Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины

Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева

КОРМОПРОИЗВОДСТВО С ОСНОВАМИ БОТАНИКИ

Учебно-методическое пособие для студентов
специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния»

Витебск
ВГАВМ
2018

УДК 633.2/.4(07)
ББК 42.2
Л84

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 18.05.2018 г. (протокол № 2)

Авторы:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Н. П. Лукашевич,* кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Н. Зенькова,* кандидат сельскохозяйственных наук *М. О. Моисеева*

Рецензенты:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Г. Микуленок*; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. В. Вишневец*

Лукашевич, Н. П.
Л84 Кормопроизводство с основами ботаники : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния» / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева. - Витебск : ВГАВМ, 2018. – 84 с.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой «Кормопроизводство с основами ботаники» для высших учебных заведений по специальности 1 – 74 03 01 «Зоотехния». В нем изложены цели и методика проведения лабораторно-практических занятий; даны пояснения и порядок выполнения заданий, позволяющий сформировать у студентов представление о строении растительной клетки, тканях, вегетативных и репродуктивных органах растений, а также систематике растений.

УДК 633.2/.4(07)
ББК 42.2

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4
Тема 1. Строение растительной клетки..... 5
Тема 2. Растительные ткани. Особенности их строения..... 10
Тема 3. Вегетативные органы растений..... 16
Тема 4. Репродуктивные органы растений 24
Тема 5. Ядовитые, хозяйственно вредные и сорные растения сенокосов и пастбищ..... 34
Тема 6. Строение почвенного профиля..... 37
Тема 7.Сорные растения и меры борьбы с ними..... 40
Тема 8. Минеральные удобрения и их использование..... 43
Тема 9. Семинарское занятие «Основы агрономии»..... 45
Тема 10. Зернофуражные культуры. Семейство Мятликовые..... 46
Тема 11. Зернофуражные культуры. Семейство Бобовые 48
Тема 12. Однолетние кормовые травы. Промежуточные посевы 50
Тема 13. Кормовые корнеплоды и клубнеплоды..... 52
Тема 14. Силосные культуры 53
Тема 15. Семинарское занятие «Однолетние культуры»..... 55
Тема 16. Морфологическая и биологическая характеристика многолетних культур семейства Мятликовые 56
Тема 17. Морфологическая и биологическая характеристика многолетних культур семейства Бобовые 59
Тема 18. Семинарское занятие «Многолетние травы. Естественные кормовые угодья Республики Беларусь»..... 62
Тема 19. Луговые дикорастущие травы..... 63
Тема 20. Составление технологического комплекса мероприятий по улучшению естественных кормовых угодий..... 68
Тема 21 Организация пастбищной территории и рациональное использование пастбищ..... 70
Тема 22. Расчет летней кормовой базы для крупного рогатого скота..... 73
Тема 23. Семинарское занятие «Организация летней кормовой базы»..... 75
Тема 24. Планирование кормовой базы для крупного рогатого скота 75
ЛИТЕРАТУРА..... 79

ВВЕДЕНИЕ

Выращиванием, заготовкой и хранением различных видов кормов для сельскохозяйственных животных занимается одна из отраслей сельского хозяйства – кормопроизводство. Проблема создания прочной кормовой базы сложна и многогранна и успешное ее решение возможно лишь на строго научной основе. Важнейшая задача кормопроизводства как науки – разработка теоретических основ и практических приемов получения высокой и стабильной урожайности, как в полеводстве, так и на сенокосах и пастбищах.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с учебной программой для высших сельскохозяйственных учебных заведений по курсу «Кормопроизводство с основами ботаники» специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» с учетом количества часов по учебному плану и требований, предъявляемых к специальности.

Учебно-методическое пособие содержит материал, который позволяет студентам приобрести необходимые знания и практические навыки по состоянию и перспективам развития аграрной отрасли, научиться проводить оценку почв по плодородию и рациональному их использованию. Особое внимание уделяется усовершенствованным технологиям возделывания кормовых культур, обеспечивающих высокую урожайность и питательную ценность корма на пашне и лугах. Студенты приобретают знания по планированию посевных площадей в соответствии со специализацией хозяйства, организации пастбищной территории, составлению травосмесей при создании пастбищ и сенокосов и их рациональному использованию.

МОДУЛЬ 1 «ОСНОВЫ БОТАНИКИ»

Тема 1. Строение растительной клетки

Литература: 1, 2, 4, 7.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: изучить отличительные особенности строения и функциональной деятельности растительной клетки в связи с выполняемыми функциями, выявить ее роль в накоплении питательных веществ.

Материал и оборудование: микроскопы; наборы препаровальных принадлежностей; чашки Петри; капельницы с водой и красителем (раствор йода в йодистом калии), молярный раствор NaCl; луковица репчатого лука, листочки элодеи канадской; клубень картофеля; намоченные семена фасоли или гороха; табличный материал с общим планом строения растительной клетки; строением митохондрий и хлоропластов; тургором и плазмолизом клетки; видами запасных питательных веществ, строением клеточной оболочки.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Вопросы по теме:

1. Отличительные особенности строения растительной клетки.
2. Строение и функции пластид.
3. Явление тургора и плазмолиза.
4. Запасные вещества клетки. Форма отложения их в запас.
5. Физиологически активные вещества, их роль и влияние на кормовые, лекарственные свойства растений.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Ознакомиться с формой и общими чертами строения растительной клетки.

По форме клетки бывают паренхимные и прозенхимные. Паренхимные клетки незначительно различаются по длине и ширине. Прозенхимные – имеют длину, значительно превышающую ширину.

Растительная клетка представляет собой сложную систему, обеспечивающую жизнедеятельность организмов. Она состоит из оболочки, протопласта, ядра, вакуоли и других органелл (рисунок 1). Под оболочкой находится живое содержимое – протопласт. В состав протопласта входит система цитоплазмы и ядро. В более молодых клетках ядро находится в центральной части, при старении клеток ядро сдвигается в постенный слой цитоплазмы, так как центральную часть занимает большая вакуоль.



Рисунок 1 - Строение растительной клетки (https://www.google.by/search?q=картинки+растительная+клетка)

Выполнение задания. Чтобы ознакомиться с формой и строением растительной клетки, с вогнутой стороны одной из мясистых чешуй лука снимите кусочек кожицы, положите его на предметное стекло в каплю раствора йода и накройте покровным стеклом. Под действием йодистого калия белки цитоплазмы окрасятся в желтый цвет, а ядра – в темно-желтый. Вакуоли будут выделяться в виде более светлых мест. Оболочки клеток остаются бесцветными.

Под микроскопом при большом увеличении изучите строение паренхимной клетки. Зарисуйте клетку и обозначьте видимые компоненты (оболочку клетки, поры, цитоплазму, вакуоль, ядро) изучите их функции (таблица 1).

Таблица 1 – Функции клеточных органелл

Клеточная органелла	Функция
Одномембранные органеллы	
Эндоплазматическая сеть	Соединение всех клеточных мембранных структур в единую сеть, транспорт веществ
Комплекс Гольджи	Синтез углеводов и белков, строительная (образование лизосом, плазматической мембраны)
Лизосомы	Расщепление веществ
Вакуоль	Накопление и хранение воды, солевой обмен, тургор
Двумембранные органеллы	
Митохондрии	Синтез АТФ
Пластиды: а) хлоропласты, б) хромопласты, в) лейкопласты.	 а) фотосинтез, б) окрашивание цветов и плодов, в) запас питательных веществ.
Ядро	Хранение и передача наследственной информации
Немембранные органеллы	
Рибосомы	Синтез белка

Клеточная оболочка у большинства растений состоит из клетчатки, которая обладает низкой переваримостью и поэтому может снижать питательную ценность корма.

Вакуоль с клеточным соком содержит сахара, а также гликозиды, дубильные вещества, минеральные соли, органические кислоты и алкалоиды.

