**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ**

**РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНЫЕ ПРОФЕССИИ**

**Блок 2 «Основы аграрного производства»**

**методические рекомендации**

**для проведения факультативных занятий**

в 11-ом классе учреждений общего среднего образования

Пособие для учителей учреждений общего среднего образования

с белорусским и русским языками обучения

Рекомендовано Научно-методическим учреждением

«Национальный институт образования»

Министерства образования Республики Беларусь

**Минск 2021**

УДК 631.15(075.3)

ББК 65.32я7

В 24

**Авторский коллектив:**

Гродненский государственный аграрный университет:

Шибанова И. В. – доцент кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии, кандидат сельскохозяйственных наук;

Брукиш Т. П. – доцент кафедры общего земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук;

Синевич Т. Г. – доцент кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии, кандидат сельскохозяйственных наук;

Смольский В. Г. – заведующего кафедрой общего земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук;

Михайлова С. К. – доцент кафедры растениеводства, кандидат сельскохозяйственных наук;

Бородич Е. А. – ассистент кафедры растениеводства;

Копоть О. В. – доцент кафедры технологии хранения и переработки животного сырья, кандидат сельскохозяйственных наук;

Андрейчик Е. А. – доцент кафедры гигиены животных, кандидат биологических наук;

Тарасенко П. Л. – доцент кафедры общего земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук;

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

Портной А. И. – декан факультета биотехнологии и аквакультуры, кандидат сельскохозяйственных наук;

Марусич А. Г. – заведующий кафедрой крупного животноводства и переработки животноводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук;

Глушакова Н. А. – декан факультета бизнеса и права, кандидат исторических наук, доцент;

Лазарчук Е. А. – старший преподаватель кафедры общепрофессиональных и специальных дисциплин;

Шатравко Н. С. – заведующий кафедрой социально-гуманитарных дисциплин, кандидат филологических наук;

Дуктова Н. А. – доцент кафедры ботаники и физиологии растений, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины:

Миклашевская Е. В. – старший преподаватель кафедры зоологии;

Ковалева И. В. – доцент кафедры кормопроизводства, кандидат сельскохозяйственных наук;

Белорусский государственный аграрный технический университет:

Дайнеко Т. М. – доцент кафедры агрономии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Гаркуша К. Э. – доцент кафедры энергетики, кандидат технических наук, доцент;

Гедройть Г. И. – заведующий кафедрой тракторов и автомобилей, доктор технических наук, доцент;

Сапожников Ф. Д. – доцент кафедры технологий и механизации животноводства, кандидат технических наук, доцент;

Дацук И. Е. – старший преподаватель кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции;

Захаров А. В. – доцент кафедры тракторов и автомобилей, кандидат технических наук, доцент;

Чечеткин А. Д. – доцент кафедры сельскохозяйственных машин, кандидат технических наук, доцент;

Горный А. В. – доцент кафедры сельскохозяйственных машин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Гончарко А. А. – старший преподаватель кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка;

Дайнеко В. А. – заведующий кафедрой электрооборудования сельскохозяйственных предприятий, кандидат технических наук, доцент;

Носко В. В. – старший преподаватель кафедры моделирования и проектирования;

Колончук В. М. – старший преподаватель кафедры технологий и механизации животноводства;

Серебрякова Н. Г. – заведующий кафедрой моделирования и проектирования, кандидат педагогических наук, доцент

**Рецензенты:**

Санюкович Л. Н. – директор ГУО «Коптевская средняя школа»;

Иванов В. Г. – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник сектора исследований сферы услуг (отдел экономики сферы услуг) ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»

В 24 Введение в аграрные профессии. Блок 2 «Основы аграрного производства» : методические рекомендации для проведения факультативных занятий в 11-м классе учреждений общего среднего образования. – Мн. : ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2019. – 379 с.

ISBN 978-985-6880-26-4.

В методических рекомендациях раскрыты основные теоретические и практические аспекты основ аграрного производства. Даны практические рекомендации по планированию и организации проведения факультативных занятий в 11-м классе учреждений общего среднего образования.

Предназначены для преподавателей, учащихся учреждений общего среднего образования.

УДК 631.15(075.3)

ББК 65.32я7

**©**Коллектив авторов, 2019

ISBN 978-985-6880-26-4 **©**ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2019

**Предисловие**

Методические рекомендации для проведения факультативных занятий «Введение в аграрные профессии» по блоку 2 «Основы аграрного производства» в 11-ом классе учреждений общего среднего образования составлены в соответствии с учебной программой «Введение в аграрные профессии» для 10–11 классов учреждений 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 № 4 от 28 марта 2019 г.).

Проведение факультативных занятий основывается на субъектно-деятельностном подходе, реализация которого позволяет рассматривать учебную активность обучающихся 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 обучающихся, 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.

К каждой теме разработана презентация. Комплект презентаций прилагается.

Методические рекомендации для проведения факультативных занятий «Введение в аграрные профессии» по блоку 2 «Основы аграрного производства» в 11-ом классе учреждений 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 обучающихся 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 учебной 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 тем тематического плана.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Блок 2** | **«Основы аграрного производства» (11 класс)** | **70** |
| **Модуль 1** | **Основы агрономии** | **30** |
| **1.1** | **Многообразие сельскохозяйственных растений** | **18** |
| 1.1.1 | Основные виды полевых культур. Их распространение по регионам и природно-климатическим зонам.  Практическое занятие: ознакомление с флорой региона | 2 |
| 1.1.2 | Сорные растения.  Практическое занятие: сбор гербарного материала сорной растительности. Определение видов сорных растений на пришкольном участке, лугу и в посевах сельскохозяйственных культур | 2 |
| 1.1.3 | Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры.  Практическое занятие: ознакомление с образцами семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур | 2 |
| 1.1.4 | Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды.  Практическое занятие: ознакомление с натуральными образцами овощных культур, корнеплодов и клубнеплодов | 2 |
| 1.1.5 | Кормовые культуры.  Практическое занятие: ознакомление с образцами кормовых культур | 2 |
| 1.1.6 | Технические культуры.  Практическое занятие: ознакомление с образцами технических культур и продуктами их переработки | 2 |
| 1.1.7 | Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры.  Практическое занятие: ознакомление с образцами плодовых и ягодных культур и продуктами их переработки | 2 |
| 1.1.8 | Лекарственные и эфирномасличные растения.  Практическое занятие: ознакомление с образцами лекарственных и эфирномасличных растений | 2 |
| 1.1.9 | Декоративное садоводство и цветоводство.  Практическое занятие: экскурсия в дендропарк или сад агрогородка. Ознакомление с техникой гербаризации | 2 |
| **1.2** | **Технологии получения продукции растениеводства** | **12** |
| 1.2.1 | Почва как основное средство сельскохозяйственного производства.  Практическое занятие: ознакомление с типами почв | 2 |
| 1.2.2 | Основы обработки почвы.  Практическое занятие: ознакомление с основными приемами обработки почвы | 2 |
| 1.2.3 | Чередование культур в севообороте.  Практическое занятие: ознакомление с основными типами севооборотов | 2 |
| 1.2.4 | Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.  Практическое занятие: определение состояния отобранного образца растений. Определение показателей продуктивности растений на примере зерновых культур (ячмень, пшеница, рожь, тритикале) | 2 |
| 1.2.5 | Понятие технологий нулевой обработки почвы, точного земледелия органического земледелия.  Практическое занятие: ознакомление с опытом применения новых технологий сельскохозяйственного производства | 2 |
| 1.2.6 | Агрономическая служба в производстве продукции растениеводства.  Практическое занятие: ознакомление с функционированием агрономической службы сельскохозяйственной организации | 2 |
| **Модуль 2** | **Основы зоотехнии и ветеринарии** | **30** |
| **2.1** | **Многообразие сельскохозяйственных животных** | **18** |
| 2.1.1 | Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия.  Практическое занятие: ознакомление с фауной региона | 2 |
| 2.1.2 | Крупный и мелкий рогатый скот.  Практическое занятие: ознакомление с породами крупного и мелкого рогатого скота | 2 |
| 2.1.3 | Свиноводство.  Практическое занятие: ознакомление с породами свиней | 2 |
| 2.1.4 | Лошади.  Практическое занятие: ознакомление с породами лошадей | 2 |
| 2.1.5 | Состояние и перспективы пушного звероводства в Беларуси.  Практическое занятие: ознакомление с породами кроликов и пушных зверей | 2 |
| 2.1.6 | Птицеводство.  Практическое занятие: ознакомление с породами и кроссами птиц | 2 |
| 2.1.7 | Пчеловодство и медоносные растения.  Практическое занятие: ознакомление с пчелопасекой | 2 |
| 2.1.8 | Рыбы и другие обитатели водоемов.  Практическое занятие: ознакомление с аквакультурой региона | 2 |
| 2.1.9 | Гуманное отношение и комфортное содержание животных.  Практическое занятие: ознакомление с основами ухода за животными; концепция «3R». Модели и имитирующие устройства. Пути гуманизации отношения к животным. Ознакомление с содержанием животных на животноводческих комплексах | 2 |
| **2.2** | **Интродукция и акклиматизация, введение новых видов в культуру.**  Практическое занятие:ознакомление с видами растений и животных акклиматизированных в Беларуси. Экскурсия в ботанический /зоологический/ сад. Посещение музея природы | **2** |
| **2.3** | **Технологии получения продукции животноводства** | **10** |
| 2.3.1 | Основы технологий производства молока на животноводческой ферме.  Практическое занятие: ознакомление с составом компонентов молока в молочной продукции | 2 |
| 2.3.2 | Технологии получения молока от молочных коров.  Практическое занятие: ознакомление с работой доильного оборудования | 2 |
| 2.3.3 | Технологии переработки молока и получения молочной продукции.  Практическое занятие: ознакомление с работой оборудования для первичной обработки молока и получения молочной продукции | 2 |
| 2.3.4 | Технология производства мяса и других продуктов, получаемых от сельскохозяйственных животных и птицы.  Практическое занятие: ознакомление с работой оборудования для получения мясной продукции | 2 |
| 2.3.5 | Зоотехническая и зооветеринарная службы в производстве и переработке продукции животноводства.  Практическое занятие: ознакомление с функционированием зооветеринарной службы сельскохозяйственной организации | 2 |
| **Модуль 3** | **Современные направления и методы в селекции и биотехнологии сельскохозяйственных растений и животных** | **9** |
| **3.1** | **Селекция в растениеводстве и животноводстве.**  Практическое занятие: понятия «порода», «линия», «ветвь». Разведение по линиям. Современные породы крупного рогатого скота. Ознакомление с трудами белорусских селекционеров (встречи с белорусскими селекционерами) | **2** |
| **3.2** | **Биотехнология в растениеводстве и животноводстве** | **4** |
| 3.2.1 | Основные понятия в биотехнологии.  Практическое занятие: ознакомление с работой биотехнологической лаборатории | 2 |
| 3.2.2 | Клеточная и генетическая инженерия.  Практическое занятие: ознакомление с методикой культивирования тканей вне организма | 2 |
| **3.3** | **Генно-модифицированные организмы и их практическое использование в сельском хозяйстве** | **3** |
| 3.3.1 | Понятие о генно-модифицированных организмах и продуктах.  Практическое занятие:ознакомление с Законом Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности» | 2 |
| 3.3.2 | Достижения и биобезопасность генетически модифицированных объектов.  Практическое занятие:ознакомление с системой биобезопасности в Республике Беларусь и направлениями работы белорусских ученых по созданию генно-модифицированных растений | 1 |
|  | **Конференция** | **1** |
|  | **Выпускная работа** |  |

Программой факультативных занятий предусмотрено проведение итогового занятия в конце изучения второго блока, на котором старшеклассники должны представить портфолио «Я – работник АПК», включающее результаты освоения двух блоков (эссе, презентации, проекты и другое). Портфолио – это способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений обучающегося. Оно позволяет учитывать результаты, достигнутые старшеклассниками в разнообразных видах деятельности – учебной, творческой, социальной, коммуникативной и других – и является важным элементом практико-ориентированного, деятельностного подхода к образованию. На третьей ступени обучения портфолио служит инструментом профилизации обучения и создания индивидуальной образовательной траектории обучающегося, отражает результаты индивидуальной образовательной активности и допрофессиональной деятельности старшеклассников.

Структура портфолио

Портфолио «Я – работник АПК» должно иметь титульный лист и состоять из трех разделов.

I раздел «Мой портрет». Здесь содержатся сведения об обучающемся, которые он может представить любым способом. Это могут быть:

личные данные обучающегося;

резюме обучающегося;

результаты проведенного обучающимся самоанализа и самодиагностики;

описание целей, поставленных обучающимся на определенный период, анализ их достижений;

личные фотографии и другое.

II раздел «Личные достижения». В этом разделе могут быть представлены индивидуальные достижения обучающегося:

результаты тестирования;

участие в олимпиадах и конкурсах (указываются вид мероприятия, время его проведения, достигнутый обучающимся результат);

участие в выставках;

техническое творчество: модели, макеты, приборы (указывается конкретная работа, дается ее описание);

копии свидетельств, сертификатов об участии в семинарах, курсах, социальных проектах и другое.

III раздел «Портфолио работ» должен включать собрание исследовательских, проектных работ обучающегося, описание основных форм и направлений его активности. Этот раздел может содержать:

эссе, творческие задания, презентации;

исследовательские работы и рефераты;

проектные работы (указывается тема проекта, дается описание работы);

сведения об участии в научных конференциях, учебных семинарах, освоении курсов;

сведения о прохождении различного рода практик;

отзывы, рецензии работ, тексты заключений, письма, характеристики классного руководителя, учителей-предметников, других педагогов, родителей, одноклассников на различные виды деятельности учащегося;

иную информацию, раскрывающую способности обучающегося;

приложения самих работ: текстов в печатном варианте, документов, фотографий и так далее.

При оформлении портфолио должны соблюдаться следующие требования:

систематичность и регулярность ведения портфолио;

достоверность сведений, представленных в портфолио;

целостность и завершенность представленных материалов;

аккуратность и эстетичность оформления;

наглядность.

Подведение итогов по блоку 2. Ученики должны проанализировать и обобщить полученные знания, подвести итоги своего обучения на факультативных занятиях, скорректировать портфолио, используя теоретический и практический опыт.

**БЛОК 2. ОСНОВЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА (11 КЛАСС)**

**Модуль 1. Основы агрономии**

**1.1. Многообразие сельскохозяйственных растений**

**1.1.1. Основные виды полевых культур.**

**Их распространение по регионам и природно-климатическим зонам**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием культурных растений.

(СЛАЙДЫ 2, 3)

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

1. Какие центры происхождения культурных растений вы знаете?

2. Сможете ли вы классифицировать культурные растения?

3. Назовите сельскохозяйственные культуры Республики Беларусь, которые вы знаете.

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 4)

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

(СЛАЙД 5)

**Отличие культурных растений от дикорастущих (В. Церлинг).** Культурные растения – растения, выращиваемые человеком для получения пищевых продуктов, кормов в сельском хозяйстве, лекарств, промышленного и иного сырья и других целей.

(СЛАЙД 6)

Человек вывел 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. Год от года 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 землепашестве, или земледелии. Она развивалась взаимосвязанно с ботаникой, химией, физиологией растений, почвоведением.

(СЛАЙД 7)

**Происхождение культурных растений.** Наиболее полную и целостную теорию центров происхождения видов культурных растений сформулировал Николай Иванович Вавилов в ходе исследований в 20–30-е годы 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.

(СЛАЙД 8)

В ходе исследований Н. И. Вавилова было выявлено семь основных географических центров происхождения культурных растений.

(СЛАЙД 9)

1. Южноазиатский тропический центр включает в себя тропическую Индию, Индокитай, Южный Китай, Юго-Восточную Азию. Культурные растения центра: рис, сахарный тростник, огурец, баклажан, цитрусовые, манго, банан, кокосовая пальма, черный перец – около 33% всех культурных растений.

(СЛАЙД 10)

2. Восточноазиатский центр – Центральный и Восточный Китай, Япония, Корея, Тайвань. Отсюда произошли соя, просо, гречиха, слива, вишня, редька, грецкий орех, мандарин, хурма, бамбук, женьшень – около 20% культурных растений.

(СЛАЙД 11)

3. Юго-западноазиатский центр – Малая Азия, Средняя Азия, Иран, Афганистан, Юго-Западная Индия. Этот центр является прародителем пшеницы, ячменя, ржи, фундука, бобовых культур, льна, конопли, репы, чеснока, винограда, абрикоса, груши, дыни – порядка 14% всех культурных растений.

(СЛАЙД 12)

4. Средиземноморский центр – страны побережья Средиземного моря. Отсюда вышли капуста, сахарная свекла, маслины, клевер, чечевица, овес, лен, лавр, кабачок, петрушка, сельдерей, виноград, горох, бобы, морковь, мята, тмин, хрен, укроп – около 11% культурных растений.

(СЛАЙД 13)

5. Абиссинский, или Африканский центр – Абиссинское нагорье Африки в районе Эфиопии. Оттуда произошли пшеница, ячмень, сорго, кофе, бананы, кунжут, арбуз – порядка 4% культурных растений.

(СЛАЙД 14)

6. Центральноамериканский центр – Южная Мексика. Родоначальник фасоли, кукурузы, подсолнечника, хлопчатника, какао, тыквы, табака, топинамбура, папайи – около 10% культурных растений.

(СЛАЙД 15)

7. Южноамериканский, или Андийский центр – западное побережье Южной Америки. Из этого центра произошли картофель, томат, ананас, сладкий перец, хинное дерево, кокаиновый куст, гевея, арахис – около 8% культурных растений.

(СЛАЙД 16)

**Классификация полевых культур.** Современное растениеводство как отрасль сельскохозяйственного производства включает в себя полеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство, цветоводство, луговодство и лесоводство. Но как научная дисциплина растениеводство рассматривает только полевые культуры. Эта наука несет в себе черты прикладной ботаники (морфология, анатомия и систематика полевых культур) и земледелия.

В группу полевых культур входят порядка 100 важнейших видов, которые дают продукты питания, сырье для технической переработки и корма для сельскохозяйственных животных. Все они различаются между собой по биологическим особенностям, отношению к условиям окружающей среды, количеству и качеству получаемой продукции. Специальной научной классификацией растений, произрастающих на нашей планете, постоянно занимаются специалисты по ботанике. При этом растения подразделяются на семейства, роды и виды. Делались неоднократные попытки разработать классификацию также для культурных растений, но ни одна из них пока не получила всеобщего признания среди агрономов.

Рассмотрим основные подходы к классификации культурных растений.

(СЛАЙД 17)

П. М. Жуковский (1964) выделил следующие группы культурных растений.

1. Крахмалоносные: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, сорго, просо, рис, пайза, чумиза, могар, гречиха, картофель, батат и другие.

2. Сахароносные: тростник, свекла и другие.

3. Инулиноносные: цикорий, топинамбур и другие.

4. Белковые: горох, фасоль, соя, нут, бобы, чечевица, чина, люпин и другие.

5. Жирномасличные: подсолнечник, кунжут, клещевина, арахис, рыжик, горчица, рапс, сурепица, сафлор и другие.

6. Волокнистые: хлопчатник, лен, конопля, джут и другие.

7. Пищевые сочноплодные, сочносеменные и древесные твердоплодные: яблоня, груша, слива, вишня, абрикос, персик, смородина, крыжовник, виноград, орех грецкий, лещина и другие.

8. Тыквенные и основные овощные: арбуз, тыква, огурец, томат и другие.

9. Кормовые: брюква, репа, турнепс, люцерна, клевер и другие.

10. Наркотические и стимулирующие: табак, мак опийный, чай, кофе, какао и другие.

11. Некоторые древесные технические и лекарственные: эвкалипт, бамбук, хинное дерево и другие.

12. Каучуконосные и гуттоносные виды.

Многие положения этой ботанической классификации представляют интерес и для агрономов, хотя в ней имеется целый ряд недостатков. Например, зерновые культуры, картофель и некоторые однолетние злаковые травы (пайза, чумиза, могар) попали в одну крахмалоносную группу.

И. А. Стебут разделил все полевые культуры в зависимости от способа возделывания на три группы – растения парового, полевого и лугового клина. Они различались между собой в основном по густоте посева.

К паровым (пропашным) растениям относилось большое количество очень различных по назначению сельскохозяйственных культур, которые в то время возделывались с широкими междурядьями (сахарная и кормовая свекла, репа, брюква, кольраби, цикорий, табак, картофель, топинамбур, тыква, кукуруза, конские бобы, фасоль, подсолнечник, озимые рапс и сурепица, кунжут, клещевина, мак, земляной орех, сафлор, хлопок, хмель и другие). Так как хозяйственно ценную часть у этих разнообразных растений составляли корни, клубни, корневища, стебли, листья, соцветия, цветы, плоды и зерна, то ему пришлось разбить эту обширную сборную группу на 10 подгрупп. Растения полевого клина имели значительно меньше междурядья (пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, рис, гречиха, горох, яровые рапс и сурепица, рыжик, горчица, лен, конопля, могар). Эту группу он делил на 4 подгруппы в зависимости от цели возделывания и использования. Растения лугового клина имели самые маленькие междурядья; сюда относились все многолетние бобовые и злаковые травы (клевер, люцерна, эспарцет, тимофеевка, райграс), а также их травосмеси.

Ученики и последователи И. А. Стебута пытались в той или иной степени усовершенствовать его классификацию. Д. Н. Прянишников считал, что более перспективна группировка, в которой были бы объединены цели и способы выращивания различных культур. Он поделил все растения полевой культуры на 4 группы, располагая их в порядке возрастания густоты стояния.

1. Клубнеплоды и корнеплоды (культуры парового клина): картофель, топинамбур, сахарная и кормовая свекла, морковь, брюква, репа, цикорий, пастернак, кормовая капуста.

2. Зерновые (в основном растения полевого клина) в свою очередь делились на три подгруппы:

а) растения с зернами, богатыми крахмалом: пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, кукуруза, рис, гречиха;

б) растения с зернами, богатыми белком: горох, нут, чечевица, конские бобы, вика, фасоль, соя, земляной орех;

в) растения с зернами, богатыми маслом: подсолнечник, сафлор, кунжут, клещевина, мак, рапс, сурепица, рыжик, горчица, анис, кориандр, тмин другие.

3. Прядильные растения (паровой и полевой клин): хлопчатник, лен, конопля.

4. Кормовые травы (растения лугового клина): клевер, люцерна, эспарцет, тимофеевка, лисохвост, райграс, костер безостый, мятлик, сераделла, могар, суданская трава другие.

Кроме того, в виде приложения он выделил дополнительную группу, куда включил наркотические (табак), вкусовые (хмель) и красильные растения, которые в то время выращивались в основном на приусадебных землях. Таким образом, в классификации Д. Н. Прянишникова фактическое количество групп и подгрупп полевых культур было доведено до восьми.

В 1948 г. И. В. Якушкин все полевые культуры разделил на группы:

1) хлеба озимые;

2) хлеба яровые (по преимуществу сплошного посева);

3) хлеба пропашные (просо, гречиха);

4) хлеба высокостебельные (кукуруза, сорго);

5) зерновые бобовые;

6) масличные и эфиромасличные;

7) картофель и земляная груша;

8) сахарная свекла;

9) кормовые корнеплоды;

10) прядильные культуры (лен, конопля);

11) хлопчатник;

12) новые лубяные культуры;

13) табак и махорка;

14) многолетние бобовые травы;

15) многолетние злаки;

16) травосмеси;

17) однолетние злаки;

18) однолетние бобовые травы;

19) силосные и бахчевые, каучуконосы.

Классификация И. В. Якушкина была построена по принципу комплексной характеристики полевых культур, но в ней были также существенно дополнены биологические особенности растений, непосредственно связанные с отношением их к факторам среды.

В дальнейшем ученые пошли по пути сокращения групп полевых культур. За основу классификации был взят принцип объединения растений полевых культур по их наиболее существенному признаку, имеющему прямое отношение к производству, то есть по характеру главного продукта, получаемого при их возделывании. П. И. Подгорный также был сторонником группировки полевых культур по их назначению. Он считал, что для 100 полевых культур, которые рассматриваются в курсе растениеводства, очень трудно разработать стройную классификацию, так как они отличаются между собой по биологическим признакам, разнообразию получаемых продуктов, особенностям их возделывания и размещения в севооборотах, степени механизации. В связи с этим не всегда получаются четкие границы между отдельными группами по их назначению, так как многие растения используются для разных целей. Он считал, что группировка полевых культур должна осуществляться по производственному принципу, и делил их на 4 группы с подразделением на несколько подгрупп: зерновые, технические, кормовые, бахчевые.

В дальнейшем ученые внесли в эту классификацию небольшие уточнения, и была принята следующая группировка растений.

1. Зерновые культуры.

1.1. Озимые хлеба первой группы.

1.2. Яровые хлеба первой группы.

1.3. Хлеба второй группы.

1.4. Гречиха.

2. Зернобобовые культуры.

3. Технические культуры.

3.1. Масличные и прядильные растения.

3.2. Лекарственные и алкалоидные растения.

3.3. Сахароносные и крахмалоносные растения.

4. Бахчевые культуры.

5. Кормовые культуры.

5.1. Многолетние бобовые травы.

5.2. Многолетние злаковые травы.

5.3. Однолетние травы (бобовые и злаковые).

5.4. Растения других семейств.

5.5. Кормовые корнеплоды.

Таким образом, определить место рассмотрения ряда культур довольно трудно, например, картофель в нашей стране принято рассматривать в группе полевых крахмалоносных растений. В странах же тропиков его относят к овощным культурам. И вместе с тем источником крахмала могут быть и зерновые культуры, например, широко известен в употреблении крахмал кукурузный. Большая часть масличных растений являются однолетними полевыми растениями – соя, подсолнечник, арахис, кунжут, но в то же время велика роль в производстве растительного масла пальмы масличной, пальмы кокосовой, оливкового дерева, которые рассматриваются среди плодовых растений. Чай китайский традиционно относят к стимулирующим полевым культурам, и одновременно кофе, какао, чай парагвайский и другие отнесены к плодовым растениям. Имеются трудности в определении места и среди полевых культур: соя является бобовым и масличным растением, лен возделывается на волокно и масло и так далее.

(СЛАЙДЫ 18, 19)

Значение групп и отдельных полевых растений подробно будет рассмотрено в следующих разделах.

(СЛАЙД 20)

**Сельскохозяйственные культуры в Республике Беларусь.** В структуре растениеводства Республики Беларусь высокий удельный вес занимают зерновые и зернобобовые культуры, а также кормовые культуры, что обусловлено специализацией сельского хозяйства республики главным образом на молочно-мясном животноводстве. Основными зерновыми культурами являются ячмень, рожь, тритикале. Особое место занимают картофель и лен. Основные овощные культуры – морковь, свекла, капуста.

Наибольший удельный вес в посевных площадях Республики Беларусь (46,4% в 2016 году) занимают кормовые культуры (одно- и многолетние травы, кормовые корнеплоды – кормовая морковь, кормовая свекла, турнепс, брюква). Данными культурами в 2016 году было занято 2710 тыс. га сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь. При этом посевная площадь кормовых культур с 2010 года выросла на 644 тыс. га или на 31,1%.

Второе место среди сельскохозяйственных культур Республики Беларусь занимают зерновые и зернобобовые культуры. Посевная площадь данных культур на 01.01.2017 г. составила 2385 тыс. га или 40,8% от всех площадей. Рожью занято 4,1% от всех посевных площадей Республики Беларусь, пшеницей – 12,2%, тритикале – 8,6%, ячменем – 7,8%, овсом – 2,5%, кукурузой на зерно – 2,1%, гречихой – 0,2%, зернобобовыми культурами – 2,8%.

Отметим, что удельный вес площадей под зерновые культуры в Республике Беларусь сократился с 46,1% в 2010 году до 40,8% в 2016 году. При этом посевы ржи уменьшились с 330 тыс. га в 2010 году до 239 тыс. га в 2016 году, посевы ячменя – с 638 тыс. га до 418 тыс. га соответственно.

Технические культуры (рапс, лен, сахарная свекла) занимают незначительное место в структуре сельскохозяйственных культур Республики Беларусь. Посевные площади данных культур сократились с 499 тыс. га или 8,9% в общей структуре посевов до 390 тыс. га в 2016 году (6,7%). Данное снижение произошло главным образом за счет сокращения посевов рапса.

Не смотря на свою популярность в Республике Беларусь, картофель на 01.01.2017 г. занимает 295 тыс. га или только 5% всех посевов культур растениеводства. При этом с 2010 г. посевные площади картофеля сократились на 76 тыс. га или на 20,5%.

(СЛАЙД 21)

Изменение валовых сборов и урожайности основных сельскохозяйственных культур в Беларуси отражают графики.

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение состояния флоры региона.

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

Порядок выполнения работы.

1. Учащиеся самостоятельно определяют виды полевых культур в соответствии с направлениями их использования.

2. Делают выводы о возможности возделывания культур в условиях Республики Беларусь.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

(СЛАЙД 22)

1. Назовите центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову.

2. Назовите группы культур в соответствии с классификациями П. М. Жуковского, Д. Н. Прянишникова, И. В. Якушкина, П. И. Подгорного.

3. Что нового я узнал на занятии?

4. Знаю ли я, чем отличаются культурные растения от дикорастущих?

5. Знаю ли я, какие принципы положены в основу классификации культурных растений?

6. Знаю ли я, какие полевые культуры распространены в Республике Беларусь?

**1.1.2. Сорные растения**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: сформировать знания обучающихся 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)**

(СЛАЙД 2)

1. Что такое сорные растения?

2. Сорные растения – растения, которые не выращиваются человеком для своих целей, но на протяжении длительного времени приспособились произрастать в посевах культурных растений и наносят им вред.

3. Какие сорные растения вы встречали или уже знаете?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙДЫ 3, 4)

Основные сорные растения, произрастающие в Беларуси: бодяк полевой, василек синий, вьюнок полевой, хвощ полевой, горчица полевая, дрема белая, дымянка аптечная, звездчатка средняя (мокрица), лебеда раскидистая, мать-и-мачеха обыкновенная.

(СЛАЙД 5)

На фотографии мы видим распространенные сорняки. Бодяк полевой (осот розовый). Корнеотпрысковый многолетник. Стебель прямой, бороздчатый, ветвистый, буровато-фиолетовый, высотой 50–70 см. Главный корень мощный, уходящий в почву до 5 м. От главного корня на разной глубине отходят боковые горизонтальные ответвления. Цветет и плодоносит в июле-августе. Одно растение может дать от 4000 до 36000 семян. Прорастают семена с глубины не более 4–5 см, сохраняют жизнеспособность 3–4 года. Злостный и наиболее трудно искореняемый сорняк полевых культур, огородов.

Вьюнок полевой (березка). Корнеотпрысковый многолетник. Стебель вьющийся, голый, длиной 40–200 см. Корневая система в виде разветвленных вертикальных и горизонтальных подземных органов, проникающих в глубину до 6 м. Плодоносит с июля до октября. Одно растение дает до 600 семян. Семена могут прорастать в почве с глубины до 15 см и сохраняют жизнеспособность до 50 лет. Растет на полях, в садах и огородах. Злостный сорняк озимых и яровых культур.

Хвощ полевой. Корневищный многолетник. Стебель прямой, членистый, бесплодный – зеленый, жесткий, ребристый, с цилиндрическими влагалищами, ветвистый, спороносный – светло-бурый или красноватый со спороносным колоском. Корневая система в виде суставчатого корневища проникает в глубину до 100 см. Размножается спорами и вегетативно. Споры одинаковые, очень мелкие, пылевидные, легко разносятся ветром. Споры созревают в марте-мае, после чего плодоносные стебли отмирают, а бесплодные появляются до поздней осени. Злостный сорняк всех полевых культур.

(СЛАЙД 6)

Также распространенный сорняк василек синий. Зимующий однолетник. Всходы появляются в апреле-мае и в августе-сентябре, летне-осенние перезимовывают. Стебель прямой, ветвистый, с паутинистым опушением, высотой 25–100 см. Корень стержневой. Плодоносит в июле-октябре. Одно растение образует от 100 до 6700 семян. Прорастают с глубины 2–4 см. Семена сохраняют всхожесть до 3 лет. Сорняк полей, лугов, засоряет озимые, яровые зерновые, пропашные, многолетние травы

(СЛАЙД 7)

Пырей ползучий и активно вегетирующий хвощ полевой. Пырей ползучий. Корневищный многолетник. Стебель прямой, гладкий, высотой 50–120 см. Корневая система в виде подземных стеблей (корневищ). Плодоносит в июле-сентябре. Одно растение может дать до 10000 семянок, которые могут сохранять всхожесть до 10 лет. Засоряет практически все культуры.

(СЛАЙД 8)

Какой вред наносят сорняки культурным растениям?

Снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

Ухудшение качества продукции.

Поглощение влаги, питательных веществ и солнечного света (сорные растения используют из почвы большое количество воды и питательных веществ, которые могут быть использованы культурными растениями). Сорные растения способны наращивать большую вегетативную массу, затенять почву, снижать ее температуру на 1–4 ºC, снижать активность микробиологических и биохимических процессов в почве и организме культурных растений, снижать интенсивность фотосинтеза, удлинять нижние междоузлия, вызывать полегание (подмаренник цепкий, вьюнок полевой)

Заглушение культурных растений.

Размножение вредителей и распространение болезней сельскохозяйственных растений. Помимо этого, сорняки являются местом обитания и временным источником питания многих вредителей (цветущие сорные растения – дополнительное питание для вредителей, крестоцветные сорняки могут способствовать сохранению крестоцветных блох, пилильщиков, рапсового цветоеда; свекловичная нематода может развиваться на корнях мари белой; на сорняках семейства сложноцветных – совка-гамма; свекловичный клоп и луговой мотылек питаются и размножаются на лебеде и щирице), очагами возбудителей болезней (вирусов, микоплазмов, факультативных паразитов; на пырее развивается ржавчина, мучнистая роса, спорынья.

(СЛАЙД 9)

Снижение урожайности сельскохозяйственных культур, растения очень слабые, урожайность низкая.

Ухудшение качества продукции, зерно мелкое и щуплое.

(СЛАЙД 10)

**Биологические особенности сорных растений.** Сорные растения имеют особенности, которые дают им возможность удерживаться на полях, несмотря на применяемые меры борьбы. Знание таких особенностей позволяет выявить периоды в жизни сорняков, когда они наиболее уязвимы, а также неблагоприятные для них внешние условия. Это необходимо для эффективного применения мероприятий по уничтожению сорняков в посевах сельскохозяйственных культур и органов их размножения, находящихся в почве. К таким особенностям относятся высокая семенная продуктивность, разнообразные способы распространения, биологические свойства семян – долговечность,высокая способность к вегетативному размножению.

Высокая семенная продуктивность (плодовитость) – число плодов или семян с одного растения – это одна из причин быстрого распространения сорных растений. Если одно растение озимой ржи способно образовать в посевах 120–200 зерен, а льна-долгунца – 60–100 семян, то одно растение костра ржаного может дать 1420 семян.

Василек синий дает с одного растения до 7 тысяч семян, горец вьюнковый – 11тысяч семян, осот полевой – 19, пастушья сумка – 73, полынь горькая – 102, щирица запрокинутая – 200 тысяч семян.

(СЛАЙД 11)

Способы распространения сорных растений: при помощи ветра, воды, животных и сельскохозяйственной техники.

(СЛАЙД 12)

Способы распространения сорных растений: при помощи ветра (разносятся семена на далекие расстояния), воды (потоки талых и ливневых вод также разносят семена сорняков), животных (при поедании семена прикрепляются к перу и шерсти), сельскохозяйственных орудий и машин (при переезде с одного поля на другое).

(СЛАЙД 13)

Семена большинства растений в почве быстро теряют жизнеспособность и отмирают. Некоторые не теряют жизнеспособности даже после многих лет пребывания в ней.

Жизнеспособность семян сорных растений – это способность семян сорных растений сохранять всхожесть длительное время и в последующем давать полноценные всходы. К примеру, осот розовый может сохраняться в почве в течение 5 лет и дать всходы, вьюнок полевой – 20 лет, горец вьюнковый – 50, горчица полевая – 10, донник белый – 11, просо куриное – 13, звездчатка средняя, мокрица – 30, марь белая – 78.

Знакомство с профессией – агроном по защите растений (в его обязанности входит организация работы по борьбе с вредителями, болезнями сельскохозяйственных культур и сорняками, проведение систематических обследований сельскохозяйственных угодий на территории хозяйства, определение площади, степени заселения (заражения) их вредителями и болезнями и проведение конкретных мероприятий по борьбе с ними, составление карты засоренности полей).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: сбор гербарного материала сорной растительности. Определение видов сорных растений на пришкольном участке, лугу и в посевах сельскохозяйственных культур.

Оснащение: фотографии сорных растений, их описание.

Порядок выполнения работы.

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

(СЛАЙД 14)

Практическая работа.

Назовите данные сорняки? 1. Пырей ползучий. 2. Хвощ полевой.

(СЛАЙД 15)

Определите данный сорняк? Василек синий.

(СЛАЙДЫ 16, 17)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Дайте определение сорных растений.

2. Перечислите, какие виды сорных растений узнали.

3. Какие биологические особенности сорных растений существуют?

4. Что нового вы узнали в ходе сегодняшнего занятия?

5. Какие сорные растения вы узнали?

6. Какие биологические особенности сорных растений существуют?

7. Вам захотелось изучать сорные растения?

8. Вы сможете определить сорные растения в посевах?

**1.1.3.** **Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

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, которых вы знаете.

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

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). Зерновые и зернобобовые культуры занимают второе место среди сельскохозяйственных культур Республики Беларусь. Посевная площадь данных культур на 01.01.2017 г. составляет 40,8% от всех площадей или 2385 тыс. га. Рожью занято 4,1% от всех посевных площадей Республики Беларусь, пшеницей – 12,2%, тритикале – 8,6%, ячменем – 7,8%, овсом – 2,5%, кукурузой на зерно – 2,1%, гречихой – 0,2%, зернобобовыми культурами – 2,8%.

(СЛАЙД 3)

Основное значение зерновых и зернобобовых культур – пищевое, кормовое и техническое. Зерно злаковых, крупяных и других культур широко используется в мукомольной, крахмало-паточной, спиртовой, пивоваренной, комбикормовой промышленности, в хлебобулочном, крупяном, макаронном и кондитерском производстве, 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.

(СЛАЙД 4)

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

Зерновые злаковые культуры подразделяют на две группы:

колосовидные хлеба, или злаки первой группы (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес (у овса соцветие не колос, а метелка));

метельчатые (просовидные) хлеба, или злаки второй группы (просо, чумиза, сорго, рис, кукуруза (у кукурузы соцветие метелка только у мужских цветков, у женских – початок)).

К зерновым культурам, кроме хлебных и крупяных злаков, относятся еще зерновые бобовые растения, или зернобобовые: горох, фасоль, чечевица, соя, нут, бобы, люпин и другие, дающие урожай в виде зерна, вылущиваемого из бобов.

(СЛАЙДЫ 5, 6)

**Общая характеристика, представители и значение зерновых и крупяных культур.** 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 республике 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.

(СЛАЙД 7)

В настоящее время роль зерновых и крупяных культур стабильно возрастает ввиду высокой их пищевой ценности. Расширяется ассортимент вырабатываемых зерновых круп.

(СЛАЙД 8)

Особенности строения злаковых растений.

Корневая система зерновых хлебов мочковатая. У высокостебельных хлебов (кукуруза, сорго) из ближайших к поверхности почвы надземных узлов часто развиваются так называемые опорные, или воздушные, корни. Они способствуют повышению устойчивости растений к полеганию и ветровалам, а также дополнительному питанию.

Стебель – соломина, состоит из междоузлий, отграниченных стеблевыми узлами. Число междоузлий соответствует количеству листьев.

Лист у зерновых хлебов состоит из листового влагалища и листовой пластинки. На месте перехода влагалища в пластинку находится тонкая бесцветная пленка, называемая язычком (ligula). Язычок плотно прилегает к стеблю, препятствует проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листового влагалища образуются двусторонние линейные ушки, или рожки (аuricula), охватывающие стебель.

Соцветие – колос (рожь, пшеница, ячмень) или метелка (овес, сорго, рис); у кукурузы на одном растении образуются два соцветия – метелка с мужскими цветками и початок с женскими.

Цветок имеет две цветковые чешуи – нижнюю, или наружную (у остистых сортов она несет ость), и верхнюю, или внутреннюю. Между цветковыми чешуями расположены завязь с одной обратной семяпочкой и с двумя перистыми рыльцами и три тычинки (у риса шесть); у основания цветковых чешуй имеются две тонкие пленки (lodicula), набухание которых во время цветения обусловливает раскрытие цветка.

(СЛАЙД 9)

Плод – зерновка; у пленчатых хлебов она покрыта цветковыми чешуями. У голозерных пшениц и ржи зерно легко отделяется от чешуи, у проса, чумизы, риса цветковые чешуи плотно облегают зерновку, у пленчатого ячменя они даже срастаются с зерновкой.

Различные части зерновки имеют различный химический состав и пищевую ценность.

(СЛАЙД 10)

Широкое распространение хлебных злаков объясняется тем, что они служат источником получения необходимых продуктов питания таких, как хлеб и разнообразные крупы. В зерне хлебных злаков основные питательные вещества (белок, углеводы и другие органические соединения) находятся в наиболее благоприятном соотношении. Белковых веществ больше всего содержится в зерне пшеницы (до 20...21%), жира – в зерне кукурузы, проса и овса. Зерновые хлеба имеют огромное значение в производстве разнообразных кормов для животноводства: концентрированных (зерно кукурузы, ячменя, овса), силоса (кукуруза), грубых кормов (мякина, полова, солома) и другие. Большую ценность имеют зерновые хлеба и как сырье для производства крахмала, патоки, декстрина, спирта и других продуктов.

(СЛАЙД 11)

**Мировое производство зерновых культур.** 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. 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.

(СЛАЙД 12)

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, Китай, крупными импортерами – страны Латинской Америки, Северной Африки, Юго-Западной и Юго-Восточной Азии.

(СЛАЙД 13)

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.

(СЛАЙД 14)

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 Беларусь 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.

(СЛАЙД 15)

Пшеница используется в хлебопечении, из нее изготавливают крупы (пшеничную и манную), отруби, зернокорма, спирт и другое. 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.

(СЛАЙД 16)

Крупнейшие производители пшеницы представлены на карте.

(СЛАЙД 17)

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 тому подобное). 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 ~30% пашни, а урожаи ржи составляют ~1,1–1,4 млн т, то есть около 20% валового сбора зерна.

(СЛАЙД 18)

Рожь посевная широко распространена в мировом земледелии как:

важнейшая продовольственная культура, вторая по значению хлебная культура. В зерне ржи в зависимости от условий выращивания и сорта содержатся: белки – 9–17%, крахмал – 52–63,5%, жир – 1,6–1,9%;

кормовая культура. Мука, отруби, дробленое зерно – хороший концентрированный корм (1 кг зерна содержит 0,34 кормовых едениц);

техническая культура. 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.

(СЛАЙД 19)

Тритикале – новый род злака, синтезированный человеком путем сложной отдаленной гибридизации между пшеницей и рожью. Это растение обладает повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям среды.

Тритикале дает высокие и устойчивые урожаи зерна, нередко превышающие лучшие сорта пшеницы и ржи. Посевные площади озимого тритикале в республике стабилизировались в последние годы на оптимальном уровне в 350–400 тыс. га. По этому показателю, по данным ФАО, Беларусь вышла на третье место в мире, уступая только Польше и Германии, где возделывается 1195 и 480 тыс. га соответственно (2005). Культура озимого тритикале внесла значительный вклад в баланс кормового зерна Республики Беларусь, посевы его за последнее десятилетие увеличились с 12 до 400 тыс. га и на 95% представлены белорусскими сортами. Яровое тритикале возделывается в Мексике, Китае, Австралии, Канаде, Польше. За последние 3 года посевные площади ярового тритикале в Республике Беларусь увеличились с 2,7 до 13,1 тыс. га, с перспективой дальнейшего расширения до 100 тыс. га. По урожайности зерна яровое тритикале находится на уровне ячменя.

(СЛАЙД 20)

Сорта тритикале в зависимости от их биологических свойств делят на три группы: зерновые, кормовые и зерно-кормовые. В их зерне содержится на 1,5% белка больше, чем у пшеницы. Содержание клейковины такое же или на 3–4% выше, чем у пшеницы, однако качество ее ниже. Тритикале характеризуется повышенным содержанием незаменимых аминокислот (лизин, триптофан). Повышенное содержание белка в зерне тритикале с лучшим соотношением наиболее ценных аминокислот по сравнению с другими хлебными злаками позволяет использовать его как особо ценную кормовую культуру. Как и другие зерновые культуры, тритикале служит богатым источником энергии в рационах домашних животных. Хорошая облиственность растений позволяет использовать зеленую массу на сенаж, силос, травяную муку, зеленый корм и выпас. По сравнению с пшеницей и рожью зеленая масса тритикале лучше поедается животными вследствие большего содержания в ней сахаров и каротиноидов.

(СЛАЙД 21)

Ячмень. Яровой ячмень, яровая пшеница и овес относятся к группе ранних яровых хлебов. По урожайности яровые хлеба во многих регионах уступают озимым, но дают высококачественное продовольственное и фуражное зерно и по валовому сбору занимают первое место.

(СЛАЙД 22)

В Беларуси яровой ячмень возделывают в основном как:

продовольственную культуру. Из зерен ячменя приготавливают 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%. В Китае и Японии ячмень как продукт питания имеет особенно большое значение в районах, где прохладно и не вызревает рис; ячмень удобен здесь тем, что может произрастать в зимний период (отсюда большой процент озимых форм);

зернофуражную культуру. Ячмень дают на корм лошадям вместо овса. В размолотом виде он идет на корм крупному рогатому скоту. Ячменное зерно дает концентрированный корм (100 кг зерна равны 120 кормовым единицам) для сельскохозяйственных животных, особенно для откорма свиней и птицы. Эффективно использование на корм скоту зеленой массы ячменя в виде витаминной подкормки или сена при выращивании ячменя в смеси с зернобобовыми. По питательности ячменная солома ниже овсяной, но не уступает пшеничной, в ней содержится 4,4% протеина, в мякине – 6,2%;

техническую культуру. Ячмень используется в пивоваренной, спиртовой, кондитерской отраслях промышленности. Его зерно содержит мало белка (10–11%), поэтому оно используется пивоварами как сырье для получения пива. Для приготовления пивного солода особенно ценным сырьем являются двурядные ячмени, которые обладают крупным и выровненным зерном с пониженной пленчатостью и высокой энергией прорастания.

(СЛАЙД 23)

Наибольшие урожаи ячменя собирают страны умеренного и субтропического климатических поясов Северного полушария (Канада, Россия, Германия, Испания, Франция). В СНГ условно можно выделить три основные ячменные зоны: северную – продовольственной культуры; южную – в основном кормового ячменя; западную – пивоваренного ячменя. В Беларуси ячменем засеваются значительные площади – до 15–20% всех зерновых.

(СЛАЙД 24)

Дополнительный материал: видеофильм

(СЛАЙД 25)

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.

(СЛАЙД 26)

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 В1, В2, соединениями железа, кальция и фосфора. Часть зерна высшего качества используется непосредственно человеком для своих продовольственных целей – крупа, толокно, хлопья, геркулес, детское питание, печенье и прочие.

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 Республики Беларусь. Принято считать, что 1 кг зерна овса соответствует 1 кормовой единице (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 полова – самые питательные из зерновых культур, они используются на корм скоту.

(СЛАЙД 27)

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 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.

(СЛАЙД 28)

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 Молдове, 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, сахарного сиропа, кукурузных хлопьев и так далее.

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 (лизином 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.

(СЛАЙД 29)

Кукуруза (маис) занимает традиционно высокое место в зерновом балансе стран Западного полушария, которое является ее родиной. Значительное распространение культура приобрела также на юге Европы, в Китае и Южной Африке. Из кукурузы производят муку, крупы, крахмал, масло, глюкозу, спирт. Она широко используется как кормовая культура (зерно и зеленая масса).

Почти половина объемов выращивания и экспорта кукурузы приходится на США. Много кукурузы выращивается в Аргентине, Бразилии, Мексике, Китае.

(СЛАЙД 30)

Рис – одна из важнейших зерновых культур пищевого назначения на земном шаре. В переводе с санскрита рис означает «основа питания человека». Свыше 60 стран мира возделывают рис, более половины человечества питаются им. Он занимает второе место после пшеницы по площади посевов и по валовому сбору зерна.

(СЛАЙД 31)

Рисовая крупа состоит в основном из углеводов, в ней мало белка, жира и золы. Она отличается высокими вкусовыми качествами, легко перевариваема и служит диетическим продуктом, а рисовый отвар обладает целебными свойствами. Белок риса по сравнению с другими зерновыми культурами содержит повышенное количество незаменимых кислот, таких как лизин, валин, метионин. Но однообразное продолжительное питание одним рисом приводит к заболеванию «бери-бери» (авитаминоз, болезнь нервной и сосудистой системы), поскольку крупа бедна белковыми веществами и витаминами. Из зерна риса получают муку, которая не подходит для хлебопечения. Из нее вырабатывают фитин, витамин Е и другие фармацевтические препараты.

Рисовая солома и отруби используются в животноводстве как корм для скота. По кормовой ценности рисовая солома превосходит пшеничную – в 1 кг ее содержится 0,24 корм. ед. и 22 г сырого белка.

Рис имеет также техническое назначение. Из него получают рисовый крахмал, который имеет большую ценность для текстильной, парфюмерной и медицинской промышленности. Из зародышей риса получают рисовое масло, применяемое для мыловарения и производства свечей. Рисовая солома идет на изготовление тонкой и прочной папиросной бумаги, картона, веревок, мешков, циновок, шляп, сандалий, корзин.

В Китае очень популярно традиционное рисовое вино. В Японии из риса производят национальный спиртной напиток – рисовую водку (сакэ).

(СЛАЙД 32)

Рис – это культура тропического и субтропического поясов с продолжительным и теплым летом. Ее выращивают преимущественно на орошаемых (затопляемых) землях в Азии, Латинской Америке, Африке. В большинстве стран получают два урожая в год, поэтому при значительно меньшей площади, чем под пшеницей, риса собирают почти такое же количество. Страны Азии дают 9/10 мирового производства риса. Крупнейшими производителями риса являются Китай, Индия, Индонезия, Вьетнам, Бангладеш, Япония, Таиланд. Средняя урожайность риса в мире – 19 ц/га.

(СЛАЙД 33)

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 зернокормового 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.

(СЛАЙД 34)

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.

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.

(СЛАЙД 35)

Гречиха относится к важнейшим крупяным культурам. Валовый сбор гречихи в Республике Беларусь – 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 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).

(СЛАЙД 36)

Гречневая крупа отличается хорошими вкусовыми качествами, легкой усвояемостью. Ценность гречневой крупы определяется высоким содержанием переваримых белков, углеводов и зольных веществ, значительная часть которых приходится на долю фосфора, кальция, железа, меди, витаминов (тиамина, рибофлавина, рутина). Рекомендуется 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.

Из листьев и цветков гречихи получают лекарственный препарат рутин, применяемый при лечении атеросклероза, гипертонии и выведении из организма радиоактивных веществ.

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.

Гречиха ценится как медоносная культура. Нектар ее содержит 40% сахара. С гектара 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 гектар). Зеленая и сухая солома гречихи в 100 кг содержит 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.

(СЛАЙД 37)

Дополнительный материал: видеофильм.

(СЛАЙДЫ 38, 39)

**Общая характеристика, представители и значение зернобобовых культур.** Все зерновые бобовые культуры принадлежат к семейству Бобовые (Fabaceae) и имеют много общего в биологии растений, приемах возделывания и качестве получаемой продукции. К зернобобовым культурам относятся: горох (посевной и полевой, или пелюшка), кормовые бобы, вика посевная, фасоль обыкновенная, люпин (белый, желтый, многолетний, узколистный), 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.

(СЛАЙД 40)

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.

(СЛАЙД 41)

Особенности строения. У всех зерновых бобовых растений есть ряд общих особенностей.

Корневая система зерновых бобовых стержневая. Стебель имеет различное строение. У гороха, вики, чечевицы, чины и некоторых форм фасоли стебли лазящие. Верхушечные листочки перистых листьев редуцированы в усики, с помощью которых растения цепляются друг за друга. До полного налива семян стебли поддерживаются в вертикальном положении, к созреванию стебли полегают. У сои, люпина, бобов, нута, кустовых форм фасоли стебли прямостоячие и сохраняют вертикальное положение в течение всей вегетации.

По строению листьев зерновые бобовые делятся на три группы: растения с перистыми листьями (горох, чечевица, чина, нут, бобы); с тройчатыми листьями (фасоль, соя); с пальчатыми листьями (люпины).

Цветки обоеполые, мотылькового типа. У большинства цветки собраны в соцветия (головка, кисть) на верхушке главного стебля и боковых побегов.

Плод – боб.

Семена состоят из семенной оболочки и зародыша. Зародыш состоит из двух мясистых семядолей и заключенных между ними зародышевого корешка и почечки, из которых формируется надземная часть растения. Семядоли представляют собой зародышевые листья, в них откладываются питательные вещества, используемые при прорастании.

(СЛАЙД 42)

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.

(СЛАЙД 43)

Ценность семян бобовых культур состоит не только в высоком содержании белка, но и в его полноценности. Содержание основных незаменимых аминокислот в нем в 1,5–3,0 раза больше, чем в белке злаков. Это обеспечивает их стабильно высокий удельный вес в рационе человека.

(СЛАЙД 44)

Горох является основной зерновой бобовой культурой, занимающей 80% площадей всех зернобобовых культур, используется на пищевые и кормовые цели. Горох – одна из наиболее древних культур. Археологические раскопки показали, что его использовали 20 тыс. лет назад наряду с пшеницей, ячменем и просом. Наибольшие площади посевами гороха заняты в Китае (3,5 млн га) и СНГ (~ 4,7 млн га). В Беларуси горох возделывают на площади около 25 тыс. га, средняя урожайность – порядка 19,5 ц/га. В южных регионах возделывают нут (бараний горох). В Беларуси нут не выращивается.

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 послевоенное время районы возделывания фасоли продвинулись к северу, до широты Санкт-Петербурга. В огородной культуре ранние сорта фасоли успешно распространяются в Московской области, Беларуси, Западной Сибири.

(СЛАЙД 45)

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. Благодаря большой пластичности и наличию экологически адаптированных сортов горох выращивают в различных почвенно-климатических зонах.

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 другие. 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).

(СЛАЙД 46)

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.

(СЛАЙД 47)

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.

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 на уровне 22,5 ц/га. В Европе производится только 1,5% от мирового урожая сои. В Беларуси под соей занято около 1 тыс. га при средней урожайности – 15,4 ц/га.

(СЛАЙД 48)

Зерно используется в пищу в вареном виде и для консервирования. Из сои получают масло, маргарин, соус, соевый сыр, молоко, муку, кондитерские изделия, консервы и многие другие продукты. Низкое содержание углеводов включает продукты из сои в число диетических блюд при диабете. Помимо этого соя богата легкоусвояемыми соединениями фосфора, витаминами A, B1, B2. Белок сои характеризуется высокой усвояемостью, хорошей растворимостью в воде; по содержанию незаменимых аминокислот он богаче белка других культур. Протеин сои может заменять протеин мяса. Главный белок семян сои – глицинин – способен при закисании свертываться (створаживаться). 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 так далее. 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.

(СЛАЙД 49)

Чечевица и арахис среди зерновых бобовых растений выделяются наиболее высоким содержанием белка, уступая в этом отношении лишь сое. Площадь, занятая чечевицей, составляет около 70% всех ее посевов в России. Средний урожай составляет от 22 до 25 ц с 1 га. Мировая площадь посева арахиса составляет около 22 млн га. Его культура наиболее распространена в Индии, Китае, Японии, Корее, Мьянме, Центральной и Северной Африке, США и Западной Европе (преимущественно в зонах, прилегающих к Средиземному морю), Украине. В России арахис выращивают в Поволжье, Ростовской области, Краснодарском крае. Средняя урожайность семян арахиса (в ц/га) в мире – 10; в Китае, Испании, Корее – до 20; в России – 5–8 (без полива) и 20–80 при орошении.

(СЛАЙД 50)

Чечевичную муку употребляют для приготовления некоторых сортов колбасы, консервов, кофе, конфет и печений, в хлебопекарной промышленности для повышения белковости хлебных изделий, особенно галет. Из цельных семян чечевицы приготовляют разнообразные блюда: супы, каши, пюре, гарниры, используя крупу особенно ценимой тарелочной крупносемянной чечевицы, у которой семенные оболочки (клетчатка) удаляются. Белок чечевицы легко усваивается организмом человека и животных, представляя собой высокопитательный продукт. Вместе с этим семена чечевицы, наряду с высоким содержанием в них белка и его хорошим качеством, отличаются наилучшей развариваемостью, они развариваются в 2–3 раза быстрее, чем семена гороха и фасоли. Чечевица играет важную роль и как кормовая культура. На корм используют зерно, солому, мякину и отходы, образующиеся при сортировании семян и переработке их на крупу и муку. Семена чечевицы – ценный концентрированный корм для сельскохозяйственных животных, особенно для откорма свиней. Мякина и соломенная резка зерновых хлебных культур в смеси с чечевичной мукой по своей питательности равны хорошему сену. Солома и мякина чечевицы при своевременной уборке по кормовым достоинствам превосходят те же отходы овса. Центрально-черноземная полоса – основная зона выращивания высокоценных товарных сортов крупносемянной (тарелочной) чечевицы.

Семена арахиса (земляного, или китайского ореха) содержат 48–66% высококачественного пищевого невысыхающего масла, заменяющего прованское масло, и 23–38% белка (жмых содержит ~ 45% белка и используется для приготовления халвы, тортов, шоколада и других продуктов). Вегетативная масса арахиса в виде сена служит хорошим кормом для скота, не уступая по питательности сену клевера или люцерны (содержит 10–20% белка), а шелуха плодов арахиса (бобов) идет на производство изоляционных материалов и на топливо.

(СЛАЙД 51)

Основными экспортерами бобовых являются Канада, США, Австралия, страны Африки.

(СЛАЙД 52)

Импортируют бобовые Индия, страны Евросоюза, США.

(СЛАЙД 53)

Дополнительный материал: видеофильм.

(СЛАЙД 54)

В Беларуси валовой сбор зерновых и зернобобовых культур колеблется в пределах 7–8 тыс. т, производство зерна на душу населения – 750–1000 кг.

(СЛАЙД 55)

По посевным площадям и урожайности лидирующие позиции занимают Гродненская и Минская области.

Знакомство с аграрной профессией – агроном-семеновод (в его обязанности входит организация работ по выращиванию высококачественных сортовых семян и посадочного материала, а также по созданию в необходимом количестве семенного фонда для хозяйства, выполнению договорных обязательств поставки сортовых и гибридных семян в республиканский фонд).

**4. Практическая работа (37–40 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 узколистного. Идентификацию видов осуществляют по сравнительной таблице признаков (таблицы 1, 2), анализируя строение вегетативных и генеративных органов. Данные заносят в рабочую тетрадь.

Таблица 1 – Отличительные особенности зерновых видов

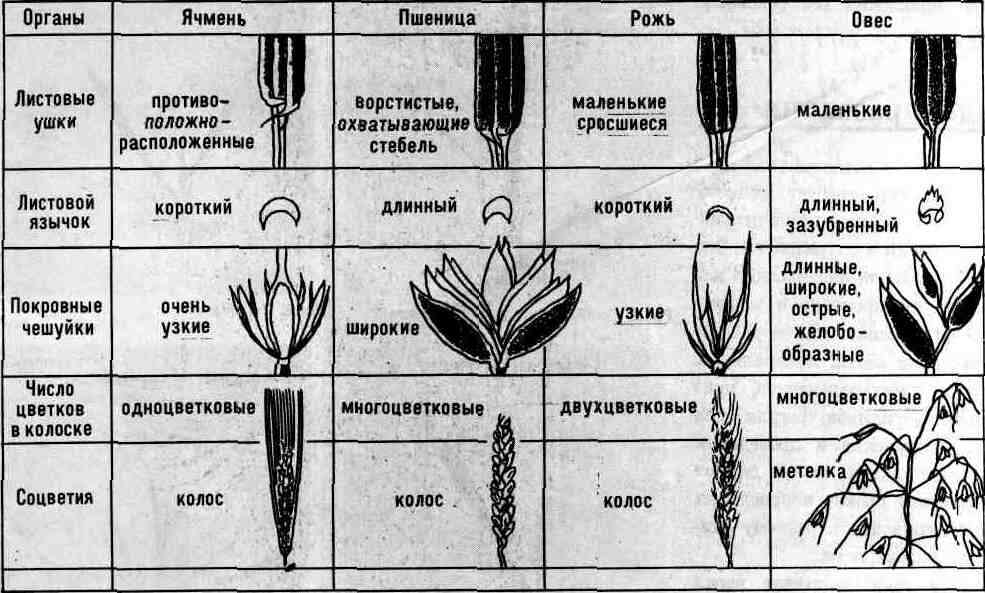


Таблица 2 – Отличительные признаки листьев зерновых бобовых культур

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид | Строение листьев | Опушение листьев | Соцветие | Окраска  лепестков | Окраска боба | Опушение боба |
| Горох  посевной | Парноперистые с усиком и крупными прилистниками | Голые | Недоразвившаяся кисть | Белая | Соломенно-желтые | Голые |
| Горох  полевой | Парноперистые с усиком, на прилистнике красное пятно | То же | Недоразвившаяся кисть | Красно-фиолетовая,  белая | Темно-окрашенные | Голые |
| Кормовые  бобы | Парноперистые, без усов, с небольшими зазубренными прилистниками | То же | Кисть | Белая | Черные или черно-бурые | Слабо  опушенные |
| Фасоль обыкновенная | Тройчатые | Голые | Кисть | Белая, светло-зеленая, желтая, фиолетовая | Соломенно-желтые | Голые |
| Соя | То же | Сильно опушенные | Кисть | Белая, светло-фиолетовая, реже красная | Светло-коричневые | Густо  опушенные |
| Люпин узколист-ный | Пальчатые | Голые | Кисть | Синяя, белая, розовая | Коричневые | 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 3, 4). Данные заносят в рабочую тетрадь.

Таблица 3 – Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид | Семена | | | | Семенной  рубчик |
| масса 1000, г | величина | форма | окраска |
| Горох  посевной | 150…260 | 4…9 | Шаровидная, округло-угловатая, гладкая или с морщинами | Белая, зеленая, желтая, розовая | Овальный, светлый или черный |
| Горох  полевой  (пелюшка) | 150…170 | 4…7 | Округлая, часто с вдавленностями | Серая, бурая, часто с рисунками | Овальный, коричневый, черный |
| Чина  посевная  (горох-зубок) | 160…310 | 9…14 | Клиновидная, неправильно трех-, четырехугольная | Белая, реже серая, коричневая | Овальный, иногда с черным боком |
| Чечевица крупносемянная  (тарельчатая) | 55…65 | 6…9 | Округло-сдавленная, с острым краем по окружности | Зеленая, желто-коричневая до черной | Линейный, на ребре семени светлый |
| Чечевица мелкосемянная | 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 обыкновенная | 200…400 | 8…15 | Цилиндрическая, почковидная | Различная однотонная и пестрая | Овальный, иногда с черным ободком |
| Фасоль  золотистая (маш) | 25-60 | 3…6 | Округло-цилиндрическая | Желтая, зеленая | Овальный, иногда с черным ободком |
| Фасоль  многоцветковая | 700-1350 | 17…23 | 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 носиком | 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, расположенный на ребре семени |

Таблица 4 – 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, глянцеватая | 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 ржаных 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 5).