Цитоплазма – полужидкая прозрачная масса, содержащая до 90% воды, а также белки, липиды и углеводы.

Задание 2. Изучить органеллы клетки. Рассмотреть пластиды в клетках листа элодеи, движение цитоплазмы.

В цитоплазме клеток растения находятся пластиды – двумембранные органоиды. В зависимости от окраски и функции их делят на три группы: хлоропласты (зеленые), хромопласты (желтые, оранжевые или красные) и лейкопласты (бесцветные). Хлоропласты содержат зеленый пигмент хлорофилл. Лейкопласты осуществляют запас крахмала в виде крахмальных зерен.

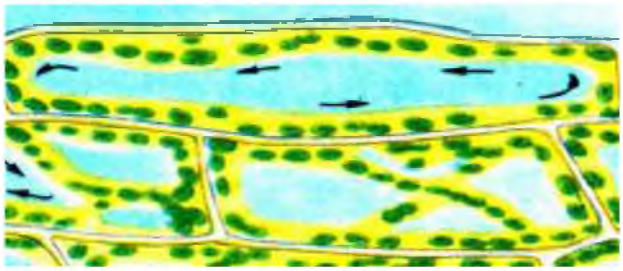
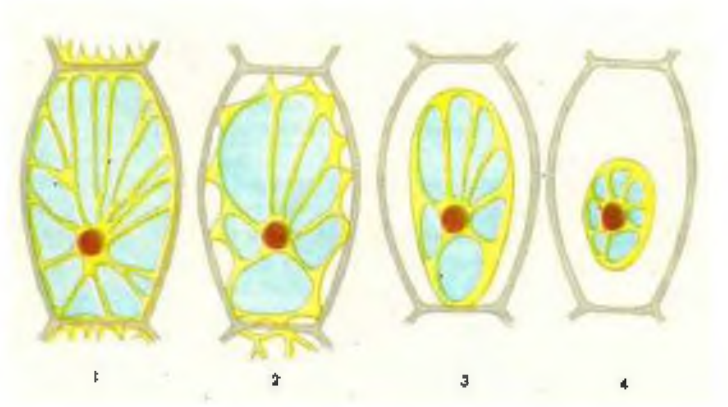


Рисунок 2 - Хлоропласты и движение цитоплазмы в клетках листа элодеи (по Н.П. Лукашевич)

Выполнение задания. Приготовьте препарат клеток листа элодеи. На предметное стекло в каплю воды положите лист элодеи и накройте покровным стеклом. Сначала рассмотрите клетки листа при малом увеличении, а затем при большом найдите хлоропласты, обратите внимание на окраску пластид. Зарисуйте несколько клеток с хлоропластами и укажите на рисунке стрелкой движение цитоплазмы (рисунок 2).

Задание 3. Изучить явление тургора и плазмолиза.

Клеточный сок, находящийся в вакуолях, содержит различные растворенные вещества. Если клеточный сок имеет более высокую концентрацию, чем окружающий раствор, то он начинает притягивать жидкость, коротая, проникает в клетку через оболочку. После чего она увеличивается в объеме, становится упругой. Такое явление называется тургором. Тургор является нормальным физиологическим состоянием растительной клетки. Если концентрация клеточного сока ниже, чем в окружающей среде, то вода начинает выходить из клетки, что вызывает падение тургора. Объем клетки снижается, а содержимое в ней сжимается в виде комочка в центре клетки. Такое явление называется плазмолизом. При таком состоянии растение находится в увядшем состоянии. Длительный плазмолиз может вызывать гибель клетки (рисунок 3).



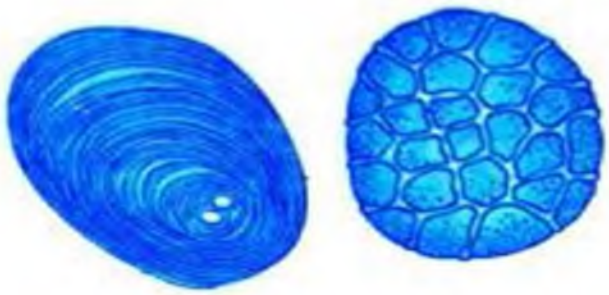
1 - клетка в состоянии тургора,
2-4 - клетка в различных стадиях плазмолиза
Рисунок 3 - Явление тургора и плазмолиза в растительной клетке (по Н.П. Лукашевич)

Выполнение задания. На препарате с листом элодеи видны клетки, которые находятся в тургорном состоянии, т.е. их оболочки испытывают давление постенного слоя цитоплазмы, на которую, в свою очередь, оказывает давление содержимое клеточного сока. Снимите покровное стекло, заберите фильтровальной бумагой воду и добавьте каплю 1М раствора NaCl. Высокая концентрация внешнего раствора вызывает отдачу воды из клетки в окружающую среду, содержимое ее уменьшается в объеме и цитоплазма начинает отходить от оболочки клетки. Явление отставания цитоплазмы от оболочки клетки называется плазмолизом, а способность клетки занимать первоначальное положение при помещении объекта в воду – деплазмолизом.

Под микроскопом при большом увеличении рассмотрите состояние клетки при тургоре и плазмолизе. Зарисуйте и обозначьте *оболочку, протопласт, полость*.

Задание 4. Изучить морфологическую структуру крахмальных и алейроновых зерен и определить локализацию их в органах растений.

Клетка является объектом для накопления питательных веществ. Так, вторичный крахмал откладывается в виде крахмальных зерен, которые отличаются формой, строением и размерами (рисунок 4).



А Б

Рисунок 4 - Строение крахмальных зерен:
А – картофель, Б – овес (по Н. П. Лукашевич)

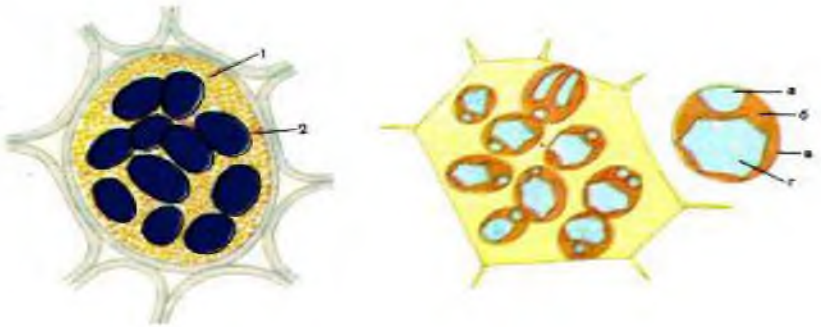
В каждом крахмальном зерне есть центр крахмалообразования, вокруг которого откладываются слои крахмала. Причем для каждого вида растений характерна определенная форма и величина крахмальных зерен. Различают простые, полусложные и сложные крахмальные зерна.

Выполнение задания. Приготовьте препарат для изучения крахмальных зерен. Маленьким кусочком клубня картофеля сделайте мазок на предметном стекле, затем нанесите каплю воды и накройте покровным стеклом. Под микроскопом при малом увеличении найдите, а при большом - рассмотрите простое, сложное и полусложное крахмальные зерна. Зарисуйте их и обозначьте: *образовательный центр, концентричность (или эксцентричность) слоев крахмала.*

Для выявления наличия крахмала используется йод, растворенный в йодиде калия. Действие этого реактива вызывает окрашивание крахмальных зерен в синий цвет, что позволяет обнаружить следы крахмала в органах растения. С целью обнаружения содержания крахмала капните раствор йода в йодистом калии и посмотрите, какой цвет приобретают крахмальные зерна.

Приготовьте препарат из предварительно замоченного семени гороха или фасоли, снимите семенную кожуру, отделите одну семядолю, сделайте с нее тонкие срезы и поместите на предметное стекло в каплю воды, смешанную с глицерином. При малом увеличении микроскопа рассмотрите форму клеток семядолей, найдите в них крупные зерна крахмала и более мелкие алейроновые зерна. Нанесите на препарат каплю йода, растворенного в йодистом калии, и понаблюдайте за изменением окраски крахмальных (станут фиолетовыми) и белковых (станут желтыми) зерен.