Таблица 5 – 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 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Состояние мякиша

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Назовите основные зерновые, зернобобовые и крупяные культуры, распространенные в Республике Беларусь.

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?

**1.1.4. Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды**

**1. Организационный момент (3 мин)**

(СЛАЙД 1)

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 (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

**Характеристика овощных культур: особенности, представители, их применение.** 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 – 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.

(СЛАЙД 3)

Овощи занимают первое место среди культур, выращиваемых на приусадебных участках.

(СЛАЙД 4)

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.

(СЛАЙД 5)

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.

(СЛАЙД 6)

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.

(СЛАЙД 7)

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.

(СЛАЙД 8)

Видеофрагмент «Овощные культуры. Лук. Томаты. Огурцы»

(СЛАЙД 9)

Пасленовые. Наиболее ценными среди них являются [томат](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/089.htm), [баклажан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/091.htm), [сладкий перец](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/090.htm), а также [острые перцы](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/090.htm). 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](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/092.htm).

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 томат и острые перцы являются незаменимыми приправами для большинства блюд тропической кухни.

Томат – самая распространенная в мире овощная культура. 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.

Дополнительный материал. 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 Lycopersicon esculentum var. cerasiforme как сорняк проник в другие тропические районы Южной Америки. В Мексике томат впервые стали возделывать как культурное растение возможно благодаря его сходству с [физалисом](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/092.htm), уже давно использовавшимся в пищу. Диких родственников томата и по сей день находят в тропических лесах Южной Америки и в более сухих районах Мексики.

Появление томата в Европе относится к эпохе Великих географических открытий. На кораблях конкистадоров, тяжело груженных награбленным у индейцев золотом, в Старый Свет плыли и семена диковинных растений. В летописях говорится, что томаты были завезены на наш континент Эрнаном Кортесом в 1523 г., вскоре после завоевания Мексики. Первое письменное упоминание о возделывании нового растения в Европе сделано итальянским ботаником Пьеро Андреа Маттиоли в 1554 г., правда, он принял томат за разновидность ядовитого растения мандрагора. В Азию, в частности, на Филиппины, томат, по-видимому, завезли испанцы. Это произошло уже через несколько лет после открытия Филиппинских островов Магелланом в 1521 г., хотя известные письменные упоминания о появлении растения на островах относятся к 1571 г. Пути дальнейшего распространения томата в Китай, Японию и Индию совпадают с путями торговых караванов, шедших в эти страны из Филиппин. Появление томата в Великобритании зафиксировано Джерардом в 1579 г. В этой стране растение получило название «яблоко любви». Англичане, голландцы и французы завезли томат в свои азиатские колонии. В конце XVIII в. томат попал из Европы в Соединенные Штаты Америки.

Первые упоминания о появлении томата в России 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. Рассказывают, что враги Дж. Вашингтона даже пытались отравить его плодами томата, считая их ядовитыми. Повар, действовавший заодно со злоумышленниками, приготовил блюдо с ломтиками помидоров. Дж. Вашингтон же вопреки ожиданиям заговорщиков стал нахваливать новое кушанье.

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.Мякоть плодов богата углеводами и содержит довольно большое количество белка и железа. Особую ценность имеет повышенное содержание витамина С (до 270 мг/100 г в зеленых и до 480 мг/100 г в зрелых плодах), витаминов группы В и рутина. В красных плодах высоко 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.

Перец, как и томат, происходит из Америки. Основные страны-производители: Китай, Индонезия, КНДР и Республика Корея, Нигерия, Шри-Ланка, Мексика, Гана, Пакистан. Перец составляет важную часть в экспорте сельскохозяйственной продукции из Китая, Индии, Венгрии, Малайзии.

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, витамина С – всего 9 мг/100 г (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 районах.

(СЛАЙД 10)

Овощные культуры семейства 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 относятся такие известные овощи, как [тыква](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/101.htm), [арбуз](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/103.htm), [дыня](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/104.htm), [огурец](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/105.htm), кабачок, патиссон, крукнек, [чайот](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/106.htm) и многие другие. Всех их объединяет южное происхождение, хотя возделывают их повсеместно, в том числе и в умеренном поясе. Общим ботаническим признаком является лиановидная жизненная форма растений. Они имеют длинные стебли (часто называемые плетями), которые стелются по земле или карабкаются по опорам при помощи усиков. У растений встречаются 3 основных типа цветка: мужской, женский и обоеполый.

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. Нельзя забывать, что в семенах тыквы содержится свыше 50% жира, по качеству не уступающего лучшим сортам растительного масла.

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

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, не вызревшие и не стандартные по размеру и качеству, поврежденные вредителями, болезнями и при транспортировке.

Средняя урожайность тыквы относительно невысокая – 13,7 т/га. Из общей площади промышленных плантаций (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.

Огурец. На любом огороде в тропиках и субтропиках, в умеренной зоне, а также в защищенном грунте можно встретить грядки с огурцами, с которых каждый день собирают плоды-зеленцы. 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.

Происходит из тропических районов Китая, Индии, Мьянмы и Индонезии. В диком виде огурец не известен, хотя такие описания встречаются в литературе. В тропических лесах Северной Индии, на склонах Гималаев найдены его примитивные формы. Культура древняя, очень полиморфная за счет мутаций. Принадлежит к числу наиболее распространенных овощных культур.

(СЛАЙД 11)

Лилейные/Луковые.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](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/112.htm), лук-шалот, [лук-порей](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/113.htm) и [чеснок](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/114.htm). 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 сухих веществ 16–20%, в том числе сахара – 4–12%, азотистых веществ – 2,3%, 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 недуг». Недаром древнегреческий историк Геродот, 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.

По морфологическим особенностям строения луковицы возделываемые луки можно разделить на 3 группы: 1) виды лука, образующие луковицу (лук репчатый, чеснок, лук-шалот и многоярусный лук; 2) виды лука с цилиндрической луковицей (лук-порей); 3) многолетние виды лука, не образующие луковицу (лук-батун, шнитт-лук).

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.

(СЛАЙД 12)

Капустные. Видеофрагмент «Овощные культуры. Капуста».

(СЛАЙД 13)

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.

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. Однако по витаминозности кочанная капуста все же уступает большинству листовых овощных культур, возделываемых в тропиках (содержание витамина С составляет 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, В, 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.

Кольраби выращивают ради утолщенных стеблей, образующихся в первый 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.

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»). Китайская капуста имеет питательную ценность вдвое выше, чем капуста белокочанная. Причем использовалась она не только как овощное растение, но и как масличное.

Кресс-салат – это пряное салатное растение. В пищу употребляют молодую зелень. Листья кресс-салата богаты минеральными солями, витамином С (около 170 мг/100 г), каротином, рутином, содержат железо и йод. Кресс-салатом заправляют салаты и мясные блюда, используют и в вареном виде.

(СЛАЙД 14)

Видеофрагмент «Овощные культуры. Корнеплоды».

(СЛАЙД 15)

**Корнеплоды: особенности, представители, применение.** Корнеплоды – сахарная и кормовая свекла, морковь, брюква и турнепс – широко распространены в полеводстве. Сахарная свекла является технической и кормовой культурой, из ее корнеплодов добывают сахар, а также используют на корм. Кормовую свеклу, морковь, брюкву и турнепс возделывают для кормовых целей. Все корнеплодные растения дают сочные корма, содержащие углеводы, минеральные соли и витамины. Большую ценность в кормовом отношении имеет и ботва корнеплодов, содержащая кальций, каротин, витамины группы В, С, которую используют в свежем, высушенном и силосованном виде. Источниками чистого кристаллического сахара в мире являются два растения: сахарная свекла и сахарный тростник. В химическом отношении сахар из сахарного тростника и сахар из сахарной свеклы совершенно тождественны, то есть представляют собой сахарозу. В мировом производстве сахара на долю сахарного тростника приходится почти две трети.

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.

Корнеплоды моркови содержат сахар (7–9%), каротин (5,4–19,8 мг/100 г), витамины В, В2, РР, С и другие, минеральные соли, в состав которых входят кальций, железо и фосфор. Морковь употребляют в свежем и вареном виде, широко применяют при квашении капусты, для приготовления овощных фаршей, морковных котлет и так далее. Морковь также используется для приготовления высоко витаминизированного сока. Сушеная и размолотая в порошок морковь – один из важных компонентов овощных сухих смесей. В отдельных странах налажено производство витамина А из моркови.

Сельдерей используют как приправу к супам, гарнирам, соусам. Листья и корнеплоды богаты витаминами С, А, В, В2, РР, минеральными солями кальция и фосфора.

Спаржу выращивают ради получения молодых этиолированных побегов, которые употребляют в пищу. В проростках спаржи, особенно зеленой, много хорошо усвояемых белков, углеводов, витаминов А, С, В, В2, PP. Кроме того, спаржа обладает свойством возбуждать аппетит. Из спаржи готовят суп-пюре; она является деликатесом в отварном и тушеном виде. Спаржу консервируют, замораживают, подвергают лиофильной сушке и готовят спаржевый порошок. Применяют спаржу в народной медицине при заболевании печени, почек, при подагре, так как в ней много сероидных веществ. Возделывание спаржи широко распространено во многих странах Европы и в Северной Америке, особенно хорошо она растет и дает высокие урожаи в субтропиках. Мировое производство – около 1 млн т с урожайностью – до 10 т/га.

В корнеплодах редиса содержится 16–44 мг/100 г витамина С, витамины группы В, многие незаменимые аминокислоты. В редисе и редьке высоко содержание минеральных веществ – калия (до 1%), кальция, магния, железа, фосфора. Содержащиеся в них эфирные масла и глюкозиды характеризуются фитонцидными свойствами. Именно они придают редису и редьке неповторимый вкус и запах. Редис и особенно редька находят широкое применение в фитотерапии. Традиционной овощной культурой редька считается в странах Юго-Восточной Азии.

Репа является важным источником клетчатки – 1,4%, минеральных солей и витаминов, особенно PP. Содержание витамина С – 20–25 мг/100 г. Употребляемые в пищу листья ряда сортов содержат большое количество каротина; витаминов и минеральных солей в них образуется еще больше, чем в корнеплодах. Корнеплоды и листья репы служат для приготовления различных блюд; листья часто используют в салатах (они очень богаты витамином С, что делает салатные сорта особенно ценными при выращивании в зимний период).

(СЛАЙД 16)

**Картофель как продовольственная и техническая культура.**

Видеофрагмент «Овощные культуры. Картофель».

(СЛАЙД 17)

Клубнеплоды формируют картофель, георгин. Сельскохозяйственное значение имеет именно картофель. Он принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. Его справедливо называют вторым хлебом. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с пшеницей, рисом и кукурузой. Оценивая универсальное значение этой культуры для человека, П. М. Жуковский писал: «Картофель – наиболее реальное благо из всего, что нам дало открытие Колумба».

(СЛАЙД 18)

Картофель – культура разностороннего использования. Около 52% производимого в мире картофеля употребляется человеком в пищу. То, что картофель является важнейшим продуктом питания человека, определяется питательной ценностью этой культуры, а именно, содержанием в клубнях крахмала, высококачественного белка и витаминов. 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. В белке картофеля содержится 18 аминокислот. С единицы площади, занятой картофелем, можно получить сухого вещества втрое больше, чем от зерновых культур.

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.

(СЛАЙД 19)

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 валовый 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).

(СЛАЙД 20)

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 Республике Беларусь картофель на 01.01.2017 г. занимает 295 тыс. га или только 5% всех посевов культур растениеводства. При этом с 2010 г. посевные площади картофеля сократились на 76 тыс. га или на 20,5%.

(СЛАЙД 21)

Беларусь по валовому сбору картофеля (более 8 млн т ежегодно, что составляет 3% от мирового) занимает 8 место в мире и лидирует по производству картофеля на душу населения (700–900 кг). Урожайность картофеля колеблется от 190 до 230 ц/га.

(СЛАЙД 22)

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 производстве.

(СЛАЙД 23)

**Овощи в питании человека.** Овощи занимают ведущую позицию в здоровом питании человека. Важно помнить, что основой при этом являются 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.

(СЛАЙД 24)

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.

(СЛАЙД 25)

Большим преимуществом овощей является также низкая их калорийность, клетчатка, которой так богаты все овощные, кроме того, способствует очищению организма.

(СЛАЙД 26)

Поскольку овощи имеют наибольшее распространение на наших приусадебных участках, то с агротехникой их выращивания сталкиваются все дачники, а не только агрономы.

(СЛАЙД 27)

Основными этапами возделывания овощей являются подготовка семян и посев, полив, прополка, уход за посадками, сбор урожая.

(СЛАЙД 28)

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.

(СЛАЙД 29)

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

(СЛАЙД 30)

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.

(СЛАЙД 31)

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.

(СЛАЙД 32)

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.

(СЛАЙД 33)

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», «Восток» (Гомель), «Берестье» (Брест), «Кадино», «Вейно» (Могилев), «Весна» (Витебск).

(СЛАЙД 34)

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

Знакомство с аграрной профессией – агроном-овощевод (в его обязанности входит организация работы овощеводческого хозяйства, обеспечение высокопроизводительного использования земли, повышения урожайности и качества овощеводческой продукции, высокой агротехники возделывания овощных культур; разработка и внедрение севооборотов и рациональной структуры посевных площадей, правильное хранение, обеспечение готовности семенного и посадочного материала к посеву, посадке).

**4. Практическая работа (37–40 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.

|  |  |
| --- | --- |
| 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, не озелененной, 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 столонного следа).

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 1).

Таблица 1 – 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 | | | | | |
| консистенция 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 Республики Беларусь?

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?

**1.1.5. Кормовые культуры**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

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 (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

Кормовые культуры – это растения, выращиваемые на корм сельскохозяйственным животным. Возделывают их в полевых и кормовых севооборотах, а также на постоянных участках. В настоящее время в условиях интенсивного земледелия возделывание кормовых культур выделяется в самостоятельную отрасль – кормопроизводство.

(СЛАЙД 3)

Кормовые культуры в Беларуси занимают второе место после зерновых по посевным площадям (46,4% в 2016 году). Наиболее значительны посевы многолетних трав (клевер, тимофеевка), зернобобовых и корнеплодов (кормовая свекла, брюква, турнепс). Посевная площадь кормовых культур с 2010 года выросла на 644 тыс. га или на 31,1%.

(СЛАЙДЫ 4, 5)

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).

(СЛАЙД 6)

В растениеводстве принята классификация кормовых культур, основанная на их биологии. Различают кормовые травы, корнеплоды, бахчевые, силосные, масличные и зернофуражные культуры.

(СЛАЙД 7)

В группу кормовых трав входят: многолетние бобовые, многолетние мятликовые, однолетние бобовые, однолетние мятликовые, нетрадиционные кормовые растения.

В Республике Беларусь площадь под многолетними травами составляет 845–940 тыс. га. Площадь под бобовыми травами составляет 600 тыс. га (240 тыс. га – под посевами клеверов). В целом размер угодий под кормовыми травами учеными НАН Беларуси рассматривается как близкий к оптимальному. Однако структура многолетних трав не является оптимальной, так как в ней преобладают посевы злаковых трав, продуктивность которых без достаточного внесения удобрений составляет не более 30% от продуктивности бобовых трав. В перспективе необходимо довести удельный вес сеяных бобовых трав до 60%, оставить злаковые травы преимущественно в виде семенников (до 8%), что позволит улучшить состав предшественников, увеличить валовый сбор зерна колосовых и решить проблему дефицита белка, особенно в хозяйствах по производству молока и откорму крупного рогатого скота.

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, снижения вымывания питательных веществ. Возделывание трав исключает необходимость ежегодных энергозатрат на обработку почвы, семена, посев. К недостаткам многолетних бобовых относят повышенную требовательность к рН почвы, обеспеченности молибденом, бором, калием, фосфором.

(СЛАЙД 8)

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 Республике Беларусь наибольшее распространение имеют клевер луговой (красный), клевер ползучий (белый), клевер гибридный (розовый), люцерна посевная (синяя, обыкновенная), пелюшка.

Бобовые многолетние травы имеют различные по внешнему виду стебли: прямостоячие (клевер луговой и гибридный, люцерна посевная), стелющиеся по земле (клевер ползучий). Листья сложные (в основном тройчатые), с прилистниками, цветки зигоморфные, с двойным околоцветником, собраны обычно в кисти или головки. Венчик состоит из пяти лепестков характерных для семейства бобовых. Плод – боб. Корневая система бобовых трав стержневая.

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.

(СЛАЙД 9)

Однолетние бобовые представлены видами гороха, люпина, также используют вику, сераделлу. Они имеют большое распространение и в качестве продовольственных культур. Горох возделывают на зеленую массу как в чистом виде, так и в смеси с овсом, ячменем и другими культурами. По качеству силос из горохово-мятликовых смесей значительно превосходит кукурузный по содержанию белка и каротина.

Все возделываемые виды люпина высокобелковые (32–46% белка). Белок люпина отличается высоким качеством и переваримостью. По содержанию перевариваемого белка в зерне и по его качеству люпин не имеет себе равных. Большое распространение в кормлении животных имеет и вегетативная масса желтого и узколистного люпинов. Она хорошо поедается всеми видами животных как в свежем виде, так и в виде силоса, зерносенажа, травяной муки, гранул или брикетов.

В условиях Беларуси широкое распространение в 70–80-е годы XX в. имел желтый люпин. Последовавшее за этим массовое распространение фузариоза вызвало резкое сокращение посевных площадей. Позже были созданы устойчивые сорта желтого люпина, и посевные площади начали опять увеличиваться. В 90-е годы создана принципиально новая культура – узколистный кормовой люпин, урожайность которого достигла уровня зерновых культур.

(СЛАЙД 10)

Из многолетних злаковых трав в Республике Беларусь наибольшее распространение имеют ежа сборная, двукисточник (канареечник) тростниковидный, костер безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой, овсяница луговая, овсяница красная, райграс пастбищный, тимофеевка луговая.

Отличительной особенностью многолетних злаковых трав являются их долголетие и способность образовывать новые надземные побеги. Стебли злаков полые или с выполненной сердцевиной, на узлах вздутые. Листья линейные, ланцетные, цветки обоеполые, иногда однополые, собраны в колоски, которые образуют сложные соцветия: колос, метелку, султан, кисть и другие. Семена – зерновки.

Многолетние злаковые травы подразделяют по срокам созревания на: скороспелые (лисохвост луговой, мятлик луговой, ежа сборная, овсяница красная); среднеспелые (двукисточник тростниковидный, овсяница луговая, костер безостый, бекмания обыкновенная, райграс пастбищный) и позднеспелые (тимофеевка луговая, полевица белая и мятлик болотный).

(СЛАЙД 11)

В Беларуси из однолетних злаковых трав выращивают райграс однолетний, который в основном используют в смеси с бобовыми однолетними культурами. В южных странах широко распространены сорго, суданская трава, могар, чумиза, пайза. Интродукцией пайзы и сорго – суданского гибрида в нашей стране занимаются РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (Жодино), УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» и УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (Горки).

(СЛАЙД 12)

Кроме широко распространенных трав, в Беларуси все шире начинают использовать малораспространенные нетрадиционные кормовые культуры. 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 фурокумаринов, вызывающих очень сильные ожоги на коже под действием солнечных лучей. В Беларуси сейчас запрещено разведение борщевика, но так как культура отличается высокой семенной продуктивностью и жизнеспособностью, то искоренение его очень проблематично.

Наиболее перспективной из многолетних кормовых культур является сильфия пронзеннолистная. Культура из семейства астровых отличается высокими темпами роста, долговечностью, малоприхотлива к условиям выращивания и обладает кормовыми достоинствами из-за высокого содержания сахаров.

(СЛАЙД 13)

Из однолетних культур в качестве кормовых в Беларуси используются травы семейства Капустные – редька масличная, сурепица, горчица (о них мы расскажем ниже), а также фацелия, которая является еще и отличным медоносом.

(СЛАЙД 14)

По характеру побегообразования (кущения) злаковые травы делятся на корневищные, рыхлокустовые, корневищно-рыхлокустовые и плотно-кустовые.

У корневищных злаков (костер безостый, двукисточник тростниковидный, полевица белая, овсяница красная, мятлик луговой) корневища расположены в почве горизонтально на глубине 5–20 см. Из их узлов развиваются вертикальные побеги, образуя стебли и листья. Вокруг материнского растения образуется целая колония вегетативных побегов.

У рыхлокустовых злаковых трав (тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, райграс пастбищный и высокий, мятлик болотный) узел кущения расположен на глубине до 5 см. Из него под острым углом выходят дочерние побеги, образуя на поверхности почвы рыхлый куст. В кусте ежегодно развиваются новые побеги 2–3–4-го порядка. Эти травы отличаются быстрым развитием, способны давать достаточно высокие урожаи семян, что способствует их широкому распространению.

К корневищно-рыхлокустовым злаковым травам, образующим густую сеть рыхлых кустов, связанных друг с другом короткими корневищами, относят лисохвост луговой, мятлик болотный, овсяницу красную.

Плотнокустовые злаки отличаются тем, что узел кущения расположен над поверхностью почвы, новые побеги растут прямо вверх, вплотную примыкая к материнскому, и образуют плотный куст. В эту группу входят щучка (луговик дернистый), белоус, ковыли и другие.

(СЛАЙД 15)

В ботанике также подразделяют травы по характеру корневой системы на стержнекорневые, кистекорневые, корне-отпрысковые, ползучие укореняющиеся, луковичные и клубневые.

(СЛАЙД 16)

В зависимости от расположения листьев и высоты растений злаки делятся на:

1. верховые (тимофеевка луговая, костер безостый, двукисточник тростниковидный, овсяница луговая, лисохвост луговой, ежа сборная) – у них преобладают генеративные и удлиненные вегетативные стебли с основной массой листьев в верхней части;

2. низовые (мятлик луговой, овсяница красная, райграс пастбищный, полевица белая, мятлик болотный) – у этих злаков генеративных стеблей мало, но очень много вегетативных, главным образом укороченных;

3. полуверховые злаки – злаки, у которых образуется много вегетативных укороченных побегов и мало генеративных (овсяница луговая, лисохвост луговой и другие). Они занимают промежуточное положение между верховыми и низовыми злаками.

(СЛАЙД 17)

**Кормовые бобы и корнеплоды: представители и применение.** Кормовые бобы – однолетние растения. По величине семян разделяются на мелко-, средне- и крупносемянные. Крупносемянные, или огородные, бобы распространены преимущественно в овощеводстве. Из мелкосемянных форм в полевой культуре чаще всего встречаются скороспелые сорта (вегетационный период – 110–120 дней), позднеспелые немецкие, французские, польские сорта (вегетационный период – 120–140 дней). В благоприятных условиях кормовые бобы достигают высоты 2 м; нижний боб расположен на высоте 30–35 см от земли, что уменьшает потери зерна при механизированной уборке. Кормовые бобы имеют прямой, неполегающий, маловетвящийся стебель, что позволяет механизировать процессы по уходу за посевами и уборке урожая.

(СЛАЙД 17)

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.

(СЛАЙД 18)

**Другие кормовые культуры.** Бахчевые кормовые культуры – тыква и арбуз относятся к семейству Тыквенные (Cucurbitaceae). Бахчевые культуры – выходцы из тропических и субтропических стран Азии, Африки и [Америки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0). Их плоды содержат калий, кальций, натрий, магний, железо, фосфор, серу. В бахчевых культурах также имеется [витамин С](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD_%D0%A1), [каротин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD), [тиамин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD), [рибофлавин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%84%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BD). 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.

(СЛАЙД 19)

Силосные кормовые культуры – культуры, возделываемые на силос – сочный консервированный корм. 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.

(СЛАЙД 20)

Масличные кормовые культуры. К масличным 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.

Доля водо- и солерастворимой 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 переваримого протеина и аминокислотному составу.

Озимый рапс в условиях Беларуси при благоприятной перезимовке обладает самой высокой продуктивностью среди масличных культур. Озимый рапс, особенно в южных районах, может использоваться также как озимая промежуточная культура.

В полевом кормопроизводстве рапс является ценной культурой для поукосных и пожнивных посевов. Рапс выращивают на зеленый корм и зеленое удобрение, растение – хороший медонос.

Сурепица, называемая еще мелкосемянным озимым рапсом, отличается от рапса меньшей требовательностью к условиям почвы и климата и 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 отличается. Иногда сурепицу возделывают в смеси со льном, горчицей.

(СЛАЙД 21)

Зернофуражные культуры – растения, дающие зерно, используемое в основном на корм сельскохозяйственным животным и птице. К зернофуражным культурам обычно относят из злаков – кукурузу, ячмень, овес, сорго, чумизу и другие, а из бобовых – горох, люпин, вику, чину, кормовые бобы. Четкой границы между зернофуражными и продовольственными зерновыми нет, так как из конъюнктурных соображений фуражная культура может стать продовольственной и наоборот. 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 злаковые и бобовые культуры – основной источник концентрированных кормов, то есть кормов, содержащих в небольшом объеме или массе большое количество высокопереваримых веществ (в 1 кг – не менее 0,7 кормовой единицы). 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). Зерновые корма злаковых богаты безазотистыми экстрактивными веществами – крахмалом, сахаром, отдельные (например, кукуруза) содержат значительное количество жира (7–9%), зернобобовые – протеин высокой биологической ценности, соя – высокий процент жира. Зернофуражные культуры широко используются в качестве основы комбикормов – концентратов, полнорационных комбикормов.

Знакомство с аграрной профессией – агроном по кормопроизводству (в его обязанности входит организация работ по выращиванию кормовых культур, обеспечение высокопроизводительного использования земли, повышения урожайности и качества кормовой продукции, высокой агротехники возделывания кормовых культур, разработка и внедрение севооборотов и рациональной структуры посевных площадей, правильное хранение, обеспечение готовности семенного и посадочного материала к посеву, посадке).

**4. Практическая работа (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 (рис. 1).

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1 – колос;  2 – крупноколосковая метелка;  3 – лапчатоветвистая метелка;  4 – султан |
| 1 2 3 4 |  |
| Рисунок 1 – 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, но 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 посредине. Остей на цветковых чешуях нет.

Тимофеевка луговая – Phleum pretense 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.

Двукисточник тростниковый – Digraphis arundinacea L.

0. Соцветие – настоящая метелка с мелкими колосками. Цветковые чешуи без остей, расположение веточек полумутовчатое.

Полевица белая (гигантская) – Agrostis gigantean Roth.

9. Цветковые чешуйки две по спинке с килем ………………….…10

0. Цветковые чешуйки по спинке округленные, без киля …………11

10. Метелка лапчатоветвистая. Цветковая чешуя вверху остевидно заостренная, колосок многоцветковый.

Ежа сборная – Dactylis glomtrata 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 – Deschampsis catspitosa 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 1 – Морфологическая характеристика многолетних злаковых трав

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название  вида | Форма  соцветия | Тип  метелки | Кол-во цветков в колоске | Остис-тость | Расположение веточек | Кол-во колосков в одной веточке |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Задание 2. Направления использования кормовых культур.

Учащиеся, пользуясь справочными материалами, делают выводы о направлениях использования кормовых культур в условиях Республики Беларусь.

**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?

**1.1.6. Технические культуры**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

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 (37–40 мин)**

(СЛАЙДЫ 2, 3)

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 тому подобное), поэтому выращивают их преимущественно в развивающихся странах или государствах среднего уровня развития, где даже при экстенсивном ведении хозяйства и наличии дешевых трудовых ресурсов выращивание технических культур является рентабельным.

(СЛАЙД 4)

По своему назначению технические культуры разделяют на волокнистые, масличные, сахаристые, тонизирующие, крахмалистые, каучуконосные, наркотические и другие.

(СЛАЙД 5)

**Лен как прядильная и масличная культура: значение, применение.** Волокнистые или прядильные культуры – одни из важнейших среди технических культур. К ним относятся хлопок, лен-долгунец, конопля, абака, джут, сизаль. Хлопок был окультурен в Латинской Америке.

Прядильные культуры 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. 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.

(СЛАЙД 6)

На сегодня 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 составляет 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. Масличный лен высевают главным образом в Аргентине, США, Канаде, Индии и Средней Азии. Лучший лен выращивают в районах с умеренным и влажным климатом.

(СЛАЙД 7)

Лен-долгунец – одна из древних культур, которую выращивают около 9 тысяч лет. Его выращивают главным образом на севере и северо-востоке республики. В Орше расположен второй по мощности в СНГ (после Костромского) льнокомбинат.

Лен дает два ценных продукта: волокно и семена. В льноводстве России и Беларуси существует три направления.

1. Культура льна только на волокно. Уборка проводится во время отцветания (лен-зеленец). Из стеблей недозрелого льна выделяют ценное волокно, используемое для кружев и других тонких изделий. В стебле льна-долгунца содержится до 33% волокна (у масличного льна – почти вдвое меньше).

2. Культура льна только на семена (масличный лен). Из семян получают льняное масло (его количество составляет до 47% от веса семян). Низкокачественное волокно из коротких стеблей льна используется для переработки на паклю, шпагат, веревки, грубые ткани, на изготовление высоких сортов бумаги.

3. Культура льна на волокно и семена. При уборке льна-долгунца в раннюю желтую спелость из стеблей получается высокоценное волокно (16–30%), а из семян добывается масло. Это последнее направление в льноводстве теперь является основным.

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.

(СЛАЙД 8)

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, вьют 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% переваримых безазотистых веществ.

Лен – это «северный шелк». Льняное волокно идет на изготовление разнообразных тканей – от грубых мешочных и упаковочных до тонких батистов и кружев. Пряжа из льна значительно крепче нитей из хлопка и шерсти, уступая в этом отношении волокну рами и шелку.

Льняные ткани и изделия: полотно, скатерти, полотенца, парусина – отличаются большой прочностью и красотой. Из волокна льна изготавливают брезенты, мешки, приводные ремни, шланги, крученые нитки для рыболовных снастей, канаты. Льняные ткани хорошо противостоят гниению и медленно изнашиваются. При повышении влажности крепость льняной ткани увеличивается, что очень важно в технической обстановке. Льняное волокно – один из лучших компонентов при совместном применении с химическим волокном. Технические ткани из льняного волокна используются в автомобильной, авиационной, резиновой, обувной и многих других отраслях промышленности.

Короткое льняное волокно (кудель, пакля) используется как обтирочный и упаковочный материал, а также для конопатки щелей домов, судов и так далее. Льняная костра (древесина стеблей после отделения волокна, содержащая до 64% целлюлозы) идет на производство прессованных строительных плит, картона, бумаги и изоляционных материалов, этилового спирта, ацетона, а также на топливо.

Льняное масло используется в пищевой, мыловаренной, лакокрасочной, резиновой и других отраслях промышленности. Льняные семена и выделяемая ими слизь используются в медицине. Льняной жмых, содержащий до 36% белковых и до 32% переваримых безазотистых веществ, до 12% масла и в 1 кг – 4,3 г кальция, 8,5 г фосфора, 2 мг каротина, а также 1,15 корм. ед., является высокоценным концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных, особенно для молодняка.

(СЛАЙД 9)

**Масличные культуры: представители, значение и применение.** К масличным культурам относят растения, семена и плоды которых содержат жир (20 – 60%) и являются сырьем для получения растительного масла, а оно 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, при ситцепечатании, в парфюмерии, медицине. 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. 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 (почвы, климата, агротехники). В плодах и семенах масличных культур содержатся белки, в состав которых входят многие незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан, цистин, аргинин), что делает их полноценными.

В мировом земледелии эти культуры занимают значительную посевную площадь. Распространенными масличными культурами являются соя, подсолнечник, арахис, рапс, маслины (олива), масляная кокосовая пальма. 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 Республике Беларусь 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, масла – страны Средиземноморья (прежде Испания, Италия, Греция, Турция).

Масличные культуры представлены большим разнообразием ботанических видов различных семейств: Астровые, Капустные, Бобовые, Яснотковые, Молочайные и другие.

(СЛАЙД 10)

Растительные жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта – глицерина – в сочетании с различными жирными кислотами. По сравнению с белками и углеводами жиры – менее окисленные соединения и обладают вдвое большей калорийностью, чем белки и углеводы.

Свойства жира у различных культур зависят от содержания в них ненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая и другие) и насыщенных (пальмитолеиновая, стеариновая и другие) жирных кислот.

Количество и качество жира в семенах и плодах различных культур зависят от вида и сорта растений, а также от условий их произрастания (почвы, климата, агротехники и так далее).

Наиболее ценны для изготовления олифы масла, имеющие много ненасыщенных кислот. Показателем содержания ненасыщенных кислот в масле является йодное число, определяемое по количеству граммов йода, присоединяющемуся к 100 г масла. Чем больше йодное число, тем выше способность масла высыхать.

(СЛАЙД 11)

Растительные масла по степени высыхания делятся на три группы:

высыхающие (йодное число более 130) – по преимуществу технические масла (перилловое, ляллеманцевое, льняное, рыжиковое);

полувысыхающие (йодное число 86–130) – в основном пищевые масла (подсолнечное, соевое, кунжутное, рапсовое, горчичное, сафлоровое);

невысыхающие (йодное число менее 85) – из пищевых масел к этой группе относятся арахисовое, из технических – касторовое (клещевинное).

Пищевые и технические масла должны содержать минимальное количество свободных жирных кислот (наличие их требует дополнительной обработки масла). Показателем содержания свободных кислот в масле служит кислотное число, определяемое по количеству миллиграммов гидроокиси калия, требующемуся для нейтрализации свободных кислот в 1 г масла. Кислотность масла в определенной мере зависит от спелости семян (она выше у недозрелых семян), условий уборки и хранения.

Многие растительные масла служат сырьем для мыловарения. Пригодность масла для этих целей определяется числом омыления, величина которого равна числу миллиграммов гидроокиси калия, необходимого для нейтрализации как свободных, так и связанных с глицерином жирных кислот, содержащихся в 1 г масла.

В пищевых маслах не должно быть резко пахнущих или вызывающих болезненные явления веществ. Для технических целей требуются масла с большим содержанием ненасыщенных и низким содержанием свободных кислот, с высоким йодным числом и числом омыления.

В плодах и семенах масличных культур содержатся белки, в состав которых входят многие незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан, цистин, аргинин и другие), что делает их полноценными.

Среди пищевых растительных масел по валовому производству в мире на первом месте стоит соевое, на втором – подсолнечное, затем арахисовое, хлопковое, рапсовое, оливковое (прованское), кунжутное, кукурузное и сафлоровое.

Среди технических масел по объему производства в мире первое место занимает льняное, второе – касторовое, третье – оливковое (полученное вторичным прессованием).

Основными масличными культурами в нашей стране являются рапс, подсолнечник и лен масличный, также используются сурепица, горчица.

(СЛАЙД 12)

Подсолнечник**.** Родина подсолнечника – юг Северной Америки. Археологические данные свидетельствуют о выращивании подсолнечника на территории нынешних штатов Аризона и Нью-Мексико примерно в 3 тыс. до н. э. Некоторые археологи утверждают, что подсолнечник был окультурен даже раньше пшеницы. Индейцы употребляли семена подсолнечника в размолотом виде, как мы сейчас употребляем муку, раздавленные семена подсолнечника были лакомством. Имеются даже свидетельства производства индейцами масла из подсолнечника. Оно употреблялось в хлебопечении и как лечебно-косметическое средство (для смазывания кожи и волос). Из подсолнечника индейцы также получали пурпурную краску.

В Европу подсолнечник завезли испанские завоеватели Америки примерно в XVI в. Первоначально растение употреблялось как декоративное, иногда использовалось в медицине. Впервые о производстве масла из подсолнечника в Европе задумались англичане; существует английский патент 1716 г., описывающий этот процесс. Однако масштабное производство подсолнечного масла началось именно в России. В Россию семена подсолнечника завез из Голландии Петр I. Растение первоначально употреблялось как декоративное. Промышленный процесс производства подсолнечного масла был налажен в 1828 г. крепостным крестьянином из села Алексеевка Бокаревым, который был знаком с производством льняного и кедрового масла и решил применить тот же процесс для производства подсолнечного. Уже в 1833 г. помещик Шереметьев, владелец Алексеевки, при содействии Бокарева построил первый завод по добыче подсолнечного масла. Масло подсолнечника быстро приобрело популярность в России потому, что его употребление не было запрещено в дни Великого Поста (откуда и происходит второе название подсолнечного масла – постное масло). К середине XIX в. во многих районах Воронежской и Саратовской губерний подсолнечник занимал 30–40% посевных площадей.

Усилиями советских селекционеров В. С. Пустовойта, Л. А. Жданова и других удалось значительно повысить масличность подсолнечника и его устойчивость к вредителям. Наиболее престижная мировая премия в области разведения подсолнечника носит имя В. С. Пустовойта.

В конце XIX в. эмигранты из России завезли технологию производства подсолнечного масла на родину подсолнечника – в США и Канаду. Вскоре США стало одним из основных (после России) производителей подсолнечного масла. В настоящее время производство подсолнечника и масла из него распространено практически по всему миру.

Мировая площадь посева подсолнечника составляет более 18 млн га. В Беларуси подсолнечник выращивается преимущественно на силос. Масло из семян подсолнечника ввозится в основном из Украины и России, собственное производится в ограниченном количестве.

(СЛАЙД 13)

Рапс. В мире из рапса было получено почти 15% масла от всего количества произведенного растительного масла.

Основными производителями рапсового масла являются Китай, Индия, Канада, Франция, Германия, Россия, где уборочные площади составляют соответственно (в млн га): 6,5; 6,0; 4,0; 0,3; 0,25; 0,22. Рапс в условиях Беларуси – относительно новая, но перспективная техническая культура, ее посевные площади и урожаи семян быстро возрастают. Рапс на зерно в целях получения растительного масла отдельные хозяйства начали выращивать после 1985 г., в 2001 г. он возделывался уже на площади 129 тыс. га и занимал 2,5% в общей структуре посевов.

В семенах рапса содержится 32–50% масла, до 23% белка. Рапсовое масло полувысыхающее, и если его получают из сортов, не содержащих эруковой кислоты, придающей ему горечь, путем холодного прессования, то оно не уступает по качественным показателям маслу подсолнечника и сои и относится к группе лучших пищевых масел (близких к оливковому).Рапсовое масло имеет и техническое значение (от исходного материала для химического синтеза до применения в виде смазочных средств и перспективного вида биотоплива).

(СЛАЙД 14)

Видеофильм

(СЛАЙД 15)

**Сахарная свекла как основная сахароносная культура Беларуси.** Максимальные урожаи сахарного тростника собирают Бразилия и Индия. Южные страны специализируются на производстве сахара из сахарного тростника, а северные – из сахарной свеклы.

(СЛАЙД 16)

В мировом земледелии сахарная свекла занимает значительную площадь, наибольшие площади ее посева находятся в европейских странах: на Украине, в России, Польше, во Франции, Великобритании, Германии, Беларуси, Венгрии. 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.

(СЛАЙД 17)

Наибольшее распространение среди сахаристых культур получили только две – сахарный тростник и сахарная свекла. 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 века. На протяжении всего XIX и первой половины XX века 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 соотношение производства сахара из тростника и сахарной свеклы составляет 60% к 40%.

(СЛАЙД 18)

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.

Успешность возделывания сахарной свеклы требует высокой агрокультуры (правильные севообороты, высокий уровень химизации и механизации производства) и развитого животноводства, обеспечивающих высокую урожайность и использование отходов переработки сахарной свеклы. Главными производителями свекловичного сахара являются Украина, Франция, Россия. Беларусь интенсивно наращивает темпы производства свекловичного сахара. Посевные площади сахарной свеклы находятся на территории трех областей: Гродненской, Брестской, Минской. В республике работают 4 сахарных завода (в Скиделе, Жабинке, Слуцке, Городее), обеспечивающих на 50% потребности страны в сахаре.

(СЛАЙД 19)

**Крахмалоносные культуры.** 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 другие). 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.

Широкое распространение крахмалоносных корнеклубнеплодных растений обусловлено их высокой продуктивностью, хорошими вкусовыми и кормовыми качествами, универсальностью применения.

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, представляют ценную сырьевую базу для производства пищевого и технического крахмала, муки, патоки, спирта.

(СЛАЙД 20)

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 клубненосным растениям относятся: канна, маранта, ока, улюко, аньу. Это растения Южной Америки.

Характеристику основной крахмалоносной культуры Беларуси – картофеля – мы рассмотрели ранее. Важно отметить, что Беларусь входит в десятку мировых производителей картофеля.

(СЛАЙД 21)

**Тонизирующие культуры.** 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 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.

(СЛАЙД 22)

Видеофильм «Пища богов – тонизирующие растения».

(СЛАЙД 23)

К тонизирующим культурам часто относят и наркотические. Среди наркотических культур известными являются табак и опийный мак, который используется в медицине.

«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).

Крупнейшими поставщиками наркотических культур стали азиатские страны (Афганистан, Пакистан, Иран (страны «Золотого полумесяца»), Мьянма, Таиланд, Лаос («Золотого треугольника»), а также некоторые страны Латинской Америки, прежде всего Колумбия. Правительства всех цивилизованных стран ведут борьбу с незаконным оборотом наркотических растений.

(СЛАЙД 24)

**Каучуконосные культуры.** Среди каучуконосов есть [травянистые растения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [деревья](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE) и [лианы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%8B), в обыденной речи именуемые [каучуковыми деревьями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%83%D1%87%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE). Сегодня основным источником натурального каучука являются деревья рода [Гевея](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%8F), в частности [Гевея бразильская](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%8F_%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F) (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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BA-%D1%81%D0%B0%D0%B3%D1%8B%D0%B7), [тау-сагыз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%83-%D1%81%D0%B0%D0%B3%D1%8B%D0%B7), к[рым-сагыз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%8B%D0%BC-%D1%81%D0%B0%D0%B3%D1%8B%D0%B7) ([одуванчик осенний](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B8%D0%BA_%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9)), ф[икус каучуконосный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BA%D1%83%D1%81_%D0%BA%D0%B0%D1%83%D1%87%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9) (или [эластичный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BA%D1%83%D1%81_%D1%8D%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9)), [ландольфия](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1), [хондрилла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B0).

Знакомство с аграрной профессией – заведующий заготовительным пунктом на заводах первичной обработки льна и прочих лубяных культур (в его обязанности входит организовать работу по заготовке сырья и определению его качества).

**4. Практическая работа (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 Беларусь.

Задание 2. Определение видов масличных культур по плодам и семенам.

Учащиеся, пользуясь определителем (таблица 1), 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 1 – Отличительные признаки плодов и семян масличных растений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид | Плоды | | | | | | | |
| Тип плода | Длина (мм) | | Форма | | Поверхность | | Окраска |
| Подсолнечник | Семянка | 7–20 | | Слабочетырехгранная, к низу суживающаяся, на концах округленная | | Голая, слабо-ребристая | | Черная, серая, белая |
| Мак  масличный | Коробочка | 15–55 | | Шаровидная, овальная, иногда сдавленная сверху или сегментированная | | Голая | | Бурая, коричневая |
| Арахис | Боб | 20–40 | | Удлиненная, круглая с перетяжками | | Сетчатая | | Желтая, бурая |
| Горчица белая | Стручок | 20–40 | | Прямой или слабо изогнутый | | Жестко-волосистая | | Светло-желтая |
| Рапс | Стручок | 70–140 | | Узкий, прямой или согнутый | | Гладкая | | Соломенно-желтая |
| Сурепица | Стручок | 70–100 | | Слабобугорчатая с узким длинным носиком | | Гладкая | | Соломенно-желтая |
| 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 50оС.

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, образовывая 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 20о С. 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 20оС.

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 2 в рабочей тетради.

Таблица 2 – 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?

**1.1.7. Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

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 (37–40 мин)**

(СЛАЙДЫ 2, 3)

**Общая характеристика плодовых растений.** Плодовые культуры – группа культурных растений, возделываемых в основном для получения фруктов, ягод и орехов. Возделыванием плодовых культур занимается плодоводство – отрасль растениеводства.

Плодоводство – 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.

(СЛАЙД 4)

Годовая научно обоснованная норма потребления человеком плодов, ягод, [винограда](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/155.htm) 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.

(СЛАЙД 5)

В мировом производстве плодов первое место занимают [цитрусовые](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i123.htm), второе – [бананы](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/133.htm), третье – виноград, четвертое – яблоки.

(СЛАЙД 6)

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.

(СЛАЙД 7)

Лидером (до 80%) по экспорту апельсинового сока (замороженного в виде концентрата) является Бразилия, бананов – Эквадор, Коста-Рика, Колумбия. Быстро наращивают производство и экспорт виноградного вина Аргентина, Чили, Южная Африка, Алжир, Австралия.

Плодовые и ягодные растения относят к различным ботаническим семействам, родам и видам. Всего в мире насчитывается около 40 семейств, объединяющих 200 родов и более 1 тысячи видов плодовых растений.

(СЛАЙД 8, 9)

Плодовые растения – многолетние. Они имеют различные долговечность, урожайность, требования к факторам внешней среды и почвенным условиям. По этим признакам, а также по биологии роста плодовые породы делят на следующие группы:

1. Древовидные, или древесные. Они имеют мощный ствол ([хлебное дерево](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/138.htm), [манго](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/134.htm), [личи](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/144.htm), лонган, [шеддок](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/128.htm), [грецкий орех](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/167.htm), пекан, черешня и другие), а также деревья меньших размеров с менее выраженным стволом ([апельсин](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/123.htm), [авокадо](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/137.htm), [гуайява](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/139.htm), яблоня, абрикос). Эти растения наиболее долговечные, поздно вступают в плодоношение.

2. Многолетние неодревесневающие. В группу входят виды рода Carica, в том числе культурный вид [Carica papaya – папайя](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/136.htm), или дынное дерево, фрутабомба.

3. Кустовидные. Имеют несколько стволов или один слабовыраженный ([кофе](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/175.htm), [карамбола](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/153.htm), [сапота](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/141.htm), [цитрон](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/130.htm), [лайм](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/125.htm), вишня, [гранат](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/157.htm), [лещина](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/169.htm), [кизил](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/164.htm) и другие). По сравнению с деревьями отличаются меньшей долговечностью, более быстрым вступлением в период плодоношения.

4. Кустарниковые. Надземная система – невысокий куст из нескольких равноценных ветвей нулевого порядка. Способны к подземному возобновлению основных стеблевых осей. Скороплодные, менее долговечные (смородина, крыжовник и другие).

5. Лиановые – многолетние древесные вьющиеся плодовые растения (лимонник, [актинидия](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/188.htm), [виноград](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/155.htm), [пассифлора](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/143.htm), [кофе](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/175.htm) (секция Argocoffea).

6. Многолетние травянистые растения. Не имеют одревесневающих надземных осей, поэтому побеги часто стелются по земле ([земляника](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/187.htm), клюква, морошка, костяника, [банан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/133.htm)), а также суккулентные: [ананас](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/135.htm), плодовые кактусы (Opuntia, Cereus, Hylocereus, Lemaireocereus). Имеют мясистые органы (стебли, листья), запасающие воду.

7. Пальмы. Однодольные многолетние растения с одревесневающим стеблем, как правило, неветвящиеся ([масличная](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/184.htm), [кокосовая](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/185.htm), [финиковая](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/158.htm), [арековая](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/178.htm), сахарная, винная, салакка). На верхушке стебля находится розетка крупных, сильно рассеченных листьев.

Эта группировка плодовых растений морфологическая, так как учитывает только жизненную форму породы.

(СЛАЙД 10)

Выделяются 9 производственно-биологических групп плодовых растений: семечковые, косточковые, ягодные, орехоплодные, масличные, тонизирующие и пряные, [цитрусовые](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i123.htm), [разноплодные субтропической](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i155.htm) и умеренной зон, [тропические разноплодные](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i133.htm) и виноградовые.

В нашей зоне наибольшее распространение имеют первые три группы. Рассмотрим их подробнее.

(СЛАЙД 11)

**Основные представители семечковых плодовых культур.** Семечковые. Культуры, входящие в подсемейство Яблоневые [семейства Розоцветные (Rosaceae)](http://www.ecosystema.ru/08nature/flowers/037s.htm): яблоня, груша, айва, рябина, арония, ирга, хеномелес и мушмула кавказская. В Беларуси наиболее распространены следующие культуры: яблоня, груша, айва.

Яблоня. 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 яблони 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, 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 так далее. 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). 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 B9), 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. Настой и сок груши используют при мочекаменной болезни.

Айва – древнейшая культура, возделываемая свыше четырех тысяч лет. Дикорастущая айва произрастает в предгорьях и нижних поясах гор (до 500 м над уровнем моря) на Кавказе, Копет-Даге, в горах Северного Ирана. В Европе в настоящее время айву возделывают вплоть до 64 с. ш. – в Швеции, Норвегии. Введение ее в культуру произошло на Кавказе и Северном Кавказе. По данным В. Л. Витковского (2003), в эпоху конфедерации (XIV–XII вв. до н. э.), она была завезена в Малую Азию, а затем – в Грецию (III–I вв. до н. э.) и Рим. С Кавказа айва проникла на юг России, далее – на Украину. 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 другие. Плоды айвы обладают вяжущим свойством и рекомендуются при лечении желудочных заболеваний. Кожицу семян используют как противовоспалительное, смягчающее и легкое слабительное средство.

(СЛАЙД 12)

**Основные представители косточковых плодовых культур.** Группа косточковых 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, неврозов 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.

Слива и алыча. По калорийности плоды сливы уступают винограду и вишне. При благоприятных условиях в плодах сливы накапливается 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% гемицеллюлез, 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 содержится калий, кальций, магний, фосфор, железо, натрий, марганец, кобальт и другие. 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 другие. Наиболее ценным продуктом являются сушеные плоды (чернослив, способный храниться длительное время).

(СЛАЙД 13)

**Общая характеристика ягодных растений.** Ягодные культуры – большая группа [плодовых культур](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B), состоящая из [многолетних](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) [кустарников](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8), [полукустарников](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8) и [травянистых растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), дающих сочные [плоды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B4). [Ягодой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_(%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) обычно называют сочный нераскрывшийся многосемянный плод, с тонкой кожицей и сочной мякотью. Плод – ягода – характерен для многих семейств растений: [виноградовых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [пасленовых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [брусничных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5), [крыжовниковых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%8B%D0%B6%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5) и другие. [В быту](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82_%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)) ягодами также называют плоды, с ботанической точки зрения не являющиеся таковыми, [земляники](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [малины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [облепихи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D1%85%D0%B0) и некоторых других растений.

Плоды ягодных культур имеют важное пищевое и лекарственное значение. Дикорастущие ягоды служат кормом для животных и птиц. Плоды ягодных культур содержат полезные для питания человека [витамины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B), [органические кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B), [биологически активные вещества](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8_%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), [сахара](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0), [эфирные масла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B0). Человек издавна употребляет в пищу ароматные и вкусные как дикорастущие, так и культивируемые ягоды, которые способствуют борьбе с неблагоприятными факторами внешней среды. При регулярном их употреблении наш организм вырабатывает [иммунитет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) ко многим заболеваниям, даже таким грозным как [гипертония](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [атеросклероз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7), [инфаркт миокарда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%82_%D0%BC%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%B0), [инсульт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82) и другие.

В большинстве своем ягоды потребляют в свежем виде, а для длительного хранения их сушат или замораживают. Готовят из них [соки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BA), [сиропы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BF), [варенье](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%B5), [желе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5), [джемы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%B5%D0%BC), [повидло](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BB%D0%BE), [муссы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%81%D1%81), [вина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BE), [наливки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BA%D0%B0) и пр.

Земляника – ведущая ягодная культура. Она быстро вступает в плодоношение и дает высокие урожаи в ранние сроки. При летних и раннеосенних посадках рассады товарный урожай можно получить уже на следующий год. Большой спрос населения на землянику обусловлен ее высокими вкусовыми и диетическими качествами. Плоды этой культуры ароматны и привлекательны, 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, 0,25–0,5 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.

Малина известна пищевыми и лечебными достоинствами и пользуется большим спросом у населения. Еще много веков назад ее широко использовали для полосканий, согревания желудка и лечения многих болезней простудного характера. Помимо потребления 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 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 обусловливает 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. Однако кроме достоинств у малины есть и ряд серьезных недостатков. Она легко поражается вредителями и болезнями, в том числе вирусными.

Крыжовник – урожайная ягодная культура. По вкусу и содержанию питательных веществ он не уступает винограду, поэтому в народе его называют «северным виноградом». Его преимуществом является использование ягод в различных фазах зрелости. Недозрелые плоды используют для компотов, полузрелые – на варенье, зрелые – на десерт. Ягоды крыжовника содержат 5–12% сахаров и 1–3% органических кислот (в основном лимонную и яблочную). В них найдены биологически активные и капилляроукрепляющие, противосклеротические Р-активные соединения, антоцианы и лейкоантоцианы, 40–55 мг% витамина С, а также витамины Е, Кл, каротин, серотин и витамин В9 (фолиевая кислота), регулирующий и стимулирующий кроветворение, предупреждающий развитие атеросклероза. Ягоды крыжовника – хороший источник пектиновых веществ (до 1,5%). Высокое содержание пектина способствует выводу из организма солей тяжелых металлов. В крыжовнике содержится до 65% воды, а также минеральные элементы (натрий, калий, кальций, магний, фосфор и железо). Все эти элементы находятся в органических соединениях, поэтому легко усваиваются человеком. Зрелые ягоды улучшают обмен веществ, полезны при гипертонии, повышают свертываемость крови, эластичность капилляров и сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Умело подбирая сорта крыжовника, свежими ягодами можно пользоваться до трех месяцев. При замораживании ягоды сохраняют аромат, вкус, окраску и витамины. В пчеловодстве крыжовник используют как ранний медонос.

Смородина черная по площади занимает первое место. На ее посадки приходится более половины общей площади 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 литья 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 других. 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 обусловливает 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 так далее. 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.

Культура красной смородины в нашей стране развивалась одновременно с черной. Вначале она была известна как лекарственное растение, но промышленного распространения не получила, так как слабо размножалась черенками. Ягоды красной и белой смородины по биохимическому составу уступают черной, но имеют некоторые особые качества. Ягоды красной смородины содержат 26–83 мг витамина С, белой – 34/66 мг на 100 г сырья. Общая сумма сахаров у разных сортов колеблется от 5,3 до 10,9%, кислотность составляет 1,9–4,2%. В ягодах красной и белой смородины содержится много кислоты, поэтому их редко используют в свежем виде и на варенье. Красная смородина может заменить клюкву. Из ее ягод готовят морс, из сока – мармелад, желе и кисель. Красная смородина дает более обильный урожай, чем черная. Она долговечнее, менее требовательна к условиям произрастания, устойчивее к вредителям и болезням.

Дикорастущие ягоды распространены в основном в лесах. В диком виде произрастают земляника, малина, брусника, черника, голубика, клюква, ежевика, облепиха, барбарис.

Ягоды брусники розового и красного цвета, со слегка горьковатым вкусом, который придает ей гликозид вакцинин. Они содержат 8% сахара, 1,9% кислот, дубильные, минеральные вещества, витамин С. Собирают ягоды в августе-сентябре, используют для приготовления варенья, конфетных начинок, наливок, вина, а также для мочения. Благодаря наличию бензойной кислоты брусника хорошо сохраняется.

Черника представляет собой небольшие круглые ягоды черного цвета. В ее составе 8% сахаров, 1–1,3% кислот, 0,17–0,31% дубильных веществ и большое количество красящих веществ. Собирают ее в июле-августе и используют для приготовления варенья, начинок для пирогов, соков, сиропов. Сушеную чернику применяют для лечебных целей.

Клюква произрастает в лесах на моховых болотах преимущественно в западных и северных районах страны. Ягоды клюквы мелкие, красные, с сочной и кислой мякотью. Клюква содержит 4,8% сахара, 3,1% кислот (в основном лимонная), 15 мг% витамина С. Собирают клюкву осенью после подмерзания болот и весной, когда она откроется из-под снега. Клюква весеннего сбора (подснежная) отличается лучшим вкусом, но хуже сохраняется, чем осенняя. Ягоды клюквы содержат бензойную кислоту, много лимонной кислоты и поэтому хорошо транспортируются и сохраняются. Из клюквы готовят кисели, соки, морсы, квас, сиропы, экстракты, варенье.

Ежевика по форме и строению ягод сходна с малиной, но ягоды окрашены в черный цвет. Она содержит 4,4% сахара, 2% кислот. Используется в свежем виде и для переработки.

(СЛАЙД 14)

Остальные группы плодовых растений (орехоплодные, масличные, тонизирующие и пряные, [цитрусовые](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i123.htm), [разноплодные субтропической](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i155.htm) и умеренной зон, [тропические разноплодные](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i133.htm) и виноградовые) не распространены в Беларуси или выращиваются ограниченно. Кратко познакомимся с ними.

[Орехоплодные](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i166.htm). Плодовые породы и дикорастущие растения всех зон плодоводства из разных ботанических семейств, формирующие плоды – орехи и сухие костянки, ради которых их выращивают ([орехи Югланс](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/167.htm), [миндаль](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/166.htm), [лещина](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/169.htm) ([фундук](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/169.htm)), [фисташка](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/170.htm), [каштан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/171.htm), [кария](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/172.htm), бук, [кажу](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/168.htm), [бразильский орех](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/173.htm), [макадамия](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/174.htm), кедровые сосны, пили, пахира).

(СЛАЙД 15)

[Масличные](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i184.htm). Плодовые породы тропической и субтропической зон, дающие жирные масла для питания человека ([масличная пальма](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/184.htm), [кокосовая пальма](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/185.htm), [маслина](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/186.htm)).

(СЛАЙД 16)

Кокосовая пальма произрастает в жарком климате, посадки ее сосредоточены в зоне экватора.

(СЛАЙД 17)

[Тонизирующие](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i175.htm) и [пряные](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i043.htm). Плодовые культуры и дикорастущие растения из разных ботанических семейств всех зон плодоводства, дающие человеку тонизирующие вещества (кофеин, бромелин, ареколин и другие), поддерживающие бодрое состояние организма без тяжелых последствий. Основной формой приема таких веществ являются напитки – чай, кофе, какао и другие. К тонизирующим многолетним растениям относятся [кофе](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/175.htm), [какао](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/176.htm), [кола](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/177.htm), [чай](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/179.htm), [гуарана](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/181.htm), [арековая пальма](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/178.htm), лимонник китайский, [кокаиновый кустарник](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/182.htm), [ката](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/183.htm) и другие. К пряным плодовым культурам относятся [гвоздичное дерево](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/044.htm), [мускатное дерево](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/046.htm), бадьян и другие.

(СЛАЙД 18)

Всего в «кофейный пояс» входят около 80 стран, но только приблизительно в 50 из них выращивание кофе в достаточно больших количествах, для экспорта. Основные страны-производители кофе в мире: Бразилия производит до 35% кофе в мире, она безусловный лидер, Вьетнам занимает второе место, производя около 17%, Колумбия – около 11% мирового производства, Индонезия – около 4%. Благодаря тому, что климат, состав почв, высота над уровнем моря и технологии выращивания отличаются, один и тот же сорт кофе, в зависимости от того в какой стране он был выращен, обладает различными вкусовыми характеристиками и ароматом. Следует отметить, что основные страны-производители кофе отличаются крайне низкой стоимостью труда, что во многом позволяет удерживать приемлемую стоимость этого продукта, поскольку количество ручного труда для выращивания кофе просто огромно из-за того, что многие процессы не могут быть механизированы.

(СЛАЙД 19)

Мировой рынок какао-бобов, объем которого составляет около 3 млн т в год, в последние годы целиком и полностью зависит от политической обстановки на западе Африки. Суммарно этот регион производит более 70% мирового объема какао, а два крупнейших производителя – Кот д’Ивуар и Гана – поставляют более половины мировой продукции. Какао – типично колониальный товар. Помимо государств западной Африки, эту культуру выращивают также азиатские страны (Малайзия, Индонезия, Шри-Ланка), а также государства Южной Америки (Мексика, Бразилия, Венесуэла и Эквадор). А вот потребителями какао преимущественно являются северные страны, причем, здесь практически нет пересечений в списках крупнейших производителей и потребителей. Потребление намного более равномерно по странам, чем производство.

Важную роль в экономической географии какао занимает распределение основных мест переработки какао-бобов. Здесь к крупнейшим странам-потребителям добавляются Нидерланды. Хорошо развитая промышленность по переработке какао имеет там многовековую историю. Высокий спрос на какао-бобы для производства шоколада, а также для использования в косметической, фармацевтической и других отраслях промышленности сделали этот продукт полноценным биржевым товаром. Мировое производство шоколада и шоколадных изделий составляет более 4 млн т в год. Крупнейшими производителями и потребителями шоколада являются США, Великобритания, Франция, Германия, Япония. Среднестатистический швейцарец потребляет в год 19 кг шоколада, американец – 13 кг, россиянин – 4 кг.

(СЛАЙД 20)

После воды чай является самым потребляемым напитком в мире, его открыли тысячи лет назад. Считается, что «родиной» чая является Китай, в котором он изначально использовался как лечебная микстура. Китай – лидер в производстве чая, здесь производится около 1 млн т чая в год, что составляет 30–35% всей продукции. В Китае выращивают многие виды чая: зеленый, улун, пуэр, желтый и жасминовый. Но, безусловно, список названий не ограничивается этими видами.

Индия стоит на втором месте в мировой чайной индустрии, производя в среднем 900 тыс. т чая в год. Индийская нация насчитывает более миллиарда любителей данного напитка, более 70% выращенного чая потребляется самим населением. Индия также производит наиболее популярные сорта Ассам и Даржилинг.

Кения производит около 300 тыс. т чая и занимает 3 место. По сравнению с остальными мировыми лидерами, Кения не имеет больших плантаций – почти 9/10 чая выращивается на маленьких фермах, площадь которых меньше акра. Для удержания своей позиции в мировой гонке по производству чая, Кения сфокусировалась на вопросах инновации, исследованиях и развития индустрии. Она стала лидером в селекции новых сортов культуры. Например, сорт чая с большим количеством листьев. Другой сорт культуры не сильно требовательный к погодным условиям. Примером может служить однолистовой артезианский чай.

Четвертое место среди производителей чая занимает Шри-Ланка (ранее Цейлон), ежегодно здесь собирают около 300 тыс. т чая. Чай здесь выращивают, используя контурную посадку кустов, при которой кусты сажаются в линии с проходом между ними. Шри-Ланка пославляет три главных вида чая: цейлонский черный, цейлонский зеленый и цейлонский белый.

Турция, Индонезия и Вьетнам занимают 5, 6 и 7-е место, производя в год около 150 тыс. т чая. Турция выпускает преимущественно черный чай, распространенный под названием турецкий или ризский чай. По традиции его заваривают в самоваре до сильно концентрированной заварки, которую потом разбавляют водой при подаче чая. Чайная индустрия в Индонезии сфокусирована преимущественно на черном чае, но небольшое количество зеленого чая также выращивается. Стоит также отметить, что многие сорта исконно индонезийского чая не сильно распространены в мире, одной из причин чего является то, что в Индонезии их смешивают с другими чаями. Во Вьетнаме выращивают различные виды чая: почти 60% продукции – низкосортовой черный чай, обработка которого производится механизированным способом, 35% – зеленый чай и 5% составляют деликатесные сорта, такие как чай из жасмина или лотоса. Вьетнам также специализируется на особом сорте чая, который называется Шан Туэт.

Замыкают десятку стран-производителей чая Япония, Иран и Аргентина, производящие в год от 60 до 90 тыс. т чая. В Японии 99.9% чайной индустрии приходится на различные сорта зеленого чая. В Иране сильны индийские традиции выращивания чая, откуда он и был завезен. Большая часть индустрии чая в Аргентине отдана черному чаю в связи с климатом субтропиков, который обеспечивает эталонные условия для выращивания гибридов индийского и ассамского чаев. Мате – традиционный травяной отвар, изготавливаемый из листьев падуба. Этот популярный напиток в Аргентине является ее визитной карточкой.

(СЛАЙД 21)

[Цитрусовые](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i123.htm). Вечнозеленые растения подсемейства Померанцевые, семейства Рутовые. Все возделываемые породы относятся к 3 родам: цитрус, фортунелла, понцирус. В группу входят следующие растения: [апельсин](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/123.htm), [мандарин](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/126.htm), [лимон](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/124.htm), [лайм](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/125.htm), [грейпфрут](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/127.htm), [шеддок](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/128.htm), [цитрон](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/130.htm), трифолиата, цитранж и другие.

Пользующиеся всемирной популярностью цитрусовые плоды, прежде всего апельсины (orange), были завезены в Европу итальянскими и португальскими мореплавателями в середине XV века. 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 Латино-Американской территории апельсины называются China dulce (Сладкий Китай) или просто China (Китай). Первоначально основное назначение этих растений считалось лекарственным.

(СЛАЙД 22)

Цитрусовые занимают одно из первых мест в мире по объемам производства среди других плодовых культур. Это важная составляющая урожая для стран Ближнего Востока, ЮАР. 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.

(СЛАЙД 23)

[Разноплодные субтропической](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i155.htm) и умеренной зон. Плодовые культуры листопадные и вечнозеленые из разных ботанических семейств: [хурма](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/156.htm), [гранат](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/157.htm), [инжир](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/159.htm), [унаби](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/162.htm), [эриоботрия](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/160.htm), [кизил](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/164.htm), [фейхоа](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/161.htm), лох, рожковое дерево, шелковица, земляничное дерево, лавровишня, говения.

(СЛАЙД 24)

[Тропические разноплодные](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/i133.htm). Вечнозеленые плодовые культуры, в основном сочноплодные, из разных ботанических семейств: [банан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/133.htm), [ананас](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/135.htm), [манго](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/134.htm), [авокадо](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/137.htm), [папайя](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/136.htm), [гуайява](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/139.htm), [хлебное дерево](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/138.htm), [мангустан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/145.htm), [рамбутан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/146.htm), пуласан, [дуриан](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/147.htm), [личи](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/144.htm), лонган, [анона](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/142.htm), [сапота](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/141.htm), [пассифлора](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/143.htm), [карамбола](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/153.htm), [билимби](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/153.htm), [блихия](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/154.htm), [тамаринд](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/150.htm), [томатное дерево](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/149.htm), [опунция](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/148.htm) и другие плодовые кактусы, [мальпигия](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/152.htm), [финиковая пальма](http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/158.htm), сахарная пальма, винная пальма, салакка.

(СЛАЙД 25)

На сегодняшний день 90% сбыта бананов по всему миру осуществляют всего 5 компаний: Американские (Chiquita, Dole), Чилийская (Del Monte), Ирландская (Fyffes), Эквадор (and Noboa, или “Bonita”). Но доставка в Россию из большинства этих стран будет обходиться слишком дорого, что, несомненно, отразится на стоимости товара, поэтому есть смысл искать производителей наиболее близких географически. Наиболее выгодными для сотрудничества с этой точки зрения являются поставщики из Эквадора. Кроме этого, крупными производителями продукта являются Коста-Рика, Филиппины, Колумбия, Китай и Индия.

(СЛАЙД 26)

Ананасы занимают второе место среди фруктов по объему потребления в мире, составляя порядка 20% мирового производства тропических фруктов. Около 70% всех выращенных ананасов традиционно употребляется в свежем виде в самих странах, где выращивают ананасы. «Родиной» ананаса считают Бразилию и Парагвай, где эти фрукты были окультурены. Бразилия, Таиланд, Филиппины, Китай являются основными производителями ананаса в мире, выращивая более половины от общего объема производства. Другими крупными производителями называют Индию, Нигерию, Кению, Индонезию, Мексику и Коста-Рику.

(СЛАЙД 27)

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.

(СЛАЙД 28)

Видеофильм: «Белорусское плодоводство и овощеводство»

(СЛАЙД 29)

Фрукты и ягоды относятся к скоропортящимся продуктам. Для сохранения их полезных свойств важно правильно выбрать способы их хранения.

(СЛАЙД 30)

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. Эти вещества находятся в плодах в виде соединений, легкоусвояемых организмом человека, и играют важную роль в обмене веществ. Плоды – сырье для перерабатывающей промышленности, из них изготовляют натуральные соки, повидла, джемы, цукаты и другие.

(СЛАЙД 31)

Среди продуктов питания фрукты и ягоды, наряду с овощами, являются самыми низкокалорийными, но наиболее богатыми витаминами.

(СЛАЙД 32, 33)

Одним из наиболее важных для человека является витамин С, суточная потребность в нем в разы превышает потребность в остальных витаминах – в среднем 100–150 мг витамина в день, а при высоких физических нагрузках – до 200–250 мг. Дефицит же ее снижает сопротивляемость к неблагоприятным факторам внешней среды. Менее устойчивым становится организм и к действию токсических веществ. Нарушается работа иммунной системы, и человек может оказаться легкой добычей для болезнетворных бактерий и вирусов. При выраженном авитаминозе появляются характерные признаки цинги – кровоточивость десен, точечные, а затем и обширные кровоизлияния в кожу, мышцы и суставы, особенно на ногах.

Чем больше мы потребляем белка, тем больше нам нужно аскорбиновой кислоты, потому что, в отличие от углеводов, белки подобны сырым дровам. Процесс окисления происходит у белков с большим количеством «копоти и сажи», представляющих собой не до конца окисленные продукты, загрязняющие внутреннюю среду организма. Чтобы перевести недоокисленные продукты в вещества, легко усваиваемые и выводимые из организма, необходима активная аэрация, то есть снабжение кислородом, что возможно при усиленном дыхании. Но усиленное дыхание имеет большой недостаток – вымывание из крови углекислоты. Наиболее просто выполнимым и безвредным для организма решением этой проблемы является введение дополнительного окислителя – аскорбиновой кислоты.

Самой надежной профилактикой витаминной недостаточности является, конечно же, здоровая натуральная пища. Чемпионом по содержанию витамина С является шиповник. Богаты им также черноплодная рябина, облепиха, лимоны, апельсины, капуста, зелень молодой репы, помидоры, черная смородина, красный перец.

(СЛАЙД 34)

Кроме витаминов, фрукты, ягоды и овощи богаты пигментами, обеспечивающими им ту или иную окраску. Но кроме яркого окрашивания они принимают активное участие в регуляции биохимических процессов в нашем организме. Так, красную окраску плодам придает ликопин, он снижает риск онкологии, защищает клетки от преждевременного старения, нормализует холестерин. 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, активирует мозговую деятельность, способствует восстановлению после физических нагрузок. Антоциан, придающий сине-фиолетовую окраску, снижает уровень холестерина, нормализует давление, предотвращает невралгию и бактериальные инфекции.

(СЛАЙД 35)

Наибольшую ценность имеют свежие фрукты и ягоды, поэтому нужно запасаться витаминами, минералами и другими полезными веществами, содержащимися в них, в период их созревания.

(СЛАЙД 36)

Как правило, фрукты и ягоды, в отличие от овощей, выращиваются в открытом грунте, поэтому поступление их на прилавки магазинов связано с наступлением времени сбора урожая в той или иной части мира.

(СЛАЙД 37)

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.

(СЛАЙД 38)

Дополнительный материал. Видеофильм: «Клубника, малина и виноград в личном подсобном хозяйстве».

Знакомство с аграрной профессией – агроном-садовод (в его обязанности входит проведение работ по организации садоводства в хозяйстве, обеспечение высокопроизводительного использования земли, внедрение в садоводство прогрессивных технологий, новых сортов плодовых культур, высокой агротехники).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: определение видов плодовых и ягодных культур, их дегустационная оценка.

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 padi (Плоды черемухи)

+ Плоды красно-оранжевые или бурые ……………………….……...6

6. Косточка и плоды сплющенные, 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 плодожоркой, 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 плодожоркой 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 плодожоркой, 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 плодожоркой, 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 плодожоркой, 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 1 – Оценка качества яблок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фракции | Фактическое содержание | | | |
| Заявленный сорт | | Низший сорт | |
| кг | % | кг | % |
| Размер плодов |  |  |  |  |
| Внешний вид |  |  |  |  |
| Степень зрелости |  |  |  |  |
| Механические повреждения |  |  |  |  |
| Слабая сетка |  |  |  |  |
| Сильная, шереховатая 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.

**1.1.8. Лекарственные и эфирномасличные растения**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием лекарственных и эфирномасличных 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 эфирномасличных растениях и ароматерапии?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

Видеофрагмент о лекарственных растениях.

(СЛАЙД 3)

Лекарственные растения ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Plantae medicinalis) – обширная группа [растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), органы или части которых являются [сырьем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%8B%D1%80%D1%8C%D1%91) для получения средств, используемых в народной [медицинской](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0) или [ветеринарной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F) практике с лечебными или профилактическими целями.

В Республике Беларусь в 2005–2010 гг. действовали государственные программы по расширению сырьевой базы лекарственных растений, имеющих наибольшее фармакологическое значение и пользующихся спросом.

(СЛАЙД 4)

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.

(СЛАЙД 5)

Видеофрагмент о применении лекарственных растений.

(СЛАЙД 6)

Наиболее широко известные лекарственные растения используются в [народной медицине](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0). В качестве лекарственных растений в начале XXI века широко используются [аир](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B8%D1%80_%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D0%BA%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9), [алоэ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BE%D1%8D), [брусника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [девясил](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B2%D1%8F%D1%81%D0%B8%D0%BB), [зверобой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B9), [календула](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BB%D0%B0), [каллизия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D1%83%D1%88%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F), [клюква](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%B2%D0%B0), [малина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [мать-и-мачеха](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%B8-%D0%BC%D0%B0%D1%87%D0%B5%D1%85%D0%B0), [мята](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8F%D1%82%D0%B0), [облепиха](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D1%85%D0%B0), [подорожник](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%BA), [ромашка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BA%D0%B0), [солодка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B0), [тысячелистник](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8B%D1%81%D1%8F%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA), [шалфей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D0%BB%D1%84%D0%B5%D0%B9), [шиповник](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA) и многие другие.

По состоянию на начало 2010 года по данным [Международного союза охраны природы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%B4%D1%83%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%8B_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B) (IUCN) было описано около 320 тысяч [видов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D0%B4) растений, из них лишь небольшая часть (21 тысяча видов) используется в медицине.

(СЛАЙД 7)

Видеофильм «Фитотерапия. Травяные сборы»

(СЛАЙД 8)

Уже на самых ранних стадиях развития человечества растения были не только источником питания людей, они помогали человеку избавиться от болезней. Первобытный человек, утоляя голод и занимаясь первоначальной производственной деятельностью, отмечал различные свойства растений: рвотное, слабительное, возбуждающее, снотворное, кровоостанавливающее, болеутоляющее, ядовитое, противоядовое и другие. Он запоминал отдельные целебные растения и использовал их в дальнейшем уже сознательно при том или ином заболевании. Поэтому первый лекарь был фитотерапевтом, а знания получали интуитивно, случайно и передавались они устно.

(СЛАЙД 9)

Когда человек научился добывать огонь трением, он смог использовать для лечения наряду с сырыми растениями также и печеные на огне или в горячей золе плоды, клубни и корни лекарственных растений.

(СЛАЙД 10)

Лечение растениями в животном мире имело место как до, так и после появления человека. Общеизвестны случаи самолечения животных растениями (наблюдения за лечением животных травами и теперь еще используются в медицине). Как известно, целительные свойства сибирского “корня жизни” (левзеи) были обнаружены охотниками во время погони за оленями: уставшее животное с жадностью поедало стебли и корни левзеи, после чего легко убегало в горы. Исследования ученых показали, что корни левзеи действительно являются прекрасным тонизирующим и стимулирующим средством. Также были открыты свойства кофе и элеутерококка.

(СЛАЙД 11)

С развитием земледелия человек научился использовать для лечения не только дикорастущие, но и культурные растения, выращиваемые в других почвенных, а иногда и других климатических условиях.

(СЛАЙД 12)

Ко времени развития скотоводства возникло и гончарное дело, появилась глиняная посуда. Это сделало возможным не только употребление вареной горячей пищи, но и приготовление настоев и отваров из лекарственных растений, а также облегчило хранение лекарств. Археологи среди черепков глиняной посуды находят и посуду для растирания и варки лекарственных растений.

(СЛАЙД 13)

Самый древний из дошедших до нас медицинских [трактатов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%82_(%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0)) – это [табличка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8), найденная при раскопках [шумерского](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D0%BC%D0%B5%D1%80) города (III тысячелетие до нашей эры). В 145 строках на [шумерском языке](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) даны [прописи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82) 15 [рецептов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82). Из них следует, что врачи древнего Шумера использовали в основном такие растения, как [горчица](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%B8%D1%86%D0%B0_(%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [пихта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%85%D1%82%D0%B0), [сосна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0), [чабрец](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B5%D1%86), [ива](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B2%D0%B0), плоды [сливы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0), [груши](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B0), [инжира](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B8%D1%80) и другие.

(СЛАЙД 14)

Вавилоняне, пришедшие на смену шумерам в 20 веке до н. э., унаследовали их знания и культуру, в том числе и сведения о лекарственных растениях. Они открыли вредное действие солнца на сушку трав, поэтому сушили их только в тени, а некоторые травы (белену, дурман, белладонну) даже собирали ночью. Двери и окна помещений, где вавилоняне хранили свои растения, выходили на север.

(СЛАЙД 15)

Литературные источники свидетельствуют об употреблении лекарственных растений также в [Ассирии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B8%D1%8F), [Египте](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%95%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%82), [Индии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%8F), [Китае](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9) примерно за 3000 лет до н. э., а в начале н. э. – в [Иране](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%B0%D0%BD), [Греции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D1%8F_%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D1%8F) и [Риме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%A0%D0%B8%D0%BC); в средние века – в [арабских странах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B0%D0%B1%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B8%D1%80), [Средней Азии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D1%8F%D1%8F_%D0%90%D0%B7%D0%B8%D1%8F), [Азербайджане](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B0%D0%BD), [Грузии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%B8%D1%8F), [Армении](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), европейских странах.

**Общие свойства лекарственных растений.** Все активные вещества растений в фитотерапии делятся на действующие – фармакологически или терапевтически активные, сопутствующие – вещества, так или иначе меняющие действие основного соединения, которому принадлежит главный терапевтический эффект, и балластные – вещества хотя и не вредные, но бесполезные при лечении.

(СЛАЙД 16)

Обычно выделяют следующие категории лекарственных растений.

Официнальные лекарственные растения – растения, сырье которых разрешено для производства лекарственных средств в стране. Эти виды лекарственного растительного сырья указаны в [Государственном реестре лекарственных средств Российской Федерации](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2&action=edit&redlink=1).

Фармакопейные лекарственные растения – официнальные растения, требования к качеству лекарственного растительного сырья которых изложены в соответствующей статье Государственной [фармакопеи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%8F) или международных фармакопей. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье изучает одно из направлений фармацевтической науки [фармакогнозия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F).

Лекарственные растения народной медицины – наиболее широкая категория, большинство растений в ней относительно плохо описаны, и сведения об эффективности их применения не прошли необходимой проверки средствами современной фармакологии. Тем не менее, многие растения этой группы активно используются в странах, где медицинская помощь недоступна или слишком дорога.

(СЛАЙД 17)

Видеофильм «Самые сильные лекарственные растения»

(СЛАЙДЫ 18 – 21)

В лекарственных травах содержится минимум одно [вещество](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), обладающее лечебными свойствами. Это вещество или вещества зачастую неравномерно распределены по тканям и частям растения. Поэтому при сборе лекарственных трав надо знать, где сосредоточены полезные элементы и в какой период развития растения их концентрация максимальна.

Основные способы применения сырья лекарственных растений: производство лекарственных средств для внутреннего и наружного применения.

Внутрь применяют водные извлечения: [настой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9), [отвар](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80), водно-спиртовые, масляные извлечения ([настойка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%B0_(%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0)), [экстракты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82)) из лекарственного растительного сырья или сборов. Из сочных свежих частей официнальных растений получают сок. Реже находит применение в медицине [порошок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%BE%D0%BA_(%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0)) из высушенного лекарственного растительного сырья.

Для наружного применения используются [травяная ванна](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1), [обертывание](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [примочка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0), [компресс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81).

Из официнальных растений получают различные морфологические группы лекарственного растительного сырья: трава, цветки, листья, корневища, корни, плоды, семена, кора, почки и другие.

Для всех растений, за исключением осоковых, описаны лечебные свойства. А какие лекарственные растения знаете вы?

(СЛАЙД 22)

Видеофильм «Что такое фитонциды и для чего они нужны»

(СЛАЙД 23)

**Эфирномасличные растения, ароматерапия.** Эфирномасличные растения – растения, содержащие в особых клетках (эфиромасличных ходах) или в железистых волосках пахучие эфирные масла.

(СЛАЙД 24)

Эфиромасличными эти растения стали называть в XIX веке, когда из них стали получать промышленные количества пахучих веществ – прежде всего [эфирных масел](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B0). Используются же они не одно тысячелетие. [Клеопатра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B0) применяла ароматные притирания из пахучих трав. [Авиценна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0) ценил [мяту](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8F%D1%82%D0%B0), как средство борьбы с [сердечно-сосудистыми заболеваниями](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F).

Значение эфирных масел для растений: для защиты от поражения грибами, вирусами, бактериями, вредителями, для защиты от поедания животными, для привлечения насекомых-опылителей, для предохранения от перегрева днем и переохлаждения ночью.

(СЛАЙД 25)

Способность вырабатывать пахучие масла отмечены более чем у 2500 [видов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D0%B4) растений, относящихся к семействам [Зонтичные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5), [Яснотковые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [Рутовые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), но промышленное значение имеют во всем мире около 200 видов.

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 эфирномасличных растений – до 44% всех видов – произрастает в [тропиках](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BA%D0%B8) и [субтропиках](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BA%D0%B8) ([цитрусовые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [гвоздичное дерево](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE), [лавровое дерево](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE), [коричное дерево](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE), [имбирь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%8C)). Имеются промышленные [плантации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) этих культур. В зоне [умеренного климата](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82) культивируют и собирают в дикорастущем виде в основном травянистые эфирномасличные [кориандр](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80), [шалфей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D0%BB%D1%84%D0%B5%D0%B9), [базилик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BA), [тмин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BC%D0%B8%D0%BD), [анис](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B8%D1%81), [пачули](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%87%D1%83%D0%BB%D0%B8), [укроп](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BF), [аир](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B8%D1%80_(%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)).

(СЛАЙД 26)

Польза эфирных масел заключается и в том, что они в состоянии 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, глисты.

(СЛАЙДЫ 27 – 40)

Самые ценные масла содержатся в эфирномасличных растениях семейств [Имбирные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5), [Санталовые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [Лавровые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [Розовые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [Гераниевые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5), [Рутовые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5).

Эфирномасличные растения используются в [парфюмерии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D1%84%D1%8E%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F) ([розовое](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE), [жасминное](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D1%81%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE), [лавандовое](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%BE) масла), в мыловаренной, кондитерской, фармацевтической, ликеро-водочной и [пищевой промышленности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) (вкусовые приправы и [ароматизаторы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B)).

К эфирномасличным растениям относится большое количество [лекарственных растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) – [эвкалипты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%82), [камфорное дерево](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE), [мята](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8F%D1%82%D0%B0), [петрушка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%B0_(%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)), [тимьян](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%BC%D1%8C%D1%8F%D0%BD), [розмарин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD), [рута](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D1%82%D0%B0).

В нашей зоне наибольшее количество эфироносных растений содержится в семействах Сельдерейные и Яснотковые.

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение образцов лекарственных и эфирномасличных 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 Tanaceti(Цветки пижмы)

+ Цветки в корзинке трубчатые и язычковые или в корзинке только венчикоподобные листочки обертки…………………………………..……..5

5. Корзинки с желтыми или оранжевыми трубчатыми и язычковыми цветками или венчиковидными листочками обвертки ………..……....……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 обвертки венчиковидные, лимонно-желтые, сухие. Цветоножки от опушения беловойлочные ……….Flores Helichrysi(Цветки бессмертника)

+ Корзинки с желто-оранжевыми трубчатыми и язычковыми цветка………………………………………………………………………….7

7. Язычковые цветки в 2–3 ряда, цветоложе плоское, голое, трубчатые цветки без щетинок, все цветки оранжевого цвета, обвертка 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 распавшаяся, 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. Эфирномасличных канальцев – 2, расположенных на внутренней стороне полуплодико..Fructus Coriandri(Плоды кориандра)

+ Плоды овальные, цилиндрической или другой формы ……...…….2

2. Семена грушевидной формы длиной 3–4 мм со слабовыраженными ребрышками, вверху имеются остатки от пестика, внизу – остатки от плодоножки, опушенные, душистые, сладковато-пряные. Эфирномасличных 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. Эфирномасличных 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. Эфирномасличных канальцев 6 …......Fructus Foeniculi(Плоды фенхеля)

+ Полуплодики семян серповидно изогнутые, длиной около 3–5 мм. Ребрышки четко выступающие. Запах сильный. Вкус остро-пряный. Эфирномасличных 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, мелкоячеистое (под лупой) ……………….….Folium Uvae-ursi(Листья толокнянки)

+ Листья эллиптические, длиной до 3 см. Жилкование перистое, снизу пластинки заметны черные точки (под лупой)…………………...…Folium Vitis-idaeaе(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 ………………..............................…FoliumFarfarae(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 …….………………………………….olium Orthosiphonis(Листья почечного чая, ортосифона)

+ Листья в очертании удлиненно-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 выражено 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, цельнокрайние. 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 тупоребористые. 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 серовойлочная 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 эфирномасличные 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?

**1.1.9. Декоративное садоводство и цветоводство**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

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 (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

Видеофрагмент «Декоративные и лекарственные растения»

(СЛАЙД 3)

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.

(СЛАЙД 4)

Все растения в зависимости от жизненной формы относятся к трем группам: деревья имеют ярко выраженный ствол, многолетние, хвойные или лиственные; кустарники в отличие от деревьев имеют несколько стволиков; травы – наиболее разнообразная и широко использующаяся группа.

(СЛАЙД 5)

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.

(СЛАЙД 6)

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. 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 другие.

К лиственно-декоративным культурам относятся пузыреплодник, спирея, барбарис, калина, бересклет, дерен и другие.

(СЛАЙД 7)

Травы – наиболее широко используемые человеком растения. Большинство растений, рассмотренных на предыдущих занятиях, относятся именно к этой группе. Это полевые, овощные, лекарственные, пряноароматические, кормовые и сорные растения. Вместе с тем это и самая распространенная форма декоративных растений.

(СЛАЙД 8)

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.

(СЛАЙД 9)

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 в России используется для озеленения и цветочного оформления около 3000 видов декоративных растений. Из многочисленных семейств цветочных растений, представленных несколькими тысячами видов и огромным числом садовых форм, можно выделить ряд наиболее часто встречающихся в наших садах.

(СЛАЙД 10)

Семейство Лилейных представлено такими всеми любимыми видами цветочных растений, как гиацинт, колхикум, или безвременник, красоднев, или лилейник, купена, лилия, декоративный лук, мускари, орнитогалюм, или птицемлечник, пролеска, или сцилла, пушкиния, рябчик, или фритиллярия, тюльпан, функия, или хоста, хионодокса, эритрониум, или кандык и некоторыми другими.

Семейство Амариллисовых включает в себя такие великолепные виды, как белоцветник, нарцисс и подснежник, или галантус.

(СЛАЙД 11)

Представители семейства Касатиковых (Ирисовых) являются украшением любого сада: ацидантера, или душистый гладиолус, гладиолус, или шпажник, ирис, или касатик, ксифиум, тигридия, шафран, или крокус.

(СЛАЙД 12)

Семейство Гвоздичных знаменито такими растениями, как гвоздика бородатая, или турецкая, гвоздика китайская, гвоздика голландская, или садовая, гипсофила, лихнис, или зорька, мыльнянка, смолевка, ясколка.

(СЛАЙД 13)

Семейство Пионовых представлено в наших садах различными видами пионов.

(СЛАЙД 14)

Семейство Лютиковых очень обширно, но наиболее известны такие великолепные всеми любимые растения, как аквилегия, или водосбор, аконит, или борец, василисник, ветреница, или анемона, горицвет, или адонис, дельфиниум, или шпорник, клопогон, или цимицифуга, купальница, клематис, или ломонос, нигелла, или чернушка, печеночница.

(СЛАЙД 15)

Семейство Крестоцветных объединяет такие однолетники и многолетники, как алиссум, или бурачок, желтушник, иберис, лобулярия, маттиола, резуха, хейранус, лакфиоль, или желтофиоль.

(СЛАЙД 16)

К семейству Толстянковых относятся такие почвопокровные растения, как молодило и различные виды очитка.

(СЛАЙД 17)

Семейство Камнеломковых включает в себя такие, на первый взгляд непохожие, растения, как астильба, гейхера, бадан, камнеломка.

(СЛАЙД 18)

Семейство Розоцветных представлено, прежде всего, великолепными видами роз, а также такими растениями, как гравилат, лабазник, или таволга, лапчатка, рябинник, спирея.

(СЛАЙД 19)

Семейство Мотыльковых украшает сады люпином, душистым горошком, глицинией, метельником, декоративной фасолью, чиной, настурцией.

(СЛАЙД 20)

Семейства Фиалковых, Бегониевых, Первоцветных, Синюховых, Вербеновых и Колокольчиковыхпредставлены в наших садах каждое только одним родом, соответственно фиалкой, бегонией, примулой, или первоцветом, флоксом, вербеной и колокольчиком.

(СЛАЙД 21)

Семейство Сложноцветных – одно из наиболее обширных – представлено большим разнообразием великолепных одно- и многолетних растений, внешне очень непохожих друг на друга общим видом растения, цветка, соцветия: агератум, или долгоцветка, астра, арктотис, бархатцы, или тагетес, василек, газания, гайлардия, гелениум, гелеопсис, георгина, диморфотека, золотарник, или солидаго, календула, каллистефус, или однолетняя астра, кореопсис, космос, крестовник, лиатрис, маргаритка, мелколепестник, нивяник, мордовник, подсолнечник, поповник, рудбекия, сантолина, тысячелистник, хризантема, цинния, эхинацея, ястребинка.

(СЛАЙД 22)

По продолжительности жизненного цикла все декоративные цветущие растения вне зависимости от принадлежности к тому или иному семейству подразделяются на однолетние, двулетние и многолетние.

**Многолетние декоративные растения.** 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 другие). 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.

(СЛАЙД 23)

Многолетники, размножаемые семенами,по долговечности можно подразделить на три группы:

малодолговечные – дельфиниум, люпин, пиретрум и рудбекия, требующие пересева (деления) через 2–3 года;

среднедолговечные – нивяник, аквилегия, кореопсис, гайлардия, колокольчик, лихнис, хорошо растущие на одном месте не более 4 лет;

долговечные – гипсофила, дороникум, мак, примула, растущие на одном месте более 4 лет, а иногда 6–7.

(СЛАЙД 24)

Корневищные многолетники представляют собой травянистые растения, имеющие видоизмененные подземные стебли, называемые корневищами. Они бывают различной формы, но всегда играют роль запасающего органа. От корневища растут корни, на нем образуются почки возобновления, из которых каждую весну вырастают цветоносные стебли. Эти стебли однолетние, они отмирают через некоторое время после цветения. На корневище же летом закладываются и развиваются новые почки. Таким образом, у многолетников одно поколение однолетних побегов сменяет другое. К корневищным многолетникам относятся флокс, астильба, примула, ландыш, лилейник, хоста и другие.

(СЛАЙД 25)

Корнеклубневые и клубневыемноголетние растения имеют особое строение корней. Корни у них сильно утолщены и превращены в корнеклубни и клубни, служащие вместилищем больших запасов питательных веществ. Продолжительность жизни этих образований различная: у георгины – 3 года, у ириса – 5 лет, у бегонии клубневой – более 6 лет. Развитие многолетних клубневидных корней происходит следующим образом: молодой корень растения с самого начала утолщается и превращается в запасающий питательные вещества орган, затем он постепенно увеличивается в размерах по мере поступления и накопления питательных веществ.

(СЛАЙД 26)

Луковичныемноголетние растения составляют отдельную большую группу декоративных растений. По своим биологическим особенностям большинство луковичных растений относится к группе эфемероидных растений – растений с коротким периодом вегетации. В течение этого короткого периода они интенсивно растут и накапливают в луковицах питательные вещества, причем наиболее интенсивное накопление происходит с момента цветения и в течение определенного периода после цветения. Луковичные цветочные растения развиваются из луковицы, представляющей собой видоизмененный, подземный побег растений с коротким плоским стеблем (донцем) и мясистыми бесцветными листьями (чешуями), приспособленными для накапливания питательных веществ. За счет запасов этих питательных веществ растения успешно растут и развиваются, переносят зимовку в грунте и ряд других неблагоприятных воздействий.

Клубнелуковичныемноголетние растения выделяются в отдельную группу по признаку особенностей строения луковицы. Клубнелуковица представляет собой подземный утолщенный стебель, который служит для запасения питательных веществ. Внешне он очень похож на луковицу, но по строению они сильно различаются. Клубнелуковица короче и шире луковицы: на ней размещаются превратившиеся в тонкие сухие пленки листья, закрывающие ее и предохраняющие от повреждений и подсыхания; в пазухе каждого листа находится почка; верхушка стебля обычно развивается в цветоносный побег; корни вырастают из основания клубнелуковицы, часто имеющего вогнутую форму. У некоторых клубнелуковичных растений в верхней части клубнелуковицы формируется несколько цветочных почек.

(СЛАЙД 27)

**Однолетние декоративные растения.** Все развитие однолетних растений – от посева и до созревания новых семян – происходит в течение весны и лета. Осенью они погибают. К этой же группе относятся некоторые теплолюбивые многолетние по своей биологии растения, культивируемые как однолетники. Однолетние растения в течение одного вегетационного периода завершают жизненный цикл, то есть проживают свою жизнь от семени до нового урожая семян и отмирают. Некоторые многолетние виды культивируют как однолетники, то есть выращивают их лишь в течение одного вегетационного периода, а на следующий год высевают заново, так как они не зимуют в открытом грунте (вербена, гвоздика, лобелия, львиный зев, настурция, петуния и другие).

(СЛАЙД 28)

Применение летников очень широко. Их высаживают на клумбах и в рабатках, помещают в различные контейнеры и ящики для украшения балконов и входа в дом, используют для вертикального озеленения и в помещениях, выращивают на срез для живых букетов. Среди них есть сухоцветы, из которых составляют зимние букеты, и декоративно-лиственные растения, незаменимые для бордюров (кохия, цинерария) или одиночных посадок.

Такие растения, как алиссум, астра летняя, василек, вискария, дельфиниум Аякса, златоцвет, иберис, кореопсис, кохия, космея, маки однолетние, левкой летний, ноготки, табак, хризантема летняя, эшшольция, при посеве в открытый грунт образуют сильные коренастые кустики.

(СЛАЙД 29)

Лобулярия, лобелия, цинерария, пиретрум, бегонии, агератум используются как красивые бордюрные растения.

(СЛАЙД 30)

Альтернантера, призине, сантолина, овсяница сизая, эхеверия – эти растения из-за небольшой высоты и обильного цветения называют ковровыми. В эту же группу относят и оранжерейные растения, используемые совместно с ковровыми.

(СЛАЙД 31)

Цветочные культуры являются и одной из самых требовательных групп. Большинство из них выращивается вначале в теплице, затем высаживаются в грунт. Широко распространено выращивание цветочных культур в защищенном грунте для круглогодичного использования (для срезки).

(СЛАЙД 32)

Флористика – это достаточно серьезная индустрия, которая формировалась длительное время. Цветы постоянно украшают нашу жизнь, а вот искусство составлять букеты даровано далеко не каждому. Шикарный букет или цветочная композиция, подаренная по случаю торжества, надолго останется в памяти и будет украшать дом владельца, наполнять его ароматом цветущего луга. В настоящее время выведено огромное количество роз, хризантем, лилий, тюльпанов и других цветов различных видов и расцветок. Подобное разнообразие позволяет составлять настоящие произведения искусства из живых цветов. Подобные подарки станут настоящим украшением любого праздника и выражением своей скорби в день памяти по усопшему. О символике определенных растений и цветов написаны многие книги. Можно с уверенностью заявить, что флористика превратилась в определенную культуру, которая формировалась многие столетия.

Красочный мир цветов способен подарить отличное настроение. Крупные флористические центры специализируются на целом ряде направлений. Составление букетов – это лишь одно из них. В качестве украшения для праздничных столов некоторые изготавливают фигурки из живых цветов. Подобное творчество смотрится на застолье просто восхитительно. Из искусственных и живых цветов делают игрушки, различные композиции (к примеру – в форме сердца), украшение интерьера.

Отдельное крупное направление во флористике – это [продажа горшочных растений](http://www.florinaflowers.ru/gorshechnye-rasteniya.html). Огромное разнообразие красивых домашних растений позволяет найти подходящий цветок или дерево и обустроить ему новый дом в вашем доме или офисе. Многообразие форм и расцветок позволяет выбрать наиболее подходящее к вашему интерьеру растение или целый дендрарий, причем стоимость подобного увлечения небольшая.

(СЛАЙД 33)

**Декоративные древесные растения.** 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.

(СЛАЙД 34)

Декоративные деревья отличаются друг от друга формой кроны, окраской, орнаментом листвы.

(СЛАЙД 35)

На декоративность кроны деревьев и кустарников влияет величина и орнамент листьев. Этими свойствами растений пользуются для создания оптических иллюзий глубины аллей, полян, когда на передний план выдвигают крупнолистные растения, а на задний – с нормальной листвой или мелколистные и узколистные формы. На фоне основного вида очень изящно выглядят формы с тонкорассеченной листвой (груша Регеля и другие).

Умелое использование декоративных деревьев с окрашенными в разные тона листьями, форм ярких при цветении или плодоношении позволяет создавать в посадках эффектные цветочные контрасты. Однако не следует смешивать различные пестролистные формы или разную окраску листьев в одну композицию. Такое смешение создает пестроту и ослабляет декоративный эффект каждого из компонентов. Интереснее составлять самостоятельные небольшие краснолистные, золотистые, серебристые, пестролистные участки или уголки, комплектуя их из соответствующих привитых форм с привлечением декоративных кустарников с подобной окраской листьев.

(СЛАЙД 36)

Различная форма кроны деревьев является основным конструирующим элементом в дизайне.

Так, декоративные деревья, имеющие пирамидальную форму, устремляют вверх крону с прижатыми к стволу ветвями. Различают широко- и узкопирамидальные кроны, в свою очередь разделяющиеся по высоте. К высокорослым пирамидальным деревьям относятся вяз шершавый и дуб черешчатый, применяемые для замыкания дальних перспектив, у входов, у архитектурных сооружений и в контрастных группах с другими формами. Кроме того, эти декоративные деревья могут использоваться для создания аллей, высоких защитных зеленых стен, полос и так далее.

Шаровидная форма кроны бывает штамбовая и кустовая, и в зависимости от этого различается их применение в озеленении. Штамбовыми формами декоративных деревьев очень хорошо оформлять аллеи в парках, высаживать 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 садиках. Они светолюбивы и хорошо сохраняют густую компактную крону только на солнечном месте.

Из шаровидных форм наиболее распространены такие декоративные деревья, как клен остролистный и ясень обыкновенный, вяз Андросова. Очень своеобразно выглядят плакучие и зонтичные древесные формы. Гибкие побеги плакучих форм придают всей кроне своеобразный облик и особую красоту. Даже при незначительном движении воздуха их ветви плавно покачиваются, подчиняясь направлению ветра (береза плакучая рассеченнолистная, различные плакучие яблони и другие). Есть плакучие породы с более толстыми и менее подвижными побегами (рябина обыкновенная плакучая, ясень обыкновенный плакучий, ясень однолистный плакучий).

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 берегов водоемов. Применяют низкорослые и зонтичные формы декоративных деревьев в небольших аллеях, скверах.

(СЛАЙД 37)

Наибольшим разнообразием форм кроны отличаются экзотические древесные растения.

(СЛАЙД 38)

**Ландшафтный дизайн.** Ландшафтный дизайн – это искусство озеленения территорий, составными элементами которого являются планировка и разбивка участка, подбор растений для определенных климатических условий и почв, размещение культур на участке в зависимости от их сочетаемости друг с другом, а также с имеющимися на территории архитектурными и скульптурными элементами, водоемами и дорогами.

Ландшафтный дизайн, как и искусство садово-парковой организации, предусматривает планировку участка, использование определенных растительных форм и их сочетаний, типов декоративного мощения, освещения и других средств, позволяющих искусственно создать на ограниченном пространстве райский уголок.

В настоящее время ландшафтный дизайн и озеленение является неотъемлемым элементом благоустройства любого населенного пункта; деревья и кустарники, цветы и водоемы, малые архитектурные формы и скульптурные группы позволяют придать отведенному участку привлекательный вид.

(СЛАЙД 39)

Таким образом, ландшафтный дизайн – это искусство создания на определенной территории при помощи растений, камней, воды и малых архитектурных форм атмосферы гармонии естественного и антропогенного пейзажа.

Благоустройство предусматривает не только посадку рядом с домом деревьев и кустарников, разбивку цветников и газонов, но и создание целостной композиции, вызывающей ощущение гармонии. Зеленая территория приусадебного участка не обязательно должна быть огромной, иногда бывает вполне достаточно небольшой, окруженной невысокими кустарниками или деревьями и засеянной газонной травой площадки с великолепной рабаткой и уютными скамейками.

(СЛАЙД 40)

В ландшафтном дизайне важна компоновка декоративных растений и элементов. Этот вопрос изучает теория композиции. При составлении композиции учитывают следующие факторы: колорит, баланс, доминанта, пропорции, симметрия, ритм и сочетание.

(СЛАЙД 41)

Основным элементом удачной композиции является цветовое сочетание элементов. Баланс цветов особенно важен для малых форм: цветников, клумб. Огромное разнообразие цветочных растений в настоящее время позволяет создавать самые невообразимые композиции.

(СЛАЙД 42)

Сады в дизайне.Типы садов чрезвычайно разнообразны.

Специализированные ботанические сады. Выращивание отдельных видов декоративных растений. В зависимости от вида различают розарии (роза), сирингирии (сирень), астрарии (астра), глядулярии (гладиолусы), иридарии (ирисы). Также отличают вересковый, мховый, папоротниковый сады.

Декоративный сад-огород. Основное место занимают декоративные овощи и травы: фасоль, мангольд, свекла, салат-латук, [сельдерей](http://super-sad.info/selderey/140.php), капуста, шалфей, майоран, перец, мелкоплодные томаты и другие.

Сад пряноароматических трав можно отнести к аптекарскому саду и саду-огороду. Провести между ними грань практически невозможно из-за целого ряда схожих свойств.

Каменистый сад, или рокарий – один из интереснейших видов оформления территории сада. Он позволяет окультурить склоны, откосы, террасы, лестницы, короче, такие участки, какие непригодны для иных приемов декорирования местности. Очень популярны мотивы использования элементов сада-рокария на развалинах старых построек и у каменных подпорных стен.

Экзотические сады – садики на крыше и мобильные сады.

Японские сады – это воспроизведение в миниатюре гористой местности с небольшим водоемом, островком, выступающим из водной глади, мостиком, перекинутым к нему, ручейками, цепочками камней. Из растений, что растут почти в каждом японском саду: [сосна](http://super-sad.info/karlikovye-hvoynye-rasteniya/258.php), клены, камелии, дуб, [азалии](http://super-sad.info/azalii/315.php), обязательны хризантемы и орхидеи.

Сад воды – дизайн водных поверхностей, прудов, ручейков, искусственных водоемов и их имитации.

Китайские сады – одни из самых необычных и величественных. Там можно встретить все: гладь прудов, мостики, крытые галереи, гроты, вымощенные на возвышенных местах для созерцания прекрасных пейзажей. Китайские сады могли соперничать с природой и даже превосходить ее. Самой планировке сада, водным источникам, растительным насаждениям, нагромождению скал и камней придается сходство с дикой природой. Однако их форма поражает своей причудливостью. Главная особенность китайских садов – это смена картин природы, открывающихся за каждым поворотом дорожки. Непременный атрибут сада – вода. Деревья и растения высаживают так, чтобы контрасты в окраске их листвы были хорошо видны не только в разное время года, но и в течение одного дня. В садах выделяются особые места, где можно любоваться наилучшим видом пейзажей лишь в определенные дни или даже часы.

Зимние сады. Всегда устраивались там, где есть большие просторные светлые помещения. Или же для них строится отдельное здание, у которого крыша и стены застеклены. Зимним садом может быть и обычная оранжерея, соединенная с другими помещениями дома переходами. Обычно зимний сад по своей планировке схож с обычным садом: тут можно устроить газон и разбить цветники, проложить дорожки.

Ботанические сады – центр изучения растений, призваны расширить ассортимент культур, в том числе и декоративных, для практического внедрения в земледелие, а также для украшения.

(СЛАЙД 43)

Стили садового ландшафта определяют структуру и постановку композиций, подбор архитектурных форм.

Классический (регулярный) стиль сада предполагает геометрически правильную планировку с ярко выраженной симметричностью и регулярностью [ландшафтной композиции](http://www.landshaft4u.ru/articles/kompoziciya-v-landshaftnom-dizajne.html).

Английский (пейзажный) стиль сада заключается в мягкости линий и плавности контуров, а также в естественности природы.

Французский ландшафтный стиль сада считается самым сложным. Французский сад является садом для отдыха. В нем есть и романтика и изысканность. Одним из известнейших компонентов французского стиля является стилизация «Прованс».

Ландшафтный стиль кантри (деревенский) можно считать самым древним из всех ландшафтных стилей дизайна, ведь общество людей начало развиваться с маленьких поселений, скромных домиков с бесхитростными лужайками полевых цветов и плодовыми растениями.

Стиль эко-сад в настоящее время пользуется огромной популярностью. Он воссоздает на участке уголок дикой природы. Такой сад совершенно нетребователен к уходу.

В японских и восточных стилях основное внимание уделяется природе. Элементы японского сада символизируют природные элементы, геометрические фигуры и искусственные материалы не используются. Сад должен иметь естественный и гармоничный вид, который располагает к созерцанию.

Мусульманский (исламский) сад подобен оазису в пустыне. Основным предназначением исламского сада является создание атмосферы глубокой релаксации. А инструментом создания такой атмосферы являются запахи цветов и плодовых деревьев.

Сад в стиле русского классицизма (дворянская усадьба) предполагает широту размаха. Стиль смешанный, включает в себя регулярные и пейзажные элементы. Отличительной чертой русского ландшафта является сочетание утилитарных и художественных функций.

Средиземноморский стиль сада – это самый «летний» сад. Для него характерно наличие патио, мощение большой площади, бассейн, обилие белого, садовая мебель, экзотические растения.

Сад в стиле хай-тек – это сад для занятых людей. Для создания элементов такого сада используются современные материалы, а именно: поликарбонат, композитные материалы, стекло, металл, пластик и так далее. Уникальность сада достигается путем создания интересных конструкций, оригинальных форм растений и способа расстановки элементов декора.

Стиль модерн (арт-нуво) известен своими обтекаемыми формами. Это эстетический и изысканный стиль. Как правило, в саду большее внимание уделяется малым архитектурным формам и структуре, а не растениям. Стиль модерн создает впечатление элегантности и дороговизны. Особенностью этого стиля являются извилистые, плавные, дугообразные линии.

Садовый минимализм пришел к нам из интерьера. Он подразумевает под собой простоту и лаконичность дизайна. Но реализовать этот ландшафтный стиль в саду не так уж и просто. Ведь нужно очень постараться, чтобы, имея в распоряжении минимум составляющих, максимально выразить идею.

(СЛАЙД 44)

В ландшафтном дизайне очень важен свет, элементы освещения подбираются в зависимости от общей стилистики ландшафта – от строгих лаконичных светильников до вычурных артформ.

(СЛАЙД 45)

Газон в ландшафтной архитектуреявляется основным декоративным элементом озеленения в виде обустроенной площадки в саду или на придомовой территории, засеянной газонной травой или растениями (стелящимися, злаковыми). Правильно организованный участок земли с покровом из растений, которые хорошо переносят стрижку, может быть не только частью зеленого объекта, но и универсальным фоном, который подчеркнет другие элементы: цветники, кустарники, скульптуры, фонтаны.

Основная классификация, по которой определяется вид газона, осуществляется по назначению элемента декора.

Для отдыха. Этот вид газонов признан универсальным, так как может разбиваться и на больших, и на малых площадях. Кроме того, газоны для отдыха – «золотая середина» между спортивными и парковыми, поскольку подойдут при проведении и спортивных состязаний, и культурных мероприятий.

Декоративные отличаются красивым и плотным дерном, великолепным видом и создаются для прогулок и отдыха. Отличительная особенность зеленого декора – способность равномерно отрастать и выдерживать умеренные нагрузки. В свою очередь, декоративные газоны разделены на несколько разновидностей:

парковые – оптимальное решение для значительных площадей. При устройстве такого газона используются травы, невосприимчивые к изменениям погодных условий с высокой засухоустойчивостью;

партерные используются для оформления ответственных и парадных мест (фасадов) и устройства партеров. При выборе трав предпочтение отдается тем, при помощи которых можно сформировать густой, низкий, равномерно сомкнутый травостой с ярко-зелено окраской;

луговые схожи с парковыми, носят естественный характер и выдерживают высокие реакционные нагрузки;

цветущие идеально имитируют естественные лужайки, обеспечивают густой травостой и представляют смесь многолетних видов трав и полевых цветов с дикими однолетними растениями. Этот вид газона называют мавританским и украшают таким декором те места сада, где не созданы условия для роста культурных растений;

для экстремальных мест – самые устойчивые к неприхотливым условиям произрастания виды газонов. Так как высокие требования к внешнему виду противоэрозийных газонов не предъявляются, то такой вид включает и кормовые травы, и виды злаков, и разнотравье;

спортивные создаются для теннисных, футбольных или гольф-полей и полностью соответствуют специфике, так как выдерживают интенсивные нагрузки.

(СЛАЙД 46)

Самым удобным, быстровозводимым и красочным элементом декора являются цветники. Различают постоянные и временные цветники. Ко временным также относят мобильные (горшочные) композиции.

(СЛАЙД 47)

**Клумбы.** Клумбами называют цветники, которые имеют геометрически правильную форму. Клумбы бывают округлые, квадратные, овальные и так далее. Очень часто клумбы разбивают в парках и скверах, перед входом в здания или на пересечении садовых дорожек. И, конечно же, клумбы очень популярны на дачных и загородных участках, независимо от выбранного стиля ландшафтного дизайна. Ведь клумба – это не только очень красиво, такие цветники просты в уходе, и при правильном выборе растений могут не один год радовать яркими красками.

Различают клумбы по:

форме: круглые, квадратные, многогранные;

долговечности: однолетние, многолетние;

виду посадочного материала: цветочные, ковровые;

времени цветения: весенние, летние, осенние;

характеру обсадки: сплошные, составные;

построению: регулярные, нерегулярные, приподнятые, орнаментальные, моноклумбы, вертикальные, клумбы-пано.

Для оформления клумбы могут быть использованы самые разные растения: однолетние, двулетние, луковичные и красиво цветущие многолетние, низкорослый кустарник, хвойные, папоротники и даже (в редких случаях) высокий кустарник или декоративное деревце.

(СЛАЙД 48)

Миксбордер – это своеобразный сложный цветник, создаваемый из многорядно и многоярусно посаженных растений, обеспечивающих непрерывное цветение с ранней весны до поздней осени. Миксбордеры состоят из декоративных многолетников, а также растений древесных и травянистых пород, отличающихся продолжительным или не однократным цветением в течении сезона. Миксбордеры могут быть дополнены двулетними или однолетними растениями, а также растениями с декоративной листвой. Ширина не должна более чем в 1,5–2 раза превышать высоту самого высокого растения в нем.

(СЛАЙД 49)

В ландшафтном дизайне важное место занимает оформление строений и дорожек. Стену жилого здания можно украсить вьющимися растениями или кустарниками – солитерами, а пешеходную и проезжую дороги, ведущие к дому, отделить друг от друга газоном с низкорослыми кустарниками, образующими живую изгородь. Дорожки можно оформить и красивоцветущими многолетниками, устойчивыми к вытаптыванию.

(СЛАЙД 50)

Большое распространение в оформлении городских территорий приобретают альпийские горки – возвышающиеся формы, сочетающие различные декоративные растения и элементы.

(СЛАЙД 51)

В рокарии (каменистом саде) растения высаживают между камнями, и они невысокие, часто образующие подушки или небольшие ковровые «заплатки», не закрывающие выветренную поверхность камней. Лишь на больших площадях можно встретить более высокие растения – солитеры.

(СЛАЙД 52)

Одним из сложных в реализации, но удивительных по красоте элементов являются арабески, представляющие собой ковер, вытканный из декоративных растений.

(СЛАЙД 53)

Живые изгороди используются как в архитектурных формах, так и чисто из практических соображений. Выполняя роль забора, они радуют глаз зеленью и живописностью. Для изгородей используют хвойные (туи, можжевельник), лиственные кустарники (пузыреплодник, барбарис, спирею и другие), а также лианы и вьющиеся растения.

(СЛАЙД 54)

В оформлении живых изгородей иногда применяется вертикальное озеленение, которое представляет собой целую декоративную конструкцию. Вертикальное озеленение применяют в декорировании зданий, панно и других.

(СЛАЙД 55)

Контейнерное озеленение представляет собой мобильную форму декора, используется для временных или передвижных конструкций.

(СЛАЙД 56)

Наиболее часто контейнерное озеленение применяется в декоре интерьеров и балконов.

(СЛАЙД 57)

Видео «10 самых поразительных растений в мире»

Знакомство с аграрной профессией – техник по озеленению (в его обязанности входит участие под руководством более квалифицированного специалиста в разработке эскизных проектов озеленения и цветочного декоративного оформления существующих объектов).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: экскурсия в дендропарк, ознакомление с техникой гербаризации.

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

Порядок выполнения работы.

1. Учащиеся самостоятельно определяют наиболее распространенные декоративные растения по плакатам и натуральным образцам.

2. 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?

**1.2. Технологии получения продукции растениеводства**

**1.2.1. Почва как основное средство сельскохозяйственного производства**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

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

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

1. Почему жизнь без почвы невозможна?

2. Почему почва является исчерпаемым природным ресурсом?

3. Перечислите основные причины потерь сельскохозяйственных земель.

4. Почему происходит истощение почвы?

**3. Объяснение нового учебного материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

Учебный фильм «Поговорим о почве»

(СЛАЙД 3)

Почвоведение изучает почвы как природные образования и средство сельскохозяйственного производства. Именно почва является той средой обитания сельскохозяйственных растений, которая обеспечивает получение их урожая. Мощность почвенного покрова в большинстве случаев составляет до 150 см. Этот тончайший слой суши земного шара в основном и кормит, и одевает все человечество. Несмотря на всю важность почвенного покрова для жизни людей, а также большую его общепланетарную роль, почвы часто используют неэффективно, загрязняют и разрушают. А ведь это невозобновляемый дар природы и главное национальное богатство любой страны.

Почвы – важнейший компонент экологической среды, их образование в природе происходит на протяжении десятков и сотен тысяч лет. Человек превратил часть целинных земель в пашню и прервал течение естественных почвенных процессов. Теперь от его агрономической деятельности полностью зависят судьба пахотных почв, их развитие, плодородие и производительность. В настоящее время накоплено много знаний о почвах, позволяющих использовать их с большой эффективностью.

Первое научное определение почвы дал В. В. Докучаев. Он считал, что почвой следует называть «дневные» или наружные горизонты горных пород (все равно каких), естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых. Из этого определения следует, что почва – это верхний рыхлый слой земной коры, который видоизменен и продолжает видоизменяться под взаимным влиянием почвообразующих факторов: климата, растительности, почвообразующих пород, рельефа и хозяйственной деятельности человека.

(СЛАЙД 4)

В определении выдающегося почвоведа В. Р. Вильямса указывается, что почва – это поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай растений. Порода бесплодна, а почва обладает качественным признаком – плодородием, в связи с этим обеспечивается получение урожая. Что же такое плодородие почвы? Это комплекс свойств почв, протекающих в почвах процессов, обеспечивающих снабжение растений земными факторами жизни – питательными веществами, водой, частично воздухом и теплом в определенных экологических условиях. Плодородие определяется урожайностью конкретных растений и зависит от их способности усваивать из почвы элементы питания, воду и так далее.

Для проведения мероприятий по повышению плодородия почв нужно знать их химический состав, физические, физико-химические, воздушные, водные, тепловые и другие свойства, состав почвенных растворов, различные виды режимов и процессов, протекающих в почвах, их сочетание в почвах разных природных зон, необходимое оптимальное сочетание для получения высоких урожаев и пути создания этих условий в агрономической практике. Высокие стабильные урожаи можно получить только при осуществлении комплекса агромероприятий по регулированию всех параметров плодородия почв, так как они взаимозависимы, равнозначны и незаменимы.

(СЛАЙД 5)

**Факторы почвообразования.** Свойства почв зависят от конкретного сочетания тех условий, при которых происходит почвообразовательный процесс. Главные факторы, влияющие на образование почв, – это почвообразующие породы, живые и отмершие организмы (зеленые растения, микроорганизмы и животные), климат, рельеф, возраст почв и производственная деятельность человека.

Значение первых пяти факторов было показано впервые В. В. Докучаевым, который назвал их факторами почвообразованияили почвообразователями.Роль производственной деятельности человека как фактора почвообразования сформулировал В. Р. Вильямс.

(СЛАЙД 6)

Почвообразующие (материнские) породы. Почвообразующие породы оказывают большое влияние на состав и свойства почв. Гранулометрический состав материнских пород определяет гранулометрический состав почв и тем самым в значительной степени их физические и водно-физические свойства: плотность, пористость, водопроницаемость, влагоемкость и так далее. Кроме того, от него во многом зависят скорость и характер превращения в почве растительных и животных остатков и органических удобрений.

Химический состав материнских пород влияет на химический состав почв, а нередко и на направленность почвообразовательного процесса. Химический состав материнских пород оказывает большое влияние на содержание в почве элементов питания. Почвы, сформировавшиеся на бедных по химическому составу породах, содержат гораздо меньше фосфора, калия, серы и других важных для растений элементов питания по сравнению с почвами, образовавшимися на обогащенных элементами зольного питания породах.

Большое значение имеет минералогический состав материнских пород. Он определяет минералогический, а следовательно, и валовой химический состав почв, количество и состав глинистых минералов в почве. От последних, в свою очередь, во многом зависит обменная (физико-химическая) поглотительная способность почв, оказывающая большое влияние на плодородие.

Во многих случаях большое влияние на свойства почв и происходящие в них процессы оказывают некоторые физические свойства породы, послужившей материалом для образования почв: плотность, пористость, трещиноватость и так далее. С одной стороны, они в той или иной степени влияют на газообмен между приземным слоем атмосферы и почвой, на впитывание осадков и так далее, а с другой – при наличии в породе большого количества трещин (например, в лессах) делают почву в определенных климатических условиях малоустойчивой против размывающего действия воды, что вызывает эрозию почв.

(СЛАЙД 7)

Климат. Под климатом понимают совокупность атмосферных условий, характерных для той или иной территории. Он зависит от географического положения территории, которое определяет приток солнечной энергии и количество осадков. Основные элементы климата – температура воздуха, осадки (их количество и характер поступления), ветер и многолетняя мерзлота.

Осадки и температура определяют водный и тепловой режимы почвы, ее влажность, скорость и характер превращения органических остатков, минерализацию гумуса, разрушение минеральной части почвы.

Они обусловливают также скорость и направление процессов передвижения водорастворимых солей по профилю. При одном гидротермическом режиме преобладает вымывание солей, при другом – подъем их с грунтовыми водами. Например, в районах с влажным климатом происходит вымывание органических и минеральных веществ в нижнюю часть профиля или в грунтовые воды. В условиях жаркого сухого климата в пониженных формах рельефа, где близко к поверхности залегают грунтовые воды, происходит их подъем по капиллярам, а вместе с ними и растворенных солей, которые накапливаются в верхней части профиля.

Ветер способствует процессу физического выветривания горных пород и вызывает ветровую эрозию почв. Под влиянием ветра происходит опесчанивание верхних горизонтов почвы, развитие каменистых и щебнистых почв. Ветер способствует также засолению почв в результате приноса солей с поверхности засоленных водных бассейнов на сушу.

(СЛАЙД 8)

Зеленые растения, микроорганизмы, животные организмы. Их роль в почвообразовании очень велика. Растительность определяет количество, состав и характер поступления органических остатков, которые служат исходным материалом для образования гумуса, а также аккумулируют элементы зольного питания и азот в верхних горизонтах почвы. Выделяя в процессе своего роста и развития диоксид углерода и органические кислоты, растения способствуют разложению минералов, а участвуя в образовании структуры почвы, они активно воздействуют на водно-воздушный режим почвы. Растительность механически закрепляет верхнюю часть почвенного профиля, тормозя тем самым процессы эрозии. В то же время зеленые растения – древесные, травянистые и мхи – резко различаются по характеру воздействия на почву.

Древесная растительность – многолетняя. У нее ежегодно отмирает лишь часть надземной массы, поэтому источником образования гумуса в почвах под такой растительностью служит лиственный, хвойный или смешанный опад, и органического вещества (гумуса) образуется мало.

Травянистая растительность в противоположность древесной имеет густую сеть ежегодно отмирающих корней. По сравнению с лесным хвойным опадом они содержат больше азота и оснований и разлагаются в толще почвы, поэтому образующийся из них гумус имеет лучший качественный состав и в большей степени закрепляется в почве. Травянистая растительность накапливает в верхней части профиля элементы питания, участвует в образовании структуры почвы. Тем самым она активно воздействует на питательный и водно-воздушный режимы почвы.

Микроорганизмы (бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли, простейшие) первыми поселяются на материнской породе, усваивают атмосферный азот, переводя его в форму сложных белковых тел, разлагают органические остатки, минерализуя их до простых, доступных растениям солей. Они участвуют в образовании гумуса, разрушении и синтезе многих минералов. Следовательно, это такая группа организмов, без которых невозможны существование растительности и формирование плодородия почв.

Животные организмы (черви, землерои, насекомые) также участвуют в почвообразовании. Черви в процессе жизнедеятельности пропускают через пищеварительный тракт органические остатки и почву. Она пропитывается их выделениями, приобретает форму склеенных комочков и становится структурной. Таким образом черви улучшают физические свойства почвы.

(СЛАЙД 9)

Рельеф. Рельефом называют характер поверхности той или иной территории. Выделяют 3 группы форм рельефа: макрорельеф, мезорельеф и микрорельеф.

Макрорельефом называют самые крупные его формы – возвышенности, плато, равнины, ущелья и другие, которые определяют общий облик большой территории и являются чаще всего результатом проявления тектонических процессов.

Мезорельеф – это формы рельефа меньшего размера: холмы, камы, озы, речные долины, потяжины, лиманы, падины и так далее, которые образовались в результате экзогенных процессов.

Микрорельефом называют формы, характеризующиеся незначительными площадью, глубиной или высотой: блюдцеобразные западинки, образовавшиеся в результате просадочных явлений и имеющие площадь в несколько квадратных метров или в несколько десятков квадратных метров и глубину 10–40 см, бугорки высотой 30–60 см и диаметром у основания около 1 м – результат жизнедеятельности землероев. Эти формы характерны для зоны сухих степей. В северных районах страны на лугах широко распространены кротовины.

Рельеф оказывает большое влияние на характер почвообразования и свойства почв. От него зависит перераспределение влаги. Склоны из-за стока теряют часть влаги, в понижениях же накапливается избыточное ее количество. С рельефом тесно связан уровень грунтовых вод: на возвышенных местах он находится на значительной глубине, в понижениях нередко подходит к поверхности. Близкое залегание грунтовых вод на пониженных участках приводит к образованию болот, а при их засоленности в условиях жаркого сухого климата – к формированию солончаков. Во многом рельеф определяет степень эрозии почв, так как они сильнее разрушаются под действием воды в условиях пересеченной местности. Кроме того, он влияет на тепловой режим почв: северные склоны получают значительно меньше тепла, чем южные, поэтому хуже прогреваются, что, в свою очередь, отражается на водном режиме и характере растительности. Часто рельеф определяет интенсивность почвообразовательного процесса. Оподзоливание, например, сильнее происходит на плоских, хорошо промываемых участках, а не на склонах.

Особенно велика роль рельефа в горных районах, где от абсолютной высоты зависит структура вертикальной зональности почв, а от экспозиции склонов – наличие на одной и той же высоте различных типов почв. Микрорельеф определяет комплексность почвенного покрова, что особенно ярко выражено в сухих степях.

(СЛАЙД 10)

Время (возраст почв). Под возрастом почв подразумевается время, прошедшее с начала формирования той или иной почвы до настоящего времени. При сравнении возраста почв исходят из следующего. В течение длительного времени территория нашей страны, как уже отмечалось ранее, несколько раз подвергалась оледенениям, во время которых ледник наступал в основном с севера на юг. После отступления ледника почвообразовательный процесс раньше начинался на тех территориях, которые скорее освобождались от льда и воды. Поэтому черноземы, например, по возрасту старше дерново-подзолистых почв, а дерново-подзолистые почвы старше почв тундры, так как они позже других освободились от льда и почвообразовательный процесс там начался позднее. Возраст почв территории нашей страны исчисляют тысячами и десятками тысяч лет.

(СЛАЙД 11)

Хозяйственная деятельность человека. Производственная деятельность человека играет громадную роль в почвообразовании. Осушение или орошение почв, строительство гидроэлектростанций, вырубка и посадка лесов, создание водохранилищ – все это воздействует на водный режим территории, а следовательно, и почв. Внесение органических и минеральных удобрений, известкование кислых или гипсование щелочных почв меняют их свойства и питательный режим.

Обработка почвы, посев и возделывание сельскохозяйственных культур вызывают изменение комплекса физических, химических и биологических свойств.

В то же время неправильное осуществление тех или иных мероприятий может привести к заболачиванию, засолению почв, резкому ухудшению их физических и химических свойств, развитию процессов эрозии и другим неблагоприятным последствиям. Поэтому воздействие человека на почву должно быть таким, чтобы ее свойства прогрессивно улучшались.