У гороха в семядолях полость клеток заполнена крупными крахмальными зернами и мелкими алейроновыми, равномерно рассеянными по цитоплазме. Крахмальные зерна гороха отличаются от зерен картофеля концентрической слоистостью и наличием трещин в центре их образования (рисунок 5).



А Б

Рисунок 5 - Алейроновые зерна: А – простые, Б – сложные (а - глобоид, б - пространство, занимаемое аморфным белком, в - оболочка зерна, г - белковый крахмал) (по Н. П. Лукашевич)

Зарисуйте несколько клеток и обозначьте *амилопласты картофеля* (крахмальные зерна), *алейроновые зерна гороха* (зерна белка). Заполните таблицу 2.

Таблица 2 – Запасные вещества клетки

Запасные вещества	Клеточный сок	Лейкопласты	Гиалоплазма	Оболочка
Крахмал				
Сахара				
Белки				
Жиры				
Клетчатка				

Тема 2. Растительные ткани. Особенности их строения

Литература: 1, 2, 4, 7.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: выявить отличительные особенности строения растительных тканей в связи с выполняемыми функциями и их значение в формировании качества корма.

Материал и оборудование: микроскопы, капельницы с водой, наборы препаровальных принадлежностей. Постоянные препараты кончика корня лука, поперечного среза ветки бузины, поперечного среза листа камелии, поперечного среза стебля тыквы, поперечного среза стебля кирказона, поперечного среза стебля кукурузы, продольного среза стебля подсолнечника; временные препараты эпидермы листа пеларгонии зональной, поперечного среза клубня картофеля и ветки бузины. Таблицы: продольный срез кончика корня лука; покровные ткани (эпидерма и перидерма), поперечный срез листа камелии, запасающая паренхима в клубнях картофеля, механические ткани: колленхима и склеренхима, поперечный срез стебля кирказона, поперечный срез стебля тыквы, поперечный срез стебля подсолнечника, ситовидные трубки с клетками-спутницами, сосуды, открытые и закрытые проводящие пучки, классификация проводящих пучков.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Вопросы по теме:

1. Строение и классификация образовательных тканей в связи с выполняемыми функциями.
2. Покровные ткани. Роль эпидермы в жизнедеятельности растения.
3. Строение и функции перидермы.
4. Особенности строения покровных тканей.
5. Основные функции ассимиляционной ткани.
6. Влияние запасающей паренхимы на продуктивность и качественные показатели кормовых культур.

7. Строение и функции механических тканей.

8. Особенности строения и функции проводящих элементов флоэмы и ксилемы. Типы проводящих пучков.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить строение и функции покровных тканей.

Покровные ткани защищают органы растений от неблагоприятных воздействий внешней среды. Они классифицируются по происхождению: первичные – эпидермис и эпиблема; вторичные - пробка и третичные – корка. Особо можно выделить вторичный покровный комплекс – перидерму, в состав которого входит пробка (феллема), пробковый камбий (феллоген) и пробковая паренхима – (феллодерма).

1.1. Выполнение задания. Изучить строение эпидермы (первичную покровную ткань) на примере листа пеларгонии зональной. Уяснить, как происходит газообмен через устьица.

С этой целью с зеленого листа снимите кусочки эпидермиса и поместите в каплю воды на предметное стекло. На препарате при большом увеличении микроскопа видно, что среди относительно крупных клеток эпидермиса расположены углубления с двумя маленькими яйцевидными замыкающими клетками, направленными острыми концами друг к другу (рисунок 6).

Внутренняя стенка их изогнута таким образом, что имеется узкое пространство – устьичная щель. Она сообщается с достаточно крупной полостью.

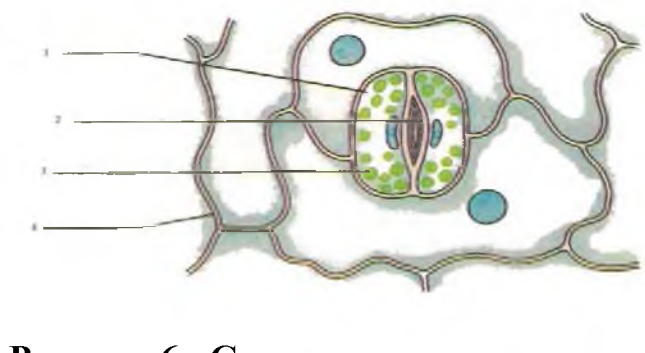


Рисунок 6 - Строение устьица
(1 – замыкающие клетки,
2 – устьичная щель,
3 - хлоропласт, 4 - оболочка)
(по Н. П. Лукашевич)

Зарисуйте устьице с прилегающими клетками эпидермиса и обозначьте: *основные клетки эпидермы с оболочкой, цитоплазмой (постенный слой), ядром, вакуолью; замыкающие клетки устьица, кроющие волоски, железистые волоски.*

1.2. Изучить строение и роль перидермы (вторичной покровной ткани) на примере поперечного среза ветки бузины. Выяснить, как происходит газообмен через чечевички.

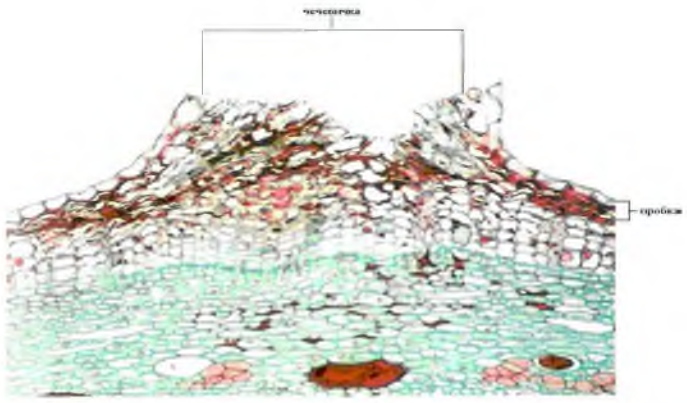


Рисунок 7 - Строение комплекса перидермы (пробка или феллема, пробковый камбий или феллоген, феллодерма) (по Н.П. Лукашевич)

Выполнение задания. Вторичная покровная ткань представлена пробкой (феллемой), у которой паренхимные клетки располагаются правильными радиальными рядами. Под пробкой находится слой узких тонкостенных клеток с живым содержимым - феллоген (пробковый камбий). В результате деления и дифференциации наружу он образует пробку, вторичную покровную ткань, а внутрь – живую паренхимную ткань – феллодерму. Комплекс, состоящий из феллемы, феллогена и феллодермы называется комплексом перидермы (рисунок 7).

На ветках бузины найдите перидерму и овальные выступы – чечевички. Рассмотрите постоянный микропрепарат поперечного сечения стебля бузины при малом увеличении. При большом увеличении найдите каждую из тканей комплекса перидермы и вспомните о функциях, которые они выполняют. Перемещая препарат по краю, найдите чечевичку. Зарисуйте участок перидермы с чечевичкой и обозначьте *феллему (пробку), феллоген (пробковый камбий), феллодерму (паренхимную ткань), чечевичку.*

Задание 2. Изучить строение ассимиляционной ткани на примере поперечного среза листа камелии.

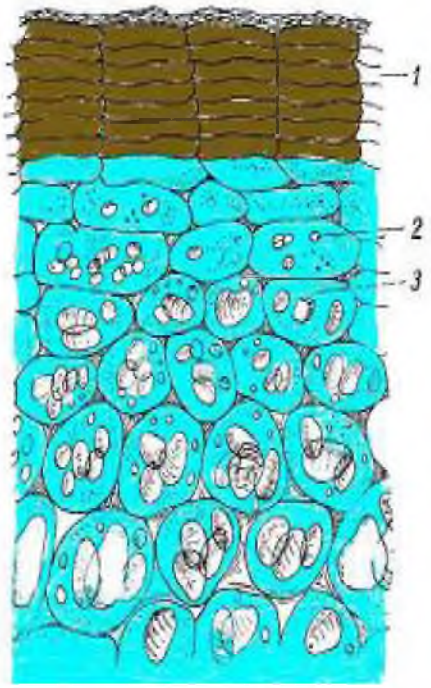
Ассимиляционная паренхима заполняет зеленые органы растений. В клетках этой ткани имеется большое количество хлоропластов, в которых на свету происходит фотосинтез. В листьях встречается столбчатая (палисадная) (рисунок 8), губчатая (рыхлая) и складчатая ассимиляционная паренхимы.



Рисунок 8 - Поперечный срез листа камелии (https://yandex.by/images/search?text=Поперечный срез листа камелии)

Выполнение задания. На поперечном срезе постоянного препарата листа камелии при малом увеличении найдите столбчатый (полисадный) мезофилл в виде ряда слоев вытянутых клеток. Между столбчатым мезофиллом и нижним эпидермисом расположен слой паренхимных клеток губчатого мезофилла. Рассмотрите лист при большом увеличении микроскопа и определите соотношение количества хлоропластов в столбчатом и губчатом мезофилле. Зарисуйте участок листа и обозначьте *столбчатый мезофилл, губчатый мезофилл, хлоропласты, межклетники.*

Задание 3. Изучить особенности анатомического строения запасающей паренхимы на примере поперечного среза клубня картофеля и определить ее значение в кормовых культурах.



1 - пробка,
2 - крахмальные зерна,
3 - кубический кристалл белка
Рисунок 9 - Поперечный срез клубня картофеля
(по Н.П. Лукашевич)

Выполнение задания. Запасающая паренхима обычно находится в корнях, корневищах, луковицах, клубнях, плодах, семенах, иногда в листьях. В клетках этой ткани откладываются запасные питательные вещества (углеводы, жиры, белки и др.). Клетки запасающей паренхимы живые, чаще бесцветные, но иногда окрашены различными пигментами: корни моркови, свеклы, сочные плоды, зерновки злаков и др. Сделайте несколько тонких срезов с поверхности разрезанного клубня картофеля, захватив участок перидермы. Поместите их в каплю воды на предметное стекло и накройте препарат покровным стеклом. На поперечном срезе клубня картофеля при малом увеличении микроскопа найдите сверху клетки вторичной покровной ткани – пробки.

За ней расположены крупные клетки основной ткани паренхимной формы. Внутри данных клеток видны блестящие, различной величины крахмальные зерна (рисунок 9). Зарисуйте участок поперечного среза клубня картофеля и отметьте *пробку, основную запасающую паренхиму, амилопласты (зерна крахмала).*

Задание 4. Изучить строение механической ткани.

В растениях механические ткани образуют твердый остов или скелет.

Различают следующие виды механических тканей: колленхиму, склеренхиму и склереиды. *Склеренхима* объединяет мертвые, сильно вытянутые, прозенхимные клетки – волокна, распространенные в лубе и древесине растений. Они придают прочность стеблям (рисунок 10).



Рисунок 10 - Склеренхима в стебле герани: А – группа древесных волокон, Б – группа лубяных волокон (по Н.П. Лукашевич)



Рисунок 11 - Склереиды (каменистые клетки груши) (по Н.П. Лукашевич)

Склереиды – мертвые механические паренхимные клетки, имеющие целлюлозные или одревесневшие слоистые оболочки с порами (рисунок 11). Встречаются в оболочках плодов и семян (околоплодниках орехов, костянок вишни, миндаля, слив и др.).

Выполнение задания. При малом увеличении на поперечном срезе стебля тыквы под эпидермисом найдите колленхиму. Обратите внимание на утолщенные места оболочек, которые имеют вид треугольников или ромбов. Определите тип колленхимы. Под колленхимой расположены живые клетки основной ткани. За ними находится слой многоугольных клеток склеренхимы, оболочки которых окрашены в красный цвет.

Зарисуйте участок стебля тыквы и обозначьте *эпидермис, уголковую колленхиму, основную ткань, склеренхиму.*

Задание 5. Изучить элементы и формирование проводящих тканей.

Основными компонентами проводящей системы растений являются комплексные ткани: флоэма и ксилема.

Проводящим элементом флоэмы являются ситовидные трубки с клетками-спутницами, кроме того, имеются лубяные волокна, склереиды и лубяная паренхима (рисунок 12).

Ситовидные трубки служат для проведения органических веществ из листьев в корни, т. е. обеспечивают нисходящий ток. Это узкие клетки, тесно примыкающие одна к другой в вертикальном направлении. Длина их колеблется от десятых долей миллиметра до 2 мм.

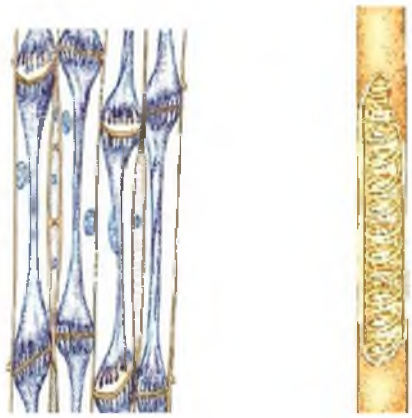


Рисунок 12 - Ситовидные трубки с клетками спутницами (http://mypresentation.ru/documents/43de58a8f51be002e92af37040e5b6b4/img11.jpg)

Для них характерны ситовидные пластинки, отделяющие одну клетку от другой, пронизанные большим количеством пор, через которые соединяются цитоплазмы двух соседних клеток. Оболочка состоит из клетчатки.

При формировании ситовидных трубок от них отчленяются клетки-спутницы, участвующие в проведении органических веществ.

Проводящим компонентом ксилемы являются сосуды и трахеиды, а также древесинная паренхима и древесинные волокна.

Вода с растворенными в ней минеральными веществами поступает из корней в листья по сосудам и трахеидам, по которым и происходит восходящий ток веществ.

Сосуды представляют собой длинные трубки, состоящие из большого количества клеток, расположенных друг над другом, соединенных поперечными перегородками с отверстиями – перфорациями. Оболочки сосудов одревеснеют, полости их заполняются водой. Внутри на стенках образуются различные скульптурные утолщения (спиральные, кольчатые, лестничные, сетчатые, точечные и др.). Длина сосудов различна и колеблется в пределах от сантиметров до нескольких метров. Диаметр сосудов – от 0,1 до 1 мм.

Трахеиды – отдельные прозенхимные мертвые клетки с одревеснеющими утолщенными оболочками. Они также имеют различные утолщения и бывают сетчатыми, пористыми, лестничными и т. д.

Длина трахеид колеблется от десятых долей миллиметра до 1 см, диаметр – около 0,1 мм. Чаще у трахеид встречаются окаймленные поры.

Выполнение задания. Рассмотрите сосуды и ситовидные трубки с клетками-спутницами на продольном срезе стебля подсолнечника.

При малом увеличении микроскопа найдите сосуды (окрашены в красный цвет) на постоянный препарат продольного среза стебля подсолнечника. Обратите внимание на характер утолщения. Найдите кольчатые, спиральные, лестничные и пористые сосуды. Найдите ситовидные трубки и клетки-спутницы. Между удлиненными члениками ситовидных трубок видны ситовидные пластинки. Зарисуйте по одному сосуду разного типа и ситовидные трубки с клетками-спутницами, подпишите их.