(СЛАЙД 12)

Морфологические признаки почвы. Морфологические или внешние признаки почв формируются в процессе почвообразования, следовательно, они отражают важные процессы и явления, происходящие в почве.

Строение почвенного профиля.Любая почва имеет определенное строение и представляет собой систему генетических горизонтов, последовательно сменяющих друг друга по вертикали. В зависимости от генезиса почвенные горизонты имеют соответствующие названия и буквенные обозначения (индексы).

А0 – лесная подстилка, состоит из полуразложившихся и неразложившихся продуктов лесного опада и остатков травянистой растительности, располагается на самой поверхности почвы.

Ad – дернина, поверхностный горизонт, образующийся под травянистой растительностью (луговой), густо пронизан корнями растений.

А1 – гумусовый или гумусово-аккумулятивный горизонт, образуется в верхней части профиля, выделяется высоким содержанием гумуса и элементов питания. Самый плодородный горизонт почвы.

А2 – элювиальный или подзолистый горизонт. Это горизонт разложения минеральной и органической частей почвы и вымывания продуктов разложения и иловатых частичек в нижерасположенные горизонты. Обычно имеет беловатую окраску.

В – иллювиальный или горизонт накопления значительной части соединений, вымывающихся из вышерасположенных горизонтов. Особенно много   
в нем накапливается железа и алюминия. Обычно буро-окрашенный.

С – материнская порода, почти не затронутая или в слабой степени изменена почвообразовательным процессом.

Генетические горизонты, составляющие почвенный профиль, неодинаковые по мощности – от нескольких сантиметров до 100 и более. При изучении морфологии почвы обычно отмечают верхнюю и нижнюю границы горизонта. Например: А1 0–20 см; А2 – 20–30 см и так далее.

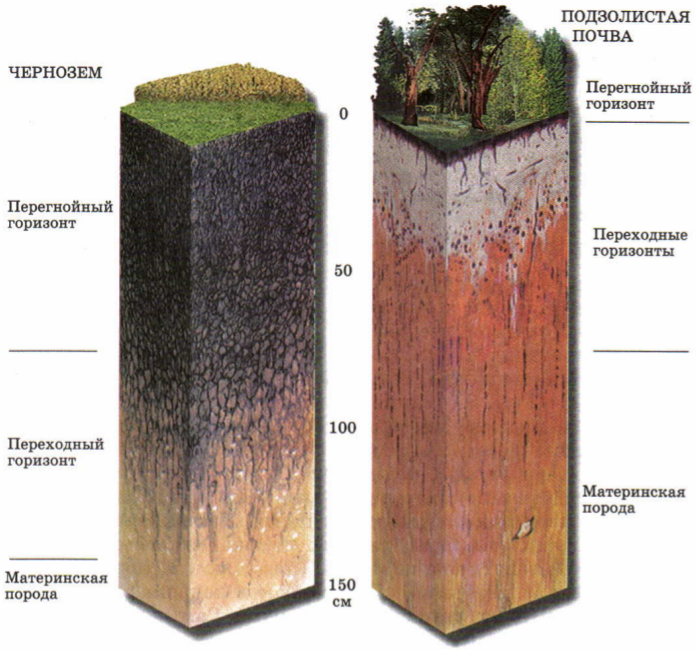
(СЛАЙД 13)

Окраска почвы – один из наиболее важных и легкодоступных для наблюдения морфологических признаков. Она довольно разнообразная, зависит от состава почвообразующих пород и типа почвообразования, в зависимости от цвета некоторые почвенные типы получили даже название – чернозем, серозем, краснозем, подзол (цвет золы).

Окраска почвы сводится к сочетанию черного, белого и красного цветов. Основными веществами, обусловливающими цвет почвы, являются: а) темноцветные органические и органо-минеральные вещества; б) оксидные соединения железа и марганца обусловливают бурый, оранжевый, желтый, красный цвет; в) кремнезем, углекислые труднорастворимые соли, гидрат оксида алюминия вызывают белую окраску; г) закисные соединения железа придают почве серый, зеленоватый, а также цвет первичных минералов.

(СЛАЙД 14)

**Задание.** Рассмотрите предложенные профили почв. Опираясь на знания о строении почвенного профиля, мощности горизонтов и их окраске, сделайте вывод об уровне плодородия представленных типов почв.



(СЛАЙД 15)

Ответ на задание.

(СЛАЙД 16)

Структура почвы – совокупность отдельностей (агрегатов, комочков) разной формы и величины, на которые она распадается при рыхлении.

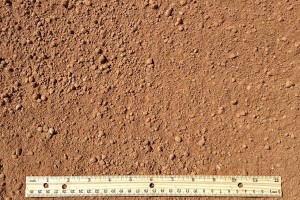
Каждый комочек состоит из гранулометрических элементов, соединенных в макро- и микроагрегаты гумусом, корнями растений и другими. Почва может быть структурной и бесструктурной. В последней гранулометрические элементы находятся в раздельночастичном состоянии. Примером бесструктурных почв могут быть песчаные: в них мало глинистых частичек и гумуса. Между структурными и бесструктурными почвами могут встречаться переходные, в которых структура выражена слабо. В зависимости от формы агрегатов различают три типа структуры – кубовидную, призмовидную, плитовидную.

Плодородная почва – почва структурная. Она легко крошится при вспашке, лучше противостоит водной и ветровой эрозии. В структурной почве хорошо сочетаются водный, воздушный и тепловой режимы. А это положительно воздействует на развитие биологических процессов, режим питания растений.

Бесструктурные суглинистые почвы плохо впитывают воду, а ее сток может вызвать эрозию; вода и воздух в таких почвах антагонистичны. В бесструктурных почвах вода теряется в результате интенсивного капиллярного поднятия, что может привести к пересушиванию почвы, ухудшению обеспечения растений водой, элементами питания. Для получения хороших урожаев на бесструктурных почвах необходимо постоянно заботиться о высоком уровне агротехники.

(СЛАЙД 17)

**Задание.** Из предложенных образцов (или фотографий) выберите структурные и бесструктурные почвы и определите тип структуры.

(СЛАЙД 18)

Ответ на задание.

(СЛАЙД 19)

**Гранулометрический состав почв.** Твердая фаза почвы состоит из частиц различной величины. Эти частицы называются механическими элементами. Свойства механических элементов зависят от их размера. Близкие по размеру, а следовательно, и по свойствам частицы группируются во фракции. Группировка частиц по размерам во фракции называется классификацией механических элементов.

Классификация механических элементов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фракция | Размер фракции, мм | Крупнозем  (скелетная часть почвы) |
| Камни  Гравий | > 3  3–1 |
| Песок:  крупный  средний  мелкий  Пыль:  крупная  средняя  мелкая  Ил  Коллоиды | 1–0,5  0,5–0,25  0,25–0,05  0,05–0,01  0,01–0,005  0,005–0,001  0,001–0,0001  < 0,0001 | Мелкозем |
| Физическая глина < 0,01  Физический песок > 0,01 | |  |

В основу классификации почв по гранулометрическому составу положено соотношение физического песка и физической глины. По содержанию этих фракций дается основное название почвы.

**Классификация почв по гранулометрическому составу.**

(СЛАЙД 20)

|  |  |
| --- | --- |
| Почва | Содержание физической  глины, % |
| Песок рыхлый | 0...5 |
| Песок связный | 5...10 |
| Супесь | 10...20 |
| Суглинок легкий | 20...30 |
| Суглинок средний | 30...40 |
| Суглинок тяжелый | 40...50 |
| Глина легкая | 50...65 |
| Глина средняя | 65...80 |
| Глина тяжелая | Более 80 |

Знакомство с профессией – агроном-почвовед (в его обязанности входят: осуществление организационно-технологического руководства работой по поддержанию и повышению плодородия почв; организация и участие в агрохимическом обследовании сельскохозяйственных земель, проведении отбора образцов почв для анализа; контроль качества и своевременности выполнения анализов; изучение и способствование внедрению в производство передового опыта и новых методов анализа почв, достижений науки; ведение установленной документации, учета и отчетности; участие в заключении договоров с хозяйствами, разработке производственных программ, составлении агрохимических картограмм; обеспечение выполнения требований законодательства по охране окружающей среды; контроль и обеспечение соблюдения правил и норм охраны труда и пожарной безопасности).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

(СЛАЙД 21)

Цель: определение гранулометрического состава почв в предложенных образцах.

Визуально гранулометрический состав определяется «сухим» и «мокрым» методами.

«Сухой» метод. Небольшое количество сухой почвы (несколько зерен) размять пальцами и растереть на ладони руки. В почвах тяжелых по гранулометрическому составу – глинистых, тяжелосуглинистых – структурные отдельности ребристы, раздавливаются с трудом; при растирании большая часть втирается в кожу ладони, а при сбрасывании получается пыльное «облако».

Структурные отдельности почвы более легкого гранулометрического состава легко раздавливаются, при растирании лишь небольшая доля частиц втирается в кожу ладони, ощущаются песчаные частицы, при сбрасывании не пылит.

(СЛАЙД 22)

«Мокрый» метод. Основан на свойстве пластичности почвы. Небольшое количество почвы (4–5 г) смочить водой до состояния густой пасты, тщательно перемешать и раскатать на ладони ребром другой руки в шнур диаметром 3 мм. Шнур свернуть в кольцо диаметром 3 см.

Шнур сплошной, кольцо без трещин – глина.

Шнур сплошной, кольцо с трещинами – суглинок тяжелый.

Шнур сплошной, при свертывании в кольцо распадается на дольки – суглинок средний.

Шнур раскатывается, но трескается – суглинок легкий.

При раскатывании шнур распадается на дольки – супесь.

Шнур раскатать невозможно – песок.

Не все растения одинаково реагируют на гранулометрический состав почв. Несмотря на большую экологическую приспособленность к почвам различного гранулометрического состава, есть определенный оптимум для каждой группы культур, и это необходимо учитывать при разработке мероприятий по рациональному использованию земель.

(СЛАЙД 23)

**Оптимальные условия гранулометрического состава**

**для различных растений (по В. А. Ковда)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Песчаные  и супесчаные | Средне- и легкосуглинистые | Структурные  тяжелосуглинистые  и глинистые | Малооструктуренные  тяжелосуглинистые  и глинистые |
| Озимая рожь  Рожь  Картофель  Арбуз  Тыква  Эспарцет  Черешня  Люцерна желтая  Житняк сибирский  Полынь песчаная  Овес песчаный  Сосна | Овес  Просо  Рожь  Гречиха  Ячмень  Подсолнечник  Фасоль  Горох  Томат  Картофель  Яблоня  Груша  Виноград  Грецкий орех  Кедр | Пшеница  Ячмень  Кукуруза  Рожь  Подсолнечник  Фасоль  Лен  Конопля  Вика  Клевер  Слива  Вишня  Грецкий орех  Лиственница  Дуб  Клен  Ясень | Рис  Кукуруза  Люцерна  Слива  Вишня  Пырей  Люцерна  Донник  Ель  Дуб  Дикая яблоня  Дикая груша |

Кроме агрофизических показателей, на плодородие почв значительное влияние оказывают и их агрохимические свойства.

(СЛАЙД 24)

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

Вся шкала кислотности почвы делится на 14 значений.

Значение pH 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 – сильнокислая; при значениях кислотности от 7 до 8 почва имеет щелочную реакцию; значение более 8 – сильнощелочную.

Растения по-разному относятся к кислотности, одни предпочитают почвы кислые, другие – нейтральные, а третьи – «мечтают» о щелочных почвах, а есть и вообще безразличные к таковой.

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 образования гумуса из разлагающихся растительных остатков. Да и большинство растений предпочитают нейтральные почвы.

(СЛАЙД 25)

Порядок выполнения работы.

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.

С помощью универсальной индикаторной бумаги определить рН-среду образцов. (После того как раствор посветлеет, взять пипеткой 1 см3 этого раствора, поместить его в фарфоровое блюдце и прилить 1–2 капли индикатора – лакмуса. Пользуясь цветной шкалой окраски индикатора в среде, установить кислотность в выбранных образцах.).

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

От бледно-желтого до желтого – нейтральная среда.

От бледно-зеленого до синего – щелочная среда.

Для растений оптимальное значение рН составляет от 5,5 до 6,5, то есть почва должна быть слабокислой или почти нейтральной.

(СЛАЙД 26)

**Отношение сельскохозяйственных культур к кислотности почв**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа | Отношение растений  к кислотности почв | Культуры | рНКСI |
| 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 |
| 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 |

(СЛАЙДЫ 27)

**Определение наличия карбонатов в почве.** Для этого на пробу (почвенный раствор) подействовали 10% раствором НСl. Если почва содержит карбонат-ион, то под действием кислоты начинается выделение СО2. Уравнение реакции:

Na2CO3 + 2HCl = 2NaCl + CO2 + H2O.

Для определения других химических свойств почвы необходимо выделить почвенный раствор. Для этого берут взвешенный образец почвы, высыпают в дистиллированную воду в соотношении 1:5 (на 5 г почвы – 25 г воды), дают отстояться 20 мин и фильтруют.

(СЛАЙД 28)

По комплексу агрофизических и агрохимических показателей (гранулометрический состав, структурность, содержание гумуса, реакция почвенной среды, состав почвенного раствора) можно оценить уровень плодородия почв.

После выполнения всех заданий полученные данные необходимо записать в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Обр. № 1 | Обр. № 2 | Обр. № 3 | Обр. № 4 |
| Гранулометрический состав |  |  |  |  |
| Структура |  |  |  |  |
| Реакция среды (рН) |  |  |  |  |
| Наличие карбонатов |  |  |  |  |
| Виды растений, способные произрастать на данной почве |  |  |  |  |
| Рекомендации по изменению свойств почв для лучшего их использования в земледелии |  |  |  |  |

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое почва?

2. Какие факторы влияют на образование почвы?

3. Назовите главное свойство почвы.

4. От чего зависит плодородие почвы?

5. Перечислите основные морфологические признаки почв.

6. От наличия каких веществ зависит окраска почвы?

Творческое задание. Можно ли создать искусственную почву? Какой материал для этого нужно взять и какие создать условия? Предложите свой проект.

**1.2.2. Основы обработки почвы**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: изучить наиболее распространенные способы и приемы обработки почвы и сформировать представление о необходимости их использования.

**2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (5–10 мин)**

1. Что такое обработка почвы и зачем она нужна?

2. Как вы считаете, какие условия необходимы растениям для роста и развития?

3. Без чего растения не смогут расти?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

Существуют пять условий (факторов) жизни растений:

1. свет;

2. тепло;

3. вода;

4. воздух;

5. питательные вещества.

Первые два фактора (свет и тепло) являются космическими (поступают от солнца) и повлиять на них человек практически не может.

Последние три фактора (вода, воздух и питательные вещества) являются земными, и человек их регулирует как раз за счет обработки почвы.

(СЛАЙД 3)

Обработка почвы – это воздействие на нее сельскохозяйственной техникой с целью создания оптимальных условий для жизни культурных растений.

(СЛАЙД 4)

Основными задачами обработки почвы являются:

создание благоприятного водного режима почвы (воды не должно быть слишком много, так как это приводит к угнетению растений, и не должно быть слишком мало, так как это ведет к увяданию и засыханию растений);

создание благоприятного воздушного режима почвы (корням растений необходим воздух, так как в них происходит процесс дыхания);

заделка в почву вносимых удобрений (удобрения являются питательными веществами для растений, вносятся они на поверхность почвы, а затем при обработке почвы заделываются для того, чтобы в дальнейшем, растворившись в воде, они через корневую систему поступили в растение);

уничтожение сорных растений (сорные растения используют из почвы большое количество воды и питательных веществ, которые могут быть использованы культурными растениями);

создание условий для заделки семян культурных растений на оптимальную глубину (для того чтобы на всем поле одновременно появились всходы и созрел урожай).

(СЛАЙД 5)

**Способы обработки почвы.** Создание оптимальных условий для роста и развития растений обеспечивается путем применения различных способов обработки почвы.

Способ механической обработки почвы – это характер и степень воздействия рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву с целью устранения ее разнокачественности.

Выделяют три основных способа обработки почвы: отвальный; безотвальный; роторный.

(СЛАЙД 6)

Отвальный способ – это обработка почвы с полным или частичным оборотом пахотного слоя (для данного способа обработки используют плуги, которых существует множество разновидностей).

Ролик № 1. [Ролик 1. Плуг.wmv](file:///G:\Обработка%20почвы%20для%20школы\Ролик%201.%20Плуг.wmv)

Безотвальный способ – это обработка почвы без оборачивания пахотного слоя (для данного способа чаще всего используют чизель).

Ролик № 2. [Ролик 2. Чизель.wmv](file:///G:\Обработка%20почвы%20для%20школы\Ролик%202.%20Чизель.wmv)

Роторный способ – это воздействие на почву вращающимися рабочими органами сельскохозяйственных орудий (используются фрезы).

Ролик № 3. [Ролик 3. Фреза.wmv](file:///G:\Обработка%20почвы%20для%20школы\Ролик%203.%20Фреза.wmv)

(СЛАЙД 7)

**Приемы обработки почвы.** Приемы поверхностной обработки почвы – это воздействие на почву на глубину до 15 см.

Прикатывание – это прием обработки почвы, обеспечивающий крошение глыб, уплотнение и выравнивание почвы.

Боронование **–** это прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление, перемешивание, выравнивание, повреждение и уничтожение проростков и всходов сорняков.

Дискование – это прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, измельчение растительных остатков и сорняков.

Культивация – это прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление и перемешивание почвы, подрезание сорняков.

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

(СЛАЙД 8)

Приемы обычной обработки почвы – это воздействие на почву в пределах старопахотного или вновь обрабатываемого слоя почвы. К ним относятся вспашка и безотвальное рыхление.

Вспашка – это прием обработки почвы, обеспечивающий оборачивание, крошение, рыхление, частичное перемешивание почвы.

Безотвальное рыхление – это прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление без оборачивания. Выполняется плугами без отвалов, чизельными плугами и культиваторами.

(СЛАЙД 9)

Приемы глубокой обработки– это периодическое воздействие на почву почвообрабатывающими орудиями с целью углубления пахотного слоя без существенного изменения генетического сложения. К ним относятся вспашка с припахиванием нижележащего горизонта на глубину 26–35 см, плоскорезная и чизельная обработки.

Плоскорезная обработка – безотвальная обработка (оставление стерни до 90%).

Чизельная обработка – это прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление пахотного и подпахотного горизонтов без оборота пласта. Чизель рыхлит почву, отрывая ее от монолита, но не уплотняет подпахотные слои, не образует «плужной подошвы».

(СЛАЙД 10)

**Новые направления в обработке почвы.** По мере увеличения мощности, производительности и массы сельскохозяйственных машин все в большей степени стали проявляться негативные стороны механической обработки почвы, возросли противоречия между ее агротехнической необходимостью и отрицательным действием на плодородие, проявляющееся, прежде всего, в следующем:

уплотнении почвы на большую глубину;

распылении, разрушении структуры, усилении эрозионно-опасных явлений;

увеличении затрат горючего и материально-денежных средств;

разрушении гумуса;

многооперационности обработки почвы.

Существующие технологии требуют выезжать в поле 9–15 раз, что приводит к переуплотнению почвы, а также требует привлечения большого количества механизаторов и затрат большого количества горюче-смазочных материалов.

Интенсификация обработки приводит к усилению микробиологической активности почвы, что вызывает разрушение гумуса.

В связи с большим количеством выездов в поле почва под колесами уплотняется, разрушается ее структура. Возникает вопрос: нужно ли и обязательно ли проводить такое большое количество обработок почвы?

Поэтому в последнее время учеными разрабатываются способы снижения негативного воздействия на почву сельскохозяйственной техники. Таковыми являются:

минимализация обработки почвы;

использование широкозахватной техники, комбинированных орудий и агрегатов;

исключение передвижения по полям тяжелых транспортно-технологических агрегатов;

использование постоянной технологической колеи.

(СЛАЙД 11)

Минимализация обработки почвы – это механическая обработка, которая обеспечивает снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения нескольких технологических операций в одном рабочем процессе.

Одним из направлений минимализации обработки почвы является нулевая обработка(посев сельскохозяйственной культуры в необработанную почву). Для этого используются специальные стерневые сеялки.

Ролик № 4. [Ролик 4. Стерневая сеялка.wmv](file:///G:\Обработка%20почвы%20для%20школы\Ролик%204.%20Стерневая%20сеялка.wmv)

(СЛАЙД 12)

Использование широкозахватной техники, комбинированных орудий и агрегатов эффективно для уменьшения количества проходов техники по полю. Уменьшается расход горюче-смазочных материалов.

(СЛАЙД 13)

Исключение – передвижение по полям тяжелых транспортно-технологических агрегатов. Тяжелая техника часто застревает в поле и сильно переуплотняет почву.

(СЛАЙД 14)

Использование постоянной технологической колеи. Трактор движется постоянно по одной и той же колее и меньше повреждает растения.

Знакомство с профессией – бригадир полеводческой бригады (в его обязанности входят: обеспечение рационального и высокопроизводительного использования земли, рабочей силы, машин, оборудования и материальных ресурсов (семян, удобрений); организация производственной деятельности бригады на принципах хозяйственного расчета; строгая экономия трудовых, материальных и денежных затрат; организация выполнения работ в соответствии с рабочими планами, технологией производства и нормативами расхода материальных ресурсов; обеспечение своевременного учета произведенной продукции, выполненных работ, а также представление отчетности в установленные сроки).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучить сельскохозяйственные машины, которыми проводятся различные приемы обработки почвы.

Оснащение: фотографии работающей сельскохозяйственной техники.

Порядок выполнения работы.

(СЛАЙДЫ 15 – 18)

Рассмотрите фотографии с изображением сельскохозяйственных машин и орудий. Определите, что это за орудия (плуг, культиватор и так далее) и какие приемы обработки почвы они выполняют.

(СЛАЙД 19)

Плуг.

(СЛАЙД 20)

Чизель.

(СЛАЙД 21)

Фреза.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Какие существуют способы обработки почвы?

2.В зависимости от чего классифицируются приемы обработки почвы?

3.Какие появились новые направления в обработке почвы?

4. Что нового вы узнали в ходе сегодняшнего занятия?

5. Как вы считаете, сложно ли обрабатывать почву и производить растениеводческую продукцию?

6. Как бы теперь вы ответили на вопросы: зачем необходимо обрабатывать почву и какие условия (факторы) необходимы растениям для роста и развития?

**1.2.3. Чередование культур в севообороте**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия:сформировать знания о причинах чередования сельскохозяйственных культур.

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

1. Какие культуры относятся к овощным, а какие – к полевым?

2. Почему необходимо чередовать культуры при выращивании?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

**Понятие о севообороте и его значение.** Всем известно, что выращивание одних и тех же растений на одном поле из года в год снижает урожайность. Чередование посевов сельскохозяйственных культур на одном и том же поле повышает урожайность в 1,5–2,0 раза.

Чередование культур должно осуществляться с учетом их особенностей и агротехники.

Просмотр видеофильма.

(СЛАЙД 3)

Так что же такое севооборот?

Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур во времени и на территории (по полям) или только во времени.

(СЛАЙД 4)

Построение севооборота осуществляется на основе структуры посевных площадей.

Структура посевных площадей – это соотношение площадей посева сельскохозяйственных культур, выраженное в процентах по отношению к площади пашни.

(СЛАЙД 5)

В настоящее время существует два подхода к организации и ведению севооборотов.

Классический. При этом чередование сельскохозяйственных культур осуществляется как во времени, так и на территории.

Организация поучастковых контурно-экологических севооборотов – чередование культур происходит только во времени.

(СЛАЙД 6)

Классический севооборот состоит из нескольких полей, количество которых зависит от плодородия почвы.

Поля севооборота – это равновеликие по площади участки пашни, на которые она разбивается согласно схеме при нарезке (введении) севооборота.

Севообороты бывают: полевые; кормовые; специальные.

1. Полевые – для производства зерна, технических культур и кормов. Типы: а) универсальные (большая часть пашни – зерновые культуры, остальная – технические и кормовые); б) специализированные – севооборот с предельно допустимым насыщением посевами одной культуры или культур одной группы. Виды полевых универсальных севооборотов: зернопаровые, зернопаропропашные, зернопропашные, зернопаротравяные, зернотравяные, зернотравянопаропропашные, плодосменные, травянопропашные, пропашные, сидеральные. Виды полевых специализированных севооборотов: зернопаровые, зернопаропропашные, зернотравяные, плодосменные, пропашные, травянопропашные.

2. Кормовые – производство грубых сочных и зеленых кормов. Типы: а) прифермские (производство сочных и зеленых кормов в полях вблизи животноводческих ферм); б) сенокосно-пастбищные (для производства сена, сенажа и выпаса скота). Виды кормовых прифермских севооборотов: плодосменные, пропашные, травянопропашные, травянозерновые. Виды кормовых сенокосно-пастбищных севооборотов: травопольные (многопольнотравяные), травянозерновые, травянопропашные.

3. Специальные – возделывание культур, требующих специальных условий и особой агротехники (овощи, бахчевые, конопля, табак, рис). Типы: а) почвозащитные – защита от водной и ветровой эрозии (виды: травопольные, травянозерновые); б) овощные, овощекормовые, овощебахчевые и бахчевые (виды: пропашные, травянопропашные, паропропашные, зернопропашные); в) рисовые (виды: зернотравяные, зернопропашные); г) конопляные (виды: пропашные, плодосменные, зернопаропропашные); д) табачные и махорочные (виды: пропашные, плодосменные, травянопропашные); е) земляничные и плодопитомнические (виды: травянопропашные, паропропашные, сидеральные); ж) лекарственные и эфиромасличные (виды: зернопаропропашные, плодосменные, паропропашные).

(СЛАЙД 7)

Схема севооборота – это такое обозначение ротации, когда указывают чередование групп культур, а не конкретных культур.

На слайде приведен для сравнения пример схемы севооборота и соответствующего ей севооборота.

(СЛАЙД 8)

Сельскохозяйственные культуры делят на следующие группы.

1. Зерновые:

а) озимые: озимая рожь, озимая пшеница, озимое тритикале и озимый ячмень;

б) яровые: пшеница, ячмень, овес, гречиха.

(СЛАЙД 9)

2. Зернобобовые: горох; пелюшка; люпин; вика; кормовые бобы.

(СЛАЙД 10)

3. Пропашные культуры: картофель (поздний и ранний); сахарная свекла; кукуруза; кормовые корнеплоды.

(СЛАЙД 11)

4.Многолетние травы: бобовые (клевер, люцерна, лядвенец); злаковые (тимофеевка, мятлик, лисохвост и другие) и их смеси.

5. Однолетние травы: вико-овсяная смесь; пелюшко-овсяная смесь; горохо-овсяная смесь.

(СЛАЙД 12)

6. Технические (непропашные): лен; рапс.

(СЛАЙД 13)

Предшественник – это сельскохозяйственная культура, которая возделывалась на данном поле в прошлом году.

Предшественником для культуры может служить пар.

Пар – это поле, свободное от возделываемых растений определенное время, в течение которого его обрабатывают, удобряют и поддерживают в чистом от сорняков состоянии. Пары бывают чистые и занятые. Если поле парует в течение всего вегетационного периода, то его называют чистым паром. Выделяют следующие разновидности чистых паров – черный, ранний и кулисный. Чистые пары у нас практически не применяются, так как на них не получаем продукцию, а несем затраты по обработке почвы. Поле, на котором возделывают раноубираемые культуры, занимающие его в первую половину вегетационного периода, называют занятым паром. Занятые пары могут быть сплошными, когда в качестве парозанимающих возделываются культуры сплошного сева (вико-овсяная смесь, горохо-овсяная смесь, люпин на зеленый корм и так далее); пропашными – если эту функцию выполняют пропашные культуры (картофель ранний) и сидеральными – это занятый пар, в котором возделываются культуры, используемые в качестве зеленого удобрения.

Агротехническое значение паров:

способствуют накоплению влаги;

в пару активизируется микробиологическая активность почвы, усиливаются процессы гумификации и минерализации;

в пару почва очищается от сорняков, болезней и вредителей.

Пары являются лучшими предшественниками для озимых зерновых культур.

**Многолетние травы, их агротехническое значение как предшественников.** Агротехническое значение многолетних трав: 1) многолетние травы, и особенно бобовые, пополняют почву органическим веществом; 2) способствуют оструктуриванию почвы; 3) многолетние бобовые травы способны накапливать в почве до 150 кг/га биологического азота; 4) предупреждают и снижают эрозию почв; 5) выполняют фитосанитарную функцию, очищают почву от возбудителей болезней и активно борются с сорняками. Многолетние травы – хорошие предшественники для большинства сельскохозяйственных культур.

**Зернобобовые и пропашные культуры. Их значение как предшественников.** Зернобобовые (горох, люпин, вика, бобы). Значение: 1) выступают в роли азотонакопителей, хотя размер азотфиксации у них ниже, чем у многолетних бобовых трав; 2) зернобобовые, особенно люпин, при помощи корневых выделений способны превращать труднодоступные фосфаты в растворимые, легкодоступные для последующих культур; 3) болезни и вредители зернобобовых не опасны для зерновых и пропашных культур, поэтому после них улучшается фитосанитарное состояние почвы; 4) но зернобобовые слабо подавляют сорняки, особенно в начальные фазы своего развития и поэтому требуют планирования мер по их защите. Зернобобовые являются хорошими предшественниками для озимых и яровых зерновых культур, пропашных.

Пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза). Значение: 1) благодаря регулярным междурядным обработкам поля после пропашных чисты от сорняков; 2) под них вносятся высокие дозы органических удобрений (60–100 т/га), последействие которых распространяется на другие культуры; 3) под пропашными культурами усиливаются микробиологические процессы почвы, что ускоряет разложение и минерализацию органического вещества. Хорошие предшественники для яровых зерновых, зернобобовых и льна.

**Зерновые культуры и лен, их значение как предшественников.** Зерновые культуры. Ценность зерновых культур как предшественников ниже, чем других и зависит от места, которое они занимают в севообороте. Озимая рожь и озимая пшеница, размещаемые по хорошо удобренным предшественникам и на чистых от сорняков полях, являются хорошими предшественниками для пропашных, льна и зернобобовых. Озимые зерновые, рано освобождая поля, создают хорошие условия для летне-осенней обработки почвы и накопления влаги. Благодаря длительному периоду вегетации и быстрому росту весной они хорошо подавляют многие яровые сорняки.

Яровые зерновые менее ценные предшественники, чем озимые. Выше оцениваются яровые зерновые, идущие по парам, многолетним травам, посредственные предшественники яровые зерновые после зерновых.

Технические (лен). Агротехническая ценность льна как предшественника невелика. После него поле, как правило, засорено сорняками, содержит незначительное количество легкодоступных питательных веществ. Поэтому после льна размещают культуры, которые сами улучшают плодородие почвы (пары, пропашные, бобовые).

Все предшественники делятся на три группы:

хорошие предшественники, после которых урожайность культур составляет 100–95% от потенциально возможной;

возможные предшественники, после которых урожайность составляет 94–90%;

предшественники, после которых размещение нецелесообразно, так как урожайность после них снижается на 10 и более процентов.

(СЛАЙД 14)

На слайде представлена таблица предшественников, в которой указаны ценность и возможность использования различных сельскохозяйственных культур в качестве предшественников.

(СЛАЙД 15)

Последовательное прохождение сельскохозяйственных культур по полям называется ротацией севооборота.

(СЛАЙД 16)

**Причины, вызывающие необходимость чередования сельскохозяйственных культур.** О пользе чередования культур писали еще древнеримские ученые. Многие ученые работали над этим вопросом в разное время. Но причины необходимости чередования культур долгое время были не установлены.

Современной теорией севооборота учитывается весь комплекс причин, вызывающих необходимость чередования сельскохозяйственных культур. Прянишников на основе всестороннего анализа накопленного фактического материала разделил причины, вызывающие необходимость чередования культур, на 4 группы: химические; физические; биологические; экономические.

(СЛАЙД 17)

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

Таким образом, необходимость чередования культур в севооборотах вызвана:

экономической целесообразностью возделывания культуры;

рациональным использованием ресурсов: финансовых, энергетических, технических, трудовых.

(СЛАЙД 18)

Причины химического порядкаоснованы на влиянии культур на содержание в почве питательных веществ.

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

Озимая рожь выносит при урожайности 20 ц/га азота 50 кг, а сахарная свекла на 250 ц/га выносит азота 100 кг, фосфора соответственно – 25 и 40 кг, калия – 50 и 170 кг.

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

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

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

(СЛАЙД 19)

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

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

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

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

Культуры по-разному влияют на биогенность почвы. При бессменных посевах отмечается затухание микробиологических процессов, имеет место биологическое закрепление азота.

Таким образом, биологические причины заключаются в том, что для каждой культуры характерны свои вредители, болезни и сорняки.

(СЛАЙД 20)

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

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

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

Растения по-разному влияют на пористость.

Знакомство с профессией – главный агроном (в его обязанности входят: осуществление организационно-технического руководства отраслью растениеводства, организация разработки и внедрения научно обоснованных систем земледелия, осуществление мероприятий по эффективному использованию земли, основных фондов, трудовых и материальных ресурсов, внедрению интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и повышению их эффективности в целях увеличения производства и повышения качества продукции, снижения ее себестоимости).

(СЛАЙД 21)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучить принципы и особенности построения полевых севооборотов.

Методика выполнения практического задания.

1. Изучить следующие понятия.

Структура посевных площадей **–** соотношение площадей посевов различных сельскохозяйственных культур (в процентах) в общей посевной площади всех культур.

Севооборот **–** научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени.

Схема севооборота **–** такое обозначение ротации, когда указывают чередование групп культур.

Поля севооборота **–** равные по площади участки пашни, на которые она разбивается согласно схеме при нарезке севооборота.

Сборное поле **–** поле, в котором раздельно размещаются две культуры и более, если они относятся к одной и той же группе.

Предшественник **–** сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году.

Подпокровная культура **–** сельскохозяйственная культура, высеваемая под покров основной культуры (в основном это многолетние травы).

Покровная культура **–** сельскохозяйственная культура, под которую подсевают многолетние травы.

Основная культура **–** сельскохозяйственная культура, занимающая поле севооборота большую часть вегетационного периода.

Промежуточная культура **–** сельскохозяйственная культура, выра-щиваемая в интервале времени, когда поле свободно от возделывания основных культур севооборота (между их уборкой и посевом).

Пожнивная культура **–** промежуточная культура, возделываемая после уборки зерновой культуры в том же году.

Поукосная культура **–** промежуточная культура, возделываемая после убранной на зеленый корм, силос или сено основной культуры (однолетние травы) в том же году.

Подсевная культура– сельскохозяйственная культура, высеваемая под покров основной культуры и убираемая осенью того же года.

Озимая промежуточная культура **–** культура, высеваемая летом после уборки основной культуры, урожай которой убирают на корм весной следующего года.

2. Изучить принципы составления севооборотов.

Севообороты составляются на основании структуры посевных площадей.

После разработки структуры посевных площадей приступают к разработке севооборотов по следующей методике.

Определяется средний размер поля посредством изучения структуры посевов с таким расчетом, чтобы каждая культура или большинство из них занимали целые поля.

Количество полей севооборота определяется посредством деления общей площади севооборота на средний размер поля.

Более требовательные к условиям произрастания культуры (экономически выгодные) следует размещать по лучшим предшественникам. Например, при возделывании озимой пшеницы и озимой ржи в севообороте озимую пшеницу лучше размещать по клеверу, а озимую рожь – по однолетним травам или даже после зерновых, идущих по хорошо удобренному предшественнику. Особое внимание уделяется размещению в севообороте ценных технических культур (льна, сахарной свеклы). Для получения качественной продукции этих культур высевать их следует после озимых зерновых культур, идущих по пласту трав, то есть по обороту пласта трав.

Оставшиеся культуры размещаются с учетом их биологии по таким предшественникам, чтобы обеспечить получение не только высоких урожаев, но и повысить плодородие почвы, очистить ее от сорняков и патогенной микрофлоры.

Место посева промежуточных культур определяется после составления севооборота. Чаще всего озимые промежуточные культуры высевают в паровых полях севооборотов перед парозанимающей культурой, пожнивные – после рано убираемых зерновых или масличных культур, подсевные – подсевают под однолетние травы или рано убираемые яровые зерновые культуры, поукосные – после однолетних трав на зеленую массу.

Пример. Составить севооборот для производственного участка (бригады). Почва супесчаная, подстилаемая мореной с глубины 0,5 м. Высеваются следующие культуры: клевер 1 г. п. – 11,1% (62 га), озимая рожь – 16,6% (91 га), ячмень яровой – 27,7% (151 га), картофель – 11,1% (60 га), сахарная свекла – 11,1% (60 га), пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу – 11,1% (60 га), озимая рожь на зеленую массу – 11,1% (60 га), вика – 7,3% (40 га), пожнивные – 22,2% (121 га), горох – 3,7% (20 га).

Определяем количество полей в севообороте. Количество полей в севообороте можно определить двумя способами – по структуре (% каждой культуры) и по площади посева культур.

1. В нашем примере очевидно, что одно поле занимает 11,1% к общей площади посева. В этом случае число полей севооборота можно определить делением 100% на размер одного поля, выраженного в процентах. Следовательно, в севообороте будет 100% : 11,1% = 9 полей.

2. Определяем площадь, занимаемую посевами основных культур. Она будет равна 545 га. У большинства культур площадь посева составляет 60–62 гектара, следовательно, таким будет размер одного поля севооборота. Устанавливаем количество полей в севообороте. Для этого площадь посева основных культур делим на размер одного поля и получаем количество полей 545 : 60 = 9.

Далее группируем сборные поля. В нашем примере таковых два: 1) озимая рожь (30 га), ячмень (30 га); 2) вика (40 га), горох (20 га). Ячмень будет занимать два с половиной поля, озимая рожь – полтора поля. Клевер будем подсевать под ячмень. Затем составляем чередование основных культур. Обычно принято чередование культур в севообороте начинать с парового поля, но не будет считаться ошибкой, если оно начато с другой культуры.

Севооборот будет выглядеть следующим образом.

1. Озимая рожь на зеленую массу + пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу.

2. Озимая рожь + пожнивные.

3. Картофель.

4. Ячмень + клевер.

5. Клевер 1 г. п.

6. Озимая рожь (30 га), ячмень (30 га) + пожнивные.

7. Сахарная свекла.

8. Ячмень.

9. Вика (40 га), горох (20 га).

Промежуточные культуры размещаем в первом, втором и шестом полях.

3. Составить севооборот из предлагаемого набора культур.

1)Структура посевных площадей, (га):

ячмень – 100, однолетние травы – 100, сахарная свекла – 100, озимое тритикале – 100, горох – 100, однолетние травы (вико-овес) на зеленую массу – 100 , овес – 100.

2)Структура посевных площадей, (га):

горох – 80, картофель – 80, овес – 80, ячмень – 80, озимая рожь – 80, однолетние травы – 80.

3)Структура посевных площадей, (га):

однолетние травы – 75, кукуруза – 75, овес – 75, люпин – 75, озимая рожь – 75, ячмень – 75.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое севооборот?

2. Назовите причины, обуславливающие чередование сельскохозяйственных культур.

3. Что мы называем предшественниками и какие они бывают?

**1.2.4. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: сформировать знания о продуктивности растений и их биологической урожайности; изучить основные показатели, используемые для оценки продуктивности растений и состояния посевов; овладеть навыками расчетов продуктивности и биологической урожайности растений на основе известных показателей.

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

(СЛАЙДЫ 2 – 18)

Назовите основные зерновые культуры, которые выращивают в мире и республике.

Каковы хозяйственное значение и практическое использование зерновых культур?

Зоны возделывания, мировые площади посева и урожайность зерновых культур.

Структура посевов зерновых культур в Республике Беларусь и ее изменение в динамике.

Посевные площади и урожайность зерновых культур в Беларуси.

Из каких частей состоят растения зерновых культур?

Как называются соцветия у ячменя, пшеницы, ржи и тритикале?

Каково строение колоса и колоска зерновых культур?

**3.Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 19)

**Продуктивность растений.** Урожайность – это количество продукции, собранной с единицы площади посева. Урожай зерновых хлебов зависит от продуктивности каждого растения и числа их на единице площади. Поэтому продуктивность – это средняя урожайность одного растения. Продуктивность растений определяется средним количеством побегов на одном растении (шт.). В производственных условиях при оценке качества посева определяют число растений или густоту их стояния. Элементы продуктивности зерновых культур, определяющие величину урожайности, формируются в ранние периоды развития растений.

(СЛАЙД 20)

Статистические данные свидетельствуют, что около половины высеянных семян не дают всходов. Поэтому чрезвычайно важно при посеве учитывать показатель полевой всхожести (ПВ, %), который значительно влияет на количество растений на единице площади. Полевая всхожесть – показатель, который определяется условиями прорастания и качеством работ во время сева. Она рассчитывается как отношение количества проросших растений к количеству высеянных всхожих семян на единице площади.

(СЛАЙДЫ 21, 22)

Первая оценка состояния посева производится обычно вслед за фазой полных всходов до начала кущения хлебов. Она позволяет установить так называемую полноту всходов, то есть процент взошедших растений от числа высеянных всхожих семян. В свою очередь полнота всходов позволяет оценить правильность и качество примененных при посеве агротехнических мероприятий (обработки почвы, нормы высева, глубины заделки семян и прочее), а также влияние почвенных и метеорологических условий.

Для определения полноты всходов на опытном участке или на поле выделяют четыре учетные площадки величиной в 1/4 м2 каждая. Учетные площадки располагают либо по диагонали поля на равных расстояниях, либо на типичных по характеру всходов местах поля.

На выделенных площадках подсчитывают всходы, выводят среднее их количество из всех площадок и вычисляют полноту всходов.

Полученные данные вносят в таблицу 1.

Таблица 1 – Полнота всходов и густота стояния растений

Культура\_\_\_\_\_ Сорт\_\_\_\_\_\_ Год\_\_\_\_\_ Вариант опыта\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата  взятия  проб | Дата | | Дней от  посева до  всходов | На 1 м2 | | Полнота  всходов  (в%) | Густота  стояния  растений  на 1 га |
| посева | всходов | посеяно | взошло |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Эти наблюдения, проведенные через установленные промежутки времени, позволяют следить за динамикой изреживания посевов. Последний учет густоты стояния растений производится перед уборкой и служит для определения биологического урожая.

Допустим также, что среднее количество всходов на 1/4 м2 было 99, а на 1 м2 – соответственно 396. Тогда полнота всходов, выраженная 396 ⬝ 100 в процентах от числа посеянных всхожих семян, будет равна: (396 х 100) / 490 = 80,8%, а густота стояния на гектаре – 3 960 000 растений.

Предположим, что норма высева пшеницы равнялась 200 кг на гектар, а вес 1000 семян – 40 г. Следовательно, на 1 м2 поля высеяно 20 г, или 500 семян. Если всхожесть этих семян составляла 98%, то на 1 м2 было высеяно 490 всхожих семян.

(СЛАЙД 23)

Определение кустистости с наложением учетной рамки.

(СЛАЙД 24)

Различают общую и продуктивную кустистость. Под общей кустистостью понимают среднее количество стеблей, приходящихся на одно растение, под продуктивной – количество стеблей на одно растение, образовавших продуктивный колос. Продуктивная кустистость у озимых составляет 3–4 стебля и более, у яровых – 1–3 стебля.

Количество стеблей, развивающихся из одного семени, или кустистость, зависит от многих условий: влажности и температуры почвы, ее плодородия, видовых и сортовых особенностей, агротехнических приемов (сроков посева, нормы высева, качества семян, глубины заделки и других).

(СЛАЙДЫ 25, 26)

Густота продуктивного стеблестоя охватывает ряд более мелких показателей. В первую очередь, она зависит от коэффициента кущения (К) и количества растений на 1 м2 (Р, шт./м2). Увеличение одного из них приводит, как правило, к уменьшению другого, то есть они взаимосвязаны. На посевах с густотой свыше 400–500 растений на 1 м2 коэффициент кущения редко превышает показатель 1,5. Необходимая густота продуктивного стеблестоя (500–700 шт./м2) формируется в основном за счет количества растений. Функция коэффициента кущения минимальна, поскольку большинство растений имеют один стебель.

В посевах, где взошло и развивается 200–300 растений, основная роль в формировании продуктивного стеблестоя принадлежит уже не количеству растений, а коэффициенту кущения.

То есть, имея низкий показатель стеблестоя, с помощью агротехнических мероприятий его можно компенсировать другим показателем – коэффициентом кущения, который возрастает до уровня 2–3. Итак, густоту продуктивного стеблестоя перед уборкой можно выразить формулой:

Г = К х Р ,

где К – коэффициент кущения;

Р – количество растений на 1 м2, шт.

(СЛАЙД 27)

Густота растений не может быть постоянной величиной. Она изменяется за время вегетации в сторону уменьшения и зависит, прежде всего, от нормы высева. В данном случае берется во внимание норма высева (в млн.) всхожих семян на один гектар, вернее, коэффициент высева (КВ). Этот показатель может колебаться в довольно широком диапазоне – от 3,0 млн./га до 5,0 млн./га. Он зависит от зоны выращивания, плодородия почвы, условий увлажнения и особенностей применяемой технологии. Высевая большее или меньшее количество семян, мы закладываем основу для принятия решений по применению определенных агроприемов во время дальнейшего ухода за посевами.

(СЛАЙД 28)

Контроль густоты стояния растений.

(СЛАЙД 29)

**Определение биологического урожая и его структуры.** Биологическая урожайность – это количество продукции, выращенной на единице площади. Урожайность зерновых культур значительно ниже биологической урожайности на величину потерь при уборке.

Урожай зерновых культур определяется следующими основными показателями: числом растений на единице площади, их продуктивной кустистостью, числом зерен в колосе и весом 1000 зерен.

Для определения биологического урожая практически достаточно, взяв пробы растений с нескольких метровых площадок (число их зависит от размеров поля, условий роста и развития растений), установить вес взятых растений и вес зерна в них.

Введя поправку на содержащуюся в растениях и зернах влагу (урожай рассчитывается при 14% влажности), нетрудно вычислить общий урожай данной культуры (соломы и зерна) и установить урожай соломы и зерна в отдельности.

Однако при определении биологического урожая представляют интерес и элементы, в результате которых он сложился. Для этого производят анализ снопов с пробных площадок и устанавливают так называемую структуру урожая.

Максимальная реализация потенциальной продуктивности растений зависит от основных элементов структуры урожая.

(СЛАЙД 30)

Структура урожая – показатели компонентов, от которых зависит величина урожая. Например, при анализе структуры урожая зерновых культур учитывают число растений на единице площади (на 1 м2), их общую и продуктивную кустистость, длину колоса, число колосков в нем, число и вес зерен в колосе и вес 1000 зерен урожая. Эти данные дают возможность определить, какой из названных элементов структуры обеспечил полученный уровень урожая, сложился ли он в результате большого числа растений, их хорошей продуктивной кустистости, за счет элементов колоса (длина, число колосков) или высокого веса 1000 зерен. Полученные данные дадут возможность оценить также агротехнику и внести в нее дальнейшие улучшения (например, изменение норм высева, системы удобрений, ухода).

(СЛАЙД 31)

Методика определения структуры урожая заключается в следующем. Растения с пробных метровых площадок, расположенных в разных местах поля, выкапывают с корнями и объединяют в один сноп. В каждом снопе подсчитывают число всех растений, число всех стеблей и стеблей с колосом.

Затем берут подряд 25 колосьев, определяют длину колоса, число колосков в колосе и вес зерна и выводят средние величины по этим показателям (средний вес зерна в колосе определяют делением общего веса зерна из 25 колосьев на их число).

Длину колоса измеряют от основания первого (недоразвившегося) членика колоса до основания верхнего колоска. Число колосков в колосе определяют подсчетом всех колосков, в том числе и недоразвившихся в нижней части колоса. Число зерен в колосе подсчитывается после его обмолота. Полученное зерно взвешивают.

(СЛАЙД 32)

Пробный сноп обмолачивают и зерно взвешивают (вместе с зерном из 25 колосьев). Выход зерна вычисляют в процентах от общего веса растений. Определяют вес 1000 зерен.

Из данных, полученных при анализе отдельных пробных снопов, выводят средние показатели по посеву. Эти показатели записывают в таблицу 2.

Таблица 2 – Структура урожая зерновых культур

Культура\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сорт\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Год \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант опыта | Дата уборки | На 1 м2 приходится | | | Кустистость | | Колос | | | | Вес, г/м2 | | Вес 1000 зерен, г | Биологическая урожайность, ц/га |
| растений | стеблей | | общая | продуктивная | длина, см | число колосков, шт. | число зерен, шт. | вес зерна, г | растений | зерна |
| всего | с колосом |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

(СЛАЙД 33)

Показатели, влияющие на продуктивность растений.

1. Количество колосков в колосе – этот элемент структуры колоса закладывается и формируется первым. Уменьшение урожая от закладки меньшего их количества может быть незначительным, так как компенсируется компонентами продуктивности, формирующимися в конце развития зерновых культур.

2. Закладка меньшего количества тех органов, которые формируются на более поздних этапах развития, почти не имеет возможности для компенсации, и потому снижение урожая может быть значительным.

3. Небольшое количество продуктивных побегов может компенсироваться в процессе развития увеличением числа колосков в колосе; меньшее число колосков в колосе компенсируется ростом числа зерен в колоске, а малое число зерен компенсируется повышением массы 1000 зерен.

4. Масса зерновки закладывается и формируется в сжатые сроки, поэтому уменьшение ее массы не может быть компенсировано никакими другими элементами урожая.

(СЛАЙД 34)

Биологическая урожайность зерновых колосовых (ц/га) определяется по формуле:

А х Б х В х М1000

Бу = --------------------------,

10000

где А – густота стояния растений к уборке, шт./м2;

Б – продуктивная кустистость, шт./раст.;

В – среднее число зерен в колосе, шт.;

М1000 – масса 1 000 зерен, г.

10000 – число для перевода урожайности в ц/га.

(СЛАЙД 35)

Определение количества продуктивных стеблей перед уборкой зерновых культур, шт./м2.

(СЛАЙД 36)

Показ видеофильма «Определение биологической урожайности зерновых культур».

Знакомство с профессией – главный агроном (должностные обязанности: осуществление организационно-технического руководства отраслью растениеводства, организация разработки и внедрения научно обоснованных систем земледелия, осуществление мероприятий по эффективному использованию земли, основных фондов, трудовых и материальных ресурсов, внедрению интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и повышению их эффективности в целях увеличения производства и повышения качества продукции, снижения ее себестоимости).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: классификация технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Порядок выполнения работы.

(СЛАЙД 37)

Задача 1.

Рассчитать величину биологической урожайности озимой пшеницы по элементам структуры урожая, если число растений при уборке на 1 м2 – 450 шт., продуктивная кустистость – 1,5 шт./раст., среднее число зерен в колосе – 24 шт., масса 1000 семян – 42 г.

Решение.

Биологическую урожайность рассчитывают по формуле:

А х Б х В х М1000

Бу = --------------------------.

10000

Из условия задачи мы нашли, что А = 450 шт., Б = 1,5 шт./раст., В = 24 шт. и М1000 = 42 г.

Бу = (450 х 1,5 х 24 х 42) / 10000 = 68,04 или 68,0 ц/га.

Ответ: 68 ц/га.

(СЛАЙД 38)

Задача 2.

Рассчитать число и массу зерен с одного колоса, если биологическая урожайность составила 65 ц/га, число продуктивных стеблей к уборке – 550 шт./м2, масса 1000 зерен – 38 г.

Решение.

Из условия задачи мы нашли, что Бу = 65 ц/га, Б = 550 шт./м2, М1000 = 38 г.

Находим массу зерна с одного колоса 65 / 550 = 1,18 г.

Находим число зерен с одного колоса (1000 х 1,18) / 38 = 31,1 шт.

Ответ: число зерен с одного колоса – 31,1 шт., масса зерна с одного колоса – 1,18 г.

(СЛАЙД 39)

Задача 3.

Определить число всхожих семян, посеянных на 1 м2, если на 1 га норма высева составила 180 кг, масса 1000 семян – 45 г.

Решение.

При переходе от весовых норм к числовым и обратно пользуются следующими формулами:

НВ = (А х М1000)/100; А = (НВ х 100) / М1000,

где НВ – весовая норма высева, кг/га;

М1000 – масса 1000 семян, г;

А – число семян, млн. шт.;

НВ = 180 кг;

М1000 = 45 г.

А = (180 х 100) / 45 = 400 шт. всх. семян.

Ответ: 400 шт. всх. семян на 1 м2.

(СЛАЙД 40)

Задача 4.

Рассчитать величину биологической урожайности озимой пшеницы по элементам структуры урожая, если число растений при уборке на 1 м2 – 520 шт., продуктивная кустистость – 1,2 шт./раст., среднее число зерен в колосе – 27 шт., масса 1000 зерен – 39 г.

Задача 5. Рассчитать число и массу зерен с одного колоса, если биологическая урожайность составила 78 ц/га, число продуктивных стеблей к уборке – 450 шт./м2, масса 1000 зерен – 42 г.

Задача 6. Определить число всхожих семян, посеянных на 1 м2, если на 1 га норма высева составила 220 кг, масса 1000 зерен – 53 г.

(СЛАЙД 41)

Решение.

Задача 4.

А = 520 шт., Б = 1,2 шт./раст., В = 27 шт. и М1000 = 39 г.

Бу = (520 х 1,2 х 27 х 39) / 10000 = 65,7 ц/га.

Ответ: 65,7 ц/га.

Задача 5.

Бу = 78 ц/га, Б = 450 шт./м2, М1000 = 42 г.

Находим массу зерна с одного колоса 78 / 450 = 1,7 г.

Находим число зерен с одного колоса (1000 х 1,7) / 42 = 40,5 шт.

Ответ: число зерен с одного колоса – 40,5 шт., масса зерна с одного колоса – 1,7 г.

Задача 6.

НВ = 220 кг, М1000 = 53 г.

А = (220 х 100) / 53 = 415 шт. всх. семян.

Ответ: 415 шт. всх. семян.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Дайте определения общей и продуктивной кустистости.

2. Что такое полевая всхожесть?

3. В чем заключается методика определения густоты всходов?

4. Как определяется биологическая урожайность зерновых культур?

**1.2.5. Понятие технологий нулевой обработки почвы,**

**точного земледелия, органического земледелия**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙДЫ 1, 2)

Цель занятия: сформировать знания о нулевой обработке почвы, точном земледелии, органическом земледелии при производстве продукции растениеводства.

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

1.Как работает системанулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия?

2. Какие вы знаете технологиинулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия?

3. Каковы элементы точного земледелия?

4. Назовите применяемые технологии.

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 3)

**Нулевая обработка почвы.** «No-Till» технология – это современная модель обработки почвы, при которой грунт не обрабатывается традиционным, механическим и привычным для нас способом при помощи вспашки, а укрывается мульчей (измельченными остатками растительных культур).

«Нулевой» способ земледелия не следует воспринимать упрощенно, лишь как отказ от пахоты, поскольку данный метод – это в первую очередь сложная технологическая модель, которая требует и особых знаний, и наличия высококвалифицированных специалистов, и специальной техники, поэтому положительный эффект от ее применения можно получить, лишь используя комплексный и системный подход.

Тем не менее на практике доказано, что применение «No-Till» технологии позволяет существенно снизить затраты на сельскохозяйственные работы, поскольку при этом методе обработки полей снижаются трудозатраты и экономится значительная часть дорогостоящих ресурсов.

**В чем состоит суть данной технологии?** Дословно «No-Till» в переводе с английского языка означает «не пахать». Аграрии давно знают, что механическая вспашка грунта чаще всего приводит к эрозии почвы, а метод «No-Till» позволяет эту проблему устранить, поскольку он предполагает щадящую обработку земли (целостная, не нарушенная структура грунта является краеугольным камнем и наиболее важным компонентом данной технологии).

(СЛАЙД 4)

При использовании технологии «No-Till» оставшаяся на поле стерня не сжигается и не зарывается в землю, а все органические остатки измельчаются до определенного размера и в виде мульчи равномерно распределяются по полю, поэтому главным требованием при обработке земли данным способом является ее ровная поверхность.

Разбросанная довольно толстым слоем мульча создает на полях мощное защитное покрытие, сохраняя и восстанавливая верхний пласт плодородного грунта, который позволяет сберегать влагу. Мульча также превосходно защищает почву от ветровой эрозии, не дает произрастать сорным травам и содействует образованию активной микрофлоры с обилием микро- и макроэлементов, которые обеспечивают высокую урожайность культур.

Кроме того, поскольку все пожнивные отходы остаются на поверхности, в почве увеличивается количество гумуса, растет уровень фосфора, восстанавливается плодородие земли, а благодаря тому, что затраты на топливо при использовании системы нулевой обработки значительно снижаются, то соответственно сокращается и количество выбросов углекислого газа в атмосферу. При этом происходит явная экономия ресурсов, так как снижаются амортизационные затраты, что безусловно положительно влияет на прибыльность.

(СЛАЙД 5)

Не следует забывать и о таком актуальном на сегодняшний день вопросе, как экология, ведь отказ от прямой вспашки значительно уменьшает выбросы вредоносных газов, которые производит сельскохозяйственная техника. Кроме того, благодаря применению технологии «No-Till» вода в природных источниках за счет уменьшения общей загрязненности полей становится значительно чище. При этом из-за снижения уровня углеродистых выделений из грунта нормализуется баланс атмосферного углерода и расширяются возможности для предотвращения опустынивания и деградации почвы.

(СЛАЙД 6)

Увы, система «No-Till» имеет и свои недостатки. Она достаточно сложна, поскольку требует высокой квалификации агрономов и строгого соблюдения технологии, которая должна учитывать климатические и погодные условия, особенности почвы, наличие вредителей, прочие факторы. Кроме того, для проведения сельскохозяйственных работ по данной методике необходимо иметь специальное оборудование и машины.

Данную технологию невозможно применять во влажных зонах и заболоченных местах (без предварительного создания эффективной дренажной системы). Кроме того, эта технология требует ровной поверхности полей, чтобы семена распределялись равномерно и ложились на одинаковую глубину.

Из недостатков можно отметить и тот факт, что применение системы «No-Till» требует дополнительной биохимической защиты растений, поскольку под мульчей и в верхнем слое почвы скапливается большое количество вредителей и патогенов (грибков, вирусов, бактерий).

Нулевая обработка почвы может также привести к снижению процесса нитрификации аммонийного азота, что, как следствие, влияет на накопление в почве токсичного аммония (в щелочном грунте – это аммиак), который может оказаться пагубным для корневой системы культурных растений (особенно в начале вегетационного периода).

(СЛАЙД 7)

Просмотр фильма «Система нулевой обработки почвы»

(СЛАЙД 8)

**Точное земледелие.** Современные технологии проникают в аграрный сектор, предлагая более изящные решения сельскохозяйственных проблем. Новым этапом в развитии IT-агрономии можно назвать систему точного земледелия (англ. precision farming). Точное земледелие –инновационная технология будущего. В основе концепции такого типа земледелия лежит управление продуктивностью посевов c учетом внутрипольнойвариабельности среды обитания растений. Внедрение таких технологий позволит быстрее реагировать на изменение состояния почвы и создавать более точные прогнозыурожая.

В основе концепции лежит оперативное реагирование на изменение состояния почв. Такая стратегия менеджмента позволяет получать более точные данные с полей и вырабатывать эффективные варианты внесения удобрений.

**Как работает система точного земледелия?** Информационные приложения определяют реальные потребности определенного участка поля. Далее проводится дифференцированная обработка сельскохозяйственных культур с учетом этих данных, что дает максимальный эффект при минимальном расходе удобрений. Для реализации технологии точного земледелия необходима сельскохозяйственная техника, оснащенная бортовым компьютером, а также геоинформационные системы (ГИС), фотографии со спутников, системы глобального позиционирования.

(СЛАЙД 9)

**Дистанционное управление сельскохозяйственной техникой.** Внедрение точного земледелия окажет влияние на следующие направления сельского хозяйства:

экономическое (рост производительности и уменьшение затрат дают положительный экономический эффект);

агрономическое (повышение уровня аграрного производства);

экологическое (негативное влияние на окружающую среду сокращается);

техническое (более совершенная система управления аграрным бизнесом).

(СЛАЙД 10)

**Технологии точного земледелия.** Если у аграрного комплекса есть финансовые возможности, то он может использовать различные технические устройства для совершенствования точного земледелия:

мобильные гаджеты (планшеты, ноутбуки, смартфоны и другие). Установив специальное программное обеспечение, аграрии смогут оперативно получать данные с полей;

GPS-навигацию, позволяющую управлять комбайном либо трактором максимально точно;

системы орошения и датчики для измерения состояния посевов, уровня влажности полей в реальном времени;

роботизированную сельскохозяйственную технику;

смарт-технологии для контроля рационального использования ресурсов.

**Технологии точного земледелия.** Преимущества точного земледелия.

Внедрение точного земледелия в Беларуси позволит решить массу задач. Во-первых, даст возможность выявлять особенности почвенного состава и принимать во внимание его влияние на продуктивность искусственной экосистемы. Во-вторых, в растениеводстве можно будет анализировать потенциальную продуктивность определенных сортов сельскохозяйственных растений в определенных экологических условиях и их реакцию на удобрения. Положительного эффекта стоит ожидать также при решении агрометеорологических и агрохимических задач.

(СЛАЙД 11)

Ожидаемые результаты: сокращение расходов; повышение урожайности и качества продукции; минимизация негативного влияния на окружающую среду; улучшение качества посевных площадей; информатизация аграрного сектора; контроль урожая; составление разных типов карт полей с расширенным спектром визуальных возможностей; мониторинг определенных участков почв для составления точной нормы удобрений.

Все участники агробизнеса получат новые возможности. Руководитель сможет дистанционно вести контроль работы своего хозяйства, делать анализ эффективности вкладываемых средств; инженер – оперативно отслеживать местонахождение техники и отдаленно общаться с механизаторами и водителями; агроном – создавать план внесения удобрений с учетом особенностей сельхозугодий, учитывая рельеф полей и другие факторы; экономист – автоматизировать все виды работ.

Элементы точного земледелия.

Основными элементами точного земледелия являются географические информационные системы, дистанционное зондирование земли, глобальные системы позиционирования, дифференцированное внесение материалов, оценка урожайности полей.

Рассмотрим подробнее технологии, без которых невозможно применить систему точного земледелия. Для интеграции всех данных из различных источников используется геоинформационная система. Она позволяет собирать, хранить, анализировать информацию о необходимых объектах, а также визуализировать географические данные.

В ГИС-проектах используются различные виды карт:

карты почвенного плодородия;

карты продуктивности полей;

карты внешних факторов (влияние климатических условий);

карты временных прогнозов урожая.

У геоинформационного картографирования есть масса возможностей: оперативное составление карт, огромный арсенал средств визуализации информации, системное отображение изменений в природе, создание электронных карт, картографической анимации и трехмерных моделей.

Оборудование для точного земледелия открывает новые возможности. Например, параллельное вождение на базе GPS-навигации позволяет сельскохозяйственной технике двигаться и прямолинейно, и криволинейно, что сводит к минимуму пропуски между загонами. Также применяются датчики урожая, которые устанавливаются на комбайн и определяют влажность зерна с единицы поля. Система дифференцированного внесения удобрений работает по технологической карте, созданной по данным агрохимических исследований и карт урожайности. В нее входят чип-карта для обмена данными с внешними системами, программное обеспечение, бортовой ЭВМ с приемником DGPS, антенна EGNOS GPS.

**Карта продуктивности полей.** GPS, Интернет и трактор: точное земледелие как спасение человечества.

Уровень голода на планете катастрофический – в некоторых регионах земли показатели урожайности сельскохозяйственных культур находятся на уровне средневековья. При этом планета способна прокормить гораздо больше населения, чем есть сегодня. Для этого всего только нужен правильный подход. И он есть!

Активная и всесторонняя интеграция современных технологий в сельское хозяйство. Обобщенно точное земледелие (англ. Precision agriculture) можно назвать так. Главная задача, которую призвана решить технология – это устранение негативного воздействия на урожайность неоднородностей в пределах поля.

Объем урожая определяется качеством почвы. Именно она позволяет семенам всходить и набираться жизненной силы. Почвенный покров невероятно «пестрый» и в пределах малого поля участки могут различаться по многим параметрам – гранулометрическому составу, кислотности, уровню содержания элементов и прочим. Все показатели оказывают влияние на развитие растений, а значит, и на будущий урожай. Из-за неоднородности и недостаточной осведомленности о характеристиках почвенного покрова снижается производительность сельского хозяйства.

(СЛАЙД 12)

В общем виде концепцию «точного земледелия» можно разделить на следующие этапы.

1. Детальное картографирование определенного участка территории   
с выделением самых мелких контуров почвы, имеющих отличительные особенности.

2. Подробное описание собранных данных с выделением неоднородностей и определением всех параметров каждого «пятна».

3. Анализ данных и принятие стратегии для работы на поле.

4. Выполнение принятой программы с постоянным контролем происходящих изменений.

Технология Precision agriculture подразумевает кардинально другой подход к посевам, удобрениям, уходу и сбору сельскохозяйственной продукции. Отслеживается каждый шаг, каждый сантиметр поля, каждый миллилитр удобрения. Причем весь процесс контролируется системами наблюдения (датчики, космоснимки) и вносятся корректировки в работу техники.

(СЛАЙД 13)

Рабочий процесс выглядит следующим образом.

Трактор оснащается датчиками и приемниками, а также системой управления. Оператор (трактористом его назвать уже сложно) контролирует работу элементов. GPS отслеживает положение техники на поле. В соответствии с данными GIS (геоинформационная карта, в которой содержатся все данные о характеристиках поля) компьютер определяет объем удобрения в определенной точке, глубину погружения в грунт. Работа всех элементов трактора корректируется по многим параметрам, вплоть до размера семян, вносимых в грунт. Каждый шаг по обработке поля выполняется с высокой точностью и после тщательного анализа, который происходит за мгновения.

**Применяемые технологии.** Точное (координатное) земледелие объединяет комплекс инновационных технологий, адаптированных для решения сельскохозяйственных задач.

(СЛАЙД 14)

**GPS/GNSS.** Спутниковые технологии очень робко интегрировались в сельское хозяйство. Долгое время потенциал космических систем просто не знали, как применить. Сегодня же приемники глобального позиционирования установлены на многих тракторах и комбайнах. Устройства позволяют контролировать перемещения техники и планировать работу. Точная и актуальная электронная карта является основой точного земледелия, поэтому GPS играет важную роль в системе. Именно через датчики GPS осуществляются связь машины и оператора, а также корректирование работы.

(СЛАЙД 15)

**Мобильные устройства.** Еще 20 лет назад к ним относились скептически – сегодня гаджетов больше, чем людей на Земле (7,25 против 7,2 млрд. по оценкам специалистов). Естественно, что они активно применяются не только для развлечений, но и в производстве. В земледелии мобильные устройства служат важным инструментом для корректной работы всех элементов. Управление и мониторинг осуществляются посредством планшетов и прочих устройств. Гаджеты должны отвечать не только жестким требованиям портативности – главная задача мобильных устройств заключается в быстрой работе и информативности. Применение сенсоров упрощает работу и ускоряет решение задачи.

(СЛАЙД 16)

**Робототехника.** А вот роботизированные элементы применялись в сельском хозяйстве всегда охотно. Развитие индустрии сопровождалось внедрением достижений в земледелие. Сегодня особый интерес вызывают автономные роботы, которые выполняют разноплановые задачи. Технология AGCO Fendt Guide Connect-follower объединяет 2 машины под одним управлением, что делается с помощью GNSS и робота. Fendt MARS выпускает специальных роботов, которые самостоятельно сеют кукурузу.

(СЛАЙД 17)

**Оросительные системы.** Без достаточного полива не может быть урожая. При выращивании любой культуры остро встает 3 проблемы с водой: засуха, истощение водоносных горизонтов и неравномерное распределение воды. С помощью компьютеризации установок полива удается оптимизировать расход воды в зависимости от потребностей растения. Так формируется постоянный приток влаги, что полезно для развития плодов.

(СЛАЙД 18)

**«Интернет вещей».** Технология, которая все больше проникает в жизнь. Автоматическая настройка яркости экрана телефона или концепция «умного дома» – это одни из примеров «интернета вещей». Концепция подразумевает автономный обмен информацией и командами между физическими предметами. Так формируется активное и независимое взаимодействие техники для точной работы на поле.

(СЛАЙД 19)

**Датчики.** «Глаза» системы. Устройства призваны проводить постоянные наблюдения за почвой, уровнем грунтовых вод, концентрацией химических элементов и минералов. Они устанавливаются на тракторы, машины всех типов, спутники. Сканирование грунта обеспечивает актуализацию и детализацию карт. Существуют специализированные датчики, направленные на конкретную задачу. К примеру, WeedSeeker от компании Trimble – он занимается распознаванием сорняков и указывает на их расположение.

(СЛАЙД 20)

**Посев с переменной скоростью.** Данная методика известна с 90-х гг. прошлого века, но применение пока очень ограниченное. Система определяет характеристику семян, поля и почвы и корректирует процесс высаживания растений. Оптимизация поля позволяет максимально использовать его потенциал.

(СЛАЙД 21)

**Моделирование погоды.** С помощью профильных систем удается контролировать изменения погоды и выстраивать работы (посев, сбор, уход) в зависимости от показателей температуры и влажности. Это позволяет увеличить урожай и сохранить почву.

(СЛАЙД 22)

**Моделирование азота.** Внесение данного вида удобрений находится под точным и постоянным контролем. Степень и глубина внесения вещества регулируется с высокой точностью.

(СЛАЙД 23)

**Стандартизация оборудования и программного обеспечения.** Постепенно сходит «на нет» конкуренция между отдельными производителями. Приведение устройств к общим стандартам, выработка единой базы служит основой для развития всей технологии.

Точное земледелие «тянет» за собой развитие соответствующего производства. Яркий пример – знаменитая бразильская компания Stara. До 2005 года компания занималась простым производством сельскохозяйственной техники, пока не осознали – перспектива кроется за точным земледелием. С 2005 по 2015 гг. Stara выпускала свои датчики, программное обеспечение и компьютеры. А с 2015-го на рынок вышла система Telemetrics – полноценный комплекс для работы в агросекторе.

Перспективы развития.

О будущем концепции «точного земледелия» можно не рассуждать – неизбежно технология будет применяться повсеместно. Посмотрите на любую сферу деятельности человека – компьютеры, сенсоры и прочие элементы уже практически везде. Сельское хозяйство – последний оплот архаичного подхода. Но постепенно спутники и интернет проникнут и сюда. А кто не будет готов к методике, тот просто останется «за бортом» в диких условиях рынка.

Пока же слишком много конференций, диссертаций, семинаров и прочего. Внедрение достижений земледелия происходит очень нерешительно и точечно – это вызывает вопросы и недоумения.

Стоимость оборудования и подготовки специалистов… Да, это довольно затратно – если «жить одним сезоном». В долгосрочной перспективе внедрение технологий гарантирует высокие урожаи и эффективность производства.

Важная проблема, которая стоит при внедрении точного земледелия – это подготовка кадров. Без наличия обученного персонала невозможно развивать отрасль. Поэтому во многих странах (в том числе Беларуси) уже почти 10 лет говорят об экспериментальных базах и отдельных внедрениях систем точного земледелия, но до реального применения технологии еще очень далеко. До тех пор, пока аграрное хозяйство будет развиваться отдельно от инновационных технологий контроля, мониторинга и функционирования, человечеству не удастся добиться того уровня производства, который соответствует XXI веку.

(СЛАЙД 24)

Просмотр фильма «Точное земледелие»

(СЛАЙД 25)

**Органическое земледелие.** На сегодняшний день словосочетание «органическое земледелие» не просто на слуху, а является причиной многочисленных дискуссий. Кто-то говорит, что это исключительно верный метод земледелия, кто-то считает его правильным лишь частично. Давайте рассмотрим, что собой представляет органическое, или природное, или природосообразное земледелие (эти названия – синонимы) и на чем строятся его принципы.

Термин «органическое земледелие» имеет еще несколько синонимов: экологическое земледелие, биологическое земледелие. Органическое, или природное, земледелие, в первую очередь, призвано поддерживать здоровье экосистем, почвы, растений, животных и человека.

На сегодняшний день смысл органического земледелия можно выразить в следующем:

сохранение и поддержка естественного плодородия почвы;

сохранение экосистемы;

получение экологически чистой продукции;

вложение значительно меньших затрат на получение урожая.

(СЛАЙД 26)

**Основные методы органического земледелия.** Исходя из перечисленного, становятся понятны принципы природного земледелия:

отказ от глубокой обработки почвы;

отказ от минеральных удобрений;

отказ от применения ядохимикатов;

способствование развитию микроорганизмов и червей.

Отказ от глубокой обработки почвы основан на знании о том, что в верхнем ее слое обитает огромное количество живых организмов, жизнедеятельность которых способствует не только образованию гумуса, но и улучшению ее структуры. Вспашка и глубокая перекопка нарушают условия их обитания, в результате чего меняется микробиологический состав пахотного слоя, а с ним и способность к естественному поддержанию плодородия почвы, повышается риск выветривания и вымывания важных для растений элементов. Негативное воздействие данного агроприема проявляется не сразу, а спустя несколько лет, в результате чего и появляется необходимость в применении минеральных удобрений и прочих химических средств для сохранения урожайности на должном уровне.

В соответствии с природным земледелием почву не нужно перекапывать, но при необходимости рыхлить на глубину не более чем 5–7 см (в идеале – 2,5 см).

Отказ от минеральных удобрений основан на знании того, что практически все туки (вещества, примешиваемые в почву для пополнения недостающих в ней питательных веществ) имеют скрытое последействие. Под их воздействием в почвах постепенно изменяется кислотность, нарушается естественный круговорот веществ, меняется видовой состав почвообитающих организмов, разрушается структура почвы. Кроме того, отдельные минеральные удобрения оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду (воздух, воду), на сами растения и, как следствие, качество продукции и здоровье человека.

В органическом земледелии вместо туков практикуется применение сидератов, мульчирования, компостов и прочей органики.

Отказ от применения ядохимикатов объясним просто: не бывает гербицидов, инсектицидов, фунгицидов не ядовитых. Все они входят в группу отравляющих человека веществ (по этой причине и существуют строгие правила работы с пестицидами) и имеют свойство накапливаться в почве в виде остаточных продуктов. Так, к примеру, подсчитано, что процент потерь урожая в результате применения ряда гербицидов под основную культуру, у последующих культур в севообороте может составлять до 25%.

Природосообразное земледелие в борьбе с болезнями и вредителями рекомендует применять профилактические меры, если же проблему предотвратить не удалось – народные средства или биопрепараты.

Способствование развитию микроорганизмов и червей в органическом земледелии основывается на том, что данные обитатели почв являются непосредственными участниками их формирования. Благодаря почвенным микроорганизмам и обитателям побольше (червякам, жукам, паукам) происходят минерализация органических остатков, преобразование важных биогенных элементов, борьба с патогенными микроорганизмами, насекомыми-вредителями, улучшение структуры почвы и многое другое, что в результате характеризует ее как здоровую. Здоровая почва является основой для произрастания здоровых растений, которые способны противостоять неблагоприятным климатическим проявлениям, болезням и вредителям.

Природное земледелие рекомендует применение для увеличения плодородия земли органики, ЭМ-препаратов и отказ от глубокой перекопки.

(СЛАЙД 27)

Просмотр фильма «Органическое земледелие. С чего начать»

Знакомство с профессией – фермер (организатор-технолог сельскохозяйственного производства) (в его обязанности входят: осуществление организационно-технологического руководства крестьянским (фермерским) хозяйством, составление программы ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, расчет производственно-экономических показателей, анализ деятельности хозяйства, ведение документации и заключение договоров на реализацию сельскохозяйственной продукции заготовительным и другим организациям, обеспечение производства и сбыта продукции, осуществление приемки и эксплуатации техники, обеспечение соблюдения правил и норм охраны труда и пожарной безопасности, проведение мероприятий по охране окружающей среды и сохранению экологического равновесия, при необходимости ведение опытнической работы в сельскохозяйственном производстве, обобщение и внедрение в производство передового отечественного и зарубежного опыта ведения и организации фермерского хозяйства).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение применения новых технологий производства продукции растениеводства.

1. Учащиеся самостоятельно определяют направления и перспективы использования нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия в условиях Республики Беларусь.

2. Делают выводы о возможности применения нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия в условиях Республики Беларусь.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое нулевая обработка почвы, точное земледелие, органическое земледелие?

2. Как работает система точного земледелия?

3. Каковы принципы нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия?

4. Какие технологии применяются в нулевой обработке почвы, точном земледелии, органическом земледелии?

5. Что нового вы узнали при изучении нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия?

6. На ваш взгляд, применяются ли данные технологии в условиях Республики Беларусь?

7. Перспективно ли использование нулевой обработки почвы, точного земледелия, органического земледелия при производстве продукции растениеводства?

8. Оказывают ли влияние данные технологии на окружающую среду?

**1.2.6. Агрономическая служба в производстве продукции растениеводства**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙДЫ 1, 2)

Цель занятия: изучить структуру агрономической службы хозяйства.

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

(СЛАЙД 3)

1. Какие главные отрасли входят в состав АПК?

2. Назовите отрасли растениеводства.

3. Кто занимается вопросами выращивания сельскохозяйственных культур?

4. Что такое интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур?

5. Из каких основных этапов состоит технология возделывания?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 4)

Кто такой агроном? Слово “агроном” произошло от двух греческих слов: “агрос” – поле и “номос” – закон. Агроном – это специалист сельского хозяйства, обладающий всесторонними знаниями в области агрономии. Он создает новые сорта полевых, садовых, огородных культур. Планирует проведение сельскохозяйственных работ с учетом особенностей местности.

(СЛАЙД 5)

Любимое дело – это счастье в жизни, ее главное содержание. А служить земле, умножению богатств хлебного поля – одно из самых благородных и прекрасных дел. Т. С. Мальцев.

(СЛАЙД 6)

История профессии. Профессия агронома очень древняя. Уже несколько тысяч лет назад люди Древнего Египта, Китая, Греции, Рима и Индии знали, как нужно правильно обрабатывать и облагораживать землю, выращивать различные сельскохозяйственные растения. Первыми агрономами являлись люди, которые занимались выращиванием дикорастущих растений с последующим их окультуриванием. За время развития сельского хозяйства специфика профессии агронома претерпела много изменений, но по сей день остается значимой частью науки выращивания культурных сельскохозяйственных растений.

Первым известным русским агрономом был Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833). Он разрабатывал новые приемы выращивания зерновых и овощных культур, картофеля, льна и применял их на практике. Большую помощь агрономам оказали труды известных русских ученых. В. В. Докучаев (1846–1903) разработал способы восстановления и повышения плодородия чернозема. К. А. Тимирязев (1843–1920) изучил потребности растений в питательных веществах. Д. Н. Прянишников (1865–1948) объяснил, как растения усваивают азот, разработал способы применения азотных удобрений. И. В. Мичурин (1855–1935) вывел новые сорта плодовых и ягодных культур.

(СЛАЙД 7)

Агроном – одна из главных фигур на селе.

Его основная задача:

совершенствовать сельскохозяйственное производство;

управлять трудом механизаторов, полеводов и других рабочих.

Агроном определяет набор полевых работ, их последовательность, начало и окончание, содержание полевых опытов, распределяет средства производства и так далее. По существу, он ведет не только производственную, но и научно-производственную работу – внимательно изучает эффективность сортовых посевов, той или иной обработки почвы, внесения различных видов удобрений.

(СЛАЙД 8)

Существуют специализации у агрономов: агроном-овощевод, агроном по защите растений, агроном-агрохимик, агроном-садовод. На каждом производственном участке есть агроном участка или помощник агронома.

(СЛАЙД 9)

Агроном-агрохимик:разрабатывает и внедряет агрохимические мероприятия, направленные на повышение плодородия почвы и увеличение урожайности сельскохозяйственных культур.

Систематически изучает биологические особенности возделываемых растений, почвенно-климатические условия хозяйства, эффективность использования органических и минеральных удобрений, средств химической защиты, способы их применения и определяет, на каких участках, в какие сроки и в какой мере должны применяться удобрения и другие химические средства.

Участвует в составлении севооборотов, планов потребности и использования удобрений и химических средств.

Организует составление агрохимических картограмм, ежегодно по периодам работ проводит их корректировку на основе анализа почвенных образцов по отдельным сельскохозяйственным угодьям. Участвует в разработке планов производства продукции отдельными хозяйственными подразделениями.

(СЛАЙД 10)

Агроном-овощевод: организует работу овощеводческого хозяйства. Обеспечивает повышение урожайности и качества овощеводческой продукции, высокую агротехнику возделывания овощных культур, разработку и внедрение севооборотов и рациональной структуры посевных площадей, правильное хранение, готовность семенного и посадочного материала к посеву, посадке. Организует выполнение мероприятий по борьбе с сорняками, вредителями и болезнями овощных культур. Совершенствует технологию выращивания овощных культур, внедряя передовые агротехнические приемы их возделывания, передовой опыт и достижения науки в области овощеводства. Организует уборку овощных культур и их хранение в хозяйстве.

(СЛАЙД 11)

Агроном по защите растений: организует работу по борьбе с вредителями, болезнями сельскохозяйственных культур и сорняками. Проводит систематические обследования сельскохозяйственных угодий на территории хозяйства, определяет площади, степень заселения (заражения) их вредителями и болезнями, конкретные методы борьбы с ними. Составляет карту засоренности полей. Обеспечивает проведение комплекса профилактических потребительских мероприятий по защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков агротехническими, химическими, биологическими и другими средствами.

(СЛАЙД 12)

Агроном по семеноводству:организует работу по выращиванию высококачественных сортовых семян и посадочного материала, а также по созданию в необходимом количестве семенного фонда для хозяйства, выполнению договорных обязательств поставки сортовых и гибридных семян в республиканский фонд.

(СЛАЙД 13)

Агроном-садовод: проводит работы по организации садоводства в хозяйстве. Обеспечивает высокопроизводительное использование земли, внедрение в садоводство прогрессивных технологий, новых сортов плодовых культур, высокой агротехники. Осуществляет мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями садовых культур. Организует уборку и хранение продукции садоводства, ее реализацию.

(СЛАЙД 14)

Агроном имеет дело не только с землей, семенами, удобрениями, но и с людьми, которые растят хлеб. В его задачи входят планирование и организация их труда, оказание необходимой помощи, например, в устранении брака в работе, обучение и воспитание их. Поэтому агроном должен обладать организационно-педагогическими навыками, способностями. От того, насколько четко планирует работу агроном, во многом зависит производительность труда. Опытный работник уже с вечера сообщает о том, кто, где и что будет делать завтра, разрабатывает варианты нарядов на случай изменения погоды.

(СЛАЙД 15)

Сегодня профессия агронома весьма востребована в различных крупных сельскохозяйственных комплексах страны, а также в небольших фермерских хозяйствах, оранжереях, питомниках, теплицах и других научно-исследовательских и образовательных институтах. Именно от расчетов агронома зависит время начала посева или сбора урожая, а также способы борьбы с полевыми вредителями или природными катаклизмами.

(СЛАЙД 16)

Основой профессии “агроном” являются школьные знания: биология, физика, химия, география.

(СЛАЙД 17)

Специальные знания: фитопатология, энтомология, химическая защита растений, земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур, кормопроизводство, овощеводство, плодоводство, агрохимия, технология хранения и стандартизации продукции растениеводства, агрометеорология, землеустройство, биотехнология в растениеводстве, интегрированная защита растений, технология возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях, программирование урожаев сельскохозяйственных культур.

(СЛАЙД 18)

Профессионально важные качества агронома: аналитический ум, оперативная и долговременная память, наблюдательность, развитый глазомер, чувство ответственности.

(СЛАЙД 19)

Просмотр фильма (15 мин) “Работа агронома СПК “Свислочь”.

Знакомство с профессией – специалист-консультант по растениеводству (в его обязанности входят: осуществление комплекса мер по повышению плодородия почвы, урожайности сельскохозяйственных культур, увеличению валового производства и повышению качества продукции растениеводства; обеспечение рационального использования и охраны земельного фонда; организация проведения сельскохозяйственных работ в более оптимальные сроки и на высоком уровне агротехники; осуществление контроля за качеством продукции и расчетами при заготовках; обеспечение укрепления зернового хозяйства и создание прочной кормовой базы животноводства; организация работы по обеспечению бригады, отделения, цеха высококачественными сортовыми семенами и правильному их использованию; разработка рабочих планов по основным периодам сельскохозяйственных работ; ведение постоянного контроля за выполнением технологических операций в хозяйственных подразделениях растениеводства; контроль ведения книги истории полей, шнуровой книги и других учетных документов; своевременное составление агрономических и других отчетов и представление их в вышестоящие органы; осуществление проведения мероприятий по интенсификации производства, эффективному использованию земель, основных фондов, трудовых и материальных ресурсов; внедрение научно обоснованной системы земледелия, рациональных севооборотов, интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур; обеспечение эффективного использования средств химизации земель, защиты почв от эрозии, а также посевов от вредителей, болезней и сорняков; обеспечение внедрения в производство достижений науки и передового опыта; контроль соблюдения правил и норм охраны труда и пожарной безопасности; обеспечение выполнения законодательства по охране окружающей среды).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение структуры и функционирования агрономической службы сельскохозяйственной организации.

Экскурсия в СПК. Перед экскурсией обязателен инструктаж по технике безопасности. Агроном рассказывает о составе агрономической службы и ее функциональных обязанностях в зависимости от специализации хозяйства и структуры посевных площадей. Подчеркивает специализацию агрономов: главный агроном, агроном-агрохимик, агроном по защите растений, агроном-овощевод, агроном-садовод, агроном-почвовед, агроном-семеновод.

(СЛАЙД 20)

Практическая работа “Особенности состава агрономической службы в СПК”.

Порядок выполнения работы.

Используя материалы экскурсии и другие источники информации, заполните таблицу 1.

Таблица 1 – Состав агрономической службы в СПК

|  |  |
| --- | --- |
| Должность специалиста | Должностные обязанности |
|  |  |
|  |  |

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Существует ли специализация в агрономической службе хозяйства?

2. Какие должностные обязанности у агронома, агронома-семеновода, агронома по защите растений, агронома-агрохимика?

3. На какие школьные знания опирается в своей профессии агроном?

4. Какими специальными знаниями руководствуется в своей работе агроном?

(СЛАЙД 21)

**Модуль 2. Основы зоотехнии и ветеринарии**

**2.1. Многообразие сельскохозяйственных животных**

**2.1.1.** **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.

Домашниминазывают 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 одомашниваниялежат 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 видаиндийских 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 poefagus) – 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 приспосабливаются 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 aegagus), 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 stratosus) 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 scrofamediteraneus)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 – зооинженер (в его обязанности входит организовать и контролировать производство животноводческой продукции, обеспечивать рациональное содержание, кормление и использование животных в соответствии с принятой технологией и планом селекционно-племенной работы, вести зоотехнический и племенной учет и отчетность по животноводству, проводить мероприятия по обеспечению животных помещениями, кормами).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

(СЛАЙД 26)

Цель: систематизировать знания о происхождении 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, важные для человека. Данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Происхождение основных видов сельскохозяйственных животных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид  сельскохозяйственных  животных | Предки | Сородичи | Полезные качества для человека |
| Крупный рогатый скот |  |  |  |
| Лошади |  |  |  |
| Овцы |  |  |  |
| Свиньи |  |  |  |

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

(СЛАЙД 27)

Как вы думаете, вы узнали что-то новое на уроке?

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.

Что вас сегодня на уроке удивило? (Впечатления учащихся).

Что вы могли бы рассказать своим друзьям по этой теме?

**2.1.2.** **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. Какая 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 используется 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 Беларуси. 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 составляет 4256,5 тысяч голов, в том числе 1425,4 тысяч коров. В общественном секторе производится 1725,8 тысяч тонн мяса говядины и телятины. Производство молока в 2017 году составило 6989,3 тысяч тонн. На 1 корову в 2017 году в республике надоено 5005 кг молока, а в 2016 году было 4855 кг.

В перспективе скотоводство в Беларуси 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 ΧΙΧ 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. 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 отродье как отдельной внутрипородной 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.

Существует несколько систем классификации пород крупного рогатого скота: краниологическая, географическая, хозяйственная.

Краниологическая классификация основана на различиях строения черепа:

узколобый (голландская, колмогорская породы);

лобастый (симментальская порода);

короткорогий (швицкая, костромская);

короткоголовый (герефордская);

пряморогий (колмыцкая порода);

комолый (безрогий) (абердин-ангусская порода).

По географической классификации различают следующие породы скота: низменные, горные, степные.

По хозяйственным признакам: молочного направления продуктивности, комбинированного направления (молочно-мясные, мясо-молочные), мясного направления продуктивности.

В практике наибольшее применение имеет квалификация по направлению продуктивности.

(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 ХVII–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 2001г. 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 по этой породе 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 удой 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 короткорогого 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 удой 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 Республике Беларусь 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-ангуccкая 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 рог 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 ФАО 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.

Беларусь по количеству овец на последнем месте. В 2017 году численность их составила100 тыс., в том числе в сельскохозяйственных организациях – 13,7 тыс., в хозяйствах населения – 69,5тыс., фермерских хозяйства – 16,8 тыс.

В последние годы принятые агропромышленным комплексом Беларуси 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 (Artydactila), подотряду жвачных (Ruminanta), 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 1 и 2).



Рисунок 1 – Европейский муфлон



Рисунок 2 – 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 развит 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.

Виды шерсти приведены на рисунке 3.

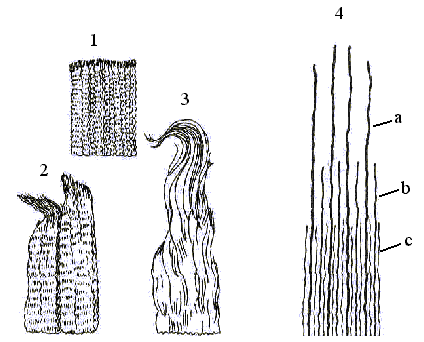


Рисунок 3 – Группы шерсти: 1 – тонкая; 2 – полутонкая; 3 – неоднородная; 4 – грубая шерсть: a – ость; b – переходный волос; c – пух

**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 1).

Таблица 1 – 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 | Баранина | 16,3 | 15,3 | 202,9 |
| 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 2).

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 2 – Состав молока (%), его питательность и средняя продуктивность за лактацию у животных разных видов (по Л. Т. Карташову, 1998)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид  животного | Жир | Белок | Молочный сахар | Минераль-ные 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 4).

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 4 – Каракуль

(СЛАЙД 31)

**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 кв. см 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 характерна 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 руну. 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**](http://www.vancats.ru/Podvor_ovtsevodstvo_Poroda_Ovec_Sovetskij_merinos.htm)**.** 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 также 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)

**Порода овец 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, рекордсменов – до 160 кг, у маток показатели в районе 60–70 кг, но вес их может доходить 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 ягнята прекос могут иметь живую массу до 40 кг и более. Плодовитость у овец прекос несколько выше, чем у 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.

Длина шерсти у породы прекос – порядка 7,8 см и больше, толщина – 60–64 качества с уклонением до 58. Настриг немытой шерсти у племенных баранов прекос составляет 8–10 кг, в исключительных случаях – 16,5 кг. Настриг мытой шерсти у не племенного поголовья не менее 1,3–1,8 кг, в племенных стадах – 2,2–2,4 кг. Выход мытой шерсти в среднем по всем овцеводческим хозяйствам – 47–49%. Шерстный покров овцы местами неоднороден, у задних ног он грубее и разреженнее. Но с одного барана при стрижке можно получить более 15 килограммов шерсти.

(СЛАЙД 37)

**Цигайская порода овец.** Цигайская порода овец относится к полутонкорунным. Различают 2 типа 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 из 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 38)

**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. Cтруктура 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 39)

От романовских овец получают самые лучшие овчины в мире.

Бараны породы романовская обладают вполне достойным весом (примерно сто килограмм), 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 песца, и прочна, как волчья шкура.

**Породы овец молочного направления.** Смушками называются ягнячьи шкурки, снятые с новорожденных трех-четырех 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 40)

**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 41)

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 районе – 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). Доение является обязательным во избежание заболевания лактирующих овец маститом.

У овец каракульской породы существует несколько типов, которые разнятся по окрасу, расцветке, по особенностям смушки и конституции.

(СЛАЙДЫ 42)

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 43, 44)

**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 45)

Высота барана в холке достигает до 85 см, а овцы – до 75 см. [Вес барана](http://zoohoz.ru/ovtsi/porroda/myasnye-6937/) – 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 7кг.

(СЛАЙД 46)

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 убое составляет 60%. Этот показатель позволяет называть тексель одной из лучших и перспективных мясо-шерстных пород.

(СЛАЙДЫ 47, 48)

**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 49)

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.

1. Козы неприхотливы в еде и нетребовательны к условиям содержания.

2. 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.

3. Козы – подвижные, общительные и очень чуткие животные, быстро реагирующие на изменение окружающей обстановки.

4. 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.

5. 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.

6. У коз сухое и угловатое телосложение, они резко отличаются от овец по голосу, темпераменту и поведению.

7. Козы подвижнее овец, легко взбираются на горные склоны, наклонные 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.

8. Козы всех пород плодовиты и скороспелы. Средняя продолжительность плодоношения составляет 150 дней.

9. 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°С.

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).

Жира в мясе содержится 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, B2, B6, В9, B12, H, PP и жирорастворимых витаминов A, 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.

Козлино. 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 50)

**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 51)

**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 52)

**Русская порода.** Русские козы способны давать до 600 кг молока в год. Жирность и качество удовлетворительное (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 53)

**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 нашей стране разводят несколько пород, имеющих однородную и неоднородную полугрубую и полутонкую шерсть.

Лучшей породой, от которой получают однородную шерсть, считают ангорскую.

(СЛАЙД 54)

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 55, 56)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель работы: изучение классификации пород крупного и мелкого рогатого скота; ознакомление с породами крупного и мелкого рогатого скота различного направления продуктивности.

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.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Породы овец | Класси-фикация | | 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?

**2.1.3.** **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)

Свиноводство – специфическая отрасль, в которой можно быстро увеличить производство мяса, разумеется, при наличии соответствующих условий. Эта специфика обусловлена целым рядом хозяйственно-биологических особенностей свиней.

1. 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.

2. Скороспелость. В условиях интенсивного откорма свиньи могут достигнуть 110 кг к 6–7–8 мес.

3. Высокий убойный выход. У свиней, достигших массы 100–110 кг, убойный выход составляет 70–75%**.**

4. Высокая оплата корма продукцией. Молодняк свиней на 1 кг прироста затрачивает 3,5–4 корм. ед.

5. Всеядность. На корм свиньям используются животные и растительные корма, в том числе и пищевые отходы.

В Республике Беларусь разводят следующие породы свиней: белорусскую крупную белую, белорусскую черно-пеструю, белорусскую мясную, ланрас, дюрок, гемпшир, петрен.

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 ганашами. Свиньям этого типа свойственны плотная конституция, интенсивный обмен веществ. Длина туловища у них больше обхвата груди. К данному направлению относят свиней следующих пород: белорускую 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 жироотложению 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 республики 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 относится 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, т. е. 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 свиньями 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 свиней сбалансированными по питательным веществам кормами, проводить технический уход за машинами и механизмами, грузить и отправлять снятых с откорма свиней на мясокомбинат).

Практические задания

Задание 1. Распределите породы свиней по направлениям продуктивности

(СЛАЙД 31)

|  |  |
| --- | --- |
| 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)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 4 |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  | 9 |  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Вопросы к кроссворду

(СЛАЙД 33)

1. Потомство, полученное от свиноматки.

2. Отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением свиней.

3. Волосяной покров свиней.

4. Одна из пород свиней беконного направления продуктивности.

5. Свиной писк.

6. Самка после первого опороса.

7. Процесс рождения поросят у свиноматки.

8. Мясо, полученное после убоя свиней.

9. Свиньи рыжей масти.

10. Соленый свиной шпик.

11. Самец у свиней.

12. Самая мясная порода свиней 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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | К |  |  |  |  |  |  |
| П |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | А |  |  |  |  |  |  |
| О |  |  |  |  |  |  |  |  |  | У |  |  | Б |  |  |  |  |  |  |
| Р |  |  | Л |  |  |  | С | В | И | Н | И | Н | А |  |  |  |  |  |  |
| О |  |  | А |  | С |  |  |  |  | И |  |  | Н |  |  |  |  |  |  |
| С | В | И | Н | О | В | О | Д | С | Т | В | О |  |  |  | С |  |  |  |  |
| Я |  |  | Д |  | И |  | Ю |  |  | Е |  |  |  |  | В |  |  |  |  |
| Т |  |  | Р |  | Н |  | Р |  | Х | Р | Я | К |  |  | И |  |  |  |  |
| А |  |  | А |  | О | П | О | Р | О | С |  |  |  |  | Н |  |  |  |  |
|  |  |  | С |  | М |  | К |  |  | А |  |  | Й |  | А |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | А |  |  |  |  | Л |  |  | О |  | Р | Ы | Ж | А | Я |
|  |  |  |  |  | Т |  |  |  | П | Ь | Е | Т | Р | Е | Н |  |  |  |  |
|  |  |  | В |  | К |  |  |  |  | Н |  |  | К |  | И |  |  |  |  |
| Щ | Е | Т | И | Н | А |  | С | А | Л | О |  |  | Ш |  | К |  |  |  |  |
|  |  |  | З |  |  |  |  |  |  | Е |  |  | И |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Г |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Р |  |  |  |  |  |  |

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: составление характеристики пород 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?

4. Смогу ли я перечислить породы, которые были выведенны в республике?

5. Знаю ли я, какая порода свиней в республике 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.

**2.1.4.** **Лошади**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с основными породами лошадей Республики Беларусь 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)**

**Классификация пород лошадей.** В мире разводят около 250 пород и породных групп лошадей. Многообразие конских пород вызывает необходимость их классификации, т. е. 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, рабочепользовательными 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 наиболее 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 научно-обоснованной 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, гановерская);

упряжные (орловские и русские рысистые, торийская);

тяжеловозные (владимирский, советский и русский тяжеловозы).

(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, буденовская, 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 насчитывается около 52 тысяч лошадей. Несмотря на небольшой удельный вес (около 3%), основу отрасли составляет племенное направление использования лошадей. В настоящее время аттестованы и работают 20 племенных сельскохозяйственных предприятий по коневодству.

Разводимые в республике 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.

Достаточно многочисленны и другие плановые породы лошадей, селекционной работой с которыми занимаются племенные конюшни. Из них наиболее часто встречаются русская тяжеловозная, тракененская, 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)

**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 9)

**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. Поливное оазисное земледелие, скудный водный режим, ограниченность выпасов определили подворный метод содержания лошадей. Туркмены держали их в садах на приколе под попоной, изредка выпасали на поливных лугах. Кормили люцерной и ячменем, давали лепешки с бараньим салом, верблюжье молоко, яйца, в результате чего у лошадей вырабатывалась требовательность к качеству корма. Местные жители предпочитали ездить верхом на жеребцах, поэтому тщательно отбирали лучших из них.

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 10)

**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. Формировалась порода в своеобразных условиях. Лошадей содержали около дворов на подножном корме, подкармливали их зерном редко. Родословные на лошадей вели по материнской стороне.

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 11)

**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.

При выведении породы применялись родственные спаривания. Основой формирования и совершенствования породы является отбор и подбор по результатам ипподромных скачек. Большое внимание при выведении породы уделялось полноценному кормлению лошадей в условиях конюшенно-пастбищного содержания, а также систематическому тренингу и испытанию молодняка.

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 12 – 14)

**Упряжные породы лошадей.** Торийская порода. Выведена в Торийском конном заводе Эстонской ССР, апробирована в 1950 г. Ее создание началось в конце XIX в. путем сложного воспроизводительного скрещивания местной эстонской лошади (клеппер) с арабской, английской чистокровной, норфолькской, орловской рысистой, тракененской породами.

Торийские лошади средней крупности, широкотелые, подвижные, сильные, отличаются выносливостью, спокойным темпераментом. Голова большая, шея длинная, холка средней длины, грудь широкая и глубокая, круп длинный и широкий, ноги короткие, сухие, с выраженными суставами. Масти: рыжая и бурая с белыми отметинами на ногах и голове. Средняя живая масса жеребцов 580–700 кг, кобыл – 500–550 кг. Совершенствование породы ведется в направлении облегчения и получения лошадей верхового (спортивного) и прогулочного типа. С этой целью их скрещивают с тракененскими и ганноверскими жеребцами.

(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 РБ 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 лошадки, отличающиеся неприхотливостью и превосходной приспособленностью к местному влажному климату. И именно на основе этих лошадок 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 рысистой 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.

В дореволюционной России была создана породная группа тяжеловозных лошадей под названием битюг, которых разводили в Воронежской губернии. Однако необходимых мер по их сохранению не было принято, поэтому тяжеловозное коневодство России развивалось под влиянием иностранного.

(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 ганашами, 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.

Советские тяжеловозы отличаются спокойным энергичным темпераментом, нетребовательностью к содержанию, хорошими рабочими качествами, в частности, высокой грузоподъемностью.

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)

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 31)

Владимирская тяжеловозная порода. Выведена на племенных фермах колхозов Владимирской и Ивановской областей путем поглотительного скрещивания местных кобыл с орловскими, арденскими, суффолькскими, шайрскими и клейдесдальскими жеребцами. В потомстве стремились закрепить тип крупной массивной лошади сухой конституции с хорошими аллюрами. Большое значение при этом имело интенсивное кормление лошадей. Порода апробирована в 1946 г.

Для владимирских тяжеловозов характерны крупный рост, растянутый и массивный тип телосложения, хорошо развитый костяк. Голова у лошадей крупная, длинная, но сухая, шея длинная мускулистая, лопатка длинная, косо поставленная, холка высокая, длинная, спина широкая, удлиненная, иногда мягковатая, круп длинный, широкий, раздвоенный, поясница ровная, широкая, грудь широкая, глубокая, ноги длинные, сухие, копыта большие, оброслость гривы, хвоста большая. Масть гнедая, реже вороная или караковая с белыми отметинами на ногах и голове. Средняя живая масса жеребцов 700 кг, кобыл – 550 кг. Высокие рабочие качества лошадей удачно сочетаются с большой выносливостью, добронравием и энергичным темпераментом. Движения на шагу и рыси размашистые, свободные. Могучие и красивые владимирские тройки очень популярны. Лошади неприхотливы к условиям кормления и содержания, хорошо акклиматизируются.

Литовская тяжелоупряжная порода. Порода выведена путем сложного скрещивания местных жмудских лошадей с лошадьми тяжеловозных пород, преимущественно с арденами из Швеции. Важную роль в создании породы сыграли Нямунская, Вильнюсская, Судавская государственные конюшни и племенные рассадники. Порода утверждена в 1963 г.

(СЛАЙД 32)

Лошади литовской тяжелоупряжной породы имеют крепкую конституцию мощного сложения, спокойного уравновешенного темперамента. Жеребцы-производители имеют высоту в холке – 157,2; косую длину туловища – 164,2; обхват груди – 199,2 и обхват пясти – 24 см.

Масть в основном рыжая, часть со светлой гривой и хвостом, гнедая, бурая и рыже-чалая, реже соловая.

Литовские тяжеловозы имеют очень высокую работоспособность, отличаются крепким здоровьем и долголетием, имеют хорошие воспроизводительные качества. Жеребец Арас в возрасте 9 лет на испытаниях с силой тяги 150 кг провез шагом повозку с грузом 4,5 т на расстоянии 2 км за 13 мин 20 с.

В породе имеется 9 линий и 13 семейств. Лошадей породы широко используют как рабочепользовательных животных и для улучшения местного конского поголовья в России, Украине и Беларуси, а также для убоя на мясо.

(СЛАЙД 33)

Першеронская порода. Создана во Франции в начале XIX в. путем скрещивания восточных, главным образом, арабских жеребцов с местной упряжной породой тяжелого западного типа. . В Россию першеронов начали завозить в середине прошлого столетия.

Лошадям першеронской породы присущи крупный рост, высокая работоспособность. Голова у них большая, широколобая, шея длинная и мускулистая, холка хорошо выраженная, грудь широкая с округлыми ребрами, спина и поясница широкие, круп широкий и длинный, менее раздвоенный и свислый, чем у других тяжеловозов, лопатка длинная, косо поставленная, конечности средней длины сухие. Из недостатков встречается саблистость задних ног и сырость суставов. Масти: серая и вороная.

Першероны скороспелы, плодовиты, отличаются силой, выносливостью, хорошо акклиматизируются в разных зонах. Племенная работа с породой ведется методом чистопородного разведения по линиям.

(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 фризы, 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. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель работы: изучение пород лошадей, разводимых в Республике Беларусь.

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?

4. Назовите породу лошадей, которая была выведена в Республике Беларусь?

5. Какая порода лошадей в республике является самой распространенной?

6. Какая порода лошадей из верховых в республике 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?

**2.1.5. Состояние и перспективы пушного звероводства в Беларуси**

**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 шкурок пушных зверей являются специализированные звероводческие хозяйства, а кроличьего мяса – подсобные (кролиководы-любители) и фермерские, реже – крупные кролиководческие хозяйства.

Ежегодно в нашей стране получают более 800 тыс. шкурок пушных зверей.При этом более 98,5% из них приходится на шкурки норки. Шиншилл 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 Беларуси 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 Республике Беларусь.** 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.

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 удлиненная; 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 Беларуси разводится повсеместно.

Белый великан – одна из наиболее крупных пород кроликов комбинированного направления продуктивности. Выведена в Бельгии и Северной Германии в XIX веке.

Волосяной 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 республике.

Серый великан – порода крупных кроликов. Утверждена в 1952 г.

Среди кроликов этой породы встречаются животные в основном трех окрасок волосяного покрова: серо-заячья, темно-серая, железисто-серая. Наиболее распространена серо-заячья окраска.

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.

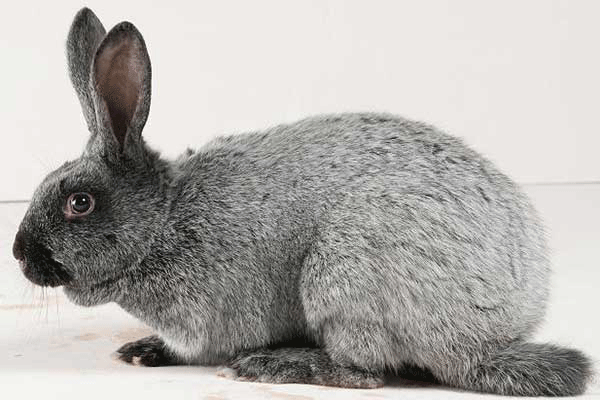
Для породы характерны неприхотливость к условиям содержания, высокая скорость роста, спокойный нрав.

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.

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.

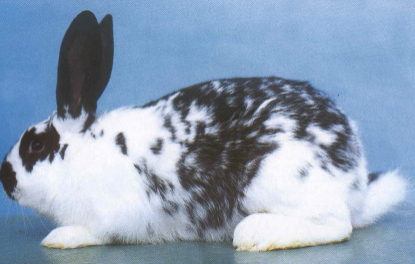
Средняя живая масса взрослых кроликов составляет 4,3–4,6 кг, у отдельных особей – более 7,0 кг.

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.

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 нормальноволосая порода крупных кроликов. Выведена в 1948 г.

Волосяной 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 полновозрастных 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 Беларуси разводится повсеместно.

Коротковолосые кролики – рексы – являются мелкими и средними по размерам животными с укороченным волосяным покровом разнообразной окраски. В отличие от нормальноволосых кроликов, волосяной покров у рексовых укорочен примерно в 2 раза.

В Беларуси разведение коротковолосых 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 нормальноволосых 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 Беларусь разводится повсеместно.

Новозеландская белая – выведена в США в 1910 г. Она самая распространенная порода кроликов в мире.

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 Беларусь разводят повсеместно.

Баран– порода крупных нормальноволосых 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 длинноволосых 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 пушных зверей, разводимых 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 Беларуси разводят норок следующих пород: стандартную, пастель, серебристо-голубую, сапфир, американское паломино, белую хедлунд; лисиц:серебристо-черную; песцов: вуалевую; нутрий:стандартную, черную, бежевую; реже шиншилл: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 республике 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 Республике Беларусь 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 республике серебристо-голубых норок разводят в [Молодечненском и](http://www.belarus-export.info/catalogue/export/5333/?cID=1781) 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 Беларуси норок 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](http://www.belarus-export.info/catalogue/export/5333/?cID=1781), 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 Беларуси 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 Республике Беларусь 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 Беларуси 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 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 – зоотехник (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. Практическая работа (30–40 мин)**

Цель работы: изучение классификации пород кроликов и пушных зверей; ознакомление с породами пушных зверей и кроликов различного направления продуктивности.

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?

**2.1.6.** **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. Индюшиные, утиные и гусиные 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, B12, B2, 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 Беларусь, 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](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D1%8F%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%8B&action=edit&redlink=1) – [брама светлая](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BB%D0%B0%D1%8F), [кохинхин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BD%D1%85%D0%B8%D0%BD), [фавероль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C) 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, курчавая, 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 не толстую 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 сре-ди 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 высо-копродуктивный 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(К3М6), 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 быстро-оперяющиеся.

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 скор-лупы. Возраст наступления половой зрелости – 143 дня, яйценоскость соста-вляет 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 откла-дывать 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, мало-подвижна, 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» (KOBB-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 быстроте оперяемости: петушки – медленнооперяющиеся, курочки – быстро-оперяющиеся.

Завезенный в нашу республику 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 быстроте 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 скрещи-ванием с индийскими бегунами и утками породы Эйльсбюри. На территорию нашей республики 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 потрошеной 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 «X–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 издают 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 со-держанием 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 гусаков 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 гусаков. 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, гусаков – 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 особенности 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 жи-вой массе 2–2,3 кг.

Тяжелый кросс «Биг-6 (Big-6)» – один из самых востребованных на рынке, отличается высокими воспроизводительными качествами и значи-тельной 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 «Еврибрид», 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, от-дельные особи могут набирать массу до 35 килограммов. Средняя масса взрос-лых 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 высиживают не только свои яйца, но и куриные, утиные и гусиные. Средняя живая масса индюшат этой породы в возрасте 90 дней сос-тавляет 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)

Индюшиная 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 – зоотехник по птицеводству (в его обязанности входит проведение зоотехнической работы на птицеводческом предприятии, организация технологического процесса на птицеводческом предприятии (в цехе, на ферме)).

(СЛАЙД 23)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: определение вида сельскохозяйственной птицы, ее продуктивности.

Оснащение: фотографии, описание пород и продуктивности сельскохозяйственной птицы.

Порядок выполнения работы.

Выберите фотографию птицы, определите, к какому виду птиц она относится, опишите, чем отличается самец от самки, какой продуктивностью она обладает (яичная или мясная).

|  |  |
| --- | --- |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\леггорн.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\муларды.jpg |
| Куры, леггорн, яичное  направление | Утки, мускусная утка, мясное  направление |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Нью-гемпшир.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Пекинская утка.png |
| Куры, нью-гемпшир, мясное  направление | Утки, кросс Темп, мясное  направление |

|  |  |
| --- | --- |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Плимутрок.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\рейнские породы гусей.jpg |
| Куры, плимутрок, мясное  направление | Гуси, итальянская порода, мясное направление |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Род-айланд.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\серо-крапчатые цесарки.jpg |
| Куры, род-айланд, мясное | Цесарка, мясное |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Росс-308.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Хайсекс.jpg |
| Куры, бройлер, мясное | Куры, ломанн, яичное |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\японский перепел.png | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\БАК.jpg |
| Перепела, яичное | Куры, яичное |

|  |  |
| --- | --- |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\Белая широкогрудая индейка.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\бронзовая широкогрудая индейка.jpg |
| Индейка, белая широкогрудая, мясное | Индейка, бронзовая, мясное |
| Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\индийские бегуны.jpg | Описание: E:\Стационар (пт)\Птицеводство\Контроль\крупная серая порода гусей.jpg |
| Утки, яичное | Гуси, крупная серая порода, мясное |

(СЛАЙД 24)

\* Учащиеся составляют в тетрадях таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название птицы | Предки домашних птиц | Распространенные породы |
| Куры  Утки  Гуси  Индейки | Банкивские куры  Утка-кряква  Дикий серый гусь  Дикая индейка | Леггорн, корниш, плимутрок  Пекинские, украинские, мускусные  Холмогорские, уральские  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?

**2.1.7. 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, а также пчеловодство имеет большое значение в развитии человечества, растительного и животного мира и 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 (Apismelliferamellifera 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 – Apismellifera 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. Apismellifera 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 по воспроизводству по-томства. Она способна только к откладке яиц.

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 соседний 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.**

1. Акациевый. В акациевом меде присутствует 35,98% глюкозы и 40,35% фруктозы, что говорит о его высокой сладости.

2. Липовый. Липовый медовый продукт относится к наиболее высоко-качественным сортам меда и является обладателем прекрасного липового аромата.

3. Клеверный. Мед из клевера внешне необычен, поскольку практически не имеет цвета и прозрачен.

4. Гречишный. Узнать гречишный мед можно по светло-коричневой гамме с легкой краснотой, сильному приятному запаху и хорошим вкусовым качествам.

5. Мятный. Мятный мед особенно любят те, кто восторгается ароматом мяты.

6. Каштановый. Каштановый мед довольно темный, с еле уловимым запахом цветов каштана и горьким привкусом.

7. 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.

8. Малиновый. Оттенки малинового меда – светло-золотистые. Что касается вкуса и аромата, то они очень приятные.

9. Падевый мед.В соответствии с источником возникновения падевый мед разделяется на 2 вида:

падь животного происхождения;

падь растительного происхождения.

Питательная ценность меда.

Пчелиный мед является высоко-питательным продуктом. В его состав входят глюкоза, фруктоза, белки, ферменты, [витамины](http://www.ukzdor.ru/drdr.html) и [минеральные вещества](http://www.ukzdor.ru/minwe.html). Он очень быстро усваивается, причем его компоненты усваиваются на 98–99 процентов.

(СЛАЙД 17)

**Продукты пчеловодства.** Пчелы поставляют человеку ценнейшие продукты. И это не только мед, а еще и воск, прополис, пыльца, маточное молочко и другое, 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)

Прополисвырабатывается 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. Практическая работа (37–40 мин)**

(СЛАЙД 22)

Цель: определение лабораторным способом наличия пади в меде.

Порядок выполнения работы.

Задание: овладение методикой определения присутствия пади в меде.

Спиртовая реакция (по И. А. Каблукову). Порядок проведения опыта.

1. В градуированную пробирку стеклянной палочкой с заостренным концом наливают по каплям 1 мл испытуемого образца меда.

2. Затем с помощью пипетки в эту же пробирку приливают 1 мл дистиллированной воды и 10 мл этилового спирта (96С0).

3. Содержимое пробирки энергично взбалтывают.

4. При наличии пади в меде раствор мутнеет, а через некоторое время на дне пробирки появляется осадок, что свидетельствует о наличии пади в меде.

(СЛАЙД 23)

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 существуют породы пчел?

3. Назовите главное свойство пчел.

4. Что такое падь?

5. Какие я знаю цветочные медоносы?

6. Знаю ли я, какими свойствами обладает натуральный мед?

**2.1.8. Рыбы и другие** **обитатели водоемов**

**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 р. Западная Двина насчитывают 37 видов рыб, в Немане – 38, в Западном Буге – 39, в р. Сож – 40, в р. Днепр – 42, в р. Вилия – 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 растительноядными рыбами из Молдовы. В 1990-х гг. в водоемах Беларуси были отмечены новые виды бычков (кругляк, гонец), в первое десятилетие ХХI века в списке появились бычок-цуцик, пухлощекая игла-рыба, колюшка малая южная.

Некоторые виды рыб, например, ряпушка европейская, сиг и снеток, являются лимнофильными видами и встречаются только в озерах, двадцать видов встречаются только в реках и считаются реофильными. Они 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 структуре Департамента по мелиорации и водному хозяйству Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь объединены 19 полносистемных прудовых хозяйств и одно – выращивающее посадочный материал и осуществляющее рыбный промысел на естественных водоемах. На их долю приходится около 88% годового производства рыбы в стране.

В аквакультуре различают три основных направления: прудовое, индустриальное и пастбищное. В нашей республике 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 (Сyprinus 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 17–20оС. 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 29оС. 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 8–100С 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 рН 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 (Ctenopharyngodon 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, имеющихся 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, в водных зарослях, в 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 pH 4,75. В заморных водоемах зимой щука часто погибает. Мясо щуки содержит всего 2–3% жира и считается ценным диетическим продуктом.

(СЛАЙД 10)

Объектом холодноводногорыбоводства в Республике Беларусь 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 19 века, а 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. Практическая работа (37–40 мин)**

(СЛАЙД 11)

Цель: изучить морфологическое и анатомическое строение рыб.

Оснащение: живая или фиксированная рыба, схемы строения и фотографии рыб, ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, ванночки, салфетки, плакаты.

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.

При выполнении практического задания ознакомьтесь с внешним и внутренним строением рыб.

(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 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?

**2.1.9. Гуманное отношение и комфортное содержание животных**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: рассмотрение основных проблем биоэтики, связанных  
с использованием животных человеком, и альтернативные пути их решения.

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

Охарактеризуйте пословицы, связав их с данной темой.

1. Веди за скотиной уход, будешь иметь доход.

2. Не гони коня кнутом, а гони его овсом.

3. Корову палкой бить – молока не пить.

4. Корми корову сытнее, молоко у нее будет белее.

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 2)

**Основные понятия зоогигиены и ее задачи.** Название: zооn (греч.) – животное, gigienos **–** приносящий здоровье.

Гигиена сельскохозяйственных животных (зоогигиена) – наука об охране и укреплении здоровья животных рациональными приемами содержания, кормления, выращивания и ухода, при которых животные проявляют высокую устойчивость к болезням и дают максимальную продуктивность (молочную, мясную, яичную, шерстную, племенную и так далее), обусловленную наследственностью.

Гигиена выявляет вредности факторов окружающих условий для животных, изучает их влияние на организм и разрабатывает мероприятия, обеспечивающие оптимальные условия существования животных.

Комплекс практических мероприятий по выполнению требований гигиены животных называется санитарией.

Задачизоогигиены:

изучение факторов и условий внешней среды, закономерности влияния на организм животных экологических (природных и антропогенных) условий: климат, микроклимат, почва, растительность, корма, вода, воздух, помещения, технология содержания) и проведение их экспертной оценки;

научно-практическое обоснование оптимальных и предельно допустимых параметров окружающей среды и разработка гигиенических нормативов, норм и правил, мероприятий, способов и средств устранения и ослабления неблагоприятных влияний окружающей среды целесообразными приемами выращивания, содержания, кормления, поения, ухода за животными и их эксплуатации;

разработка проектных заданий, подбор методов и средств санитарной техники для создания жизнеобеспечивающих и технологических систем: микроклимата, удаления и хранения навоза, водоснабжения и поения, раздачи кормов и кормления;

обеспечение сохранности природной среды и ее оздоровление за счет внедрения зоогигиенических нормативов и ветеринарно-санитарных правил в практику животноводства (экологичность зоогигиены).

Гигиена, как профилактическая отрасль знаний, тесно связана с многими ветеринарными дисциплинами: эпизоотологией, паразитологией, микробиологией, физиологией и патофизиологией, биохимией, терапией, хирургией, анатомией, а также с сельскохозяйственными зоотехническими, экономическими, организационными, инженерными, строительными, медицинскими дисциплинами, физикой и химией и, конечно же, экологией.

(СЛАЙД 3)

Микроклиматом называют климат ограниченного пространства. На его формирование влияет конструкция здания, используемые в конструкции материалы, технология содержания и вид животных. В понятие микроклимата входят такие составляющие, как физическое состояние воздушной среды (температура, влажность, давление, скорость движения), ее газовая, микробная и пылевая загрязненность, то есть это совокупность физических, химических и биологических параметров.

Микроклимат для домашних животных имеет многогранное гигиеническое значение, влияя на их организм прямо и косвенно. Повышенная температура воздуха в помещении может привести к перегреву животных и снижению продуктивных показателей. В основе развивающихся патологических процессов лежит напряжение терморегуляции. При снижении температуры ниже рекомендуемой для данного вида животных нормы учащаются простудные заболевания, особенно молодняка, и возможны случаи обморожения. При повышенной влажности возрастает риск возникновения легочных заболеваний: усиливается теплоотдача в холодное время года и затрудняется в жаркое, и животное тратит энергию кормов не на производство продукции, а на охлаждение или согревание организма.

(СЛАЙД 4)

**Уход за животными.** Кроме соблюдения требований гигиены поения, кормления и содержания животных, важное значение имеют гигиенические мероприятия по уходу за ними. Хороший уход за животными способствует повышению сопротивляемости их организма к вредным внешним воздействиям, увеличению продуктивности, половой активности и работоспособности, получению доброкачественной продукции (молока, шерсти и так далее).

При недостаточном уходе эффективность рационального кормления и содержания значительно снижается.

(СЛАЙД 5)

**Понятия «комфортное поведение животных», «комфортная зона».** Комфортное поведение – биологическая форма поведения, направленная на удовлетворение гигиенических или комфортных потребностей животного.

Комфортное поведение складывается из довольно сложного комплекса явлений. К нему относятся все движения, связанные с очисткой поверхности кожи: отряхивание, разные формы груминга (чистка, чесание, облизывание), потягивание, купание (в воде или в песке, земле), а также позы сна и отдыха.

(СЛАЙД 6)

Комфортная зона – зона, в которой животное чувствует себя оптимально, для различных видов животных неодинакова. Она зависит от возраста, пола, уровня кормления и индивидуальных качеств животного.

(СЛАЙД 7)

**Понятие «биоэтика». Основы этичного отношения к животным.** Этичное поведение личности предполагает заботу о другом лице, сопереживание с другим лицом, действия в интересах этого лица. Такого рода установка личности, чувствующей ответственность за другого, называется альтруистической, в противоположность эгоистической, когда на первое место выступают личные интересы, или даже эгоцентрической, когда личные интересы исключают возможность действовать в пользу кого-либо другого. Основной причиной развития этики в историческом плане был духовный рост человека.

Биоэтика – это один из разделов этики. Она понимается как область знаний о поведении человека по отношению к другим и как философское понятие, касающееся нравственной стороны поведения человека. Это мировоззрение, нравственное отношение к животным и другим живым формам.

Во взаимоотношениях человека и животных действуют оба принципа: сострадание, милосердие и принцип справедливости.

(СЛАЙД 8)

**Особенности законодательства Республики Беларусь по защите животных. Закон Республики Беларусь о животном мире.** Кодекс Республики Беларусь об административных правонарушениях содержит статью, предусматривающую административную ответственность за жестокое обращение с животными, повлекшее их гибель или увечье, а равно за истязание животных.

Законодательно также регламентируется ответственность за несоблюдение зоогигиенических и ветеринарно-санитарных требований при размещении, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию или эксплуатации объектов, связанных с содержанием животных, переработкой, хранением и реализацией продуктов животного происхождения, а равно нарушение норм и правил содержания и использования животных на таких объектах.

(СЛАЙД 9)

**Экспериментирование на животных.** Современные представители медицины утверждают, что экспериментирование на животных является необходимым источником знаний для медицины и без него человечество не сможет бороться с болезнями. Однако эксперименты на животных, начавшиеся около 300 лет назад, занимают весьма незначительный отрезок истории медицины, которая достигла значительных успехов в разные эпохи, не пользуясь экспериментальными данными.

Историю экспериментальной медицины можно разбить на три этапа. Первый этап начинается со времени деятельности анатома Андреаса Везалия в XVII веке и занимает два столетия: XVII и XVIII. Это период экспериментирования на животном без обезболивания – обезболивающие препараты были открыты только в начале XIX века; такие эксперименты получили название вивисекции и отличались чрезвычайной жестокостью. В эту эпоху общественное мнение практически не высказывалось по поводу жестокостей вивисекции, хотя отдельные писатели и ученые выражали свое негодование в адрес вивисекторов.

Вторым этапом развития экспериментальной медицины следует считать XIX век, когда начались выступления общественности, осуждавшей проведение экспериментов с позиций этики. В XIX веке началось движение в защиту животных, и были созданы первые организации, направленные против прекращения жестоких экспериментов. В конце XIX века – в 1878 году – в Великобритании был принят первый в мире закон в защиту экспериментальных животных, регламентирующий работу с ними, предписывающий использование обезболивающих препаратов.

Третьим этапом развития медико-биологического эксперимента является XX век; для современной эпохи характерно, что критика эксперимента на животных стала более жесткой и ведется не только в нравственном плане, но и с позиций науки. Этот этап отличает участие врачей в движении за модификацию экспериментальной науки или даже за отмену экспериментов на живых животных.

(СЛАЙД 10)

**Животные и развлечения.** Животные до сих пор используются в различного рода развлечениях, и многие из которых имеют жестокий характер. Одним из наиболее популярных развлечений являются охота и рыболовство.

Рыболовство считается мирным, идиллическим спортом, а рыболовы рассматриваются как любящие природу, романтические личности. Но не требуется особых знаний по биологии, чтобы понимать, что рыба ощущает боль так же, как и человек, потому что имеет высокоорганизованную нервную систему; она обладает инстинктом самосохранения и, как все живые существа, испытывает ужас смерти. Ее смерть очень жестока: от медленного удушья, с разорванными внутренностями или губой.

Охота сопровождается более острыми ощущениями, чем рыболовство. Охотники воспевали агрессивность, переживаемую во время охоты, восторг преследования врага с оружием в руках и с жаждой убить его, называя это восторгом борьбы не на жизнь, а на смерть.

В Великобритании особую популярность приобрела охота на лис, хотя она не преследовала экономических целей: как жаловались фермеры, собаки приносили больший урон их хозяйству, чем лисы. Уничтожение дичи в результате охоты привело к необходимости создания парков как места для охоты.