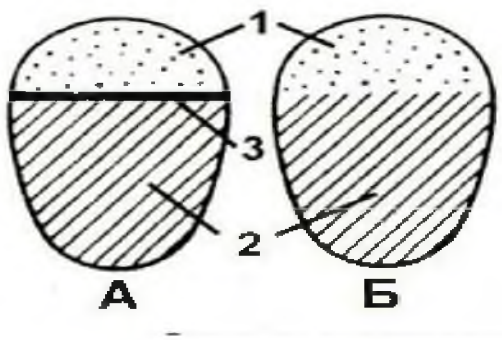
Задание 6. Изучить типы проводящих пучков.

Флоэма и ксилема образуют проводящие пучки (рисунок 13).

Различают следующие типы коллатеральных проводящих пучков по расположению флоэмы и ксилемы:

закрытые – формируют прокамбий, идущий на образование флоэмы и ксилемы (характерны только для однодольных растений);

открытые – формируют прокамбий, который при формировании флоэмы и ксилемы частично остается между ними, образуя камбий (характерны для двудольных растений).



А – открытый, Б – закрытый коллатеральный пучок
Рисунок 13 - Схема типов проводящих пучков
(https://cf.ppt-online.org/files/slide/p/pve538oTOMuWqaPYVr0iFnH7EJSRmd2fDBLsUC/slide-37.jpg)

Выполнение задания.

6.1. Проводящий пучок состоит из флоэмы и ксилемы, окружен склеренхимой. Флоэма окрашена в синий цвет. Переведите микроскоп на большое увеличение и рассмотрите проводящие элементы ксилемы и флоэмы на поперечном срезе.

Зарисуйте проводящий пучок и обозначьте *флоэму*, а в ней ситовидные трубки, *клетки-спутницы*; ксилему - а в ней сосуды.

6.2. Рассмотрите строение открытого коллатерального проводящего пучка на примере поперечного среза стебля кирказона.

На постоянном препарате поперечного среза стебля кирказона при малом увеличении микроскопа найдите проводящие пучки. Внимательно рассмотрите и зарисуйте строение проводящего пучка. Обозначьте *флоэму, камбий, ксилему.*

Тема 3. Вегетативные органы растений

Литература: 1, 2, 7, 12.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Изучить морфологическое строение вегетативных органов растений. Сформировать представление о метаморфозах вегетативных органов и их роли в кормопроизводстве и ветеринарной медицине.

Материал и оборудование: чашки Петри, морфологический гербарий: типы корневых систем, типы ветвления побегов, типы побегов и видоизменения побегов, гербарные наборы листьев.

Таблицы: корневые системы и видоизменения корней, морфология листа и жилкование; форма листовых пластинок; расчленение листовых пластинок простых листьев; сложные листья.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Вопросы по теме:

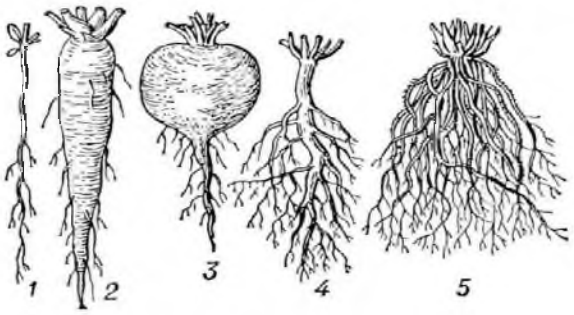
1. Корень. Функции корней.
2. Виды корней и типы корневых систем.
3. Метаморфозы корней. Анатомическое строение корнеплодов. Их роль в кормопроизводстве.
4. Побег. Строение побега.
5. Ветвление побегов. Кущение злаков.
6. Подземные метаморфозы побегов.
7. Стебель. Функция стебля.
8. Лист. Классификация листьев по морфологическим признакам.
9. Значение листьев в формировании урожая и качества кормовых культур.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить виды корней и разнообразие корневых систем.

Корень – осевой орган растения, длительно нарастающий в длину за счет деятельности верхушечной меристемы, защищенной чехликом. В зависимости от происхождения различают главный, придаточные и боковые корни. Главный корень образуется из корешка развивающегося зародыша. Придаточные корни берут начало от стебля, листа или их видоизменений. Боковые корни представляют собой оси второго и последующих порядков ветвления главного и придаточного корней. При рассматривании корня по всей длине можно заметить, что строение его в различных частях, или зонах, неодинаково. Самой молодой растущей частью корня является его кончик. Кончик корня снаружи покрыт корневым чехликом, который выполняет защитную функцию. Корневой чехлик предохраняет нежные делящиеся клетки корневой меристемы от разрушения. Он также способствует росту корня и проникновению его вглубь почвы. Клетки корневого чехлика живые, в них имеются крахмальные зерна, которые растением в качестве питания используются очень редко.

По форме различают три типа корневой системы – стержневую, мочковатую и смешанную (рисунок 14). В стержневой корневой системе хорошее развитие получает главный корень. Боковые корни, которые отходят от главного корня, по размеру значительно меньше его. Стержневая корневая система характерна для двудольных растений. На пример, у проростка боба ясно виден главный корень, от которого берут начало боковые корни (рисунок 15).



А Б

Рисунок 14 - Типы корневых систем: А – стержневая, Б – мочковатая (https://cf.pptonline.org/files/slide/u/uitenUkZXyYD2AC57vc9Fm6QK1zfJIgsb4RrlT/slide-6.jpg)

В мочковатой корневой системе все корни имеют примерно одинаковую толщину. Они в виде пучка отходят от стебля. Эти корни по происхождению являются придаточными. Мочковатые корневые системы характерны для однодольных растений, у двудольных растений они встречаются редко. Например, у проростков пшеницы главный корень не выделяется среди других видов корней, которые развиваются из нижней части стебля.

При смешанном типе корневой системы хорошо развит как главный корень, так и боковые корни.

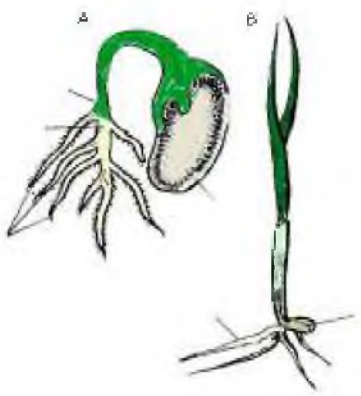


Рисунок 15 - Развитие стержневой корневой системы (по Н.П. Лукашевич)

Корни многих растений вступают в симбиоз с бактериями (семейства Бобовые) и грибами. Данные бактерии проникают в паренхиму корня и вызывают раздражения, стимулирующие разрастание клеток перицикла. В результате образуются клубеньки. Клубеньковые бактерии фиксируют атмосферный азот, образуя азотистые соединения, которые используются бобовыми растениями.

Утолщение корнеплодов происходит за счет увеличения массы запасающей паренхимы верхней части главного корня и гипокотиля. У капустных (редька, репа, турнепс) сильно разрастается ксилемная часть корня, а флоэма образует тонкий периферический слой. У сельдерейных (морковь) утолщение происходит за счет разрастания флоэмы, а ксилема образует внутренний более твердый и волокнистый стержень корня. Утолщение корня у свеклы (маревые) связано с деятельностью перицикла, который формирует камбий внутри корня. Как только между новым слоем камбия и перициклом отложится несколько слоев паренхимы, за счет перицикла возникает еще один слой камбия и так далее.

Корнеплод представляет собой утолщенный, сочный, мясистый главный корень. Форма корнеплодов бывает разнообразной. В морфологическом строении корнеплодов различают три основные части (рисунок 16): головку – укороченную часть стебля с листьями, шейку – толстую часть корнеплода

(утолщенный гипокотиль) и собственно корень, от которого отходят боковые корни.



Рисунок 16 - Виды корнеплодов и их строение: 1 - головка, 2 - шейка, 3 - собственно корень (https://arhivurokov.ru/intolimp/html/2017/12/12/i_5a30375a8756f/img_phpm2DQxg_Koren_11.jpg)

Выполнение задания. Рассмотрите и сравните корневые системы различных растений морфологического гербария.