Эгоизм человека, которому хочется поглядеть на жителей джунглей, пустынь, тайги, не тратя на это никаких усилий, собрал животных в том месте, в том климате, в той обстановке, где все противоестественно для них. Трудно сказать, чья жизнь грустнее: животных зоопарка, лишенных всякой деятельности, или цирка, которых насильно заставляют выполнять противоестественные для них действия. Цирк с животными все более становится пережитком прошлого, когда народ ходил смотреть медведей на ярмарках. В цивилизованных странах цирк с животными начинают считать примитивным и жестоким развлечением. В Великобритании в большей части графств (округов) использование животных в цирке запрещено.

До сих пор дрессировка не обходится без битья животного. Очень тяжела дрессура для "опасных" животных, хищников, которых держит в повиновении ужас перед болью. Особо жестокие методы "укрощения" животного – вырывание клыков и когтей у животного, побои железной палкой.

Знакомство с аграрной профессией – ветеринарный фельдшер (должностные обязанности: проводит профилактические, ветеринарно-санитарные и оздоровительные мероприятия по предупреждению заболеваний и падежа животных, а также лечение животных, осуществляет контроль за ветеринарно-санитарным качеством кормов, санитарным состоянием пастбищ, мест водопоя животных, помещений, оборудования и инструмента, обеспечивает проведение санитарной обработки животноводческих помещений, осуществляет дезинфекцию, дезинсекцию, дератизацию животноводческих ферм, ведет учет поступления и расходования ветеринарных препаратов, дезинфекционных средств и других материалов, обеспечивает их хранение, обеспечивает соблюдение законодательства по охране окружающей среды, правил и норм охраны труда и пожарной безопасности).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение основ ухода за животными, содержания животных на животноводческих комплексах.

Порядок выполнения работы.

1. После просмотра фильма «Привязное и беспривязное содержание КРС» заполните сравнительную таблицу «Условия ухода за крупным рогатым скотом на ферме».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Роботизированная ферма с беспривязном содержанием | Ферма с привязном  содержанием КРС |
| Уход за кожей |  |  |
| Уход за конечностями |  |  |
| Уход за выменем и способы доения |  |  |
| Распорядок дня на ферме |  |  |
| Заключение |  |  |

2. Творческое задание: предложите свой проект создания гуманного выращивания животных.

(СЛАЙД 11)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. В чем заключается проблема животноводства на современном этапе развития человечества?

2. Какие альтернативы животноводству вы можете предложить?

3. В чем заключаются смысл понятия «комфортное поведение животных» и «комфортная зона»?

4. Смогу ли я привести примеры наиболее гуманных способов выращивания животных?

**2.2.** **Интродукция и акклиматизация, введение новых видов в культуру**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙДЫ 1, 2)

Цель занятия: сформировать знания об интродукции и акклиматизации растений и животных.

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

1. Какие виды животных и растений являются аборигенными в Беларуси?

2. Какие виды животных и растений появились в нашей республике благодаря деятельности человека?

3. Какие исчезнувшие и вновь восстановленные виды растений и животных вы знаете?

4. Назовите инвазивные виды растений Беларуси.

5. Что записано в «Черной книге» Беларуси?

**3. Объяснение нового материала (50–60 мин)**

(СЛАЙД 3)

Аборигенные виды – (от лат. aborigenus – коренной житель) – виды, возникшие или с древних времен обитающие на данной территории, часто реликтовые.

(СЛАЙД 4)

Аборигенные растения. В белорусских лесах произрастают 28 пород деревьев и около 70 видов кустарников. Самые распространенные породы деревьев: береза (по всей стране), сосна (по всей стране), ель (северные районы), дуб (южные районы).

(СЛАЙД 5)

Аборигенные животные. В Беларуси обитает 76 видов млекопитающих, самые распространенные следующие животные: лось, олень, дикий кабан, волк, бобр, около 300 видов птиц.

(СЛАЙД 6)

**Интродукция и акклиматизация.** Интродукция (от лат.Introductio – «введение») – преднамеренное или случайное переселение особей какого-либо вида животных и растений за пределы естественного ареала в новые для них места обитания и введение таким образом в экосистему чуждого ей вида.

Акклиматизация – процесс приспособления (адаптации) организма к новым условиям, возникающим из-за изменения условий окружающей среды.

(СЛАЙД 7)

Интродукция растений занимается изучением методов подбора и переноса полезных растений из одних условий существования в другие, познанием закономерностей изменчивости растительных организмов и разработкой методов освоения и использования их в народном хозяйстве.

(СЛАЙД 8)

Интродукция животных. Переселение отдельных видов или пород животных (в том числе сельскохозяйственных) в места, где они ранее не разводились или их разведение давно прекратилось.

(СЛАЙД 9)

Демонстрация видеофильма «Интродукция. Природоведение».

(СЛАЙД 10)

Интродукция может быть как преднамеренной, так и случайной.

(СЛАЙД 11)

Преднамеренная интродукция. Организмы, преднамеренно перевозимые людьми, могут адаптироваться на новом месте двумя различными способами.

В первом случае их специально выпускают в дикую природу. Часто сложно предсказать, приживется ли растение или животное на новом месте. Иногда в случае первой неудачи производились повторные попытки интродукции в надежде на то, что новые особи улучшат выживаемость и репродуктивность вида.

Во втором случае распространение в дикой природе за пределами природного ареала происходило помимо воли человека: животные убегали на свободу и дичали, а растения начинали расти за пределами садов, приусадебных участков и сельскохозяйственных угодий.

(СЛАЙД 12)

Случайная интродукция. Иногда организмы путешествуют вместе с человеком и независимо от него попадают в новую для них среду.

Например, три вида крыс (черная, серая и малая) обитали в трюмах кораблей, пока не причаливали к новой для них территории.

В первой половине XX века вместе с перевозимым картофелем попал сначала во Францию, а потом закрепился и во всей Европе колорадский жук, причинивший немалый вред сельскому хозяйству.

Через ботанические сады и коллекционеров экзотических растений в Европу проник североамериканский колючеплодник лопастный (Echinocystislobata). С крестьянскими переселенцами он попал в Среднюю Азию. В Сибири пути проникновения этого вида связаны с развитием туризма, интенсивным развитием огородничества. Занимает иногда довольно большие пространства как в окрестностях населенных пунктов, так и достаточно далеко от них и имеет высокую активность по возобновлению и воспроизводству.

(СЛАЙД 13)

Экологическая интродукция (реинтродукция). Особое место в преднамеренном переселении видов занимает реинтродукция, заключающаяся в возврате видов, ранее обитавших в данной местности, но потом исчезнувших по вине человека.

Реинтродукцией занимаются межгосударственные и местные природоохранные организации.

Кроме того, иногда ввиду особо тревожной ситуации, угрожающей существованию вида, часть животных переселяют в аналогичные климатические условия с целью его сохранения. Так случилось с китайским аллигатором, который в силу утраты природных мест обитания в долине реки Янцзы оказался на грани вымирания. Чтобы создать резерв вида, несколько аллигаторов переселили на территорию заповедника RockefellerWildlife в американском штате Луизиана.

(СЛАЙД 14)

Одним из примеров такого переселения можно назвать реинтродукцию оленя Давида на территорию заповедника Дафин Милу (англ. DafengMiluReserve) недалеко от Пекина. Этот олень был практически истреблен в Китае в средние века, а оставшиеся в саду императора особи погибли в конце XIX века во время наводнения и народных волнений. Чудом сохранившиеся при дворах Европы 16 оленей положили начало восстановлению популяции, часть которой и вернули в места, где они когда-то обитали.

(СЛАЙДЫ 15, 16)

**Какое животное было вновь разведено в Беларуси?** Европейский зубр (Bisonbon asus) – последний представитель диких быков в Европе. Сначала он был полностью уничтожен в дикой природе, а затем восстановлен и включен в Красный список МСОП, Красные книги Беларуси, Литвы, Польши, России, Украины. Сохранить свою популяцию самостоятельно, без участия человека, этот вид не сможет. По статистике, Беларусь – один из лидеров по количеству европейских зубров. В 2013 году в мире насчитывалось 5249 зубров (в том числе 3378 вольноживущих). А белорусская популяция с 2014 года оценивается в 1322 особи. В нашей стране создано 10 микропопуляций этого вида.

(СЛАЙД 17)

**История географических открытий как зеркало интродукционного процесса.**

Основные этапы перемещения растений:

1. Древние цивилизации;

2. Эпоха великих географических открытий;

3. 17–19 век.

(СЛАЙД 18)

Висячие сады Семирамиды. Вавилоняне применяли сотни лекарственных растений, в том числе корень солодки, льняное семя, дурман, белену, молодые почки различных растений.

Появился активный экспорт сырья. Они вывозили их и в другие страны.

(СЛАЙД 19)

Марк Порций Катон. До нас дошло сочинение «О земледелии» (Deagricultura).

В этом сочинении даны первые в собственной римской историографии попытки систематизировать правила проведения работ в садоводстве, огородничестве, скотоводстве, виноделии. Сообщаются и практические наставления, до медицинских рецептов и слов для заговоров включительно.

Выращивал до 120 видов лекарственных растений.

(СЛАЙД 20)

Эпоха географических открытий. Растения из Америки (декоративные, овощные, пряные).

Растения Индии, Китая.

(СЛАЙД 21)

Из Нового Света (Америки) в Европу, Азию Африку, то есть в Старый Свет, были привезены следующие растения: кукуруза, картофель, сладкий картофель (батат), помидор, сладкий и горький перец, душистый перец, какао, ваниль, бобы, кабачок, тыква, маниока, авокадо, земляной орех, пекан (напоминает грецкий орех, используется в гастрономии), орех кешью (кешу), гуава, ананас, подсолнечник, петуния, черноглазая сусанна (рудбекия, лат. Rudbéckia, – цветы), георгина, бархатцы, циния (цинния), пуансеттия.

(СЛАЙД 22)

Животные и птицы, которые были привезены в Старый Свет из Нового Света: индейка, ондатра (мускусная крыса), нутрия, морская свинка.

(СЛАЙД 23)

Из Старого Света в Новый Свет были привезены следующие растения: кофе, пшеница, рис, ячмень, капуста, репа, салат, персик, груша, лимон, апельсин, банан, маслина, гладиолус, сирень, гвоздика, нарцисс, тюльпан, ромашка, ползучий сорняк, одуванчик.

А также из Старого Света в Новый Свет было завезено яблоко, [чьей родиной вообще-то считается Казахстан](http://www.portalostranah.ru/view.php?id=329), а еще огурец, манго, миндаль, горох, овес, лен, абрикос, арбуз, горох, лук, киви, просо, свекла и еще целый ряд наименований растений.

(СЛАЙД 24)

Животные и птицы, которые были привезены в Новый Свет из Старого Света: лошадь, корова, овца, курица, пчела медоносная, буйвол, верблюд, домашняя кошка, собака, домашний кролик.

(СЛАЙД 25)

Картофель. Среди бесчисленного множества растений, которые покрывают поверхность суши и водную поверхность земного шара, нет, быть может, ни одного, которое с большим правом заслужило бы внимания добрых граждан, чем картофель (А. Пармантье, 1771 г.)

(СЛАЙД 26)

Европейцы познакомились с картофелем 450 лет назад: на корабле испанских конкистадоров в Южную Америку приплыл мальчик Педро Сьеса де Леон.

В 1553 г. в Испанском городе Севилья вышла книга Педро Сьеса де Леон «Хроника Перу», где впервые было упомянуто о картофеле.

В 1570 г. испанцы впервые привезли к себе на родину из Мексики это растение.

(СЛАЙД 27)

Еще в 1616 г. картофель как редкое и изысканное блюдо подавали лишь к королевскому столу в Париже.

Вкусные мучные клубни вначале называли трюфелями.

(СЛАЙД 28)

А во времена Марии Антуанетты его цветки использовали для украшения прически и платья.

(СЛАЙД 29)

В Россию диковинный продукт завез Петр Первый. В конце XVII века он прислал в столицу мешок клубней из Голландии, якобы для рассылки по губерниям для выращивания. Но во времена Петра I картофель не получил распространения в России. При дворе картофель был изысканным лакомством – его посыпали сахаром и подавали к столу.

(СЛАЙД 30)

Начало широкого распространения положил указ Сената в 1765, в период правления Екатерины II. В 1765 г. в Москву из Германии прибыли 58 бочонков картофеля. И в том же году по всем губерниям была разослана специальная инструкция по разведению и употреблению «земляных яблок».

Поначалу население не приняло новую культуру (из-за множества отравлений от употребления плодов).

(СЛАЙД 31)

Томат. Помидор – популярнейший овощ. Родина предков обыкновенных томатов – Южная Америка. Невысокие длинные кустики с мелкими красными плодами до сих пор встречаются в Перу, Эквадоре, Мексике.

Индейцы племени ацтеков называли это растение «тумантла», что означает «крупная ягода». Испанцы стали называть его «томат». Из-за океана это растение было завезено в Италию, где его назвали «помидоро», что означает «золотое яблоко». Затем во Франции его окрестили «помд’амур» – «яблоко любви». На первых порах помидоры есть побаивались, считали их ядовитыми. Даже великий натуралист Карл Линней дал растению латинское название «солянум ликоперсикум» – «волчий персик». В настоящее время известно несколько сот культивируемых оранжево-красных, розовых, желтых, больших и маленьких, круглых и продолговатых сортов помидоров. После картофеля помидоры – самая распространенная культура семейства пасленовых.

(СЛАЙД 32)

Подсолнечник однолетний, масличный. Подсолнечник растет во многих районах. Его соцветие очень похоже на маленькое солнце, а желтые язычковые цветки – на солнечные лучи. На родине подсолнечника, на юге Северной Америки, это растение считали священным, называли «солнечным цветком», его соцветие отливали из золота, носили на торжественных процессиях, устанавливали в храмах. В Европу подсолнечник был завезен испанскими моряками в начале XVI века и посажен в ботаническом саду в Мадриде под названием «цветок солнца». Его разводили как декоративное растение. Мода на «солнечный цветок» перекинулась и в другие страны. В Россию он попал при Петре I из Голландии и в течение нескольких десятилетий украшал сады. Лишь в 1829 году в селе Алексеевка Воронежской губернии крестьянин Д. Бокарев открыл людям новое свойство этого растения, обнаружив в нем щедрый источник вкусного масла. Он смастерил пресс, на котором стал выжимать из семян подсолнечника масло. Вскоре «солнечный цветок» стал нашим главным масличным растением.

(СЛАЙД 33)

Кукуруза (маис). Сейчас просто трудно представить наши поля без кукурузы, переселившейся к нам из Центральной Америки около 500 лет назад. Матросы Христофора Колумба были первыми европейцами, увидевшими это растение.

Индейцы называли его маисом и возделывали с незапамятных времен. Многие индейские племена обожествляли маис, от которого зависело их благополучие. Много мифов и легенд связано с этим растением. Рассказывают, будто бог маиса был сыном бога Солнца и богини Луны. Но нашлись другие божества, которые позавидовали его красоте и силе. Они убили прекрасного юношу, а тело разрубили на мелкие кусочки, которые затем превратились в зерна маиса. Может быть, поэтому мексиканцы называют кукурузу «тлаолли», что значит – тело.

От индейцев европейцы узнали, как нужно обрабатывать кукурузное поле. Маис прижился в Европе легко и распространился прямо-таки с рекордной быстротой. Позже кукуруза покорила пять континентов, став наряду с пшеницей и рисом кормилицей миллионов людей.

(СЛАЙД 34)

Земляника крупноплодная. Всем известна земляника крупноплодная, часто неправильно называемая клубникой. Она родственница нашей лесной землянике, только очень далекая. Родоначальниками же современной крупноплодной земляники были два вида – виргинская и чилоэская (по названию острова Чилоэ в Тихом океане). Земляника виргинская была завезена в Европу из Северной Америки в 1624 г. и высажена в ботаническом саду в Париже.

(СЛАЙД 35)

Огурец. Огурец – травянистое растение из семейства Тыквенные, один из самых древних овощей. Родом он из Индии, известен был там за несколько тысячелетий до новой эры.

Первые печатные сведения о культуре огурца в нашей стране относятся к началу XVI века. Русский климат оказался для «индийского гостя» слишком суровым.

В настоящее время эта культура возделывается практически повсеместно: на Кавказе и в Средней Азии, в Прибалтике и на Сахалине. В парниках и теплицах огурец – главная культура.

(СЛАЙД 36)

Гречиха. Длительный исторический путь от отрогов Гималаев (Непал, Кашмир, Бирма) до наших полей проделала важнейшая крупяная культура страны – гречиха (Fagopyrum esculentum).

В диком виде в Гималаях она встречается на высоте 3600 метров над уровнем моря. В более высоких районах растет лишь гречиха татарская – кырлык (дикуша). С Гималайских гор культурная гречиха распространилась по Индии, Китаю, Корее, Японии, проникла на Дальний Восток и в Восточную Сибирь.

Следы культуры гречихи обнаружены в памятниках исчезнувших цивилизаций Гоби, Синьцзяна и Ферганы. В культуру гречиха введена в горных районах Северной Индии. С древних времен она известна в Китае, Средней Азии, Корее и Японии. В конце III – начале I тысячелетия до нашей эры гречиха проникла через Иран в Закавказье.

На Русь гречиха была занесена из Азии в XIII веке татарами. Кстати, у поляков и словаков гречиху так и называют татаркою. В некоторых могильниках гречиха обнаружена в смеси с зерном ячменя, пшеницы и ржи.

Наиболее древней культура гречихи считается в Татарии, Башкирии и Чувашии. На Украину она проникла позднее с Волги. Из-за Урала гречиха распространилась до отрогов Карпат и, перевалив их, попала в Западную Европу (XV век). В Америку гречиха завезена из Китая и Японии.

Уже в XVI веке гречиха наряду с пшеницей экспортируется из России за рубеж. Сведения о гречихе содержат «Домострой» Сильвестра (XVI век).

(СЛАЙД 37)

Герань розовая. Родина Южная Африка.

Культивируется очень широко.

Основные производители масла Китай, Марокко, Египет, Россия, Франция, Мадагаскар, Реюньон, Алжир.

Производимое масло очень отличается.

Из Северной Африки легкое и пахнет розой.

С Реюньона с акцентом мяты и фруктов, более тяжелое.

Эфирное масло (OleumGeranii) получают из листьев, срезанных во время цветения.

(СЛАЙД 38)

Кофе. Кофейное дерево (лат. Coffea) – род вечнозеленых растений трибы Кофейные (Coffeeae) семейства Мареновые (Rubiaceae). В диком виде обитают в нагорьях тропической Африки и Азии, культивируются в тропиках повсеместно. Большинство видов – небольшие деревья или крупные кустарники высотой до 8 метров.

(СЛАЙД 39)

**Инвазионные (инвазивные) виды.** Часто интродуцированные виды способны существенно изменить сложившуюся экосистему региона и стать причиной значительного сокращения или даже вымирания отдельных видов местной флоры и фауны. Такую интродукцию часто называют биологическим загрязнением.

Инвазио́нный вид (от лат. invasio – «нашествие, нападение, набег; насилие; насильственный захват») – распространившийся в результате деятельности человека биологический вид, распространение которого угрожает биологическому многообразию. Первоначальная причина их распространения – задуманная или непреднамеренная интродукция организмов за пределы мест их естественного обитания.

(СЛАЙД 40)

Кудзу, она же пуэрария дольчатая (Pueraria lobata) – лианообразное растение с листьями, похожими на дикий виноград, родом из Японии и Юго-Восточной Азии. На юг США (в Филадельфию) это растение было завезено в 1876 году, где преподносилось местному населению как быстрорастущее растение, эффективно сдерживающее развитие почвенной эрозии. Через 50 лет это растение в США стали называть «виноградная лоза, которая поглотила юг». Действительно Кудзу обладает способностью к быстрому росту. Уже на второй год при благоприятных климатических условиях и наличии необходимой опоры это растение может достигнуть 30-метровой высоты, а при отсутствии опоры стелется горизонтально, поглощая все на своем пути: заброшенные дома, автомобили, линии электропередач, другие деревья и кустарники.

(СЛАЙД 41)

Кактус опунция. Первым австралийским фермерам очень сильно докучали кенгуру, и, чтобы оградить свои плантации от этих «надоедливых животных», в качестве живой изгороди в Австралию был завезен кактус опунция. Фермеры этим кактусом обсаживали по периметру свои участки, образуя живую неприступную изгородь. Опунция прижилась в новых условиях просто отлично. В отсутствие естественных врагов она начала разрастаться настолько быстро, что стала поглощать фермерские земли. Многие поля были по этой причине попросту заброшены. Для того, чтобы остановить неконтролируемое распространение опунции, в Австралию был интродуцирован еще один вид живых организмов – бабочка Огневка, которая является естественным врагом кактуса на его родине.

(СЛАЙД 42)

Кролики в Австралии. Отсутствие хищников, других естественных врагов, обилие корма обусловили невиданный рост численности кроликов. Уже через несколько лет они начали превращать австралийские территории буквально в пустыни, полностью уничтожая травяной покров.

(СЛАЙД 43)

Жаба-ага. Через полвека похожая история повторилась в Австралии с гавайской жабой. Ее завезли для борьбы с жуками – вредителями сахарного тростника. Жабы съели жуков и стали бурно размножаться. А гавайская жаба может жить до сорока лет, достигать полутора килограммов веса, откладывать ежегодно до сорока тысяч икринок! Покончив с жуками, жабы принялись за других насекомых и за лягушек. Потом они принялись уничтожать пчел. За поимку каждой жабы в городе Дарвине назначена премия в 37 долларов. На улицах этого города красуются плакаты с изображением жабы и надписью: «Она разыскивается – живая или мертвая».

(СЛАЙДЫ 44, 45)

**Инвазивные виды Беларуси.** Золотарник канадский. Североамериканские виды золотарника – близкие родственники типичного для Беларуси золотарника обыкновенного.

Агрессивному распространению золотарника способствуют следующие факторы:

растение не встречает в природе Беларуси своих естественных врагов – насекомых, болезни, конкурентов;

их репродуктивные механизмы очень эффективны, каждый куст золотарника производит очень много семян, которые имеют «хохолок» и переносятся ветром на десятки километров, семена отличаются очень высокой всхожестью – до 95%, и кроме того, могут размножаться корневищами;

корни золотарника обладают ингибиторными свойствами, то есть они вырабатывают вещества, которые подавляют рост других растений.

Это значит, что если на разнотравном лугу поселился золотарник, то в течение 1–2 лет он вытеснит все другие травы. Золотарник крайне неприхотлив при выборе мест произрастания. Золотарник быстро закрепляется во многих экотопах: лугах, пастбищах, выгонах, залежах, мелиорированных болотах, пустырях, лесных опушках, вырубках.

(СЛАЙД 46)

Борщевик Сосновского. Русское название «борщевик» возникло из-за широкого использования населением ряда видов этого растения в качестве приправы для борща.

В пределах естественного ареала борщевик Сосновского обитает в лесном поясе и субальпийских лугах гор Кавказа и Закавказья.

В Беларуси, начиная с 50-х годов прошлого столетия, борщевик Сосновского испытывался в производственных условиях с целью введения в культуру как кормовое силосное растение. После прекращения испытаний началась его экспансия на территории республики.

Чаще всего он встречается вдоль дорог, от крупных автомагистралей до лесных дорожек, берегов рек и каналов, которые являются одним из основных путей распространения борщевика Сосновского. В последние десятилетия интенсивно заселяет территории, ранее бывшие или еще находящиеся в сельскохозяйственном использовании (земли, прилегающие к разрушенным сельскохозяйственным постройкам, заброшенные сельхозугодья, пустыри), а также территории населенных пунктов, в первую очередь заброшенные и заросшие бурьяном участки.

(СЛАЙД 47)

Помните!

Во избежание поражения кожного покрова при обследовании зарослей гигантских борщевиков необходимо соблюдать меры предосторожности.

В первую очередь рекомендуются наружные светонепроницаемые средства: рукавицы, одежда с удлиненными рукавами и закрытым воротником, плотные брюки и резиновые сапоги, защитные очки.

Поскольку для проявления воспалительных процессов на коже при попадании на нее сока растения необходимо облучение солнечным светом, рекомендуется обследовать территории, занятые гигантскими борщевиками, в пасмурные дни.

После работы с растениями борщевиков необходимо обмыть открытые участки тела водой с мылом или протереть одеколоном. Избегайте прямых контактов с растением, особенно в часы, когда на нем обильная роса.

(СЛАЙД 48)

Клен ясенелистный. Клен ясенелистный – опасный инвазионный вид, натурализовавшийся интродуцент.

Широко распространен, вышел из парков и внедрился в аборигенный растительный покров. Представляет серьезную и постоянно увеличивающуюся угрозу биологическому разнообразию. Его способность быстрее других пород образовывать многоярусные заросли затрудняет возобновление местных видов. Из-за своей очень высокой экологической пластичности является одним из самых агрессивных древесных сорняков в лесной зоне Евразии (сорняк-паразит).

Присутствие этого клена ведет к существенному изменению экосистем, вплоть до полного вытеснения и исчезновения аборигенных видов, ухудшению кормовой базы животных, в том числе крупных копытных. Мировой и отечественный опыт показал, что без научной базы и тщательно спланированной координации усилий клен ясенелистный традиционными способами, эффективными для большинства деревьев и кустарников (вырубкой, выпилкой), по существу, неистребим.

(СЛАЙД 49)

Белая акация (робиния лжеакация). Родина белой акации – Северная Америка. В Европе впервые это дерево посадил в 1635 году в Париже садовод Людовика XIII В. Робин. В честь него шведский систематик Карл Линней назвал растение «робиния лжеакация». Белая акация приглянулась парижанам и через несколько десятков лет широко распространилась по площадям, улицам и пригородным садам.

В 1804 году профессор В. Н. Каразин, основатель Харьковского университета, выписал семена экзотического дерева из Америки. В честь открытия нового учебного заведения будущие студенты высадили недалеко от университета саженцы. Так акация появилась на Харьковщине. Примерно в это же время она была высажена в саду графа Разумовского под Одессой, а несколько позже в Никитском ботаническом саду.

(СЛАЙД 50)

Перечень растений, запрещенных к интродукции и (или) акклиматизации в Беларуси: борщевик Сосновского, борщевик Мантегацци, золотарник канадский, золотарник гигантский, клен ясенелистный, конопля посевная, мак cнотворный, робиния лжеакация, эхиноцистис лопастной.

Почему инвазивные виды такие агрессивные?

(СЛАЙД 51)

Виды животных, акклиматизированные на территории Беларуси

(СЛАЙД 52)

Проведение интродукции, реинтродукции, акклиматизации, реакклиматизации, а также скрещивание диких животных возможно только по специальному разрешению, выдаваемому Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь при наличии заключения Национальной академии наук Беларуси о допустимости проведения таких действий с указанными видами на конкретной территории.

(СЛАЙД 53)

Акклиматизация: енотовидная собака, американская норка, ондатра, буффало большеротый, буффало малоротый, буффало черный, радужная форель, пестрый толстолобик, американский сомик, чудской сиг, амурский сазан, пелядь, карп, серебряный карась, головешка.

Реакклиматизация: зубр, благородный олень.

(СЛАЙД 54)

Енотовидная собака. Естественный ареал енотовидной собаки находится на юге Дальнего Востока. Отсюда она была расселена на большую часть Европы и в некоторые районы Азии.

В Беларусь 100 енотовидных собак были завезены в 1936 г. и выпущены в Паричском, Любанском и Чечерском районах. Для зверей были сооружены искусственные норы, и первое время их подкармливали мясом и рыбой. Они быстро привыкли к подкормке и долгое время не выходили из нор на поиски пищи. Звери, выпущенные в Паричском районе, хорошо прижились и в 1940 г. уже встречались в 14 прилегающих районах. В 1947–1950 гг. в Паричском и Любанском районах были отловлены 52 особи, из них 32 выпущены в Логишинском (теперь Пинский), а – 20 в Слонимском районе. В 1952 г. енотовидная собака уже встречалась во всех областях с явным преобладанием в юго-восточной части. В настоящее время ее численность в республике довольно высокая.

(СЛАЙД 55)

Американская норка. Американская норка является относительно новым, акклиматизированным видом фауны Беларуси. К настоящему времени американская норка расселилась повсеместно. Это произошло в основном в результате ряда выпусков акклиматизированных групп зверьков в 1953–54 и 1957–58 годах и дальнейшей естественной экспансии этого вида. Всего до 1958 г. было выпущено 12 акклиматизационных групп американской норки, насчитывающих в совокупности около 900 особей. Выпущенные американские норки хорошо прижились, стали размножаться и расселяться. Кроме того, заселение водоемов Беларуси американской норкой происходило за счет особей, сбежавших из многочисленных зверохозяйств.

В условиях Беларуси американская норка оказалась жизнеспособным видом, и за 30 лет с начала акклиматизации ее численность возросла почти в 60 раз. Этому способствовали значительная экологическая пластичность вида, множество пригодных для обитания мест, а также конкурентоспособность в сравнении с аборигенной европейской норкой.

Европейской норке, в свою очередь, грозит вытеснение американской норкой с ареала ее обитания и возможность полного исчезновения.

(СЛАЙД 56)

Ондатра. Естественный ареал ондатры охватывает большую часть Северной Америки. В настоящее время в результате акклиматизации ондатра распространена по всей Евразии.

В Беларуси впервые в естественных условиях ондатра обнаружена в 1948 г. на р. Городовке (приток р. Лесной, Брестская область), куда она проникла путем естественного расселения из Польши. Акклиматизационные работы в Беларуси начались в 1953 г. До 1984 г. в водоемы республики были выпущены 3145 зверьков. Постепенно ондатра заселила водоемы по всей ее территории. Современная ее численность составляет 59,9 тысяч особей.

(СЛАЙД 57)

Радужная форель. В Беларусь завезена в 1956 г. для разведения в специально построенном для этого форелевом прудовом хозяйстве на берегу ручья Безымянного (бассейн реки Гайна). В 1958 году в хозяйстве было создано собственное маточное стадо производителей и началось выращивание товарной форели. В последние годы радужную форель начали выращивать в прудах рыбхоза «Любань», в садках на Белоозерской ГРЭС и в других местах. В естественных водоемах ее пока нет.

(СЛАЙД 58)

Пестрый толстолобик. Обитает в водоемах центральной и южной части Китая, до Гуанчжоу (Кантона) включительно. В бассейне Амура отсутствует. В Беларуси работы по введению пестрого толстолобика в поликультуру прудового рыбоводства начаты с 1965 г., а по зарыблению озер – с 1971 г., вместе с белым толстолобиком.

Крупная теплолюбивая рыба. Пестрый толстолобик требователен к температурным условиям среды обитания. Он менее пуглив, чем белый толстолобик, и при шуме не выпрыгивает из воды, а старается подальше уйти от места, где его беспокоят.

В водоемах центрального Китая пестрый толстолобик становится половозрелым в 5–7-летнем возрасте при массе тела около 15 кг, на юге – в 4 года при массе около 7 кг. В Беларуси на теплых сбросных водах электростанций достигает половой зрелости в возрасте 6–7 лет при достижении массы тела более 10 кг.

Обладает высоким темпом роста, питается в основном зоопланктоном.

Очень ценная промысловая рыба, особенно в условиях прудовых хозяйств. По качеству мяса превосходит белого толстолобика.

(СЛАЙД 59)

Белый амур. В естественных условиях обитает в пресных водах Восточной Азии, от бассейна Амура до юга Китая, до г. Гуанчжоу (Кантон). В Китае широко разводится в прудах. Для акклиматизации и рыборазведения завезен во многие страны мира.

Белый амур легко приспосабливается к жизни в условиях прудовых хозяйств и внутренних озер, где также активен все лето. Хорошо переносит зимовку в зимовальных прудах и на ямах в озерах.

Обладает высоким темпом роста. В естественных условиях достигает длины 120 см и массы 32 кг. В прудовых хозяйствах к концу первого года выращивания в поликультуре с карпом достигает средней массы 25–30 г, двухлетки – 450–600 г, трехлетки – до 1440 г, т.е. массы карпа при применении методов интенсификации карповодства.

Питается высшей водной растительностью, за что его называют «травяным карпом».

(СЛАЙД 60)

Благородный олень. Еще в XVII–XVIII вв. он широко обитал на территории всей Беларуси, но уже к первой половине XIX в. был полностью истреблен. Впервые реакклиматизация этого животного проводилась только в двух местах. С 1865 г. в Беловежской пуще – и завершилась весьма успешно, а также в имении графа Бенедикта Тышкевича (Воложинский район) в 1929 г. Дальнейшие работы по реакклиматизации и расселению оленя начали проводиться в 50-х годах и в основном завершились к концу 80-х годов прошлого века.

Современная численность благородного оленя в Беларуси приближается к 10 тыс. особей.

(СЛАЙД 61)

**Черная книга.** Енотовидную собаку завезли в Беларусь в прошлом веке. Она причиняет ощутимый ущерб, разоряя гнезда многих птиц, в том числе охотничьих. Опасно это животное и как переносчик вируса бешенства. Американская норка акклиматизировалась в Беларуси в середине ХХ столетия и сегодня натурализовалась по всей стране, вытеснив местного сородича – европейскую норку. Буйволовидную цикадку случайно завезли вместе с посадочным материалом в Европу из Северной Америки в середине прошлого века. Впервые ее обнаружили в Беларуси в окрестностях Мозыря в 2000 году. А сегодня это довольно крупное насекомое можно встретить по всему Полесью.

Фараонова муравья когда-то доставили из Европы. Трудно поверить, что он – чужеродный для нас элемент.

Каштановый (или липовый) минер – маленькая бабочка, которая поражает листья каштанов и липы.

Ротан-головешка (или амурский бычок) из Дальнего Востока попал в наши водоемы случайно в 1970-х годах при акклиматизации дальневосточных растительноядных рыб. В некоторых водоемах он ведет себя настолько агрессивно, уничтожая другие виды рыб и их икру, что становится единственным обитателем.

(СЛАЙДЫ 62, 63)

**Введение в культуру новых видов дикорастущих растений.** Одно из направлений в развитии сельского хозяйства – это введение в культуру новых растений, отобранных среди дикорастущих форм. Из примерно четверти миллиона существующих в настоящее время видов покрытосеменных экономическое значение имеют лишь несколько сотен видов, а число основных сельскохозяйственных культур не превышает нескольких десятков.

(СЛАЙД 64)

Путем отбора из дикорастущих форм в ряде научных учреждений созданы сорта брусники, актинидии, жимолости, калины, черемухи, шиповника, кизила, степной вишни и других плодовых и ягодных растений.

Удается быстро ввести в культуру те дикорастущие плодовые и ягодные растения, у которых в природных условиях встречаются формы, сочетающие несколько ценных признаков. К таким растениям относятся грецкий орех, каштан, пекан, вишня степная, клюква.

(СЛАЙД 65)

Жимолость, брусника, клюква, голубика, кизил.

(СЛАЙД 66)

Черемуха, калина, актинидия, шиповник.

(СЛАЙД 67)

Пекан обыкновенный, или кария пекан (лат. Carya illinoinensis) – вид древесных растений семейства Ореховые (Juglandaceae), распространенный на юго-востоке США, от южных районов штатов Айова и Индиана до Техаса и Миссисипи включительно. Пекан произрастает также в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии.

Орехи – плоды этого дерева – внешне напоминают грецкий орех и используются в кулинарии.

Вишня степная, грецкий орех, каштан съедобный.

Ежовник. Другое многообещающее растение – малоизвестный дикорастущий австралийский злак Echinochloa. Это растение никогда не возделывалось человеком, но те, кому известна его биология, предсказывают, что его легко можно превратить в важную кормовую и зерновую культуру для выращивания в областях с засушливым и полузасушливым климатом. Его семена не прорастают после слабых дождей (возможно, из-за какого-то ингибитора, содержащегося в семенной оболочке); для прорастания требуется сильное затопление.

(СЛАЙД 68)

Такое затопление вызывает быстрое прорастание семян и быстрый рост, что дает возможность растению завершить весь свой жизненный цикл до иссушения почвы. Echinochloa дает вкусное питательное зерно, которое охотно поедают крупный рогатый скот, овцы и лошади; вегетативные части растения также идут на корм скоту, и из них можно приготовить сено. В настоящее время Echinochloa выращивают лишь в одной из внутренних областей Австралии, однако нет никаких причин, которые бы препятствовали ее дальнейшему распространению.

(СЛАЙД 69)

Жожоба (Хохоба, Китайски буксус). В последнее время большое внимание привлекло к себе малоизвестное растение, из которого можно получать растительный заменитель китового жира, что позволило бы спасти неуклонно сокращающуюся популяцию китов. Хохоба (Simmon-dsiachinensis) – выносливый кустарник, произрастающий в засушливых районах северной Мексики. Его главный ценный продукт – жидкий воск, который, как и китовый жир, состоит из высших жирных кислот, этерифицированных высокомолекулярными спиртами. Современный кризис китобойного промысла, вызванный сокращающейся численностью китов в мировом океане, заставил ученых начать поиски заменителей китового жира, а поскольку хохобу, подобно гваюле, можно выращивать в полузасушливых областях, на землях, малопригодных для других культур, она представляется перспективной в качестве такого заменителя. Хохоба устойчива к высоким температурам пустыни (до 35–45°С в тени) и к засухе, то есть прекрасно растет на таких почвах и при такой влажности, которые непригодны для большинства других сельскохозяйственных культур.

(СЛАЙД 70)

Спаржевый горох. Это тропическое бобовое растение сравнительно мало подвержено нападениям вредителей и заболеваниям, а при обильном поливе оно может прекрасно расти и на относительно бедной почве. На его корнях имеются крупные азотфиксирующие клубеньки, оно дает съедобные семена, стручки, клубневидные корни и листья с высоким содержанием белков, а из его семян можно получать масло, пригодное для употребления в пищу. Этот быстрорастущий многолетник можно выращивать на небольших фермах в тропических областях, жители которых страдают от трудновосполнимого недостатка белка в их диете.

Знакомство с профессией – агроном по семеноводству (в его обязанности входит организация работ по выращиванию высококачественных сортовых семян и посадочного материала, а также по созданию в необходимом количестве семенного фонда для хозяйства, выполнению договорных обязательств поставки сортовых и гибридных семян в республиканский фонд).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: закрепить полученные знания об интродукции и акклиматизации.

Оснащение: карточки с названием или картинки с изображением различных видов растений и животных.

Клен ясенелистный

Золотарник гигантский

Порядок выполнения работы.

Рассмотрите и самостоятельно определите виды растений и животных, распределяя их на группы: аборигенные, интродуцированные, инвазивные.

Результаты запишите в таблицу 1.

Таблица 1 – Аборигенные, интродуцированные,

инвазивные растения и животные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аборигенные | Интродуцированные | Инвазивные |
| Растения | | |
|  |  |  |
| Животные | | |
|  |  |  |

(СЛАЙД 71)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое интродукция?

2. Что такое акклиматизация?

3. В чем разница между интродукцией и реинтродукцией?

4. Какие виды растений и животных называются инвазивными?

5. Чем опасны инвазивные виды?

6. Все ли инвазивные виды растений и животных опасны?

**2.3. Технологии получения продукции животноводства**

**2.3.1. Основы технологий производства молока**

**на животноводческой ферме**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: сформировать представление о составе коровьего молока и влиянии отдельных компонентов на пищевую ценность молочных продуктов.

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

Каков химический состав молока?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

Химический состав молока. В составе молока содержится до 250 различных веществ, в том числе 20 жирных кислот, 25 аминокислот, 30 видов минеральных веществ, 23 вида различных витаминов, 4 вида молочного сахара, пигменты, ферменты, фосфатиды, лимонная кислота и другие. Состоит молоко из воды и сухого вещества. Основную часть последнего составляет молочный жир, молочные белки, молочный сахар и соли. Помимо этого, в сухой остаток входят фосфатиды, стерины и другие азотистые вещества, витамины, ферменты, лимонная кислота, гормоны и другие. В молоке имеются газы. Химический состав молока представлен в таблице.

(СЛАЙД 2)

Таблица – Химический состав коровьего молока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компоненты молока | Среднее содержание,% | Пределы колебаний,% |
| Вода | 87,5 | 85,0–90,0 |
| Сухое вещество (СВ) | 12,5 | 10,0–15,0 |
| Жир | 3,8 | 2,5–7,0 |
| Белок  в т.ч. казеин  альбумин  глобулин | 3,2  2,7  0,4  0,1 | 2,5–4,0  2,4–3,0  0,3–0,5  0,07–0,13 |
| Лактоза (молочный сахар) | 4,7 | 4,4–5,0 |
| Минеральные вещества | 0,8 | 0,7–0,9 |

Вода – обязательная составная часть молока. Все физиологические процессы, происходящие в организме, протекают при участии воды. Для нормального течения их в организме млекопитающих животных и человека, которые в первый период после рождения питаются в основном молоком, содержание воды в нем имеет большое значение. Основным источником воды молока служит кровь, и только некоторая часть ее образуется в процессах синтеза веществ.

(СЛАЙД 3)

В молоке различают воду свободную, связанную, кристаллизационную и набухания. До 97% воды в молоке находится в свободном состоянии. В ней растворены сахар, кислоты, минеральные и другие вещества. Эта вода при температуре 100°С и выше переходит в парообразное состояние. На этом свойстве основано консервирование молока путем сушки.

Связанной воды в молоке 2–3,5%. Она недоступна микроорганизмам, поэтому ее наличие в сухих продуктах не создает условий для их развития.

Вода набухания находится в лиофильных коллоидах. От нее зависит консистенция многих молочных продуктов – творога, сыра, мороженого и других.

Кристаллизационная вода встречается только в молочном сахаре, который кристаллизуется с одной молекулой воды.

Сухое вещество. Его содержится в молоке в среднем 12,5%. В него входят жир, белок, лактоза, минеральные соли. Показатель сухого остатка определяет питательную ценность молока, расход сырья на единицу продукции при переработке молока на сыр, масло, творог и другое. Определяют сухой остаток путем высушивания молока до постоянной массы при температуре 102–105°С, а также расчетным путем. Количественный состав компонентов молока определяют с помощью автоматических анализаторов и лабораторными методами.

Молочный жир. Ценность молочного жира заключается в высокой усвояемости (95–98%), калорийности (1 г жира эквивалентен 9,3 ккал) и содержании дефицитных жирорастворимых витаминов.

Молочный жир – это смесь сложных эфиров трехатомного спирта глицерина и жирных кислот. Его относят к нейтральным жирам. Установлено, что в жире не менее 20 различных жирных кислот. Количество отдельных жирных кислот подвержено значительным колебаниям. Зависит это от кормления, сезона года, периода лактации и другого. Эти колебания заметно отражаются на консистенции, вкусовых качествах и стойкости масла при хранении. Например, увеличение количества насыщенных кислот приводит к крошливой консистенции масла и ухудшению его вкуса. При увеличении содержания ненасыщенных кислот масло становится мажущимся, появляется привкус растительного масла, продукт становится малостойким при хранении.

Жир в молоке находится в виде жировых шариков, диаметром в среднем 2,5–3,0 микрон с колебаниями от 0,5 до 10 микрон. В 1 мл молока до 3 млрд шариков.

Величина жировых шариков имеет большое практическое значение. Чем они крупнее, тем жир легче отделяется при сепарировании молока. Чем больше в молоке крупных шариков, тем больше получается масла. Величина жировых шариков – породный признак, зависит она также и от индивидуальных особенностей животных, от стадии лактации и кормления.

При спокойном состоянии молока жировые шарики всплывают на поверхность и образуют слой сливок. В первые 30 минут наблюдается незначительный подъем жира. В это время происходит формирование жировых комочков, после чего они всплывают с одинаковой скоростью. В течение 2 часов отстаивается около 60% всех жировых шариков. В охлажденном молоке жир всплывает быстрее. При размешивании молока жировые шарики распределяются по всей его массе.

Молочный жир образуется из питательных веществ корма – жиров, протеинов, углеводов. Примерно половина молочного жира синтезируется не из жира корма, а из других жировых источников. Основными предшественниками жира являются летучие жирные кислоты, образующиеся в результате брожения в рубце и других отделах преджелудков.

Молочный белок. В молоке его в среднем содержится 3,2%. Белый цвет молока обусловлен содержанием в нем белка, который находится в коллоидном состоянии. В молоке содержатся следующие белки: казеин – 2,7%, альбумин – 0,5%, глобулин – 0,1%.

Белки синтезируются из простейших соединений – аминокислот. В молоке более 20 аминокислот. Главное отличие молочного белка от белков другого происхождения состоит в том, что в нем содержатся все аминокислоты, без которых организм человека и животного не может нормально развиваться. К ним относятся лизин, триптофан, метионин, аргинин, лейцин и другое.

Казеин – высокопитательный белок, хотя переваривается он несколько труднее, чем альбумин и глобулин. После получения из молока казеина (творожной или сырной массы) альбумин и глобулин остаются в сыворотке – они называются сывороточными.

Альбумин отличается от казеина тем, что вместо фосфора содержит серу. Применяется при изготовлении кремов, пасты, зеленого сыра и других продуктов.

Глобулин имеет большое значение для новорожденных телят, поскольку является носителем иммунных тел.

Лактоза – в среднем ее содержится 4,6–4,8%. Образуется сахар в железистых тканях вымени из глюкозы. Лактоза содержится только в молоке. Это белый кристаллический порошок, менее сладкий, чем свекловичный сахар. Молочный сахар является легкоусвояемым продуктом и поэтому имеет важное значение при кормлении молодняка животных. Велика роль молочного сахара при производстве кисломолочных продуктов и сыров. С другой стороны он может явиться причиной скисания молока, поскольку под действием ферментов микроорганизмов он сбраживается.

Минеральные вещества. В молоке небольшое количество солей 0,7–0,9%, но они играют важную роль как для животного организма, так и для технологии молочных продуктов. В состав молока входят соли неорганических и органических кислот в виде молекулярных и коллоидных растворов. Молоко содержит все необходимые для роста и развития новорожденного организма вещества.

Из всех минеральных веществ на долю кальция и фосфора приходится более половины. Это очень важно в первые периоды жизни молодняка и формировании и развитии костяка. В молоке обнаружены алюминий, хром, свинец, мышьяк, олово, титан, серебро, медь, кобальт, марганец и другое.

Количество минеральных веществ в молоке изменяется незначительно. При недостатке их в рационах они поступают в молоко из запасов организма, и тогда животные «сдаиваются» по минеральным веществам, что приводит к раннему выбытию высокопродуктивных коров.

Витамины содержатся в молоке как жирорастворимые (А, Д, Е), так и водорастворимые (гр. В, РР, С).

Кроме того, в молоке содержатся ферменты, газы, иммунные тела, гормоны и прочие компоненты.

Знакомство с аграрной профессией – зоотехник (должностные обязанности: осуществляет организационно-технологическое руководство животноводством отделения (комплекса, сельскохозяйственного участка, фермы), обеспечивает при этом рост производства продукции животноводства, повышение ее качества и снижение себестоимости, участвует в разработке и проведении мероприятий по интенсификации животноводства, переводу его на промышленную основу).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение состава компонентов молока в молочной продукции.

Оснащение: молочная продукция различных видов и производителей.

Видеофильм «Лабораторный курс оценки качества молока».

(СЛАЙДЫ 4–7)

Порядок выполнения работы.

1. Взять упаковки продукции различных производителей (например: питьевое молоко, сливки).

2. Изучить содержание этикеток продуктов.

3. Подготовить таблицу для внесения информации по содержанию компонентов в продуктах (жир, белок, молочный сахар, питательная ценность и другое).

4. Внести в таблицу информацию о составе молочных продуктов.

5. Проанализировать состав молочных продуктов.

6. Установить различия в составе и питательности продуктов различных производителей.

(СЛАЙДЫ 8, 9)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Охарактеризуйте значимость производства молока в экономике страны.

2. Охарактеризуйте молоко как пищевой продукт и сырье для производства молочных продуктов.

3. Определите влияние содержания отдельных компонентов молока на питательную ценность молочных продуктов.

4. Знаю ли я, что такое молоко?

5. Знаю ли я, какие компоненты содержатся в молоке?

6. Знаю ли я, какое количество отдельных компонентов содержится в молоке?

7. Знаю ли я, как отдельные компоненты молока влияют на вкусовые и питательные свойства молока?

**2.3.2. Технологии получения молока от молочных коров**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с основными технологиями производства молока на промышленных фермах и комплексах; сформировать умения по определению способа доения коров в зависимости от технологии его производства.

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

1. Для чего разводят крупный рогатый скот?

2. На каких фермах содержатся коровы?

3. Как доят коров?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

Технология – это совокупность последовательных операций производства продукции скотоводства, в процессе выполнения которых животные перерабатывают кормовые средства в молоко и мясо. Она включает комплекс производственных приемов разведения, кормления, содержания и использования животных, направленных на получение высокой продуктивности при оптимальных затратах средств и труда. Вся биоинженерная система строится с учетом потребностей животных.

Технологии можно разделить натри группы:

без разделения производства по технологическим циклам (традиционные);

технологии с отдельными элементами поточности (выделение родильных отделений, профилакториев, контрольно-селекционных коровников);

поточные (промышленные) технологии производства молока, при которых организуют четкую взаимосвязанную работу всех цехов.

Промышленная технология отличается от традиционной относительно высокой концентрацией животных, специализацией производства, крупногрупповым обслуживанием их,высоким уровнем разделения труда, минимальными его затратами на получение единицы продукции.

Взаимодействие организма со средой в условиях промышленной технологии значительно усложняются. Коровы находятся в болеежестких условиях, чем на обычных фермах: крупногрупповое содержание, уменьшение инсоляции, отсутствие индивидуального ухода, двукратное доение, недостаточная площадь размещения. Промышленная технология не должна вступать в противоречие с биологическими потребностями животных. Поэтому не только организм животного должен приспосабливаться к среде, но и максимально приспосабливать создаваемые условия к требованиям животного.

Комплексы и фермы промышленного типа **–** это крупные специализированные сельскохозяйственные предприятия, которые представляют собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, инженерных коммуникаций, связанных между собой единым технологическим процессом, с устойчиво равномерным производством определенного вида животноводческой продукции, с минимальными затратами труда и эффективным использованием всех видов ресурсов. Комплексы должны быть безотходными предприятиями, которые не нарушают чистоту окружающей среды (отсутствие загрязнений биогенными элементами) и исключают распространение инфекционных болезней.

Определяющими факторами оптимального размера промышленной фермы являются: обеспечение экологической безопасности для окружающей территории, наличие кормов для определенного количества скота и рациональное их использование, наличие определенных земельных площадей для внесения навоза и пастбищных угодий. При таких условиях оптимальной является ферма на 200–400 коров (два коровника на 200 голов каждый) со стойлово-пастбищной системой содержания. Такой размер ферм соответствует средней для республики удаленности пастбищ от ферм, контурности полей, рассредоточенности рабочей силы на территории хозяйств. Такие фермы можно сделать безотходными предприятиями. Оптимальные промышленные комплексы для республики – 400–600 коров.

Удельные капиталовложения в расчете на 1 скотоместо или на производство 1 т молока, механизацию и автоматизацию производства, дороги и обустройство территории снижаются с увеличением размеров ферм до определенного размера. На комплексах и фермах с поголовьем более 600 коров появляются трудности в организации пастбищного содержания животных.

Опыт строительства и эксплуатации животноводческих комплексов с моноблочной застройкой показал,что предполагаемая экономия средств за счет сокращения расходов на сооружение стен перекрывается расходами на сложные перекрытия помещений, установку сложного и дорогостоящего оборудования длявентиляции и подогрева воздуха, которое не всегда обеспечивает оптимальный микроклимат. При моноблочной застройке требуется большой расход электроэнергии на освещение помещений, сложно создать спокойнуюобстановку для всего поголовья, удлиняются сроки окупаемости затрат на строительство здания, сооружений и средств механизации.

Преимущества и недостатки промышленных комплексов и ферм. Промышленные технологии производства продуктов животноводства по сравнению с традиционными имеют как положительные, так и отрицательные стороны. К преимуществам промышленной технологии относятся специализация производства, разделение труда, максимальное использование обслуживающим персоналом рабочего времени, автоматизация управления технологическими операциями, непрерывность производственного процесса, повышение производительности труда за счет более эффективной организации труда и механизации производственных процессов, улучшение условий работы обслуживающего персонала.

К недостаткам промышленной технологии на крупных комплексах относятся повышенная концентрация поголовья животных на ограниченной площади, высокие требования к технологическому процессу, большие капитальные вложения, низкая надежность отдельных звеньев в механизации процесса, трудности в организации удаления и утилизации навоза, высокая загазованность и повышенная запыленность воздуха, увеличение числа ветеринарных обработок скота.

Концентрация большого поголовья скота в одном месте, шум от работы оборудования и механизмов, жесткий режим содержания (твердые полы, отсутствие мягкогологова), периодический перевод животных из одной секции в другую отрицательно влияют на обмен веществ,состояние здоровья, продуктивное долголетие, воспроизводительную функцию и продуктивность.

При существующих условиях кормления и содержания на крупных промышленных комплексах создаются необходимые условия для средних по продуктивностиживотных, но не для высокопродуктивных.Особенно неблагоприятное влияние на животных оказывает крупногрупповое содержание, когда отсутствует индивидуальный уход за коровами. Несоответствие технологических и технических решений требованиям организмакомпенсируется за счет адаптационных возможностейживотных, что приводит к ухудшению состояния здоровья, повышению затрат энергии и снижению продуктивного использования животных, воспроизводительных способностей и увеличению затрат на лечение.

Важнейшей задачей селекционной работы является отбор генотипов, у которых бы совмещались высокие воспроизводительные и продуктивные качества длительный период времени. Поэтому надо выращивать телок и нетелей крупных, с крепкой конституцией, хорошо развитых и способных к длительному использованию с ежегодным получением теленка.

Технология оказывает большое влияние на производительность труда, состояние здоровья животных, использование корма,их продуктивность, качество продукции и эффективность производства молока. Выбор технологии производства молока определяется рядом факторов: природно-климатическими особенностями, состоянием кормовой базы, наличием пастбищ, обеспеченностью трудовыми ресурсами, состоянием и структурой построек на действующих фермах. Технология производства молока во многом обусловлена способом содержания животных и системой механизации основных производственных процессов.

В молочном скотоводстве применяются три основные механизированные технологии производства молока:

технология производства молока при привязном содержании коров и доении их в стойлах в переносные доильные ведра или в молокопровод;

технология производства молока при привязном содержании коров и доении их в доильные аппараты, снабженные транспортной системой фирмы Delaval;

технология производства молока при беспривязном содержании коров с различными вариантами.

Наиболее сложной считается технология производства молока при беспривязном содержании коров, которая в большей степени, чем с привязным содержанием, удовлетворяет потребности промышленного производства молока. При этом затраты труда на 1ц молока снижаются в 2 раза. Но успешное ее применение возможно только при четком выполнении всех элементов технологического процесса и при достаточно высокой обеспеченности скота кормами. При привязном способе содержания значительно проще организовать зоотехнический учет. Поэтому на многих фермах республики распространено привязное содержание дойного стада, и эта технология является традиционной для молочных ферм. Хорошие технологические решения имеются как при беспривязном, так и при привязном содержании животных.

Технология производства молока при привязном содержании коров и доении их в стойлах в переносные доильные ведра или в молокопровод.Привязное содержание животных с доением в стойлах можно применять на фермах практически любых размеров. При традиционной технологии коров содержат на привязи в стойлах, где для каждого животного предусмотрено определенное место с кормушкой и поилкой. Обслуживание группы коров одной дояркой, индивидуальный подход к каждой из них, наличие постоянного места кормления, поения, отдыха, доения способствуют максимальному использованию потенциальных возможностей коров. Чтобы ограничить движение животных в помещении, каждое стойло оборудовано устройством для фиксации (привязывания) в нем животных. При этом привязи должны позволять животным беспрепятственно стоять, лежать, поедать корм, пить воду.

Длина и ширина стойла имеют важное значение для жизнедеятельности коровы. Длина стойла (расстояние от заднего края кормушки до края навозного желоба) зависит от величины коровы и типа привязи. При мягкой цепной привязи стойла длиннее, чем при жесткой. Для коров массой 500–600 кг оптимальная длина стойла – 1,7–1,9м, ширина 1–1,2 м.

Для удаления навоза используют скребковые транспортеры открытого типа, размещенные в неглубоком канале. Но значительная часть экскрементов попадает на пол стойла и их приходится убирать вручную. Загрязняются также коровы. В такой ситуации санитарная культура не отличается высоким уровнем, что приводит к повышенной механической и бактериальной загрязненности молока.

(СЛАЙД 2)

Доение коров проводят в стойлах в переносные ведра или в молокопровод АДМ-8. При использовании доильных установок с переносными ведрами операторы обычно работают с двумя доильными аппаратами, на доильных установках с молокопроводом – с тремя. При доении в молокопровод отпадает необходимость в переносе доильных ведер и сливе молока в бидоны, что значительно сокращает затраты труда.

К недостаткам технологии производства молока при привязном содержании и доении в стойлах относятся большие затраты труда обслуживающего персоналана многократное отвязываниеипривязывание коров длявыгона их на прогулки в зимний и на пастбище – в летний период, на ручную очистку стойл от навоза, индивидуальное дозирование концентратов, подготовку вымени, перемещение доильных аппаратов, которые выполняются вручную. На большинстве ферм хозяйств республики затраты труда на получение продукцииочень высокие – 9–14 чел.-ч. на 1 ц молока.

В производственной практике хозяйств республики при привязном содержании и доении в переносные ведра обычно группу коров из 20–30 голов закрепляют за дояркой на длительный срок. Доярка выполняет практическивсе операции:доит коров, кормит их, убирает навоз, следитзавременем наступления половой охоты, иногда доставляет корма и выполняет другие работы. В группу входят дойные и сухостойные коровы, нетели, то есть животные с различным физиологическим состоянием и продуктивностью. При такой системе содержания на лучших фермах получают 7000–9000 кг молока от коровы в год с затратами труда на 1 ц продукции 5–6 чел.-ч. Придоении в молокопровод нагрузкана одного оператора составляет 50–60 коров, на одного работающего – 17–23 коровы.

Круглогодовое беспастбищное содержание коров на промышленных фермах и комплексах приводит к значительному снижению воспроизводительной способности стада. В летний период сухостойные коровы и нетели должны выпасаться на хороших пастбищах. Животные в этом случае подвергаются воздействию солнца, пользуются биологически полноценными кормами и моционом, которые способствуют укреплению здоровья, и от них рождается крепкий и жизнеспособный молодняк.

Технология производства молока при беспривязном содержании коров. Технология беспривязного содержания коров является наиболее перспективным вариантом в молочном скотоводстве, особенно для получения молока высокого качества, но при строгом соблюдении технологической дисциплины. Коровы при этом способе содержатся отдельными группами без фиксации и имеют свободный доступ к кормушкам, поилкам, на выгульный двор, в помещение для отдыха, то есть животные сами регулируют свой режим, за исключением режима доения и кормления концентратами.

(СЛАЙДЫ 3–7)

Доение коров проводят в специально построенном и оснащенном доильными установками помещении. Применяются доильные установки типа «Тандем», «Елочка», «Параллель», «Карусель». При использовании этой технологии значительно изменяются организация и условия труда. Отпадает ряд трудоемких процессов: привязывание и отвязывание коров, очистка стойл, внесение подстилки. Высококачественное молоко легче получить в специальном помещении – доильном зале, чем в обычных коровниках.

Преимущества беспривязного способа содержания:

коровы активно участвуют в обеспечении собственных потребностей;

значительно нижеих выбраковка по бесплодию (на 15–25%);

снижаются затраты труда на доение в доильныхзалах;

создаются более благоприятные условия для работы операторов и другого обслуживающего персонала;

лучше используются производственные площади.

Преимущества беспривязного содержания реализуются только при наличии хорошей кормовой базы.

Беспривязное содержание стельных коров по сравнению с привязным создает лучшие условия для нормального развития плода, способствует устойчивости новорожденных телят к незаразным заболеваниям, их более интенсивному росту и развитию. Установлено, что от коров, содержащихся в периодсухостоя без привязина глубокой несменяемойподстилке, в последующую лактацию получают больше молозива на 4–7%, сервис-период сокращается на 20–30 дней, снижается выбраковка коров по бесплодию на 17–20%, повышается выход телят на 4–6%, сокращаются потери тепла на 2%, среднесуточный прирост телят до 6-месячного возрастаувеличивается на 22–27% по сравнению с привязным содержанием. Прирост живой массы коров в сухостойный период при беспривязном содержании несколько ниже, чем при привязном, а живая масса новорожденных телят практически одинаковая.

Преимущества беспривязного способа достигаются за счет крупногруппового содержания животных, унифицированного оборудования, использования высокопродуктивных доильных установок, эффективных средств навозоудаления. Если затраты труда на доение коровы в стойлах и со сбором молока в переносные ведра составляют 45–52 ч в год, то при доении в доильных залах они снижаются до 18–21 ч в год. При доении в ведра оператор выдаивает 15–20 коров в час, в молокопровод – 20–30 и на установке «Елочка» – 70–90 коров в час.

(СЛАЙД 8)

В последнее время начали использовать для доения коров роботизированные доильные установки, позволяющие доить корову без участия человека.

(СЛАЙД 9, 10)

В летний период во многих хозяйствах применяется круглосуточная пастьба коров на пастбище. Для доения коров на пастбище применяется доильная установка ПДУ.

К недостаткам беспривязного способа содержания коров относятся:

отсутствие индивидуального ухода и кормления коров в соответствии с продуктивностью;

увеличивается выбраковка коров из-за пороков выменина 6–8%;

снижается надой на 9–26%, и чем он выше, тем большая разница между привязным и беспривязным способами содержания;

увеличивается расход кормов на единицу произведенного молокана   
6–12%;

менее стрессустойчивые животные хуже адаптируются к этим условиям;

животные меньше лежат и меньше затрачивают время на процесс пережевывания пищи;

необходимо четкое соблюдение технологической дисциплины.

Температура воздуха в коровниках должна быть 10°С, так как она соответствует физиологическим потребностям животных. Следует иметь в виду, что даже при оптимальных температурных условиях 15–20% потребляемых кормов превращается в тепло и выделяется из организма.

В производственной практике применяется несколько вариантов бес­привязного содержания: беспривязно-боксовое, комбибоксовое и групповое на глубокой или периодически сменяемой подстилке.

При беспривязно-боксовом содержании групповые секции оборудуют индивидуальными боксами для отдыха коров. Число мест для кормления скота соответствует числу боксов в секциях. Бокс – индивидуальное место, выделенное каждой корове для отдыха. Корова в боксе может двигаться только вперед и назад, но не может лечь или встать поперек стойла. В этом случае экскременты не попадают в стойло, оно чистое и сухое. Корова большую часть времени отдыхает лежа.

Ширина бокса для коров черно-пестрого скота – 1,2–1,5м, длина – 2,05–2,2 м. Пол в боксах устраивают с небольшим уклоном (до 2%) в сторону навозного прохода. Полы вних могут быть глинобитные, бетонные с деревянным покрытием или с использованием резиновых ковриков. Их делают на 20–30 см выше навозного прохода. Подстилку в боксах или совсем не применяют, или вносят по 2–3 кг в каждыйбокс раз в неделю.

С противоположной стороны от боксов располагают кормушки. Между ними и боксами находится кормонавозный проход. Проход между боксами и кормушками может быть со сплошным или решетчатым покрытием. Навоз со сплошного пола удаляют трактором с бульдозерной навеской или дельтаскреперной установкой. При использовании этой техники нарушается микроклимат в помещениях и затрудняется уборка навоза. Для исправления этих недостатков стали использовать щелевые полы. Навоз удаляется через решетчатые полы путем протаптывания его копытами в подпольные каналы, а из помещения – самосплавом или транспортерами перемещается в навозохранилище. Содержание коровна хорошо сделанных решетчатых полахне оказывает отрицательного влияния на состояние их здоровья и обеспечивает полную проваливаемость экскрементов в навозный канал без использования ручноготруда.

Расположенные внутри помещений кормушки устраняют многие недостатки, характерные для кормления скота на площадке. При использовании сенажа, силоса, сенапроцесс кормленияпротекает спокойно, все животные одновременно поедают корма. При кормлении же свеклой коровы стремятся занять место, откуда начинается ее раздача, и стремятся оттолкнуть друг другаот кормушки. Для исключения таких ситуаций необходимо готовить полнорационные кормовые смеси из грубых, сочных и концентрированных кормов. Это упрощает систему раздачи кормов, способствует лучшемуих поеданию, при этом уменьшаются потери и обеспечивается высокая продуктивность животных.

Использование стационарных кормораздатчиков для раздачи кормов в двухсторонние кормушки, во-первых, позволяет рационально использовать площадь помещения (не нужны кормовые проезды), во-вторых, исключается заезд в помещение транспортных средств,что дает возможность поддерживать в коровниках оптимальный микроклимат, и шум трактора не беспокоит животных. Норма обслуживания одним работающим при данной технологии – 26–35 голов.

Комбибоксовое содержание коров является разновидностью беспривязного содержания. В одном стойле совмещено место отдыха и кормления. К недостаткам комбибоксового содержания животных относится возможность вытеснения более слабых коров более сильными, травмирование животных. На некоторых фермах устраивают приспособления для задней фиксации коров, хотя они и недостаточно эффективны**.** Комбибоксовое содержание чаще используется при реконструкции коровников с привязным содержанием под комбибоксы (при незначительных капитальных вложениях).

Для уборки навоза используют дельта-скреперы УС-10, а затем подъемником ОН-4 отправляют его в навозохранилище. Полы в комбибоксах приподняты на 10–20см над уровнем навозного прохода. Длина комбибокса равна 1,65м, ширина – 1,2 м. Корма раздают мобильным кормораздатчиком КТУ-10 или РММ-5. Но из-за ряда технологических недостатков многие специалисты не рекомендуют комбибоксовое содержание для новых ферм.

В хозяйствах, где имеется большое количество соломы, целесообразно использовать «подстилочную» технологию содержания, которая в наибольшей степени отвечает биологическим потребностям молочных коров. При содержании животных на бетонном полу теплопотери у крупного рогатого скота в 4–5 развыше, чем при содержании на деревянном с соломенной подстилкой. На образование теряемого тепла непроизводительно расходуется до 2 к. ед. «Классическим» подстилочным материалом является солома.Она хорошо поглащаетвлагу, навозную жижу и газы (аммиак, сероводород и другое), сохраняет тепло под лежащими животными.

Измельченная солома с высоким содержанием сухого вещества обладает высокой поглощающей способностью, что позволяет снизить ее расход на подстилку и значительно улучшить санитарно-гигиенические условия на фермах. Рассыпная солома имеет влагопоглощающую способность, равную 220%, прессованная – 323 и измельченная – 398%, то есть 1 кг такой подстилки поглощает 2,2–4 кг влаги. Солома озимых культур более влагоемкая.

Следовательно, использование соломенной подстилки позволяет создать комфортныеусловия для животных, улучшить санитарно-гигиенический режим в помещениях и, таким образом, повысить продуктивность животных. К тому же соломенный навоз является высококачественным органическим удобрением, важнейшимисточником питательных веществ для растенийи хорошим средством окультуривания почв.

Строительство ферм с использованиемглубокой подстилки дешевле по сравнению с фермами, гдеиспользуют боксы. В зимне-стойловый период подстилку в стойла необходимо добавлять не реже 1 раза в сутки. Навоз из помещений убирают бульдозером 1–2 раза в год и сразу вывозят на поля.

Знакомство с аграрной профессией – оператор машинного доения (должностные обязанности: машинное доение коров двумя аппаратами с продуктивностью в среднем по группе на одну фуражную корову свыше 4 тыс. кг молока в год или тремя и более аппаратами с продуктивностью в среднем по группе на одну фуражную корову свыше 3 тыс. кг молока в год; на доильных площадках и других высокопроизводительных доильных установках; массаж вымени; выполнение мероприятий по повышению молочной продуктивности коров; машинное доение в родильном отделении и коров-первотелок; приучение коров-первотелок к машинному доению и их раздой; включение вакуумного насоса и аппаратов, проверка вакуумного режима; дозирование и подача концентрированных кормов в кормушки с помощью механизмов; проверка полноты выдаивания; регулировка оборудования доильных площадок и установок; технический уход за доильными площадками и установками, устранение неполадок; промывка молокопровода, разборка, промывка и дезинфекция мерных цилиндров, доильных аппаратов; измерение объема надоенного молока, проведение расчетов по измерительной таблице; обработка вымени дезинфицирующими препаратами; выявление травм вымени и проведение мероприятий по профилактике мастита; выявление начала родов у животных и прием новорожденных; обтирание новорожденных животных и прижигание пуповины; доставка новорожденных животных в клетку и профилакторий; обработка коровы и уход за ней после отела; растирание вымени отелившихся коров лечебными препаратами; применение лекарств по предписанию ветеринарного врача новорожденным животным; облучение новорожденных животных кварцевой лампой; чистка коров).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение работы доильного оборудования.

Оснащение: учебные фильмы по доению коров на различных доильных установках

Порядок выполнения работы.

1. Включите фильм по доению коров в молокопровод <https://www.youtube.com/watch?v=WNKMSgbe3ew>, <https://www.youtube.com/watch?v=Dy45D0U0nQw>.

2. Запишите основные параметры доения коров (норма нагрузки коров на одного оператора машинного доения, количество доильных аппаратов и так далее).

3. Включите фильм по доению коров на установке «Параллель». <https://www.youtube.com/watch?v=gRnCACZoOCk>.

4. Запишите основные параметры доения коров (норма нагрузки коров на одного оператора машинного доения, количество доильных аппаратов и так далее).

5. Включите фильм по доению коров на установке «Елочка» (<https://www.youtube.com/watch?v=LKH2pLz78PY>).

6. Запишите основные параметры доения коров (норма нагрузки коров на одного оператора машинного доения, количество доильных аппаратов и так далее)

7. Включите фильм по доению коров на установке «Карусель» (<https://www.youtube.com/watch?v=9qqAdBmSJX4>).

8. Запишите основные параметры доения коров (норма нагрузки коров на одного оператора машинного доения, количество доильных аппаратов и так далее)

9. Включите фильм по доению коров на роботизированной доильной установке https://www.youtube.com/watch?v=cnx4\_2gDP5Y, <https://www.youtube.com/watch?v=bmvDkO035Wg>.

10. Запишите основные технологические параметры доения коров при использовании робота.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Какие существуют способы доения коров?

2. Что такое доильная установка?

3. Какие существуют типы доильных установок?

4. От чего зависит выбор типа доильной установки для доения коров?

**2.3.3. Технологии переработки молока и получения молочной продукции**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с методами первичной обработки и основными направлениями технологии переработки молока

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

1. Сколько молока может употребить в пищу человек?

2. Какие молочные продукты используются в рационе людей?

3. Где производят молоко для изготовления молочных продуктов?

4. От чего зависят вкусовые качества, питательная и биологическая ценность молочных продуктов?

5. Какие вы знаете предприятия по переработке молока в молочные продукты?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙДЫ 2–4)

Одно из главных мест в общей технологической цепи получения высококачественного молока занимает его первичная обработка. К основным элементам такой обработки относят очистку молока, его охлаждение и хранение до отправки на предприятия молочной промышленности.

В первичную обработку молока входят следующие технологические элементы: приемка, учет и анализ, очистка от механических примесей, термическая обработка, хранение, транспортировка.

Первичная обработка молока не должна оказывать отрицательного влияния на его состав и свойства, особенно изменять их, а должна улучшать его санитарное состояние, что отличает ее от переработки, в результате которой из молока получают различные продукты другого состава и с новыми свойствами.

Своевременное и качественное проведение первичной обработки способствует полному сохранению свойств свежевыдоенного молока длительное время, поскольку бактерицидная фаза необработанного молока может продолжаться от 2 до 3 часов, а этого времени недостаточно для реализации молока, особенно вечернего удоя.

Благодаря первичной обработке создается возможность кратковременного хранения молока на ферме.

Приемка, учет и анализ молока.Полученное молоко необходимо как можно скорее изолировать от взаимодействия с окружающей средой, так как все запахи животноводческого помещения – аммиачный, силосный, сероводородный – легко им поглощаются, поэтому для приемки молока на ферме или комплексе выделяется отдельное помещение – молочный блок.

Работа фермы оценивается по количеству полученного молока и его качеству. Несмотря на то, что молоко учитывается как в весовом, так и в объемном выражении, все расчеты в хозяйстве ведутся только в килограммах. Объем молока может учитываться как с помощью молокомеров, счетчиков, так и с помощью откалиброванных сосудов.

При доении коров в молокопровод количество молока устанавливают с помощью автоматических счетчиков группового и индивидуального учета, а в емкостях для охлаждения и хранения продукции – с помощью мерной линейки, которой они снабжены.

При объемном выражении количества молока литры необходимо обязательно переводить в килограммы с помощью показателя плотности.

Для весового учета молока используются весы различных марок. Взвешивание молока дает более точные данные для учета.

На товарных и племенных фермах молоко учитывают ежедневно от каждой группы коров. Количество молока заносят в журнал надоя.

Один раз в месяц проводятся контрольные дойки для точного учета надоя молока от каждой коровы.

При подготовке молока к реализации в лаборатории хозяйства производят анализ молока по следующим показателям: цвет, запах, консистенция; степень чистоты; кислотность, плотность, жирность, белковость и температура. По этим показателям выводится сорт молока.

Очистка молока от механических примесей. При доении коров в молоко могут попадать механические примеси. Их источником являются загрязнения кожи, недостаточно эффективно обработанное вымя, пыль помещения и другое.

Вместе с механическими примесями в молоко поступает большое количество микроорганизмов. Степень загрязненности молока зависит от санитарно-гигиенических условий его получения. С целью удаления механических примесей (частицы корма, пыли, подстилки, шерстинки и пр.) молоко очищают. Очищать надо любое молоко, даже то, которое получено при соблюдении всех санитарно-гигиенических условий.

(СЛАЙД 5)

Самый распространенный способ очистки молока от механических примесей – фильтрование.

От эффективности фильтрования зависит степень загрязненности продукции механическими примесями и микроорганизмами.

Теоретически молоко, полученное от здоровой коровы, должно быть стерильно. Но на практике сборное молоко нередко содержит повышенное количество бактерий, клетки эпителия вымени, а также пыль, частицы корма и подстилки и так далее. Это может быть связано с недостаточной гигиеной производства и недостатком внимания к процессу мойки и антибактериальной обработки молочного оборудования. Но даже строгое соблюдение гигиенических требований при дойке не может исключить попадания в молоко подобных загрязняющих включений.

Сегодня профессиональная фильтрация молока на фермах основана на совершенно чистой технологии, базирующейся исключительно на размерах молекул, то есть не требующей абсолютно никаких добавок. Эта технология поможет производить молоко высшего качества и питательной ценности, соответствующее все более строгим требованиям как органов власти, так и потребителей.

Если говорить о возможных подходах к решению данной проблемы, то их существует два. Во-первых, это центробежная очистка в молокоочистителях сепараторного типа, где разделение происходит за счет того, что посторонние примеси обладают более высокой плотностью по сравнению с плотностью молока. Частицы грязи, более тяжелые, чем плазма молока, отбрасываются к внешней поверхности барабана и собираются в камере для осадка. Во-вторых, применяются фильтры различной конструкции и конфигурации.

В настоящее время для очистки молока на фермах республики используются различные тканевые и нетканые фильтры: лавсан, фланель, нетканое синтетическое полотно и другие. На доильных установках с доением коров в молокопровод как в стойлах, так и в доильных залах очистка молока от различных загрязнений осуществляется в потоке, для чего перед каждым доением в молокопроводящую систему устанавливаются фильтрующие элементы.

Применение современных нетканых материалов улучшает качество очистки молока от механических частиц, но также незначительно влияет на эффективность бактериальной очистки. Более эффективную механическую очистку обеспечивают проточные фильтры тонкой очистки из термоскрепляемого иглопробивного материала, нетканого материала типа «спанбонд», пищевого полипропилена и других.

Фильтры тонкой очистки молока устанавливаются на молокопроводах в цепочке технологического оборудования, что обеспечивает эффективную очистку молока без нарушения вакуумного режима доения. Использование фильтров тонкой очистки в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя позволяет снизить бактериальную обсемененность молока на 10–25%, тем самым повысив сортность его по показателю бактериальной обсемененности на один и более уровней.

Нетканые фильтрующие элементы рукавного типа представляют собой эффективный инструмент повышения санитарного качества сырого молока на фермах. Фильтрующие элементы рукавного типа с поверхностной плотностью полотна 120, 140 и 160 г/м2 не оказывают негативного воздействия на химический состав и физические свойства молока.

Фильтрование молока сразу после доения коров позволяет успешно очищать его от механических загрязнений, тем самым снижая общую бактериальную обсемененность и повышая сортность и эффективность производства.

Охлаждение молока. В свежевыдоенном молоке микробы не развиваются, что объясняется его бактерицидными свойствами. Продолжительность действия этих свойств (бактерицидной фазы) зависит от степени загрязненности молока микробами, быстроты и глубины его охлаждения после выдаивания. Длительность бактерицидной фазы молока в зависимости от температуры следующая: 300С – 3 ч; 20–6; 10–24; 5–36; 00С – 48 часов.

Немедленно охлажденное до низкой температуры молоко может храниться длительное время, а неохлажденное через 2–3 часа теряет свои бактерицидные свойства и начинает скисать.

В последнее время, в связи с ужесточением требований к сырому молоку, на многих сельскохозяйственных предприятиях Беларуси осуществляется техническое переоснащение ферм путем замены доильного оборудования и установки современных танков-охладителей.

(СЛАЙДЫ 6–8)

Свежевыдоенное молоко летом охлаждают до 2–40С, зимой – до 60С. При доении коров в молокопровод молоко может охлаждаться в потоке. Промежуток времени между выдаиванием молока и началом его охлаждения не должен превышать 16–20 минут.

Для получения на фермах молока высокого качества его необходимо охладить в потоке до температуры +4°C, при которой рост микрофлоры в молоке практически полностью прекращается на период до 48 часов. Этого времени вполне достаточно для осуществления плановых мероприятий по сбору молока и его последующей транспортировки переработчику. Быстрое охлаждение молока в потоке возможно с помощью пластинчатых или трубчатых предохладителей. Такие охладители целесообразно включать в общую линию молокопровода доильных установок. Недостатком пластинчатых теплообменников является наличие большого количества фигурных резиновых прокладок, что усложняет работу по их обслуживанию.

В большинстве случаев охлаждение и хранение молока в хозяйстве при любых способах доения коров производится в охладительных резервуарах – ваннах и танках. При этом не требуются специальные предварительные охладители, молоко охлаждается до любой заданной температуры, сокращаются затраты труда.

Ванны и танки изготавливают прямоугольной и цилиндрической формы. Они могут быть герметичные и открытые, разной производительности. Охлаждение в этих резервуарах осуществляется или поступающим в межстенное пространство хладагентом или хладоносителем. Они состоят из машинной части и двухстенного резервуара, снабженного мешалкой для перемешивания молока.

Использование ванн для охлаждения и хранения молока имеет то преимущество, что автоматически поддерживается установленная температура, молоко хорошо сохраняется, а затраты на его транспортировку снижаются. При этом можно хранить на ферме молоко, полученное в течение нескольких доек коров, и отправлять его на молочные предприятия в большем количестве.

При использовании холодильного оборудования необходимо строго следить за его санитарным состоянием. Использование плохо вымытого оборудования ухудшает качество молока и стойкость при хранении.

В некоторых случаях на молочнотоварных фермах хозяйств применяется высокотемпературная обработка молока – пастеризация или стерилизация.

Пастеризация – способ обеззараживания молока прогреванием его при температуре 63–980С с определенной выдержкой.

Нагревание молока выше температуры кипения называется стерилизацией.

Пастеризация не обеспечивает полного уничтожения микроорганизмов в продукте. Этот способ позволяет уничтожать до 99,9% вегетативных форм бактерий. При стерилизации погибают и вегетативные и споровые формы бактерий.

В зависимости от дальнейшего использования молока существуют различные режимы пастеризации.

Аналог стерилизации молока – его кипячение.

Хранение и транспортировка молока на перерабатывающие предприятия. Если молоко нельзя сразу после доения реализовать, его некоторое время хранят в хозяйстве. Молоко хранят в хорошо проветриваемом помещении в тех же емкостях, в которых производилось его охлаждение. В летнее время температура помещения, где находится молоко, должна быть не выше 80С, а в зимнее – 100С.

В комплексе мероприятий по сохранению исходных свойств молока важное значение имеет организация его перевозки на перерабатывающие предприятия или к потребителю.

Молоко перевозят разным транспортом. В нашей стране транспортировку молока осуществляют специализированным автомобильным транспортом в термоизоляционных цистернах различной вместимости – молоковозами.

Знакомство с аграрной профессией – оператор в производстве кисломолочных и детских молочных продуктов (должностные обязанности: ведение технологического процесса выработки кисломолочных и детских молочных продуктов на поточно-механизированных линиях с пульта управления; наполнение молоком резервуаров; автоматическое регулирование процесса пастеризации и охлаждения молока до температуры сквашивания; определение количества бактериальной закваски, компонентов, молочно-витаминных концентратов по расчетным формулам и внесение их в молоко в зависимости от вида продукта; контроль за процессами сквашивания и созревания, кислотностью и другими параметрами в соответствии с установленными требованиями по приборам автоматического контроля; регулирование подачи смеси в резервуар или пластинчатый охладитель; подача продукции на розлив).

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение работы оборудования для первичной обработки молока и получения молочной продукции.

Оснащение: молочная продукция различных видов и производителей, презентация **«**Первичная обработка молока», видеофильм «Переработка молока».

Порядок выполнения работы.

1. Ознакомиться с презентацией.

2. Просмотреть презентационные фильмы.

(СЛАЙДЫ 9–13)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Сколько молока производят в Беларуси?

2. В какие молочные продукты перерабатывается молоко?

3. С какой целью проводят первичную обработку молока?

4. Какие технологические элементы входят в состав первичной обработки молока?

5. Какими способами производят очистку молока от механических примесей?

6. Какое оборудование применяется для охлаждения молока на фермах и комплексах?

**2.3.4. Технология производства мяса и других продуктов,**

**получаемых от сельскохозяйственных животных и птицы**

**1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: сформировать представление о производстве колбасных изделий.

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

1. Из чего делают колбасу?

2. Как делают колбасу в домашних условиях?

3. Какие виды колбасных изделий знаете?

4. Какими устройствами пользуются для изготовления колбасных изделий?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

Виды колбасных изделий и их характеристика, технология производства колбасных изделий на примере вареных колбас в домашних условиях и на производстве, оборудование, применяемое для производства колбасных изделий.

Разделить учащихся на четыре группы. Каждая группа получает раздаточный материал (1 – общие сведения о колбасных изделиях, 2 – общие сведения о жирах, применяемых в производстве колбасных изделий, 3 – общие сведения о субпродуктах, 4 – общие сведения о вспомогательных материалах, используемых при производстве колбасных изделий). Через 8 минут по одному участнику от каждой группы выступают по своей теме.

(СЛАЙД 1)

Колбаса – мясной продукт термохимического консервирования, готовый к употреблению в пищу без дополнительной обработки.

(СЛАЙД 2)

Сырокопченые колбасы изготавливаются из говядины, свинины в охлажденном и замороженном виде. Для изготовления варено-копченых (полукопченых колбас) используют охлажденную и замороженную говядину, свинину.

(СЛАЙД 3)

Пряности различных составов (черный, белый, душистый, красный молотый перец, кориандр, лавровый лист и другие ароматические растения) используют для придания колбасным изделиям специфического аромата и вкуса, улучшают запах, возбуждают аппетит и тем самым улучшают пищеварение.

(СЛАЙД 4)

Оболочки для колбасных изделий используют натуральные (кишечные) и искусственные. Оболочками для разных видов колбас и сосисок служат говяжьи, свиные тонкие и толстые кишки.

(СЛАЙД 5)

Посол мяса является важнейшей производственной операцией при подготовке сырья для дальнейшей переработки. При посоле появляется аромат, вкус, цвет мяса, повышается его клейкость.

(СЛАЙД 6)

После добавления посолочной смеси измельченное мясо хорошо перемешивают в мешалке. При отсутствии мешалки можно перемешивать вручную, но такой способ дает худший результат, так как не обеспечивается равномерное распределение посолочной смеси.

Подсоленное мясо помещают в камеру, где поддерживают температуру 2–40С. Срок посола охлажденного мяса 48–72 часа. Мясо для сырокопченых колбас солят обычно в кусках 300–400 г и выдерживают в посолочной камере до 5–7 суток.

(СЛАЙД 7)

Измельчение (второе) мяса после посола проводят для получения более нежной консистенции колбасного фарша и лучшей его усвояемости. Оно обеспечивает однородность структуры, вязкость и влагоудерживающую способность фарша.

Измельчение мяса в специальных колбасных цехах проводят с помощью различных машин, основная из которых – волчок – большая мясорубка, а в домашних условиях – мясорубка.

(СЛАЙД 8)

При выработке вареных и ливерных колбас, сосисок и сарделек мясо, измельченное на волчке, подвергают обработке на куттере. Это машина, оборудованная серповидными ножами, вращающимися с большой скоростью. В результате куттерования (5-8 мин), повышается вязкость фарша, улучшается его структура, значительно увеличивается поверхность соприкосновения мышечной ткани с влагой.

(СЛАЙД 9)

Для предотвращения нагревания измельчаемого мяса в измельчитель добавляют пищевой мелкодробленый лед, получаемый с помощью льдогенераторов. Температура фарша в конце куттерования не должна превышать +18°С.

(СЛАЙД 10)

Шпик при выработке колбас применяют в виде прямоугольных кусочков (кубиков). Перед измельчением шпик охлаждают до –1°С, что обеспечивает получение кубиков правильной формы, и производят его на специальной машине – шпикорезке, а при ее отсутствии – вручную.

(СЛАЙД 11)

Обычно фарш в оболочки набивают специальными машинами – шприцами, которые выдавливают его из цилиндра в трубку при помощи поршня.

В зависимости от вида колбасы регулируют плотность набивки. Наиболее плотно набивают (шприцуют) фарш твердокопченых колбас. Менее плотно шприцуют вареные колбасы, фарш которых содержит много влаги.

(СЛАЙД 12)

Оболочки, наполненные фаршем, перевязывают шпагатом. Вязка придает колбасному батону прочность и позволяет подвешивать его.

(СЛАЙД 13)

Осадка сырых колбас – выдержка колбасных батонов в подвешенном состоянии перед термической обработкой в течение установленного времени для уплотнения, созревания фарша и подсушки оболочки. Срок осадки колеблется от 2 часов до 7 суток.

(СЛАЙД 14)

Термическая обработка (кроме сыровяленых и сырокопченых) завершает процесс производства колбасных изделий. Продукт доводится до кулинарной готовности и употребления в пищу без дополнительного нагревания.

(СЛАЙД 15)

Термическая обработка включает несколько процессов:

1 – обжарку;

2 – варку;

3 – охлаждение;

4 – копчение.

(СЛАЙД 16)

После копчения варено-копченую колбасу подсушивают в течение 3–7 суток при 120С и относительной влажности 75–78%. В результате она приобретает плотную консистенцию и стандартную влажность.

Сырокопченые колбасы не варят, а после осадки сразу коптят. После копчения ее сушат при 120С и относительной влажности 75% до постепенного уплотнения. Срок сушки – 15–30 суток.

Знакомство с профессией – изготовитель полуфабрикатов из мяса птицы (в его обязанности входят: ведение процесса изготовления полуфабрикатов из мяса птицы на линии с использованием специальных приспособлений и вручную, отделение частей тушки в соответствии с требованиями технологии, укладка отдельных частей тушки в емкость или на ленточный транспортер для подачи их на расфасовку и упаковку, отделение частей мяса от тушки, изготовление отбивных котлет из мяса птицы вручную: подноска к рабочему месту обваленного мяса – куриного филе, промывка его в холодной воде, укладка на стол, вырезка котлеты в соответствии с установленными требованиями, взвешивание котлет с доведением их до весовой нормы; отделение оставшегося филейного мяса от косточек, закладка его в тазики для приготовления куриных рубленых котлет).

(СЛАЙД 17)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучить процесс производства колбасных изделий.

Порядок выполнения работы.

Включите фильм и внимательно просмотрите его.

Пользуясь просмотренным материалом, опишите поэтапно, как делают колбасу, какие материалы и сырье при этом используют, какое оборудование применяют.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Из чего изготавливают колбасные изделия (сырье)?

2. Какие операции и в какой последовательности проходят при производстве колбас?

3. Какое оборудование для производства колбас запомнили?

4. Можно ли в домашних условиях сделать колбасу или сосиски?

**2.3.5. Зоотехническая и зооветеринарная службы в производстве**

**и переработке продукции животноводства**

**1. Организационный момент (5 мин)**

(СЛАЙДЫ 1, 2)

Цель занятия: сформировать представление о структуре и функционировании зооветеринарной службы в производстве и переработке продукции животноводства.

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

(СЛАЙД 3)

1. Основная роль зооветеринарной и зоотехнической служб.

2. Значение ветеринарно-санитарного контроля для получения безопасной продукции животноводства.

3. Сельскохозяйственные животные как источник сырья для перерабатывающей промышленности.

4. Переработка продукции животноводства.

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙДЫ 4–7)

**Основная роль зооветеринарной и зоотехнической служб.** Охрана здоровья сельскохозяйственных животных, главная цель которой – способствовать росту поголовья скота и птицы, а значит, увеличению производства мяса, молока, яиц и других продуктов питания – одна из основных задач, решаемых ветеринарной службой.

(СЛАЙДЫ 8, 9)

Ветеринарная служба контролирует санитарное качество мяса, молока и других продуктов животноводства.

Ветеринарный врач следит, чтобы работники ферм четко соблюдали правила зоогигиены, контролирует санитарное состояние доильных агрегатов, молочного инвентаря и тому подобное.

(СЛАЙД 10)

Ветеринарный врач проводит ветеринарно-санитарную экспертизу, определяя доброкачественность продуктов, поступающих в продажу, в сферу общественного питания. В ряде случаев ветеринарный врач может накладывать запрет на продажу негодных продуктов или проводит их конфискацию. Ветеринары держат под неослабленным контролем также и применение ядохимикатов, проверяют возможность их накопления в живых организмах и продуктах питания. Чтобы деятельность ветеринара была успешной, он должен быть честным, принципиальным человеком, обладающим большим чувством ответственности, умеющим отстаивать свое мнение и доводить начатое дело до конца.

(СЛАЙДЫ 11, 12)

Для него характерны повышенная наблюдательность и внимание к мелочам, аккуратность, терпение, выдержка, умение контактировать с людьми и, конечно, любовь к животным.

Зоотехник (зооинженер) – высококвалифицированный животновод. Обязанность специалиста зоотехнической службы – организовать, направить и проконтролировать работу трудового коллектива молочнотоварной фермы таким путем, чтобы обеспечить высокую продуктивность животных.

(СЛАЙДЫ 13–15)

Зоотехник решает множество задач: анализ эффективности мероприятий, проводимых на ферме; организация и планирование производства, направленные на улучшение племенной структуры и воспроизводства стада, кормления и условий содержания скота; прогнозирование, на основе данных науки и передового опыта, отдельных результатов проводимых мероприятий; подбор и расстановка кадров; организация обучения молодых рабочих и совершенствование профессионального мастерства; осуществление связи с вышестоящими, внешними организациями (по вопросам внедрения новых методов работы, претензий к качеству продукции).

(СЛАЙДЫ 16)

**Значение ветеринарно-санитарного контроля для получения безопасной продукции животноводства.** Ветеринарный контроль – комплекс санитарно-охранных мероприятий, направленных на предупреждение и недопущение занесения из-за границы на территорию страны инфекционных заболеваний, сельскохозяйственных болезней и вредителей.

Еще в ХV в. итальянские таможенники задерживали на рейде суда, прибывавшие из районов эпидемий. Испытание «на зараженность» было долгим – несколько недель, а то и месяцев. Отсюда и слово итальянское «карантин», что значит «сорок дней».

(СЛАЙД 17)

В наше время ветеринарному контролюподвергаются грузы животного и растительного происхождения, тара, упаковочные материалы и транспортные средства. Все ввозимые товары животного и растительного происхождения должны сопровождаться карантинными сертификатами – ветеринарными и фитосанитарными свидетельствами, выданными официальными организациями по карантину или защите растений страны-экспортера, удостоверяющими, что эти товары не заражены вредителями и болезнями и что они происходят из районов, благополучных в карантинном отношении.

(СЛАЙД 18)

Ввоз в страну и транзит через ее территорию всех подкарантинных товаров допускается только с особого для каждого случая карантинного разрешения, выдаваемого карантинными органами министерства сельского хозяйства.

(СЛАЙД 19)

Обеспечение населения республики высококачественными и безопасными продуктами является одной из ключевых задач. Многочисленными исследованиями доказана взаимосвязь здоровья человека с качеством потребляемых продуктов. Установлено, что большинство заболеваний населения обусловлены потреблением некачественных продуктов.

Уровень промышленного развития республики характеризуется не только объемом производства и ассортиментом выпускаемой продукции, но также показателями ее качества. Качество и безопасность продукции регламентируется едиными требованиями, предъявляемыми к данному виду продукции на основе действующих нормативных правовых актов. Ветеринарно-санитарный контроль на перерабатывающих предприятиях имеет решающее значение в обеспечении контроля безопасности и качества сырья и готовой продукции.

Изменения, происходящие в структуре, уровне производства продуктов питания современного общества, вызваны глобализацией продовольственного рынка, увеличением количества источников и факторов опасности, все это предопределяет необходимость усиления государственного ветеринарно-санитарного контроля на перерабатывающих предприятиях. Врач ветеринарной медицины осуществляет ветеринарно-санитарный контроль за поступлением на предприятие убойных животных, а также прочей подконтрольной продукции. Контролирует правильность оформления сопроводительных ветеринарных документов. Осуществляет контроль по показателям качества и безопасности продукции, проводит отбор образцов продукции для проведения исследований. Осуществляет контроль соблюдения правил упаковки, маркировки, транспортировки продукции и сырья животного происхождения.

Главной задачей врачей ветеринарной медицины является осуществление ветеринарно-санитарного контроля на всех этапах производства и контроль за безопасностью выпускаемой перерабатывающим предприятием продукции.

(СЛАЙД 20)

**Сельскохозяйственные животные как источник сырья для перерабатывающей промышленности.** Домашний скот (одинаково в единственном и множественном числе) – одомашненные животные, намеренно содержатся в сельском хозяйстве для получения различной продукции или с целью использования для работы. Домашний скот может содержаться как для собственного пропитания, так и для продажи. Выращивание животных – животноводство – важный компонент современного сельского хозяйства. Им занимались на протяжении всей истории.

(СЛАЙДЫ 21, 22)

Животноводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением сельскохозяйственных животных. Она обеспечивает людей продуктами питания (молоко, масло, сыр, около 60% белков, которые потребляет человек, – продукты животноводства), дает сырье для легкой (шерсть) и пищевой, а также фармацевтической промышленности, тягловую силу (лошадь, бык), основное органическое удобрение – навоз.

(СЛАЙДЫ 23–25)

Животноводство подразделяется на скотоводство (разведение и использование крупного рогатого скота), овцеводство, коневодство, козоводство, кролиководство; к животноводству причисляют также пчеловодство и шелководство.

Животноводство известно уже с неолита, когда лелеяли крупный рогатый скот, овец, свиней и коз, в частности носители трипольской культуры. С бронзового века распространено коневодство (особенно у степных народов, прежде у скифов). Значительно было развито животноводство в княжескую эпоху, коневодство также для военных целей.

(СЛАЙД 26)

**Переработка продукции животноводства.** Потребление переработанной продукции животноводства растет с каждым годом, расширяется ассортимент, улучшается качество. Производство продуктов питания, их своевременная переработка и, наконец, оценка качества и сертификация были, есть и будут основными этапами в обеспечении одной из основных потребностей любого человека – потребности в качественном питании.

(СЛАЙД 27)

Продукты животного происхождения практически каждый день присутствуют на нашем столе. И к такой пище относится не только мясо птицы, животных и рыба. Это и молоко, и яйца, и кефир, и айран…То есть все то, что человек получает от животных.

Еда животного происхождения обеспечивает организм человека качественными белками, кальцием, железом, цинком, селеном, многими витаминами, фолиевой кислотой. К тому же только такие продукты способны доставить в организм человека такой важный витамин В 12, который называется цианокобаламин. В день пищи животного происхождения следует съедать до 750 – 900 граммов.

(СЛАЙДЫ 28–30)

Все молочные продукты, включая творог, молоко, йогурты, невероятно полезны для каждого человека. Такие продукты усваиваются на 98%, к тому же содержат в своем составе оптимальное количество аминокислот. Каждый человек сегодня может выбрать именно тот молочный продукт, который нравится ему больше всего. Ведь не все любят пить молоко, предпочитая ему кефир, а некоторые не пьют ни молоко, ни кефир, а вот йогурты едят с большим удовольствием. Однако такие продукты, чтобы они приносили пользу, должны быть натуральными. В них не должно быть ни красителей, ни консервантов, ни других химических добавок.

Не менее важны для организма человека и яйца. При этом в нашей стране чаще всего принято употреблять в пищу куриные и перепелиные. Белок яйца усваивается полностью. По своему составу он очень сложен и содержит большое число триглицеридов, фосфолипидов, лецитин. Но самое интересное – это то, что яйца проще и лучше всего усваиваются в виде омлета, когда к ним добавляется молоко и сливочное масло. Вот только стоит со всем вниманием выбирать этот продукт животного происхождения. Ведь именно яйца при неправильном хранении и при использовании в сыром виде смогут стать причиной сальмонеллеза.

Мясо – это продукт, который обеспечивает организм человека полноценными белками, незаменимыми аминокислотами и витаминами. А также железом, которое способно легко усваиваться, селеном и цинком. Все мясные продукты можно условно разделить на несколько категорий.

1. Мясо животных.

2. Мясо птицы.

3. Субпродукты.

4. Мясопродукты, к которым относятся колбасы, консервы, полуфабрикаты и некоторые другие виды.

Трудно себе представить жизнь человека без употребления им продуктов пищевого происхождения. Конечно, те, кто не ест мясо, могут привести большое число аргументов в пользу растительной пищи. А для детей молочные продукты просто необходимы для того, чтобы расти и развиваться.

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

(СЛАЙДЫ 31–34)

Цель: изучение структуры и функционирования зооветеринарной службы сельскохозяйственной организации.

1. Назвать виды продукции, получаемой от разных животных.

2. Указать происхождение домашних животных.

3. Назвать особенности обитания домашних и диких животных.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

(СЛАЙДЫ 35–43)

1. Кто такой врач ветеринарной медицины и зооинженер?

2. Каково значение ветеринарно-санитарного контроля?

3. Назовите виды сельскохозяйственных животных.

4. Какие виды сырья получают от животных?

**Модуль 3. Современные направления и методы в селекции**

**и биотехнологии сельскохозяйственных растений и животных**

**3.1. Селекция в растениеводстве и животноводстве**

**1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: ознакомить учащихся с селекцией как наукой.

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

1. Селекция как наука и отрасль сельскохозяйственного производства.

2. Организация селекционного процесса и сортоиспытания в Республике Беларусь.

3. Учение об исходном материале, методах отбора и селекции.

4. Отбор – основной элемент селекции животных. Формы отбора.

5. Подбор как проект генетического синтеза. Формы и методы подбора.

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

**Селекция в растениеводстве.** Современное сельскохозяйственное производство невозможно без внедрения новых районированных сортов и гибридов, без которых невозможно добиться получения необходимых урожаев для удовлетворения растущих нужд в продуктах питания. Президентом и правительством республики ставится задача о производстве 10 млн тонн зерна, а этого результата невозможно достигнуть без создания высокоурожайных селекционных сортов и внедрения их в сельскохозяйственное производство с применением специально разработанных технологий возделывания.

(СЛАЙД 1)

Вся история селекции подразделяется на четыре этапа: примитивную, народную, промышленную и научную селекцию.

Примитивная селекция является первичным этапом, который начался несколько тысячелетий назад, когда первобытный человек стал обрабатывать землю и выращивать растения. Благодаря этому этапу селекции произошло окультуривание современных полезных растений, увеличилось их разнообразие, возникли центры происхождения культурных растений, в которых до сегодняшнего дня сосредоточено наибольшее разнообразие растительного генофонда, представляющего исключительную ценность для пополнения мировых и рабочих коллекций селекционных учреждений.

Народная селекция является более осознанным этапом. На протяжении всего периода народной селекции во многих странах отмечены успехи по выведению местных, стародавних сортов различных культур. Под действием естественного и искусственного отборов в определенных почвенно-климатических условиях такие сорта являлись более приспособленными к неблагоприятным условиям произрастания по зимостойкости, засухоустойчивости и другим отрицательным факторам.

Промышленная селекция связана с развитием капитализма, возникновением рабочего класса, ростом городов. В это время появилась острая необходимость увеличения производства продуктов питания для растущего населения и сырья для легкой и пищевой промышленности. В связи с этим роль сорта и значение селекции возросли в значительной степени. В странах Европы и Америки стали организовываться крупные селекционные учреждения и промышленные семенные фирмы.

Этап научной селекции начался в условиях бурного развития биологической науки и обоснования Ч. Дарвином теории эволюции органического мира, в основе которой лежат три основных фактора эволюции – изменчивость, наследственность и естественный отбор, под действием которых происходят изменения в растительном и животном мире, передающиеся последующим поколениям, вследствие чего выживают экземпляры, наилучшим образом приспособленные к условиям обитания. В последарвиновский период развитию селекции также способствовало переоткрытие законов наследования признаков, установленных Г. Менделем, и заложение новой науки о наследственности и изменчивости – генетики.

Используемые в селекции методы условно подразделяются на три группы. К первой группе относятся методы создания исходного материала (привлечение мировой коллекции ВИРа и других научных учреждений, внутривидовая гибридизация, отдаленные скрещивания, экспериментальный мутагенез, полиплоидия, инцухт, гетерозис, ЦМС, методы биотехнологии). Во вторую группу объединяются методы оценки селекционного материала в полевых и лабораторных условиях по прямым и косвенным признакам на естественных и провокационных фонах. К третьей, завершающей, группе относятся различные методы отбора (индивидуальный и массовый, индивидуально-семейный и семейно-групповой, периодический и клоновый, метод половинок или резервов).

(СЛАЙД 2)

**Организация селекционного процесса и сортоиспытания в Республике Беларусь.** Вся организация селекционного процесса проводится в соответствии с установленными типовыми схемами, включающими ряд последовательных звеньев.

Питомник исходного материала объединяет несколько типов питомников. Прежде всего в него входит вся коллекция имеющихся видов, сортов и образцов, гибриды и мутанты искусственного и естественного происхождения.

Коллекционный питомник служит для изучения уже имеющегося разнообразия в пределах данной культуры, отбора лучших образцов в целях их использования в гибридизации как источников (носителей или доноров) отдельных положительных признаков и свойств. Из коллекционного материала иногда удается непосредственно выделить ценные экземпляры растений, потомство которых высевается для дальнейшей селекционной работы.

В питомнике гибридов изучаются гибриды первого и второго поколений. Размеры делянок зависят от наличия семян. В качестве контроля для сравнения высевают стандарт и родительские образцы.

Селекционный питомник включает потомство отобранных растений (семьи) из всех видов питомников исходного материала. Каждая семья высевается отдельно, размер делянки при этом зависит от количества семян, собранных с выделенных растений. Через каждые 10–20 семей в обязательном порядке высевается лучший районированный сорт, принятый в данной зоне за стандарт. Из расщепляющихся семей проводится повторный отбор выщепившихся форм для посева их семян опять в селекционном питомнике на следующий год.

Контрольный питомник предназначен для оценки константных номеров, отобранных и размноженных в селекционном питомнике. В зависимости от наличия семян закладку контрольного питомника проводят на делянках 3–5 до 10 м2 в 2–4-х повторениях. Стандарт высевают через 5–10 номеров или используют процентный (парный) метод. После всесторонней оценки изучаемых номеров по скороспелости, выравненности, урожайности и другим показателям лучшие из них переводятся для дальнейшего изучения в предварительное испытание.

В предварительном испытании они уже именуются как сортообразцы и закладываются в 4-кратной повторности, с большей площадью учетных делянок. После успешного испытания лучшие сортообразцы, существенно превысившие по урожайности или другим показателям сорт-стандарт, переводятся в следующее звено селекционного процесса – конкурсное испытание.

Конкурсное испытание завершает создание сортов, дает возможность на основании 3-летних данных сделать окончательную оценку и решить вопрос о возможности передачи самых лучших из них в Государственную инспекцию по испытанию и охране сортов растений.

Таким образом, при выведении нового сорта по существующей схеме селекционного процесса в лучшем случае уходит не менее 12 лет. В последнее время в связи с развитием научно-технического прогресса появилась возможность значительно ускорить селекционный процесс и сократить период создания сортов почти в два раза. Для этой цели во всех крупных селекционных учреждениях построены селекционные комплексы, которые позволяют получить 2–3 урожая озимых и 3–4 урожая яровых культур в год в теплицах с регулируемым климатом и климатических камерах.

Завершающим этапом селекционной работы является государственное испытание созданных в различных странах и регионах сортов, гибридов и клонов культурных растений. Основная задача государственного сортоиспытания заключается в том, чтобы в различных почвенно-климатических условиях дать объективную и всестороннюю оценку созданного сортового разнообразия, выявить наиболее ценные сорта по урожайности, качеству продукции и другим полезным признакам для их районирования и внедрения в производство на конкретной территории возделывания. Система государственного сортоиспытания работает независимо от селекционных научно-исследовательских учреждений, давая окончательное объективное заключение о результатах и качестве их работы.

(СЛАЙД 3)

В настоящее время на территории Республики Беларусь установлено 24 зоны районирования. Их обслуживает 11 сортоиспытательных станций и 8 государственных сортоиспытательных участков, охватывающих все разнообразие почвенно-климатических условий.

(СЛАЙД 4)

В задачу сортоучастков и сортоиспытательных станций, кроме сравнительного сортоизучения, входят вопросы, связанные с выявлением биологических особенностей сортов, реакции их генотипов на различные технологические приемы возделывания.

В процессе сортоиспытания осуществляется всесторонняя оценка изучаемых сортов по длине вегетационного периода и фазам развития, поражаемости вредителями и болезнями, устойчивости к полеганию, пригодности к механизированной уборке, отзывчивости к удобрениям и другим агротехническим приемам, урожайности и качеству продукции. Качественные показатели определяются в биологических и технологических лабораториях, имеющихся в системе Госсортсети.

Государственное испытание сортов сельскохозяйственных культур на сортоиспытательных станциях и сортоучастках продолжается, как правило, три года, в отдельных случаях – не более пяти лет.

По многолетним сельскохозяйственным культурам испытание продолжается до двух циклов использования, по плодово-ягодным – до четырех хозяйственных урожаев, цветочно-декоративные культуры испытываются до двух лет, древесно-кустарниковые породы в зависимости от цели хозяйственного использования изучаются от 6 до 50 и более лет.

Включением сорта в Государственный реестр или признанием его перспективности завершается селекция, знаменуется рождение сорта, гибрида или древесно-кустарниковой породы. После этого начинается их размножение в системе семеноводства. Дальнейшая жизнь сорта зависит от организации и качества семеноводческой работы, уровня культуры земледелия в производственных условиях.

**Учение об исходном материале, методах отбора и селекции.** 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 количество разнообразных сортов, культурных и диких разновидностей и форм данного вида. Знание этих закономерностей позволяет организующимся научным экспедициям целенаправленно и наиболее эффективно осуществлять поиски нового исходного материала для обогащения национального генофонда.

(СЛАЙДЫ 5 – 7)

Основоположник теории естественного и искусственного отборов Чарльз Дарвин в своих трудах «Происхождение видов путем естественного отбора», «Происхождение домашних животных и культурных растений», «Происхождение человека и половой отбор» впервые обосновал процесс эволюции органического мира благодаря взаимодействию трех основных факторов, к которым относятся изменчивость, наследственность и отбор. В природе благодаря изменчивости появляются новые формы, с помощью наследственности эти изменения передаются следующим поколениям, под действием естественного отбора выживают и получают преимущества в дальнейшем распространении только те организмы, у которых возникают новые признаки, наибольшим образом соответствующие условиям окружающей среды, а менее приспособленные погибают (элиминируются).

(СЛАЙД 8)

Различают два основных вида естественного отбора: движущий и стабилизирующий. Движущий естественный отбор ведет к насыщению популяций новыми наследственными признаками и свойствами, обеспечивающими более высокую жизненность вида в определенных экологических условиях. При действии стабилизирующего отбора элиминируются неблагоприятные мутации, популяция при этом становится более однородной.

В селекционном процессе, управляемом волей человека, кроме основных факторов эволюции, дополнительно используются различные способы искусственного отбора, являющиеся завершающим этапом при создании новых форм, разновидностей и сортов.

В зависимости от особенностей биологии цветения, опыления и способов размножения применяются массовый (однократный и многократный), индивидуальный (однократный и непрерывный), индивидуально-семейный, семейно-групповой, метод половинок или резервов, периодический (рекуррентный) и клоновый отборы.

Сущность массового отбора заключается в том, что при создании новых селекционных образцов и другого исходного материала в селекции или поддержании качества районированных сортов в семеноводстве осуществляется выбор многих лучших, характерных для создаваемого или размножаемого сорта растений, обладающих комплексом необходимых желаемых признаков с последующим их совместным обмолотом и объединением семян в одну партию.

(СЛАЙД 9)

При массовом отборе учитываются все фенотипические признаки, которыми должны характеризоваться отбираемые экземпляры, но в связи с их объединением после обмолота утрачивается возможность проследить качество потомства каждого из отобранных растений. В этом заключается основной недостаток этого метода, так как он не позволяет осуществить оценку отобранных экземпляров по генотипу. Главное преимущество массового отбора состоит в его простоте и доступности выполнения при наименьших затратах труда и средств. Он широко используется при работе с гетерозиготными и местными популяциями самоопыляющихся, и особенно перекрестноопыляющихся культур, в пределах которых можно найти однотипные более ценные растения для формирования новой популяции, отличающейся от исходной комплексом нужных признаков и свойств.

При массовом отборе в большинстве случаев осуществляется так на­зываемый позитивный отбор, при котором отбираются для совместного обмолота и размножения растения только с определенными положительными признаками и свойствами, а остальные убираются на хозяйственные нужды. Положительные результаты селекции, особенно в семеноводстве, дает негативный массовый отбор, при котором из посева удаляются все нежелательные, имеющие отклонения от заданного фенотипа и пораженные болезнями растения.

Массовый отбор имеет наибольшую историю своего применения. С его помощью были получены все сорта народной селекции и такие первые селекционные сорта, как озимая рожь Вятка, гречиха Богатырь, картофель Скороспелка 1, люпин Белорусский кормовой, Белорусский 6, Боровлянский и другие.

Основная сущность метода индивидуального отбора заключается в том, что качество отобранных растений определяется путем индивидуальной, то есть раздельной оценки их потомства. При индивидуальном отборе в отличие от массового отбора семена отобранных растений после раздельного обмолота не смешиваются, а помещаются в отдельные пакеты и затем высеваются отдельно по семьям на отдельных делянках для оценки их по качеству потомства. Благодаря этому осуществляется отбор не только по фенотипу, но и по генотипу. Методом однократного индивидуального отбора создано большинство сортов самоопыляющихся культур.

(СЛАЙД 10)

При работе с перекрестноопыляющимися культурами (рожь, гречиха, кукуруза) индивидуальный отбор применяется в виде особой модификации под названием метода резервов (половинок). Его разработка и применение связаны с необходимостью сохранения в резерве второй половины селектируемого или семенного материала в чистоте без применения изоляции.

(СЛАЙД 11)

Сущность этого метода заключается в том, что отобранные элитные растения обмолачиваются отдельно, но высеваются в селекционном питомнике испытания потомства первого года не все семена, а только их половина, вторая половина сохранится в резерве до следующего года. Высеянные семьи в первый год не изолируют друг от друга, так как основная цель заключается в том, чтобы провести всестороннюю оценку потомства отобранных растений, а полученные семена подлежат выбраковке, так как они образовались в результате переопыления. На следующий год высевается вторая половина семян из резерва лучших семей, хранящихся под тем же номером, под которым высевалась в предыдущем году первая половина семян изученных семей. Количество таких положительно оцененных семей уменьшается в несколько раз по сравнению с отобранным их числом, поэтому между ними можно осуществить пространственную или другие виды изоляции и обеспечить их дальнейшую чистоту при выращивании. Дополнительно на втором году испытания прибегают до цветения к выбраковке появляющихся худших семей. Проблему объема изоляции можно уменьшить за счет объединения однотипных семей в одну группу.

Индивидуально-семейный отбор применяется в большинстве случаев при селекционной работе с перекрестноопыляющимися культурами. Семена отобранных растений высеваются на отдельных делянках, как и при индивидуальном отборе, но, чтобы не допустить переопыления между семьями, каждая из них помещается под групповой изолятор или высевается одна от другой на определенном расстоянии, то есть в селекционном питомнике соблюдается пространственная изоляция.

(СЛАЙД 12)

Размещение семей на отдельных площадках или применение групповых изоляторов полностью исключает возможность их переопыления между собой. Опыление цветков происходит пыльцой растений только собственной семьи. Благодаря этому уменьшается гетерозиготность, ускоряется выравнивание и закрепление признаков, по которым ведется создание образцов. В этом состоит положительное значение индивидуально-семейного отбора.

В зависимости от разобщенности ценных признаков по образцам исходного материала, биологических особенностей культуры и задач селекции при использовании метода гибридизации применяются различные типы скрещиваний.

(СЛАЙДЫ 13–17)

Особенности техники скрещивания зависят от строения цветка, способа опыления, продолжительности цветения, времени цветения, продолжительности жизнеспособности пыльцы и рыльца.

(СЛАЙДЫ 18 – 20)

Во всех случаях при скрещивании применяют три основных способа опыления:

принудительное опыление, при котором цветки материнских растений после кастрации (или без нее у отдельных растений) опыляются пыльцой отцовского растения путем непосредственного ее нанесения на рыльце пестика или твел-методом;

ограниченно-свободное опыление проводится путем помещения нескольких растений с кастрированными колосьями под общий изолятор, сюда же вставляют и цветущие колосья отцовской формы, вставленные в пробирку с водой для возможности их цветения в течение нескольких дней. Под этим общим изолятором пыльца свободно высыпается и попадает на рыльце кастрированных цветков;

свободное опыление осуществляется путем оставления материнских растений с кастрированными цветками в окружении других сортов для свободного опыления.

Отдаленной гибридизацией называются такие скрещивания, когда подобранные пары принадлежат различным видам или родам, то есть являются отдаленными не в географическом, а в родственном отношении.

(СЛАЙДЫ 21–26)

В соответствии с этим различают межвидовые (пшеница мягкая × пшеница твердая) и межродовые (пшеница × рожь) скрещивания. Отдаленной гибридизации принадлежит особая роль в эволюции и селекции. Под влиянием ее возникновения в естественных условиях и использования в практической деятельности развивается процесс с выщеплением новых, ранее не существовавших экземпляров, совмещающих признаки различных видов или родов за счет перекомбинаций наследственного материала и возникающих новообразований.

Мутационные изменения постоянно происходят в природе и служат одной из основных предпосылок эволюции органического мира, так как они связаны с наследственной основой организмов и передаются следующим поколениям.

(СЛАЙДЫ 27, 28)

В результате мутагенеза возникают генные, хромосомные и геномные мутации, связанные с потерей, удвоением, вставками, изменением порядка чередования нуклеотидов в молекулах ДНК; транслокацией, инверсией, дупликацией, нехватками отдельных участков хромосом; изменением количества хромосом в виде гаплоидии, анеуплоидии и полиплоидии.

В результате кратного увеличения числа хромосом возникают полиплоидные организмы. Явление полиплоидии имеет важное исключительное эволюционное значение в растительном мире. Полиплоидные виды растений широко распространены в природе.

(СЛАЙД 29)

Возникающие в природе и получаемые искусственным путем полиплоиды могут быть автополиплоидами и аллополиплоидами (амфидиплоидами). В первом случае происходит кратное увеличение числа хромосом одного вида, а во втором – полиплоидии предшествует отдаленная гибридизация, в результате чего возникающий амфидиплоид объединяет полные хромосомные наборы различных видов.

(СЛАЙДЫ 30–33)

Гетерозис обеспечивает повышение мощности, жизнеспособности и продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.

Гетерозисом обычно называют гибридную силу, которая в наибольшей степени проявляется в первом поколении и снижается при последующих пересевах. Причины гетерозиса до сих пор пока не выяснены полностью, но большинство исследователей считают, что более мощное развитие вегетативных, генеративных органов и целого ряда полезных хозяйственно-биологических признаков проявляется за счет доминирования или сверхдоминирования соответствующих генов, объединившихся от различных родителей в одном генотипе. В последующих поколениях происходит расщепление, гетерозиготность уменьшается, что сказывается на степени проявления гетерозиса и уровне урожайности.

(СЛАЙД 34)

**Селекция в животноводстве.** Развитие животноводства во многом определяется эффективностью селекционной работы.

Селекция – наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных с полезными для человека свойствами.

Целенаправленное улучшение стад и пород животных, преобразование их наследственности в желательном для человека направлении достигается путем отбора животных для племенных целей (размножения) и подбора в конкретных условиях их жизни.

Отбор является одним из наиболее важных факторов селекции, позволяющих изменить генетическую структуру популяции в направлении, желательном для человека.

Впервые теоретически обосновал учение об отборе Ч. Дарвин (1809–1882), который на основе изучения обширного фактического материала доказал, что образование новых форм живых организмов, изменение и совершенствование существующих идут благодаря действию естественного и искусственного отбора. Эволюционная теория Ч. Дарвина, кроме этого, опирается еще на два явления: изменчивость и наследственность организмов. Изменчивость, которая возникает при половом размножении путем комбинаций наследственных признаков родителей и при взаимодействии организма со средой, дает материал для отбора.

(СЛАЙД 35)

Естественным отбором, или выживанием наиболее приспособленных, он называл сохранение и размножение организмов с полезными уклонениями или изменениями. Из многих особей одного вида с присущими им различными наследственными изменениями, которые сложились под влиянием разнообразных условий жизни, выживают и сохраняются только те, которые оказались более приспособленными к условиям их обитания. Ч. Дарвин выделил два вида отбора: естественный и искусственный.

Искусственным отбором называют сохранение человеком для дальнейшего разведения тех особей, которые не только биологически более приспособлены к окружающей среде, но и представляют наибольший интерес, то есть в большей степени, чем другие, обладают признаками, полезными для человека.

В условиях культурного и интенсивного животноводства основную роль играет искусственный отбор.

В животноводстве выделяют три формы искусственного отбора в зависимости от поставленной цели.

Стабилизирующий отбор. Термин введен И. И. Шмальгаузеном. Под стабилизирующим отбором он понимал устранение, выбраковку особей, уклоняющихся от желательного типа. Такой отбор проводится тогда, когда создается или формируется желательный тип животных, который нужно сохранить, закрепить в стаде на определенный период времени без изменений и отклонений от модели. Устранение уклонений от сложившейся нормы может происходить и при естественном отборе (устранение особей с демаскирующей окраской, нарушением в сезонности размножения, особей чрезмерно крупных). В зоотехнии под это понятие подходит отбор, направленный на закрепление желательного типа животных, в отличие от отбора, направленного на улучшение, то есть на изменение животных в конкретном направлении.

Косвенный отбор. Отбор по признакам, чаще всего морфологическим, не имеющим прямой хозяйственной ценности, но связанным с развитием других желательных хозяйственно полезных качеств животных.

Технологический отбор – отбор животных, наиболее приспособленных к новым условиям их эксплуатации (большая концентрация животных на ограниченной территории, беспривязное содержание, машинное обслуживание животных, жесткие полы и так далее). При этом отбирают животных не только по продуктивности, но и таких, которые хорошо приспособлены к условиям промышленной технологии. При этом предпочтение отдают животным, которые в меньшей степени нуждаются в индивидуальном подходе при их обслуживании.

(СЛАЙД 36)

В зависимости от метода оценки сельскохозяйственных животных выделяют массовый и индивидуальный отбор.

Массовый отбор. Для массового отбора используются показатели фенотипа животных (признаки экстерьера, масть, продуктивность, воспроизводительные качества и другие) независимо от степени наследственной передачи этих признаков потомству. Качество предков и потомков животных при этом не учитывается. Отбор животных по фенотипу в зоотехнической работе играет большую роль. Под массовым отбором в животноводстве понимают наиболее простую форму племенной работы, при которой оценивают животных и отбирают на племя по экстерьеру и продуктивности, то есть по фенотипу. Примером массового отбора может служить отбор в птицеводстве. Кур с яйценоскостью ниже 180–200 яиц и живой массой менее 1,6 кг выбраковывают из основного стада. Потомство каждой курицы и петуха индивидуально не оценивают.

Эффективность массового отбора зависит от следующих факторов:

величины наследуемости признаков, по которым ведется отбор;

численности популяции;

генетической гетерогенности популяции;

интенсивности или жесткости отбора.

(СЛАЙД 37)

Массовый отбор по сравнению с индивидуальным отбором из-за отсутствия оценки по генотипу требует длительной работы для заметного улучшения животных. Однако при широком и длительном применении на многочисленном поголовье суммарный эффект массового отбора может быть значительным. На основе массового отбора были созданы в прошлом многие породы сельскохозяйственных животных (методом народной селекции), например, ярославская порода крупного рогатого скота.

Индивидуальный отбор. При индивидуальном отборе, кроме оценки фенотипа, проводят и специальную оценку генотипа. При индивидуальном отборе животных оценивают не только по их свойствам (фенотипу), но и по качеству родителей и более далеких предков (оценка по происхождению), боковых родственников, а также по качеству полученного от них потомства. Простейшая форма индивидуального отбора животных с учетом их происхождения – это отбор производителей от наиболее продуктивных матерей, когда отбирают, например, быков-производителей от самых высокопродуктивных коров.

Однако животные, отобранные в качестве родителей для получения от них потомства, будучи одинаковыми по продуктивности, могут сильно различаться по своей наследственности (генотипу) или племенной ценности, а значит, и по качеству потомства. Поэтому оценка генотипа при индивидуальном отборе дополняется оценкой и по фенотипу потомства.

(СЛАЙД 38)

При разведении сельскохозяйственных животных индивидуальный отбор является основной и очень эффективной формой искусственного отбора. Соответствие условий внешней среды требованиям наследственной природы организмов способствует более полной оценке их наследственности, более точному выявлению генотипов отбираемых животных и общему повышению эффективности отбора.

Систематическое проведение индивидуального отбора, основанного на всесторонней оценке животных и использовании производителей, проверенных по качеству потомства, является надежным способом повышения племенных и продуктивных качеств животных.

Отбор осуществляют на нескольких этапах жизни животного. В ранний период жизни животных оценивают и отбирают по породности и происхождению, росту и развитию, а затем – по конституции и экстерьеру, продуктивности, качеству потомства. Отбор маточного поголовья для комплектования стада и особенно производителей всегда начинают с анализа родословной.

При этом учитывают, что наибольшее влияние на продуктивную и племенную ценность животного оказывают родители (50–60% от общего влияния предков), затем деды и бабки (25–40%). Отцовская сторона родословной имеет несколько большее значение для отбора животного, так как отцы, как правило, лучше отселекционированы и часто проверены по качеству потомства. Поэтому прогноз о качестве отбираемого животного с учетом данных об отце бывает более точным, чем по сведениям о матери.

Изучение родословных позволяет с известной долей вероятности прогнозировать продуктивные и другие качества животных. Кроме того, анализ родословных дает возможность определить эффективность племенного отбора и подбора в стаде за прошлые годы, наметить пути лучшего использования животных в будущем, разобраться в родственных связях животных стада.

При отборе маток по происхождению предпочтение отдают животным:

с более высокой породностью;

с более высокой продуктивностью предков в первых двух поколениях;

с более высокими показателями в отцовской стороне родословной, особенно если имеются сведения о качестве потомства и об оценке производителей как улучшателей;

с насыщенностью высокоценными и выдающимися предками, особенно если эта насыщенность увеличивается в ряде предков по мере приближения к оцениваемому животному, то есть от IV–V к 1 ряду;

если предки принадлежат к наиболее известным в стаде или породе линиям и семействам.

При отборе по происхождению оценку по родословной дополняют оценкой по боковым родственникам животного – сестрам, полусестрам, братьям и полубратьям (общие у них только отец или мать).

Отбор животных по происхождению следует считать предварительной оценкой. Окончательную оценку животному дают после выявления его продуктивных и других свойств, а также проверки по качеству потомства.

(СЛАЙД 39)

Отбор представляет собой только часть селекционной работы по совершенствованию стада. В процессе отбора селекционер должен решить, какие отобранные самки с какими из отобранных самцов должны быть спарены, чтобы их потомство было лучше родителей. Это селекционное мероприятие называется подбором пар для спаривания. Целью подбора является изменение генетической структуры стада, его племенных и продуктивных качеств в желательном направлении. Таким образом, после отбора животных на племя встает вопрос о наиболее целесообразном подборе пар для спаривания с целью получения потомства с заданными качествами. Только такое применение отбора и подбора будет способствовать эволюции стад и пород в избранном направлении.

Под подбором в животноводстве понимают наиболее целесообразное составление из отобранных животных родительских пар с намерением получить от них потомство с желательными качествами.

С генетической точки зрения, подбор – это проект генетического синтеза, средство создания намеченной комбинации генов, поскольку в значительной степени результаты подбора определяются генотипами спариваемых животных. Степень гомозиготности или гетерозиготности родителей по генам тех признаков, которые учитываются при подборе, взаимодействие генов спариваемых животных (дополнительные факторы, эпистаз и другие), а также большое влияние на результаты подбора негенетических факторов (условий выращивания молодняка, кормления, содержания и эксплуатации взрослых животных) делают результаты подбора иногда непредсказуемыми.

(СЛАЙД 40)

Условия, влияющие на результаты подбора. Данные, накопленные в животноводстве, говорят о том, что на результаты подбора влияют, главным образом, наследственность спариваемых животных (различная степень наследственного сходства или различия между спариваемыми особями и сложным взаимодействием между их генотипами) и условия среды, в которых росли и развивались родители и полученное от них потомство (сочетание одной и той же пары в разных условиях будет давать неодинаковые результаты по качеству потомства).