Изучите корневые системы ячменя, клевера лугового, клевера ползучего. Найдите главный, боковые и придаточные корни. Определите тип корневой системы растений.

Рассмотрите корнеплоды свеклы, редьки и моркови. Найдите и зарисуйте *головку*, *шейку* и *собственно корень*.

Задание 2. Изучить морфологические особенности побега и его видоизменения. Определить типы ветвления побегов у различных видов растений.

2.1. Морфологические особенности побега и типы ветвления побегов.

Побег формируется из верхушечной меристемы и на раннем этапе морфогенеза расчленяется на специализированные части (рисунок 17): стебель, листья и почки.

На побеге всегда располагаются почки - зачатки новых побегов. Как и листья, они возникают в определенном порядке и обеспечивают длительное нарастание и ветвление побегов. Образующаяся на побеге почка представляет собой видоизмененный побег с очень сокращенными междоузлиями, где листья закладываются вплотную друг к другу. При распускании почек междоузлия стебля растягиваются, образуя пространство между листьями. По месторасположению на растении различают верхушечные и боковые почки. Последние по своему происхождению могут быть пазушными и придаточными.

Пазушные почки возникают в конусе нарастания, а придаточные – за счет деятельности меристемы. По назначению почки делятся на вегетативные, цветочные и смешанные (несущие зачатки листьев и цветков одновременно). Боковые почки, длительное время не дающие побегов, называются спящими.



Рисунок 17 – Морфологическое строение побега (https://cf.ppt-online.org/files1/slide/u/UeG3doBsqFPb4fLvIYVOCN7HnXJyMtWTlhxmrEA0w1/slide-1.jpg)

Стебель является осью вегетативного побега и имеет чаще всего цилиндрическую форму. По форме поперечного сечения стебли бывают округлые, ребристые, четырехгранные и другие. По положению в пространстве – прямостоячие, восходящие, стелющиеся, цепляющиеся, вьющиеся, ползучие и другие. Ветвление побега – это процесс образования новых побегов из боковых почек. Характер системы побегов, образующийся при боковом ветвлении, зависит от роста материнского побега.

Выделяют моноподиальный, симподиальный, ложнодихотомический, дихотомический типы ветвления (рисунок 18).



Рисунок 18 - Ветвление побегов (1 - моноподиальное, 2 - симподиальное, 3 - ложнодихотомическое, 4 - дихотомическое) (по Н.П. Лукашевич)

Кущение – особый тип ветвления побегов у мятликовых, осоковых растений. Ветвление в данном случае происходит у основания стебля в зоне кущения вследствие развития подземных и приземных почек (рисунок 19). В зависимости от вида растения делятся на плотнокустовые, рыхлокустовые, корневищные и корневищно-рыхлокустовые. У плотнокустовых злаков боковые побеги сильно сближены и плотно прилегают друг к другу, а узел кущения находится на уровне земли или слегка заглублен (белоус).

Боковые побеги рыхлокустовых злаков вначале растут горизонтально или под некоторым углом от подземного узла кущения, а затем восходят вверх (мятлик, тимофеевка, ежа, рожь, овес, пшеница и др.). Злаки, у которых от подземного узла кущения отходят не только надземные, но и горизонтально идущие подземные побеги, называют корневищными (пырей ползучий).

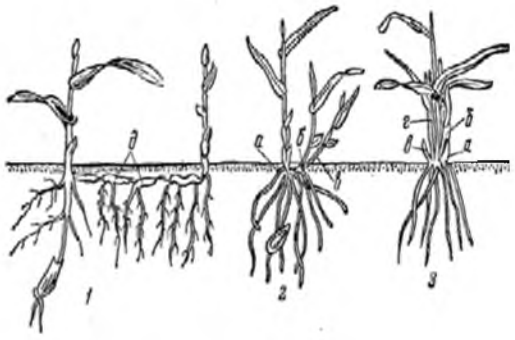


Рисунок 19 - Типы кущения злаков (1 - корневищный, 2 - рыхлокустовой, 3 - плотнокустовой) (по Н.П. Лукашевич)

Если подземные корневища имеют разную длину и кущение происходит одновременно по типу корневищных и рыхлокустовых злаков, их относят к корневищно-рыхлокустовым злакам.

Выполнение задания. Пользуясь гербарным материалом, изучите побеги растений и определите листорасположение на них. Схематично зарисуйте следующие типы листорасположения: очередное, супротивное, мутовчатое. Зарисуйте схему одного из рассмотренных побегов и обозначьте *стебель, кроющий лист, пазушную почку, верхушечную почку, узел, междоузлие.*

На гербарном материале рассмотрите способы кущения у растений сем. Мятликовые (костреца безостого, тимофеевки луговой, луговика дернистого, озимой ржи, ячменя). Обратите внимание на количество побегов, которое закладывается в зоне кущения этих растений и угол отхождения побегов. Определите и зарисуйте различные типы кущения этих растений.

2.2. Изучить метаморфозы побегов и их роль в формировании урожайности и качества корма.

Под влиянием окружающей среды побеги могут подвергаться глубоким наследственным видоизменениям. Видоизменения бывают подземными и надземными. К подземным видоизменениям побега относятся: *клубень* – запасные питательные вещества откладываются в мясистых вздутиях побега; *корневище* – по расположению в почве они могут быть вертикальными (валериана, чемерица) и горизонтальными (ландыш, пырей); *луковица* – она имеет укороченный стебель – донце (рисунок 20).



а б в

Рисунок 20 - Подземные видоизменения: а - клубень картофеля, б - корневище, в - луковица репчатого лука (по Н.П. Лукашевич)

Выполнение задания. Зарисуйте и обозначьте подземные видоизменения побегов: корневища пырея ползучего *(стеблевую часть, узел, междоузлие,*

чешуевидные листья, пазушные почки, придаточные корни); клубень картофеля (*стеблевую часть, проросток, клубень, почки, столон);* луковицу репчатого лука (*сухие и мясистые чешуи, донце, почки, придаточные корни).*

Задание 5. Изучить морфологические особенности листа и классификацию листьев.

Лист состоит из *листовой пластинки, черешка, основания* и *прилистников* (рисунок 21). У большинства растений лист имеет лишь листовую пластинку и черешок. Прилистники встречаются реже и бывают не у всех растений. У основания листовой пластинки листьев семейства мятликовые есть пленчатый придаток – *язычок*, а иногда еще два выроста по бокам – *ушки.* Основные функции листа - фотосинтез, транспирация и газообмен.

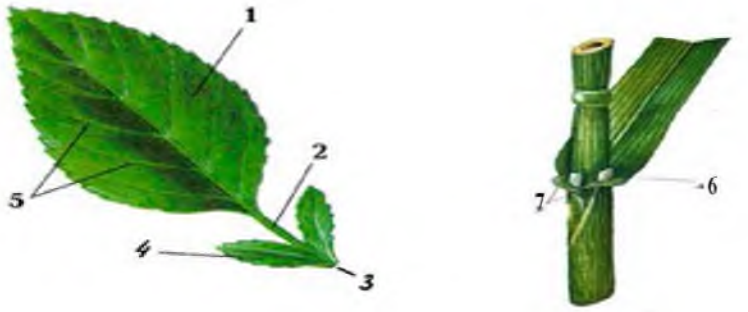


Рисунок 21 - Строение листа: 1 - листовая пластинка, 2 - черешок, 3 - основание, 4 - прилистники, 5 – жилки, 6 – ушки, 7- язычок (по Н.П. Лукашевич)

Листья бывают простые и сложные (рисунки 22-24).

Простой лист состоит из одного черешка и одной пластинки, которая разнообразна по форме.

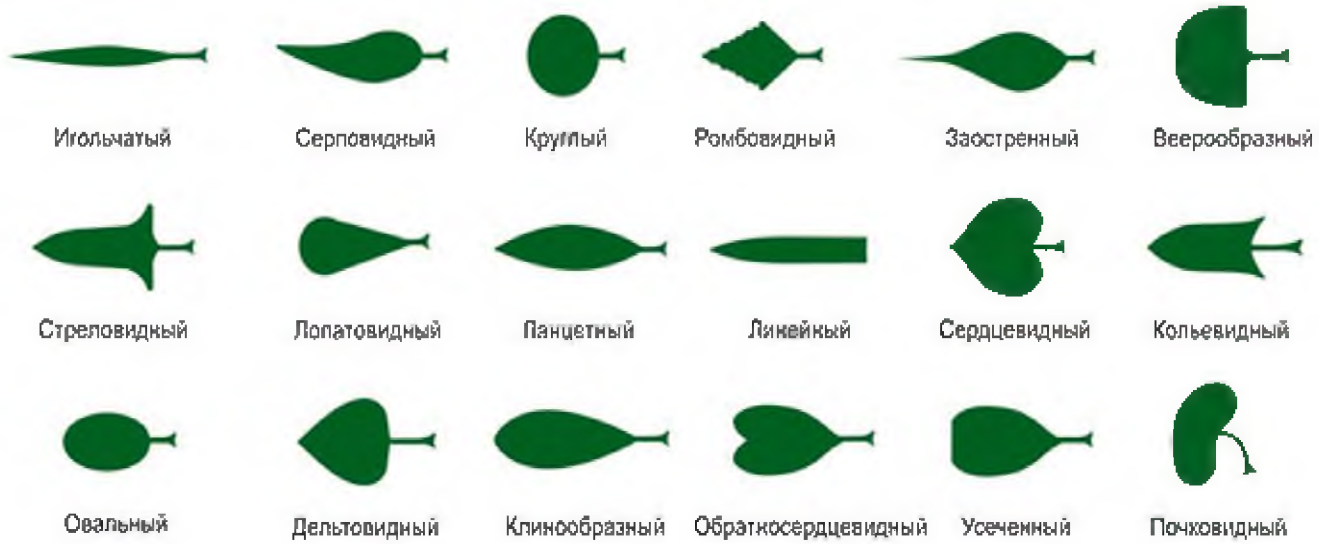


Рисунок 22 – Разнообразие форм листовых пластинок (https://vseobiology.ru/images/botanika/forma_lista.jpg)

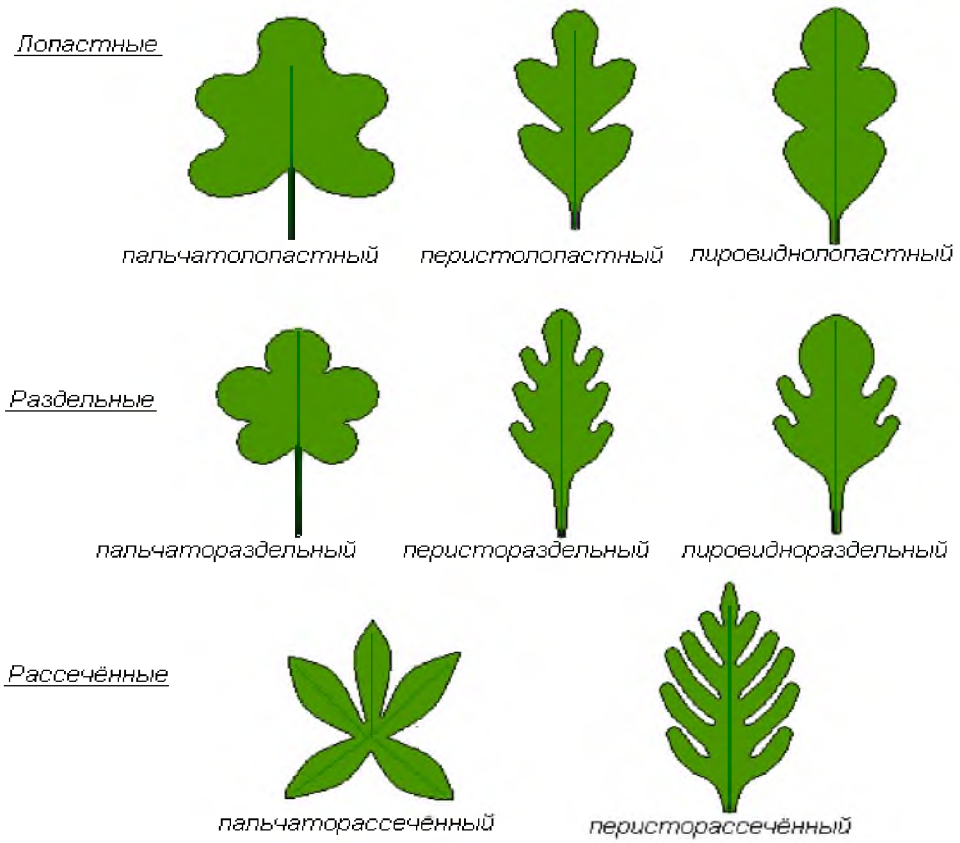


Рисунок 23 - Типы простых листьев по расчленению листовой пластинки (https://ds02.infourok.ru/uploads/ex/0cc1/00047990-3660be6d/hello_html_m4434be4c.png)

Простые листья с расчлененной листовой пластинкой могут быть:

а) лопастные (листовая пластинка надрезана не глубже 1/3 расстояния от края пластинки до средней жилки):

- пальчатолопастной (мальва, алтей лекарственный, манжетка, тыквенные, клен);
- тройчатолопастной (смородина, калина, печеночница благородная);
- перистолопастной (осот полевой, дуб летний);

б) раздельные (надрезы листовой пластинки не превышают 2/3 расстояния от края пластинки до средней жилки):

- пальчатораздельные (пустырник пятилопастной, хмель обыкновенный, герань луговая);
- перисторазделный (одуванчик лекарственный)

в) рассеченные (выемки могут доходить до средней жилки):

- пальчаторассеченные (лютик едкий, лапчатка прямостоячая);
- перисторассеченные (морковь посевная, лапчатка гусиная, пижма обыкновенная, полынь обыкновенная);
- лировидноперисторассеченные (рапс яровой, редька дикая, гравилат речной, сурепица обыкновенная).

Сложные листья могут быть:

а) перистосложными. Они подразделяются на:

- парноперистосложные (заканчиваются парой листочков: горох, вика);

- непарноперистосложные (заканчиваются одним листочком: кормовые бобы, галега восточная);

б) пальчатосложными (виды люпинов);

в) тройчатосложными (виды клеверов, соя, люцерна, земляника, донник лекарственный).

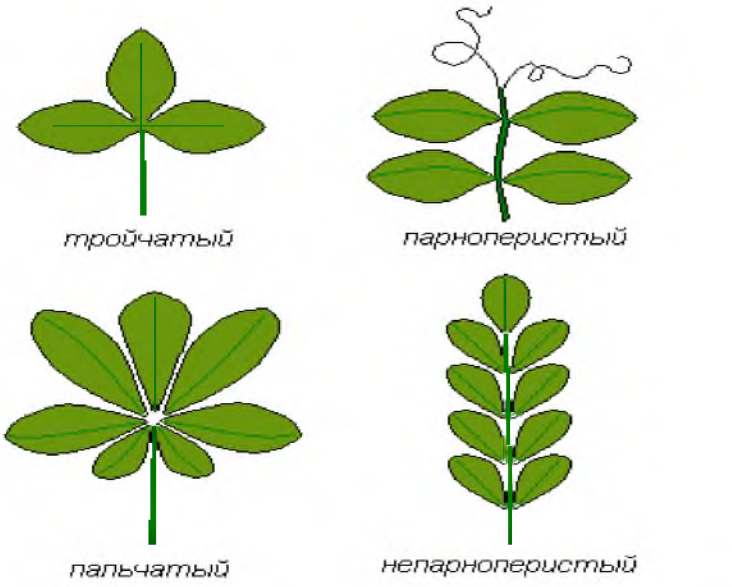


Рисунок 24 – Формы сложных листьев (по Н.П. Лукашевич)

Тема 4. Репродуктивные органы растений

Литература: 1, 2, 4, 7, 12.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Сформировать знание о строении цветка как генеративного органа отдела Покрытосеменные, основных типах соцветий (неопределенных и определенных). Научиться проводить морфологический анализ цветка, записывать формулы цветков и определять тип соцветия. Изучить строение семян с эндоспермом и без эндосперма с запасом питательных веществ в семядолях; ознакомиться с многообразием плодов и особенностями их строения.