Из практики племенной работы известно, что не все животные в стаде являются лучшими, поэтому нужно работать и с худшими. В связи с этим одной из задач племенной работы является использование такого подбора, который, кроме получения потомства от лучших животных, позволял бы получать также и от худших животных стада более качественное потомство. Это можно осуществлять путем подбора к ним лучших, чем матки, производителей. Таким образом, выработаны методы однородного, или гомогенного, и разнородного, или гетерогенного, подборов.

**Методы подбора.** Однородный, или гомогенный, подбор. Суть однородного подбора состоит в том, что матки и подбираемые к ним производители должны быть относительно сходны по главным признакам подбора. Такой подбор применяют с целью сохранения, закрепления и усиления выраженности в потомстве ценных наследственных признаков и свойств родителей. Однородный подбор ведет не только к консолидации наследственности по нужным признакам в стаде, но и к повышению в каждом последующем поколении однородности животных по выраженности желательных признаков продуктивности, а также к повышению наследуемости этих признаков и улучшению племенных достоинств животных. Путем однородного подбора чаще всего получают препотентных животных, которые устойчиво передают потомству селекционируемые признаки.

С генетической точки зрения, однородный подбор ведет к возрастанию гомозиготности по генам, контролирующим фенотипические признаки подбираемых родителей. В связи с этим становится более понятным высказывание П. Н. Кулешова о значении гомогенного подбора для совершенствования каждого стада и породы в целом, который писал: «При этом способе скотозаводчик не только может сохранить качества наилучших животных, но и имеет шансы получить потомство с большей производительностью, чем у родителей, или потомство с более высокими заводскими достоинствами».

Степень сходства между подобранными друг к другу животными может быть разной. Чем больше сходства между ними, тем выше будет консолидация (гомозиготность) наследственности в потомстве и выше степень наследуемости признаков, при этом крайним вариантом однородного подбора является родственное спаривание, или инбридинг, когда особи имеют большое генотипическое и фенотипическое сходство. Гомогенным подбором пользуются для получения племенных животных с устойчивой наследственностью, с его помощью уверенно, хотя и медленно, добиваются сдвигов средней величины признака в направлении проводимого отбора.

Степень однородности подбора зависит от сходства или различий родителей:

1) по конституции и экстерьеру. Подбор будет однородным, когда пары составляют из подобных животных. Например, к матке нежного плотного типа конституции подбирают производителя с таким же типом конституции; матке рыхлого сырого типа подбирают производителя с таким же типом конституции. Однородным подбор будет также и тогда, когда матки и производители имеют большое сходство в строении статей тела. Однородный подбор по типу экстерьера в течение нескольких поколений способствует формированию животных с гармоничным телосложением;

2) по продуктивности. Подбор будет однородным, если подбираемые животные одинаковы по направлению и уровню продуктивности;

3) по месту обитания и условиям выращивания. Подбор будет более однородным при спаривании животных одной породы и определенных качеств, выращенных и обитающих в сходных условиях. Более однородным он также будет, если оба родителя выращены в одном и том же хозяйстве, при одинаковом содержании, на сходных типах рационов;

4) по возрасту. Подбор будет более однородным, если матки и подобранные к ним производители имеют одинаковый возраст. В этом случае они при прочих равных условиях более сходны между собой по своим биологическим особенностям и физиологическому состоянию;

5) по степени родства. Подбор родственных животных (особенно близкородственных) относится к однородному подбору больше, чем спаривание неродственных между собою животных.

Гомогенный подбор с умеренной степенью инбредности дает возможность получать устойчивый гетерозис по показателям развития и продуктивности в потомстве.

Придавая большое значение однородному подбору в племенном деле, не следует доводить его до крайности. Недостаток однородного подбора состоит в том, что длительное его применение в ряде поколений (4–5), особенно родственного спаривания, неизбежно приводит к сужению адаптационных возможностей организма животных из-за снижения генетической изменчивости, стабилизации среднепопуляционного сдвига, общему регрессу селекционируемых признаков и даже вырождению животных. Становится очень трудно получить новые комбинации признаков родителей, воспроизводится лишь то, что уже получено в силу нивелирования изменчивости признаков. С целью получения новых комбинаций родительских признаков в потомстве, получения новых форм в племенном животноводстве прибегают к разнородному, или гетерогенному, подбору.

Разнородный, или гетерогенный, подбор. На большое значение некоторых различий родительских пар указывал еще Ч. Дарвин. Суть разнородного подбора состоит в том, что спариваемые животные отличаются по основным признакам подбора. К основным признакам разнородного подбора, как и однородного, относятся экстерьерно-конституциональные особенности, продуктивность, породность, происхождение, возраст, условия обитания и так далее. При таком подборе степень разнородности бывает различной. Отличаясь по одному или ряду признаков подбора, спариваемые животные могут быть сходными по другим. Вообще добиться полного сходства или различия спариваемых животных невозможно, поэтому понятия разнородного и однородного подбора относительны.

Использование разнородного подбора осуществляется с целью получения потомства с наиболее желательным сочетанием признаков родителей. Такое потомство отличается более высокой гетерозиготностью (обогащенной наследственностью), что приводит к повышению комбинативной изменчивости и расщеплению. Потомство от разнородного подбора менее однородно, чем от однородного, а более высокая изменчивость дает больше материала для отбора. Наиболее сильно повышается изменчивость и снижается корреляция между продуктивностью матерей и их дочерей в том случае, если показатели родителей уклоняются в противоположном направлении от средних показателей стада.

Гетерогенный подбор используют также для того, чтобы недостатки, свойственные одному из родителей, не повторились в потомстве. Подбор, осуществляемый с этой целью, называют корректирующим, или исправляющим. При этом недостатки одного из родителей нельзя исправлять недостатками, которые имеют противоположную направленность. Например, к матке с нежной переразвитой конституцией и провислой поясницей нельзя подбирать производителя с грубой конституцией и карпообразной (выпуклой) поясницей. Также нельзя к маткам, имеющим один недостаток, подбирать для его исправления производителя, который может улучшить его, но имеет другой недостаток. В связи с этим имеющиеся недостатки у животных стада нужно исправлять подбором производителей, которые имеют отличную выраженность тех свойств, которые необходимо улучшить, и не имеют каких-либо других недостатков.

(СЛАЙД 41)

Корректирующий подбор, проведенный однократно, редко приводит к существенным сдвигам в развитии признаков, которые необходимо улучшать. Для этого требуется проводить его в ряде поколений. Такой подбор Е. А. Новиков назвал поглощающим. Со сменой поколений различия между спариваемыми животными постепенно исчезают и подбор переходит в гомогенный.

Довольно часто в животноводстве при гетерогенном подборе у потомства появляются новые ценные наследственные сочетания признаков, которые у каждого родителя в отдельности не отмечались. Наиболее удачные сочетания могут привести и к гетерозису, то есть более мощному развитию признаков у потомков по сравнению с родительскими формами. Хорошо эти явления отмечаются при кроссах линий в коневодстве, скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве.

Положительное значение разнородного подбора состоит и в том, что в потомстве часто наблюдается повышение жизнеспособности, крепости конституции, плодовитости, что обусловлено биологической разнокачественностью половых клеток родителей.

Крайней формой гетерогенного подбора является гетерозис. Гетерозис – более мощное развитие признаков у потомков по сравнению с родительскими формами.

(СЛАЙДЫ 42, 43)

Для более выраженной степени передачи признаков от родителей потомству при разнородном подборе имеет значение использование производителей, оцененных по качеству потомства как улучшателей, а также препотентных.

Гетерогенный подбор в животноводстве в процессе племенной работы используется лишь временно, сочетаясь с использованием однородного подбора. При получении достаточного числа животных с нужными качествами его заменяют однородным подбором с целью дальнейшего закрепления и усиления развития хозяйственно полезных признаков и повышения их наследуемости. При работе со стадом возможно использование однородного подбора на одной части стада и разнородного на другой части стада.

(СЛАЙД 44)

**Формы подбора.** В практике племенной работы различают следующие формы подбора: индивидуальный, индивидуально-групповой, групповой и семейно-групповой.

Индивидуальный подбор. Применяется чаще всего при разведении в племенных хозяйствах крупных, малоплодных и медленно растущих животных – лошадей, крупного рогатого скота и свиней. Суть его состоит в том, что при таком подборе к матке индивидуально закрепляется производитель с определенной целью. При подборе учитывают происхождение животных, их экстерьерно-конституциональные особенности, продуктивные качества, а также результаты предыдущих спариваний каждой матки. Такая форма требует обоснования подбора к каждой из них такого производителя, в сочетании с которым можно ожидать потомство с желательными качествами. При этом нужно учитывать, что на развитие количественных признаков влияют не только аддитивные (влияющие своей суммой) гены. Существуют и другие формы взаимодействия генов – новообразование, дополнительное взаимодействие. Кроме этого, также необходимо учитывать условия внешней среды. Обычно используется такая форма подбора к наиболее ценным племенным животным.

Индивидуально-групповой подбор. Такой подбор осуществляют к менее ценному маточному поголовью в племенных хозяйствах и большей частью в товарных стадах. В коневодстве это может быть так называемая косячная случка, когда на случный сезон к табуну кобыл закрепляют одного жеребца-производителя. Суть такого подбора состоит в том, что к группе маток, относительно сходных по экстерьеру и конституции, продуктивности, происхождению, подбирают соответствующего производителя, как правило, с более высокими племенными достоинствами с целью получения потомства с более высокими показателями продуктивности.

Семейно-групповой подбор. Такой подбор осуществляют в птицеводстве. В группу специально отобранных для племенных целей кур-несушек (или другой птицы) пускают нескольких петухов-братьев, полученных от оцененного по качеству потомства улучшателя петуха-отца.

Благодаря селекции животноводы создают новые породы животных, обладающие заданными нужными свойствами.

Современная наука использует полный спектр способов выведения новых пород животных – от самых старых, известных несколько сотен лет, до более современных, появившихся только в ХХ веке. Развиваются и новые методы селекции животных, наиболее перспективным из которых является клеточная инженерия. Суть ее заключается в передаче информации о признаках, характерных для взрослой особи посредством соматических клеток. Благодаря этому достигаются главные цели селекции животных, заключающиеся в выращивании произвольного числа особей с выдающейся продуктивностью.

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: знакомство с особенностями современных сортов растений и пород животных.

Оснащение: государственный реестр сортов, гербарный материал, фотографии сортов и пород животных.

Порядок выполнения работы.

Зайдите на сайт Государственной инспекции по испытанию и охране сортов по ссылке www:sorttest.by, войдите в раздел «Издания» и выберите «Описание сортов растений», которые представлены по годам их внесения в реестр. Изучите хозяйственно полезные признаки сортов, разрешенных для использования в республике по любому виду сельскохозяйственных растений, сравните, например, их потенциальную урожайность, устойчивость к болезням, качественные показатели и тому подобное. Сделайте выводы, какие сорта целесообразнее возделывать на данный момент.

Изучите хозяйственно полезные признаки животных плановых пород Республики Беларусь. Укажите достоинства и недостатки указанных пород. Сделайте выводы, каким породам следует отдать предпочтение для разведения в данный период времени.

(СЛАЙД 45)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Приведите схему селекционного процесса.

2. Как осуществляется государственное испытание сортов и гибридов сельскохозяйственных растений?

3. Каковы преимущества и недостатки индивидуального отбора? Назовите их разновидности в зависимости от биологии опыления растений.

4. Как осуществляется гибридизация растений?

5. Приведите примеры получения новых видов растений с помощью отдаленной гибридизации.

6. Что такое мутация? Какие они бывают?

7. Как осуществляется искусственная полиплоидизация растений?

8. Назовите основные элементы селекции животных.

9. Дайте понятие об отборе.

10. Назовите формы отбора.

11. В чем заключается сущность массового отбора? Назовите его недостатки.

12. В чем заключается сущность индивидуального отбора? Назовите его преимущества и недостатки.

13. В чем заключается сущность стабилизирующего, косвенного и технологического отбора?

14. От чего зависит эффективность массового отбора?

15. В чем заключается сущность гомогенного и гетерогенного подбора?

**3.2. Биотехнология в растениеводстве и животноводстве**

**3.2.1. Основные понятия в биотехнологии**

**1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: ознакомить учащихся с биотехнологией, ее основными разделами и достижениями.

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

1. Что такое биотехнология?

2. Расскажите об истории развития биотехнологии.

3. Где используются достижения современной биотехнологии?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 1)

Биотехнология – это наука о методах получения полезных для человека веществ и продуктов в управляемых условиях, используя микроорганизмы, клетки животных и растений или изолированные из клеток биологические структуры.

В современном представлении биотехнология – это промышленное использование биологических процессов и агентов на основе получения высокоэффективных форм микроорганизмов, культур клеток и тканей растений и животных с заданными свойствами.

(СЛАЙД 2)

Биотехнология является новой областью биологической науки. Она использует методы генетики, молекулярной биологии, микробиологии, биохимии, селекции, экологии.

(СЛАЙД 3)

**История развития биотехнологии.** С древних времен известны отдельные биотехнологические процессы, используемые в различных сферах практической деятельности человека. К ним относятся хлебопечение, виноделие, приготовление кисломолочных продуктов и так далее. Однако биологическая сущность этих процессов была выяснена лишь в XIX в. благодаря работам Луи Пастера (открыл механизмы брожения – спиртовое брожение происходит только в присутствии дрожжей, причем живых).

Значительные успехи, достигнутые во второй половине ХХ в. в фундаментальных исследованиях в области биохимии, биоорганической химии, молекулярной биологии, создали предпосылки для управления элементарными механизмами жизнедеятельности клетки, что явилось мощным импульсом для развития биотехнологии.

Новая биотехнология началась после открытия Дж. Уотсоном и Ф. Криком строения генетического материала – ДНК (1953 г.), установлена модель двойной спирали молекулы ДНК, расшифрован механизм действия генетического аппарата. Выяснение роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации, расшифровка генетического кода, раскрытие механизма индукции и репрессии генов, совершенствование технологии культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений и животных позволили разработать методы биотехнологии, с помощью которых можно искусственно создавать новые формы высокопродуктивных организмов.

(СЛАЙД 4)

Все эти достижения поставили биотехнологию на новый качественный уровень, отличающийся возможностью сознательно управлять клеточными процессами.

Биотехнологический процесс включает ряд этапов: подготовку объекта, его культивирование, выделение, очистку, модификацию и использование. Многоэтапность процесса обуславливает необходимость привлечения к его осуществлению самых различных специалистов: генетиков и молекулярных биологов, клеточных физиологов, цитологов, биофизиков, электронщиков, кибернетиков и других.

(СЛАЙДЫ 5 – 8)

**Применение методов биотехнологии в отраслях народного хозяйства. Биотехнология в сельском хозяйстве.** Сельскохозяйственная биотехнология призвана обслуживать отрасли сельского хозяйства. Она разрабатывает методы и методологии создания и использования генетически модифицированных биологических объектов для интенсификации сельскохозяйственного производства, получения новых видов продуктов различного назначения, охраны окружающей среды и другого.

Сельскохозяйственная биотехнология занимается созданием микробиологических средств защиты растений от болезней и вредителей, бактериальных удобрений и регуляторов роста растений; новых высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, полученных методами генетической и клеточной инженерии; ценных кормовых добавок и биологически активных веществ (кормового белка, аминокислот, ферментов, витаминов, ветеринарных препаратов и других) для повышения продуктивности животноводства; новых методов биоинженерии для эффективной профилактики, диагностики и терапии основных болезней сельскохозяйственных животных, ускоренного размножения животных в результате пересадки эмбрионов; трансгенных животных.

(СЛАЙДЫ 9 – 12)

**Биотехнология и медицина.** Литературные данные свидетельствуют, что в настоящее время с помощью генно-инженерных штаммов Escherichia coli получают более 70 протеинов, таких как инсулин, интерферон, антиген вируса гепатита С.

Инсулин – гормон поджелудочной железы, представляет собой основное средство лечения при сахарном диабете. Эта болезнь вызвана дефицитом инсулина и проявляется повышением уровня глюкозы в крови. Долгое время источником инсулина служили железы коров и свиней. Исследователям из компании «Генентек» потребовалось 10 месяцев, чтобы в сентябре 1978 г. получить инсулин человека в специально сконструированном штамме кишечной палочки. Этот инсулин прошел самые серьезные и длительные испытания, которые показали, что он не вызывает никаких побочных явлений, в отличие от инсулина животных (у одного из каждых 20-ти больных инсулин животных вызывает аллергию; часто наблюдаются также расстройства почек и зрения). Кроме того, при длительном применении препарат не вызывал отрицательных иммунологических реакций. Технология производства инсулина в бактериальных клетках имеет большие преимущества перед получением инсулина из поджелудочной железы животных: не зависит от перебоев или количества сырья, конечный продукт всегда имеет одинаковый состав и степень чистоты.

С помощью биотехнологий производят вакцины, антибиотики, витамины, гормоны, медицинские ферменты, аминокислоты и другое.

Сравнивая гены, ученые могут выявить связи разных генетических вариаций и мутаций со всевозможными заболеваниями. Генотерапия постепенно начинает привлекать все большее внимание научно-популярных изданий и СМИ. Несколько десятков технологий генотерапии разных заболеваний прошли апробацию на тысячах больных и добровольцах в США, Англии, Франции и других странах. Первая фаза клинических испытаний, как известно, направлена на проверку безопасности нового средства (метода) лечения. Имеются сообщения о нескольких случаях возникновения лейкемиеподобных заболеваний после клинической апробации некоторых технологий генотерапии. Отмечается, что во всех таких случаях использовались векторы на основе ретровирусов. Сообщается также об отдельных случаях, когда введенный ген экспрессировался не столь длительно, как было запланировано.

Приведенные примеры, конечно, не исчерпывают всех перспектив биотехнологии в медицине, но они демонстрируют первостепенную важность биотехнологии для этого вида человеческой деятельности.

Использование биотехнологии в энергетике. Производство биогаза как способ утилизации органических отходов.Энергетический кризис побуждает искать новые источники энергии. Задача биотехнологов заключается в повышении эффективности получения энергии из биомассы на этапе ее накопления в процессе фотосинтеза и в процессе последующего получения из биомассы топлива в результате работы микроорганизмов, например, получение биогаза.

Наряду с прямым сжиганием древесины, соломы, навоза и других отходов животноводства биотехнология позволяет получать более удобные для использования виды энергии различными способами.

Биотехнологическое получение метана из разнообразных органических отходов в настоящее время вполне реально. Уже сейчас во многих странах работают биогазовые установки.

Биотехнология и защита окружающей среды от загрязнения. Биотехнология призвана внести весомый вклад в решение проблемы защиты природной среды от токсических примесей. Биотехнологической переработке могут быть подвергнуты отходы различных отраслей промышленности. Например, для выращивания различных микроорганизмов вместо дорогостоящей глюкозы могут быть использованы отходы текстильной, целлюлозно-бумажной промышленности.

Использование микроорганизмов как биологических агентов для получения биомассы, органических кислот, спиртов, аминокислот, ферментов, гормонов и других соединений, трансформации органических веществ (получение биогаза, очистка сточных вод и других) является важной составной частью биотехнологии.

Для очистки сточных вод широко используются биофильтры – сооружения, заполненные крупнозернистым наполнителем, на поверхности которого развиваются микроорганизмы. В сельском хозяйстве при компостировании навоза применяется аэробное разложение твердых отходов. Широко используется биодеградация – процесс разрушения отходов (ксенобиотиков) с помощью микроорганизмов.

Вещи из полиэтилена, полипропилена и других пластмасс окружают нас повсюду. Особенно много пластиковой упаковки, которую после использования чаще всего просто выбрасывают. И здесь ее свойство устойчивости к разложению влагой, светом, холодом и теплом, почвенными микроорганизмами играет отрицательную роль. Земной шар буквально переполнен использованной пластмассовой упаковкой. Взамен предлагается упаковка на основе полигидроксибутирата, или полилактата, или специальным образом обработанного крахмала в смеси с целлюлозой. Биотехнология может помочь в создании таких материалов, хотя они и будут дороже. Выброшенные пакеты или флаконы из таких материалов при взаимодействии с почвенными микроорганизмами будут превращаться в воду, диоксид углерода и биомассу этих самых микроорганизмов, предохраняя планету от отходов.

Знакомство с аграрной профессией – специалист по биотехнологии (искусно использует живые биологические организмы, их системы и процессы, применяя научные методы генной инженерии, с целью создания новых сортов продуктов, растений, витаминов, лекарственных средств, а также улучшения свойств существующих видов в растительной и животной среде, устойчивых к неблагоприятным климатическим условиям, вредителям и болезням.  В медицине биотехнологии играют неоценимую роль в создании новых лекарственных препаратов для ранней диагностики и успешного лечения самых сложных болезней).

(СЛАЙДЫ 13, 14)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение работы биотехнологической лаборатории.

Оснащение: мультимедийная презентация, фотографии.

Порядок выполнения работы.

1. Учащиеся самостоятельно определяют перспективы развития биотехнологий в условиях Республики Беларусь.

2. Делают выводы о возможности применения методов биотехнологии в народном хозяйстве Республики Беларусь.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое биотехнология?

2. Для чего используются биотехнологические процессы?

**3.2.2. Клеточная и генетическая инженерия**

**1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: ознакомить с основными разделами биотехнологии.

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

1. Что изучает клеточная инженерия?

2. Что вы знаете о генетической инженерии?

3. Что является носителем наследственной информации?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

Биотехнология как наука включает следующие разделы: клеточная инженерия, генетическая инженерия, учение о регуляторах роста.

(СЛАЙД 1)

**Клеточная инженерия** – в ее основе лежат различные манипуляции с клетками и тканями в культуре in vitro (in vitro – «в стекле» – выращивание клеток и тканей изолированно от организма на искусственной питательной среде в контролируемых условиях); (in vivo – в естественных условиях). Это сочетание методов соматической гибридизации (слияние двух неполовых – соматических – клеток), гаплоидии, клеточной селекции и микроклонального размножения (размножение растений в культуре in vitro).

(СЛАЙДЫ 2 – 6)

**Генетическая инженерия** изучает проблемы изменения генетической программы клеток, то есть направленное конструирование новых живых организмов с заранее заданными свойствами. В круг интересов генетической инженерии входят генная инженерия – понятие более узкое, чем генетическая инженерия, она имеет отношение только к отдельному гену или генам. В ее задачу входят выделение, конструирование и клонирование новых рекомбинантных генов или молекул ДНК, создание банков генов; генетическая трансформация (передача чужеродных генов от донора реципиенту); получение трансгенных организмов (организмов, несущих чужеродный ген).

(СЛАЙДЫ 7 – 10)

Раздел биотехнологии о регуляторах роста и развития растенийизучает свойства эндогенных и экзогенных регуляторов, их взаимодействие, действие на геном, использование в сельскохозяйственной практике.

**Мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли производства. Развитие биотехнологии в Беларуси** Новейшая сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия – это наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных (модифицированных) растений, животных и микроорганизмов в целях расширения их разнообразия, интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения.

Высшим достижением новейшей биотехнологии является генетическая трансформация, перенос чужеродных (природных или искусственно созданных) донорских генов в клетки – реципиенты растений, животных и микроорганизмов, получение трансгенных организмов с новыми или усиленными прежними свойствами и признаками. По своим целям и возможностям это направление является стратегическим. Оно позволяет решать принципиально новые задачи по созданию растений, животных и микроорганизмов с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам среды, высокой продуктивностью и качеством продукции, по оздоровлению экологической обстановки в природе и всех отраслях производства. Для достижения этих целей предстоит преодолеть определенные трудности в повышении эффективности генетической трансформации и, прежде всего, в идентификации и клонировании генов, создании их банков, расшифровке механизмов полигенной детерминации признаков и свойств биологических объектов, создании надежных векторных систем и обеспечении высокой устойчивой экспрессии генов. В настоящее время во многих лабораториях мира с помощью методов генетической инженерии созданы принципиально новые трансгенные растения, животные и микроорганизмы, используемые в научных и производственных, коммерческих целях. Клеточная биотехнология, основанная на уникальном свойстве клеток – их тотипотентности – способности к регенерации целого организма, а также продуцированию ими важнейших соединений вторичного синтеза, обеспечила ускоренное получение новых ценных форм и линий сельскохозяйственных растений, используемых в селекции на устойчивость, продуктивность и качество; размножение ценных генотипов; оздоровление растений от вирусов и вироидов; получение биологически активных препаратов пищевого, кормового и медицинского назначения. В этой области также возникло много трудностей, главными из которых являются недостаточная частота регенерации клеток и нарушение нормального онтогенеза организмов, узкий спектр сомаклональных вариаций, слабая экспрессия генов, контролирующих важнейшие хозяйственно ценные признаки организмов и вторичный метаболизм веществ. Мощный всплеск исследований по биотехнологии в мировой науке произошел в 80-е годы, когда новые методологические и методические подходы обеспечили переход к эффективному их использованию в науке и практике и возникла реальная возможность извлечь из этого большой экономический эффект. Научно обоснованный прогноз свидетельствует о том, что уже в первой четверти XXI века биотехнологическая продукция составит не менее 20% всего объема товаров, поступающих на мировой рынок. Наибольших результатов в области сельскохозяйственной биотехнологии достигли научные учреждения и учебные заведения селекционного, ветеринарного и микробиологического профилей, разработавшие методы и технологии получения новых линий и форм растений, медицинских препаратов профилактического и терапевтического действия, а также штаммов микроорганизмов, вакцин и других лечебных препаратов на генно-инженерной основе.

Для преодоления этого временного препятствия в развитии биоинженерии ученым-биотехнологам необходимо постоянно поддерживать высокий уровень просвещения и осведомленности граждан страны и мира в этой области, совершенствовать методы исследований и строго соблюдать законы, постановления и другие государственные нормативно-правовые акты по обеспечению биобезопасности в генно-инженерной деятельности.

Знакомство с аграрной профессией – сотрудник лаборатории in vitro (биотехнологической лаборатории клонального микроразмножения растений) – занимается размножением и оздоровлением посадочного материала высоких репродукций картофеля, плодовых, ягодных, декоративных и других культур.

(СЛАЙД 11, 12)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: изучение клеточной и генетической инженерии.

Оснащение: мультимедийная презентация, фотографии.

Порядок выполнения работы.

1. Учащиеся изучают методы, которые применяются в рамках клеточной и генетической инженерии.

2. Делают выводы о возможности применения методов клеточной и генетической инженерии в народном хозяйстве Республики Беларусь.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое клеточная инженерия?

2. Что такое генетическая инженерия?

3. Для чего используются методы клеточной и генетической инженерии?

**3.3. Генно-модифицированные организмы**

**и их практическое использование в сельском хозяйстве**

**3.3.1. Понятие о генно-модифицированных организмах и продуктах**

**1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: ознакомить учащихся с понятием «генетически модифицированные организмы и продукты».

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

1. Как расшифровать термин ГМО?

2. Какими способами можно создать генетически модифицированное растение?

3. ГМО – это хорошо или плохо?

4. Разрешено ли выращивание генетически модифицированных растений в Республике Беларусь и других странах?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

(СЛАЙД 1)

**Представление о генно-модифицированных организмах, перспективы их использования.** ГМО – это слово из трех букв не видел и не слышал, наверное, только «ленивый». Остальные же более-менее представляют, какие слова скрываются за этой аббревиатурой. Отношение у человечества к генетически модифицированным организмам неоднозначное. Противники ГМО говорят, что они создаются для увеличения прибыли компаний. Защитники – что ГМО помогут нам производить больше продовольствия на меньших площадях.

Существует два подхода для получения новой сельскохозяйственной продукции – традиционное разведение (селекция) и получение новых сортов (пород) с помощью генной инженерии. В первом случае различные сорта растений или породы животных просто скрещивают для того, чтобы получить и отобрать организм с нужными свойствами. Человечество занимается этим уже тысячи лет. Во втором случае тем же целям служит иная стратегия: «оригинал» намеренно изменяют при помощи генно-инженерных методов, в результате чего получают трансгенный организм.

Животные и растения, полученные таким способом, у многих людей вызывают беспричинный страх. Однако ученые утверждают: бояться нечего! По крайней мере, так говорят исследователи из академий США, которым нет оснований не доверять. Академии – это мощное профессиональное сообщество США, объединяющее Национальную академию наук, Национальную инженерную академию и Национальную медицинскую академию.

Академический комитет провел масштабное исследование, в рамках которого анализировались научные данные за последние 20 лет. Для того, чтобы оценить предполагаемые выгоды и риски, связанные с трансгенными сельскохозяйственными растениями, исследователи тщательно изучили почти 900 научных публикаций. В основном в них говорилось о разработке, использовании и эффектах генетически модифицированных кукурузы, сои и хлопка. Так много публикаций посвящено именно этим растениям потому, что сейчас они составляют бóльшую часть коммерческих генетически модифицированных культур.

Каков же итог? В первую очередь, ученые открыто признают: на данный момент довольно трудно выявить тонкие или отсроченные последствия влияния генетически модифицированных организмов на здоровье человека и окружающую среду. Однако разницы в рисках для здоровья человека между коммерчески доступными генетически модифицированными культурами и теми растениями, которые разводятся традиционным способом, обнаружено не было. Опыты на животных и изучение химического состава трансгенных продуктов не выявили различий между «ГМОшками» и их немодифицированными собратьями.

В сфере безопасности пищевых продуктов существует понятие “принцип эквивалентности”. Оно предполагает, что надежность нового продукта питания, особенно генетически модифицированного, можно оценить путем его сравнения с аналогичной традиционной пищей, которая считается однозначно безопасной. Все полученные по ГМО данные сравнивают с такими же показателями у немодифицированных культур. Если разница находится в пределах нормы, то продукция безопасна. Такая оценка существующих генетически модифицированных культур показала, что по всем характеристикам они эквивалентны «натуральным» сородичам, а значит, их следует считать безопасными.

Ранее существовали опасения, что употребление в пищу генно-модифицированных продуктов может приводить к повышению заболеваемости раком и ожирением, а также к нарушениям работы желудочно-кишечного тракта и почек. Для изучения такой зависимости долгосрочные и контролируемые исследования проводить довольно сложно. Поэтому для анализа опасности трансгенной пищи для человека комитет сделал следующее: сравнил заболеваемость в США и Канаде с заболеваемостью теми же недугами в странах Центральной Европы и Великобритании.

Все дело в том, что жители США и Канады начали употреблять в пищу ГМО еще в 1990-х, тогда как в Центральной Европе и Великобритании генетически модифицированные продукты до сих пор широко не распространены. Поэтому кажется логичным, что если трансгенная еда опасна для человека, то показатели здоровья американцев и канадцев относительно европейцев за последние 20 лет резко ухудшились бы. Однако сравнение уровней заболеваемости между первыми и вторыми не выявило различий в изменении здоровья людей после вывода ГМ-продуктов на рынок в 1990-х годах.

Ученые полагают, что генетически модифицированные растения могут быть даже безопаснее и полезнее обычных. Уже есть некоторые данные о том, что трансгенные растения, устойчивые к вредоносным насекомым, уменьшают вероятность отравления человека инсектицидами. Кроме того, в разработке находится ряд генетически модифицированных культур, предназначенных для непосредственного улучшения здоровья. В первую очередь – это рис с повышенным содержанием бета-каротина. У жителей развивающихся стран он должен предотвращать последствия дефицита витамина А – слепоту, а в тяжелых случаях и смертельный исход.

Не нашли исследователи и убедительных признаков экологических проблем, связанных с культивированием генетически модифицированных зерновых. Многие противники ГМО боялись такого явления, как поток генов, то есть процесса передачи генетического материала генетически модифицированные растения дикому родственному виду. Теоретически это может вести к генетическому загрязнению, в результате которого возникает риск полного исчезновения некоторых видов. Да, действительно, члены комитета не отрицают, что поток генов существует. Однако фактически использование устойчивых к насекомым и гербицидам растений не уменьшило общего биологического разнообразия на фермах, где разводили ГМО. Более того, иногда наличие подобных культур приводило к увеличению разнообразия насекомых!

Также хочется отметить, что до последнего времени ни одна из широко распространенных генетически модифицированных культур не предназначалась для непосредственного повышения урожайности. Но скоро это досадное упущение можно будет исправить – ученые уже работают над этим. Например, группе исследователей из Великобритании удалось получить генетически модифицированную пшеницу с повышенной эффективностью фотосинтеза. В результате такой модификации растения, выращиваемые в теплицах, увеличивают урожайность на 15−20%.

Если культуры смогут сохранить подобные показатели прироста урожайности и в полевых условиях, это будет впечатляющим результатом. Ведь получение большего количества пшеницы с одного и того же участка земли будет иметь не только экономические, но и экологические преимущества. Например, появится возможность использовать освободившиеся от сельскохозяйственных культур территории для сохранения и восстановления дикой природы.

Можно использовать ГМО и для менее высоких, но тоже полезных целей. Все мы знаем о вкусе томатов из супермаркета – вернее, о его отсутствии. Недавние исследования показали, что в ходе традиционной селекции помидоры утратили гены, отвечающие за их вкус. Вернуть утерянное можно с помощью методов генной инженерии. Вот такой получается парадокс: ароматные и вкусные генетически модифицированные помидоры могут оказаться более «натуральными», чем их традиционно выведенные собратья.

Фильм «ГМО – еда раздора», рекомендованный для просмотра (при наличии свободного времени).

<https://www.youtube.com/watch?v=N85jPsk3bGY> (55 мин)

<https://www.youtube.com/watch?v=8gFjAyuxzvw> (9 мин)

Понятие «генетически модифицированный организм».

Генетически модифицированный организм (ГМО) – это организм, генотип которого был искусственно изменен при помощи методов генной инженерии.

Это определение может применяться для растений, животных и микроорганизмов.

ВОЗ дает более узкое определение: «Генетически модифицированные организмы – это организмы (т. е. растения, животные или микроорганизмы), чей генетический материал (ДНК) был изменен, причем такие изменения были бы невозможны в природе в результате размножения или естественной рекомбинации».

Генетическая модификация отличается целенаправленным изменением генотипа организма в отличие от случайного, характерного для естественного и искусственного мутационного процесса.

Основным видом генетической модификации в настоящее время является использование трансгенов для создания трансгенных организмов.

В сельском хозяйстве и пищевой промышленности под генетически модифицированными организмами подразумеваются только организмы, модифицированные внесением в их геном одного или нескольких трансгенов.

Цели и методы создания ГМО.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO) рассматривает использование методов генетической инженерии для создания трансгенных сортов растений либо других организмов как неотъемлемую часть сельскохозяйственной биотехнологии.

Использование как отдельных генов различных видов, так и их комбинаций в создании новых трансгенных сортов и линий является частью стратегии FAO по сохранению и использованию генетических ресурсов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Основные этапы создания ГМО.

1. Получение изолированного гена.

2. Введение гена в вектор для переноса в организм.

3. Перенос вектора с геном в модифицируемый организм.

4. Преобразование клеток организма.

5. Отбор генетически модифицированных организмов и устранение тех, которые не были успешно модифицированы.

Методы осуществления каждого из этих этапов составляют в совокуп-ности методы генетической инженерии (англ. genetic engineering techniques).

Процесс синтеза генов в настоящее время разработан очень хорошо и даже в значительной степени автоматизирован. Существуют специальные аппараты, снабженные ЭВМ, в памяти которых закладывают программы синтеза различных нуклеотидных последовательностей. Такой аппарат синтезирует отрезки ДНК длиной до 100–120 азотистых оснований – олигонуклеотиды.

Чтобы встроить ген в вектор, используют ферменты – рестриктазы и лигазы. С помощью рестриктаз ген и вектор можно разрезать на кусочки. С помощью лигаз такие кусочки можно «склеивать», соединять в иной комбинации, конструируя новый ген или заключая его в вектор.

Популярными методами введения вектора в клетку растений является использование почвенной бактерии Agrobacterium tumefaciens, генной пушки.

Применение ГМО в исследованиях и производстве.

В настоящее время генетически модифицированные организмы широко используются в фундаментальных и прикладных научных исследованиях.

1. В медицине и фармацевтической промышленности.

Генетически модифицированные организмы используются в прикладной медицине с 1982 года. В этом году зарегистрирован в качестве лекарства генно-инженерный человеческий инсулин, получаемый с помощью генетически модифицированных бактерий.

Генетическая модификация в данном случае заключается в том, что в клетку бактерии интродуцируется ген белка человека (например, ген инсулина, ген интерферона, ген бета-фоллитропина). Эта технология позволяет выделять белки не из донорской крови, а из генетически модифицированных организмов, что снижает риск инфицирования препаратов и повышает чистоту выделенных белков.

Ведутся работы по созданию генетически модифицированных растений, продуцирующих компоненты вакцин и лекарств против опасных инфекций (чумы, ВИЧ).

На стадии клинических испытаний находится проинсулин, полученный из генетически модифицированного сафлора.

Успешно прошло испытание и одобрено к использованию лекарство против тромбозов на основе белка из молока трансгенных коз.

2. В сельском хозяйстве.

Генная инженерия используется для создания новых сортов растений, устойчивых к неблагоприятным условиям среды и вредителям, обладающих лучшими ростовыми и вкусовыми качествами.

(СЛАЙД 2)

Первые трансгенные растения были получены в 1982 г. учеными из Института растениеводства в Кельне (ФРГ) и компании Monsanto (США), а история их промышленного использования насчитывает около 15 лет.

Большинство выращиваемых в сельском хозяйстве трансгенных сортов растений содержали либо ген устойчивости к гербицидам (73%), либо ген устойчивости к вредителям (18%) и лишь немногие (9%) – другие гены.

Сейчас создаются генетически модифицированные растения, которые будут устойчивы не только к биотическим факторам (фитопатогенным вирусам, бактериям, грибам, нематодам и насекомым), но и к факторам абиотическим (засухе, заморозкам, засолению). Так, уже созданы следующие растения:

салат с увеличенным содержанием железа;

обогащенная лизином кукуруза;

рис, содержащий большее количество триптофана;

«золотой рис», названный так из-за ярко-желтой окраски эндосперма, в составе которого много β-каротина;

сорта лесных пород со значительным содержанием целлюлозы в древесине и быстрым ростом.

Площади, занятые генетически модифицированными культурами, в настоящее время составляют более 15% от всех мировых посевных площадей. Такие растения выращиваются в 27 странах, особенно широко – в США (64 млн га), Бразилии (21,4 млн га), Аргентине (21,3 млн га), Индии (8,4 млн га), Канаде (8,2 млн га), Китае (3,7 млн га).

Из 18 миллионов фермерских хозяйств, выращивающих генетически модифицированные культуры, более 90% приходится на малые хозяйства в развивающихся странах.

Всего на рынок допущено 27 генетически модифицированных культур (336 сортов), основными культурами являются: соя, кукуруза, хлопчатник, картофель, рапс масличный, канола, папайя, тыква люцерна, сахарная свекла, томат, сладкий перец и другие.

Соя – самое «трансгенное» растение в мире. В США около 75% ее посевных площадей засеяны генетически модифицированными сортами, а в Аргентине они составляют 99%.

Примеры других трансгенных растений:

томаты и клубника получили ген морозоустойчивости от арктической камбалы, жабы, черепахи;

картофель получил ген бактерии, чей яд смертелен для колорадского жука;

вывели сорт генетически модифицированного картофеля, который при жарке впитывает меньше жира;

чтобы кукурузу не пожирали вредители, ей «ввели» очень активный ген, полученный из яда змеи.

3. В животноводстве.

У генетически модифицированных быков и свиней заблокирован ген, подавляющий рост и дифференцировку мышечных тканей, когда те достигают определенного предела. (Животные имеют огромный рост и вес – у них быстро затекают ноги, и они не могут стоять).

Генетически модифицированные куры имеют повышенную массу тела и лишены оперения (они не могут стоять на лапах, так как просто не способны выдержать вес собственного тела).

Генетически модифицированный лосось по сравнению с обычным ат-лантическим лососем имеет более высокую массу тела.

Флуоресцентные животные (свиньи, кролики и так далее) были выведены путем введения в ДНК-цепочку эмбриона гена зеленого флуоресцентного белка, позаимствованного у флуоресцирующей медузы. (Животные светятся зеленым цветом в темноте и имеют зеленоватый оттенок кожи и глаз при дневном свете).

Долгосрочные перспективы влияния на здоровье человека от употребления ГМО пока доподлинно неизвестны.

4. Другие направления.

Разрабатываются генетически модифицированные бактерии, способные производить экологически чистое топливо.

В 2003 году на рынке появилась GloFish – первый генетически модифицированный организм, созданный с эстетическими целями – аквариумная рыбка Данио рерио получила несколько ярких флуоресцентных окрасок.

В 2009 году появился в продаже генетически модифицированный сорт розы «Applause» с цветами «синего цвета» (на самом деле они сиреневые).

5. В производстве продуктов питания.

Трансгенные компоненты содержит следующая продукция:

Nestle (Нестле) производит шоколад, кофе, кофейные напитки, детское питание;

Hersheys (Хершис) производит шоколад, безалкогольные напитки;

Coca-Cola (Кока-Кола) – Кока-Кола, Спрайт, Фанта, тоник Кинли;

McDonalds (Макдональдс) сеть ресторанов быстрого питания;

Danon (Данон) производит йогурты, кефир, творог, детское питание;

Cadbury (Кэдбери) производит шоколад, какао;

Mars (Марс) производит шоколад Марс, Сникерс, Твикс;

Pepsi (Пепси-Кола) Пепси, Миринда, Севен-Ап.

Таким образом, все генетически модифицированные продукты можно подразделить на 3 вида:

продукты, содержащие генетически модифицированные ингредиенты (трансгенная кукуруза и соя);

продукты переработки трансгенного сырья (соевый творог, соевое молоко, чипсы, кукурузные хлопья, томатная паста);

трансгенные овощи и фрукты (а в будущем, возможно, и животные), непосредственно употребляемые в пищу.

(СЛАЙД 3)

**Общественное мнение.** Как показывают опросы общественного мнения, общество в целом не слишком осведомлено об основах биотехнологии. Большинство верит утверждениям типа: «Обычные томаты не содержат генов, в отличие от трансгенных томатов».

В 2016 году более 120 нобелевских лауреатов (большинство из которых медики, биологи и химики) подписали письмо с призывом к Greenpeace, Организации Объединенных Наций и правительствам всего мира прекратить борьбу с генетически модифицированными организмами.

(СЛАЙДЫ 4 – 6)

Противники генетической инженерии имеют возражения по поводу внесения в растения чужеродной ДНК, полученной из микроорганизмов или животных. Так, например, все больше раздается голосов об опасности присутствия в геноме генетически модифицированных организмов так называемого «технологического мусора», в частности остатков векторов, с помощью которых был осуществлен перенос трансгена, а также маркерных генов, в качестве которых обычно выступают гены устойчивости к антибиотикам.

Фильмы, рекомендованные для просмотра (при наличии свободного времени).

ГМО (позиция – за).mp4

ГМО (позиция – против).mp4

Вывод.

1. Проблема генетически модифицированных продуктов носит глобальный характер, она актуальна для всего человечества.

2. Единого мнения о путях ее решения не существует не только в нашей стране, но и в мировой практике.

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: формирование представления о генетически модифицированных организмах.

Порядок выполнения работы.

Знакомство с Законом Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности».

(СЛАЙДЫ 7, 8)

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Что такое генетически модифицированные растения?

2. Как получают генетически модифицированные растения?

3. Кто и когда создал генетически модифицированные организмы (ГМО)?

4. Чем ГМО опасны для здоровья человека?

5. Чем опасны ГМО для окружающей среды?

6. Чем ГМО опасны для сельского хозяйства?

7. Смогу ли я отличить генетически модифицированные продукты?

8. Смогу ли я сказать какова позиция Гринпис (международная независимая неправительственная экологическая организация)?

**3.3.2. Достижения и биобезопасность генетически**

**модифицированных объектов**

**1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: ознакомить учащихся с достижениями в области генной инженерии и биобезопасности при использовании генетически модифицированных объектов.

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

1. Как организована система биобезопасности в Республике Беларусь?

2. В каких направлениях создания ГМО работают белорусские ученые?

3. Какие достижения и перспективы применения ГМО?

**3. Объяснение нового материала (37–40 мин)**

План

1. Структура системы биобезопасности Республики Беларусь.

2. Организация оценки биобезопасности на специальных полигонах.

3. Основные достижения и направления работы ученых по созданию генетически модифицированных растений в республике.

4. Достижения селекции сельскохозяйственных растений.

**Структура системы биобезопасности Республики Беларусь**

Основным документом, регламентирующим генно-инженерную деятельность (далее – ГИД) является Конвенция о биологическом разнообразии (1992), а также ратифицированный большинством государств Картахенский протокол по биобезопасности (сентябрь 2003). Цель данных документов – содействие правительствам стран в обеспечении надлежащего уровня защиты в области безопасной передачи, обработки и использования живых (генетически) измененных организмов, являющихся результатом применения современной биотехнологии (в том числе генетической модификации) и способных оказать неблагоприятное воздействие на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия с учетом рисков для здоровья человека и проявления особого внимания к их трансграничному перемещению.

(СЛАЙД 1)

В основу концепции государственного регулирования безопасности ГИД в Беларуси положен накопленный мировой опыт, белорусское законодательство и сложившаяся в стране система государственного управления, ее обязательства по международным соглашениям.

(СЛАЙД 2)

Важнейшие положения концепции нашли отражение в Законе Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности», принятом 9 января 2006 г. В законе определены следующие меры по обеспечению безопасности ГИД:

принятие нормативных правовых актов;

утверждение и введение в действие технических нормативных правовых актов в области безопасности ГИД и их реализации;

проведение государственной экспертизы безопасности ГИО;

осуществление контроля в области безопасности ГИД и ряд других мер обеспечения безопасности.

(СЛАЙД 3)

Законодательство Беларуси не запрещает использование и оборот пищевого сырья и продуктов питания, произведенных из ГМО, но в соответствии с законами республики «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека» и «О защите прав потребителей». Покупатель имеет право на получение информации о продуктах питания, о содержании в них ГМО или их компонентов. Установлена беспороговая система допустимых уровней генетически модифицированных компонентов.

(СЛАЙД 4)

Таким образом, в республике обозначаются все товары, в которых обнаруживается генетически модифицированная примесь, причем узаконена тотальная проверка всех продуктов, содержащих сою и кукурузу.

(СЛАЙД 5)

Кроме того, запрещено использование ГМО в детском питании и наложен запрет на реализацию немаркированной продукции, имеющей в составе ГМО.

Для организации генетически модифицированного контроля в республике создано 16 испытательных лабораторий, из них в системе Минздрава – 6, Госстандарта – 6, НАН Беларуси – 2, Минсельхозпроде – 1.

**Организация оценки биобезопасности на специальных полигонах.** Факторами риска для окружающей среды, связанной с использованием ГМО, являются риски, связанные с высвобождением трансгенных растений при введении их в сельскохозяйственное производство. Трансгенные растения способны распространяться на большие территории и сохраняться там достаточно долго.

Предотвращение возможного негативного влияния трансгенных растений является важнейшей задачей, решаемой учеными и государственными органами охраны природы.

Вначале в лабораторных условиях изучают генетические механизмы регуляции экспрессии новых хозяйственно полезных признаков генетически модифицированных растений, которые изолированы от окружающей среды и на этом этапе не представляют опасности.

Вторым этапом является проведение полевых испытаний с последующим изучением трансгенных растений в реальных климатических условиях, но с соблюдением изоляции от окружающей природы на специально создаваемых полигонах (изолированных полях). Полигон является охраняемым полем с ограниченным доступом персонала, с размером опытного поля не более 1 га, обустроенный таким образом, чтобы предотвратить несанкционированное перемещение семян, вегетативной массы испытываемых растений, а также хищений.

На полигоне изучают генетические, физиологические и другие механизмы формирования хозяйственно полезных признаков, заданных введением в генотип испытуемых растений определенных генов, а также проводят исследование возможных генетических механизмов интродукции генов в живые организмы окружающей природы и их последствий. Полигон должен быть изолирован, чтобы чужеродные гены с пыльцой не попали в окружающую среду.

**Основные достижения и направления работы ученых по созданию генетически модифицированных** **растений в республике.** В Беларуси научные исследования, имеющие конечной целью создание трансгенных растений, были начаты по инициативе академика Н. А. Картеля в 2002 г. в рамках государственной программы «Генетическая инженерия». В руководимой им лаборатории были созданы модельные растения табака, устойчивые к высоким дозам тяжелых металлов и нефтепродуктов.

В настоящее время работы по испытанию ДНК-технологий для сельского хозяйства и здравоохранения продолжаются в ряде учреждений НАН Беларуси и министерства здравоохранения.

(СЛАЙД 6)

Созданы трансгенные растения картофеля с геном хитиназы из бактерии Serratiaplymuthica, устойчивые к колорадскому жуку, вирусам, грибным и бактериальным болезням. Ведется работа по созданию трансгенного рапса с генами животного происхождения – куриным интерфероном. Предполагается, что использование этого трансгенного рапса в качестве корма для кур позволит повысить иммунитет птиц. Продолжаются работы по созданию трансгенного клевера, клюквы крупноплодной, брусники обыкновенной, голубики высокорослой, льна, томата.

В рамках реализации союзной программы «БелРосТрансген» козам встроен ген, вырабатывающий лактоферрин – человеческий белок в молоке. В настоящее время существует целое стадо, где все козы являются носителями этого гена и дают молоко, содержащее лактоферрин.

(СЛАЙД 7)

**4. Практическая работа (37–40 мин)**

Цель: формирование представления о системе биобезопасности в Республике Беларусь и направлениях работы белорусских ученых по созданию генетически модифицированныхрастений.

Порядок выполнения работы.

Изучение Картахенского протокола по биобезопасности.

**5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)**

1. Какие вы знаете основные документы, регламентирующие генно-инженерную деятельность в Республике Беларусь?

2. Назовите факторы риска для окружающей среды, связанные с использованием ГМО?

3. Каковы основные достижения и направления работы ученых по созданию генетически модифицированных растений в республике?

4. Разрешает ли законодательство Республики Беларусь использование генетически модифицированных продуктов?

5. Как обозначаются товары, содержащие ГМО?

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Ермоленко, А. В. Экологическое земледелие в школе : информационно-методическое пособие / А. В. Ермоленко, В. П. Ермоленко. – Могилев : 2018. – 88 с.

2. Ермоленко, А. В. Сушка – экологичная заготовка овощей и фруктов : методические рекомендации / А. В. Ермоленко, В. П. Ермоленко. – Могилев : 2018. – 24 с.

3. Захаревич, А. А. Электротехника : учеб. пособие / А. А. Захаревич. –Мн., 2012.

4. Усс, Л. В. Общая электротехника с основами промышленной электроники / Л. В. Усс, А. С. Красько, Г. С. Климович. – Мн., 1990.

5. Сердешнов, А. П. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : пособие / А. П. Сердешнов, Г. И. Янукович, В. А. Дайнеко. – Мн. : Беларусь, 2010. – 253 с.: ил.

6. Федорчук, А. И. Электробезопасность : пособие / А. И. Федорчук, В. Г. Андруш, О. В. Абметко. – Мн. : БГАТУ, 2012. – 197 с.

7. Дайнеко, В. А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий / В. А. Дайнеко, А. И. Ковалинский. – Мн. : Новое знание, 2008.

8. Клочков, А. В. Механизация работ в плодоовощеводстве [текст] : учеб. пособие для учащихся ПТУ сельскохозяйственного профиля / А. В. Клочков. – Мн. : Дизайн ПРО, 2000. – 144 с.

9. Устинов, А. Н. Зерноуборочные машины [текст] : учебник для учреждений нач. проф. образования / А. Н. Устинов. – М. : Академия, 2003. – 128 с.

10. Проничев, Н. П. Справочник механизатора [текст] : учеб. пособие для учреждений начального профессионального образования / Н. П. Проничев. – М. : Академия, 2003. – 272 с.

11. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины [текст] : учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – М. : КолосС, 2004. – 624 с.

12. Воробьев, В. А. Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства [текст] : учебник для студентов средних специальных учебных заведений / В. А. Воробьев [и др.]. – М. : КолосС, 2004. – 544 с.

13. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины [текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Э. В. Заяц. – Мн. : Тонпик, 2004. – 344 с.

14. Устинов, А. Н. Сельскохозяйственные машины [текст] : учебник для учреждений НПО / А. Н. Устинов. – 6-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2007. – 264 с.

15. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины. Практикум [текст] : учеб. пособие для высших учебных заведений / Э. В. Заяц [и др.] ; под ред. Э. В. Зайца. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2011. – 279 с.

16. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины. Практикум [текст] : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / Э. В. Заяц [и др.] ; под ред. Э. В. Зайца. – 2-е изд., доп. и испр. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2014. – 432 с.

17. Средства автоматики сельскохозяйственной техники : учебно-методический комплекс / сост. : В. В. Маркевич, В. В. Носко. – Мн., 2014.– 164 с.

18. Носко, В. В. Средства автоматики и автоматизация технологических операций : лабораторный практикум / В. В. Носко [и др.]. – Мн. : БГАТУ, 2018. – 189 с.

19. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. – Мн. : БГАТУ, 2007. – 592 с.

20. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс. – М. : Колос, 2006.

21. Загинайлов, В. И. Основы автоматики / В. И. Загинайлов, Л. Н. Шеповалова. – М. : Колос, 2001.

22. Автоматизация сельскохозяйственной техники : краткий конспект лекций / БГАТУ, кафедра основ научных исследований и проектирования ; сост. Н. И. Бохан [и др.]. – Мн., 2003. – 164 с.

23. Сапожников, Ф. Д. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок / Ф. Д. Сапожников, В. М. Колончук, Ф. И. Назаров. – Мн. : БГАТУ, 2016.

24. Дьячек, П. И. Холодильные машины и установки / П. И. Дьячек. –Ростов-на-Дону : Феникс, 2007.

25. Румянцев, Ю. Д. Холодильная техника / Ю. Д. Румянцев, В. С. Колюнов. – М. : Профессия, 2005.

26. Тренинг по управлению фермой. Инновационная компания БИОКОМ ТЕХНОЛОГИЯ (Гродненский район) www. biocomtechnology.by

27. Шило, И. Н. Умная сельскохозяйственная техника / И. Н. Шило   
[и др.]. – Астана, 2018.

28. Родичев, В. А. Тракторы / В. А. Родичев. – 12-е изд., стер. – М. : Академия, 2014. – 288 с.

29. Болотов, А. К. Конструкция тракторов и автомобилей / А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. Н. Судницын. – М. : Колос, 2008. – 352 с.

30. Гельман, Б. М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили / Б. М. Гельман, М. В. Москвин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1993.– кн.1: Двигатели. – 318 с.

31. Гельман, Б. М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили / Б. М. Гельман, М. В. Москвин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1993. – кн. 2: Шасси и оборудование. – 415 с.

32. Коношин, И. В. Навигационные системы и оборудование для точного земледелия : учеб. пособие / И. В. Коношин, Р. А. Булавинцев. – Орел : ФГБОУ ВПО «Орел ГАУ», 2013. – 47 с.

33. Точное сельское хозяйство / под ред. Д. Шпаара, А. В. Захаренко,   
В. П. Якушева. – СПб.–Пушкин, 2014.

34. Никончик, П. И. Земледелие : учебник / П. И. Никончик [ и др.] ; под ред. П. И. Никончика, В. Н. Прокоповича. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2014.– 584 с.

35. Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства : учеб. пособие / И. П. Козловская [ и др.] ; под ред. И. П. Козловской. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2015.–503 с.

36. Будзько, Ю. В. Эксплуатацыя машынна-трактарнага парку : падручнiк / Ю. В. Будзько, Г. Ф. Добыш. – Мн. : Ураджай, 1998. – 484 с.: iл.

37. Черноиванов, В. И. Модернизация инженерно-технической системы сельского хозяйства / В. И. Черноиванов [и др.]. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 412 с.

38. Новиков, А. В. Техническое обеспечение земледелия : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.]. – Мн. : БГАТУ, 2006. – 384 с.

39. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения животноводческих объектов (РНТП 1 – 2004). – Мн., 2004.

40. Ветеринарно-санитарные правила выращивания сельскохозяйственных птиц в птицеводческих организациях : утверждены постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 21.04.2014 № 16. – Мн., 2014.

41. Кончиц, В. В. Аквакультура в Беларуси : технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Мн. : Беларуская навука, 2005. – 239 с.

42. Балакариев, Н. А. Звероводство : учебник / Н. А. Балакариев, Г. А. Кузнецов. – М. : КолосС, 2006. – 343 с.

43. Березов, Т. Т. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1998. – 704 с.

44. 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.

45. Ермишин, А. П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А. П. Ермишин [и др.] ; под ред. А. П. Ермишина. – Мн. : Технология, 2005. – 430 с.

46. Васильев, Н. А. Овцеводство и технология производства шерсти и баранины / Н. А. Васильев, В. К. Целютин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 320 с.

47. Гильман, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины: учебник / З. Д. Гильман. – Мн. : Ураджай, 1995. – 378 с.

48. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг. – М. : Дрофа, 2001. – 672 с.

49. Субботин, А. М. Гуманное обращение с животными / А. М. Субботин. – Витебск : ВГАВМ, 2013.– 56 с.

50. Гуревич, Д. Я. Справочник по конному спорту и коневодству / Д. Я. Гуревич. – М. : ЗАО Центрполиграф, 2001. – 325 с.

51. Егоров, В. В. Бионеорганическая химия : монография / В. В. Егоров. – М. : Издательство «ЗооВетКнига», 2015. – 216 с.

52. Еськов, Е. К. Словарь-справочник по биологии пчел : учеб. пособие для вузов / Е. К. Еськов. – М. : РГАЗУ, 2002. – 175 с.

53. Закон Республики Беларусь «Об обращении с животными» // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – Мн., 2015.

54. Ятусевич, А. И. Зоология / А. И. Ятусевич [и др.]. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2008. – 448 с.

55. 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.

56. Лазовский, А. А. Приусадебное разведение овец и коз / А. А. Ла-зовский. – Мн. : Ураджай, 1992.

57. Ятусевич, А. И. Общая и ветеринарная экология : учебник / А. И. Яту-севич [и др.] ; под ред. А. И. Ятусевича, В. А. Медведского. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2014. – 308 с.

58. 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. – № 2. – С. 30–33.

59. Пономарев, С. В. Фермерская аквакультура : рекомендации / С. В. Пономарев, Л. Ю. Лагуткина, И. Ю. Киреева. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.

60. Привезенцев, Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. – М. : Мир, 2004. – 465 с.

61. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тю-кавкина, Ю. И. Бауков. – М. : Дрофа, 2005. – 542 с.

62. 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.

63. Холод, В. М. Основы общей и аналитической химии : учеб. пособие / В. М. Холод [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 236 с.

64. Шефер, М. Язык лошадей / М. Шефер. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 336 с.

65. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Мн. : Техноперспектива, 2005. – 387 с.

66. Ятусевич, А. И. Зоология / А. И. Ятусевич, Л. Е. Трофимчик [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 340 с. : ил.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Предиловие**…………………………………………………………………….. | 5 |
| **Введение**………………………………………………………………………... | 6 |
| **Модуль 1. Основы агрономии**………………………………………………. | 12 |
| **1.1. Многообразие сельскохозяйственных растений** ……………………. | 12 |
| 1.1.1. Основные виды полевых культур. Их распространение по регионам и природно-климатическим зонам……………………………………………. | 12 |
| 1.1.2. Сорные растения……………………………………………………….... | 21 |
| 1.1.3. Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры………………………. | 25 |
| 1.1.4. Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды…………………….. | 48 |
| 1.1.5. Кормовые культуры…………………………………………………….. | 64 |
| 1.1.6. Технические культуры………………………………………………….. | 76 |
| 1.1.7. Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры…………. | 90 |
| 1.1.8. Лекарственные и эфирномасличные растения………………………… | 111 |
| 1.1.9. Декоративное садоводство и цветоводство……………………………. | 123 |
| **1.2. Технологии получения продукции растениеводства**………………... | 139 |
| 1.2.1. Почва как основное средство сельскохозяйственного производства... | 139 |
| 1.2.2. Основы обработки почвы……………………………………………….. | 154 |
| 1.2.3. Чередование культур в севообороте………………………………………. | 159 |
| 1.2.4. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур………………………………………………………………………….. | 169 |
| 1.2.5. Понятие технологий нулевой обработки почвы, точного земледелия органического земледелия…………………………………………………….. | 177 |
| 1.2.6. Агрономическая служба в производстве продукции растениеводства………………………………………………………………… | 189 |
| **Модуль 2. Основы зоотехнии и ветеринарии**…………………………….. | 195 |
| **2.1. Многообразие сельскохозяйственных животных** …………………… | 195 |
| 2.1.1. Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия……….... | 195 |
| 2.1.2. Крупный и мелкий рогатый скот……………………………………….. | 206 |
| 2.1.3. Свиноводство……………………………………………………………. | 230 |
| 2.1.4. Лошади………………………………………………………………….... | 239 |
| 2.1.5. Состояние и перспективы пушного звероводства в Беларуси……….. | 253 |
| 2.1.6. Птицеводство……………………………………………………………. | 264 |
| 2.1.7. Пчеловодство и медоносные растения……………………………….... | 286 |
| 2.1.8. Рыбы и другие обитатели водоемов……………………………………. | 291 |
| 2.1.9. Гуманное отношение и комфортное содержание животных…………. | 297 |
| **2.2. Интродукция и акклиматизация, введение новых видов в культуру**………………………………………………………………………... | 303 |
| **2.3. Технологии получения продукции животноводства**.……………….. | 320 |
| 2.3.1. Основы технологий производства молока на животноводческой ферме……………………………………………………………………………. | 320 |
| 2.3.2. Технологии получения молока от молочных коров…………………… | 325 |
| 2.3.3. Технологии переработки молока и получения молочной продукции.. | 336 |
| 2.3.4. Технология производства мяса и других продуктов, получаемых от сельскохозяйственных животных и птицы…………………………………… | 342 |
| 2.3.5. Зоотехническая и зооветеринарная службы в производстве и переработке продукции животноводства…………………………………….. | 346 |
| **Модуль 3. Современные направления и методы в селекции и биотехнологии сельскохозяйственных растений и животных**…………. | 352 |
| **3.1. Селекция в растениеводстве и животноводстве**…………………….. | 352 |
| **3.2. Биотехнология в растениеводстве и животноводстве**………………. | 372 |
| 3.2.1. Основные понятия в биотехнологии………………………………….... | 372 |
| 3.2.2. Клеточная и генетическая инженерия…………………………………. | 377 |
| **3.3. Генно-модифицированные организмы и их практическое использование в сельском хозяйстве**………………………………………. | 380 |
| 3.3.1. Понятие о генно-модифицированных организмах и продуктах..……. | 380 |
| 3.3.2. Достижения и биобезопасность генетически модифицированных объектов…………………………………………………………………………. | 389 |
| **Литература**…………………………………………………………………….. | 393 |

Учебное издание

ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНЫЕ ПРОФЕССИИ

Блок 2 «Основы аграрного производства»

методические рекомендации

для проведения факультативных занятий

в 11-ом классе учреждений общего среднего образования

Редакторы Е. Г. Корольчук

Компьютерная верстка Е. А. Казак

Подписано в печать

Формат 60х841/16 Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл.-печ. л. Уч.-изд. л.

Тираж экз. Заказ №

Издатель: Государственное учреждение

«Учебно-методический центр Минсельхозпрода»

220034, г. Минск, ул. Краснозвездная, 8

тел/факс (017) 2881601

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. Краснозвездная, 8