Материал и оборудование: препаровальные иглы, предметные стекла, фиксированные цветки (гороха посевного, ветреницы дубравной, редьки дикой и других растений), коллекция соцветий, муляж зерновки пшеницы, муляж «Соплодие орешков свеклы»; фиксированные влажные препараты сочных плодов (костянки, сборной костянки, ягоды); коллекция сухих плодов. Таблицы: строения цветка, схемы неопределенных простых и сложных, определенных соцветий, строение семян с эндоспермом и без эндосперма; сухие односемянные плоды, сухие многосемянные плоды; сочные плоды.

Содержание и методика проведения занятия

Формы и методы контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Вопросы по теме:

1. Цветок. Строение цветка. Функции.
2. Опыление и его виды.
3. Биологическое значение соцветий. Принципы классификации соцветий.
4. Плоды. Строение плода. Принципы классификации плодов.
5. Характеристика сочных плодов.
6. Характеристика сухих односемянных плодов. Чем отличаются плод зерновка и семянка? Приведите примеры растений, имеющие эти плоды.
7. Характеристика сухих вскрывающихся плодов. Чем отличаются плод листовка, боб, стручок, коробочка? Приведите примеры растений, имеющие эти плоды.
8. Строение и функции семян. Чем отличаются по строению семена растений класса Двудольные и Однодольные?

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. **Изучите строение цветка.**

Цветок – сильно видоизмененный укороченный побег, приспособленный для образования плодов и семян (рисунок 25).

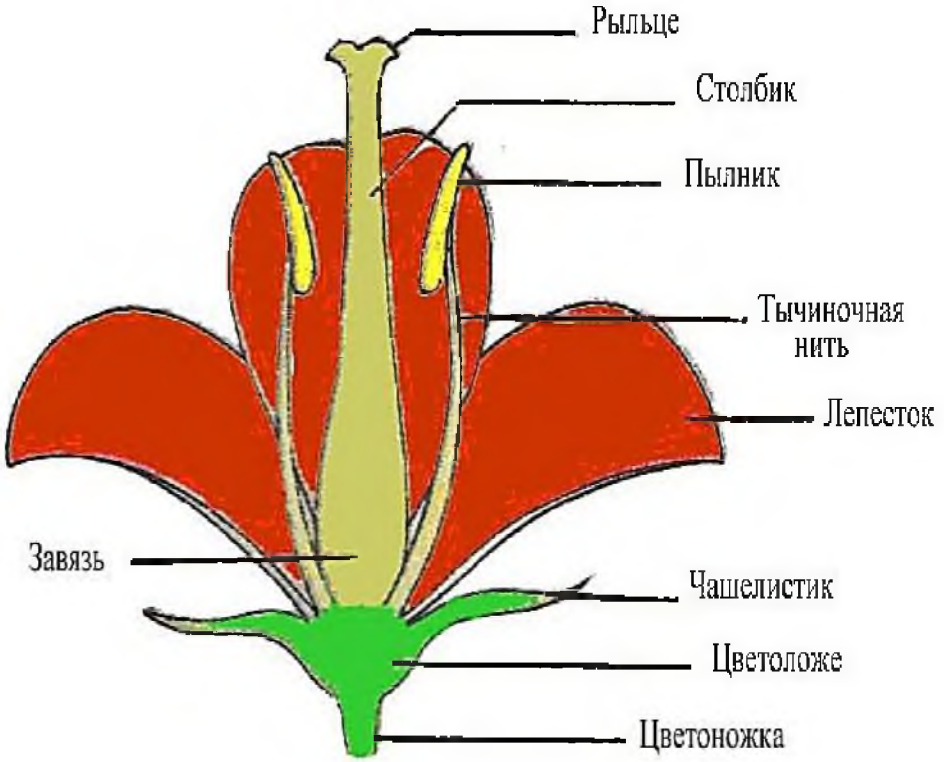


Рисунок 25 - Строение цветка (https://ds03.infourok.ru/uploads/ex/0a9a/000219f1-c1558601/2/img4.jpg)

Цветоножка – междоузлие под цветком. Она может быть удлиненной, сильно укороченной или отсутствовать (сидячие цветки). Расширенная осевая часть цветка - ***цветоложе***, которое по форме может быть широким, плоским, выпуклым или вогнутым. На цветоложе типичного цветка расположены листочки околоцветника, тычинки, один или несколько пестиков.

Околоцветник – совокупность чашелистиков и лепестков венчика одного цветка. Если чашечка и венчик различно окрашены - околоцветник называют двойным (картофель, вишня, горох). Простой околоцветник состоит из одинаково окрашенных листочков. Он может быть чашечковидным (листочки имеют зеленый цвет) и венчиковидным (листочки окрашены ярко).

Чашечка состоит из чашелистиков и является наружной частью цветка. Чашелистики могут срастаться между собой (сростнолистная чашечка) или оставаться свободными (раздельнолистная чашечка).

Венчик состоит из лепестков. Обычно он ярко окрашен и почти всегда крупнее чашечки. Лепестки венчика могут быть свободными (свободнолепестной венчик) и сросшимися (сростнолепестной венчик). Свободные лепестки венчиков имеют различную форму и строение. Основание лепестка может быть узкое (ноготковый лепесток – капустные) или широкое (сидячий лепесток - лютиковые, маковые). Если лепестки венчика сросшиеся, они формируют трубку, отгиб и зев, лежащий на границе отгиба и трубки. В зависимости от степени срастания лепестков венчики могут быть зубчатыми, лопастными, раздельными и рассеченными.

По типу симметрии цветки бывают *актиноморфными* (правильными), когда плоскости симметрии можно провести в различных направлениях (радиальная симметрия), например у лютика, яблони, шиповника и др., и *зигоморфными* (неправильными), имеющими только одну плоскость симметрии (двухсторонняя симметрия), - у гороха, бобов, ржи, пшеницы, овса и др. У немногих растений встречаются *асимметричные* цветки, т. е. такие, через которые нельзя провести ни одной плоскости симметрии (валериана и некоторые другие).

Андроцей – совокупность тычинок. Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника. Пыльник имеет две половинки, соединенные связником, каждая содержит по два пыльцевых гнезда, или пыльцевых мешка, внутри которых образуется пыльца. Различают: однобратственный андроцей (все тычинки срастаются), двубратственный (часть тычинок срастаются, часть свободных) или многобратственный (все тычинки свободные); односильный (с одинаковой длиной тычиночных нитей) или двусильный (тычиночные нити разной длины).

Гинецей – совокупность плодолистиков, которые образуют один или несколько пестиков. Каждый пестик состоит из нижней расширенной части, называемой завязью, в полости которой образуются семяпочки (семязачатки), верхней суженной части - столбика и его расширенного окончания – рыльца.

Пестик может образоваться из одного плодолистика (апокарпный) или нескольких сросшихся плодолистиков (ценокарпный). Различают завязь: *верхнюю*, когда вся она свободна и остальные части цветка прикреплены к цветоложу (у лютика, брюквы, капусты, люцерны); нижнюю, когда цветоложе срастается с завязью и все части цветка прикрепляются выше завязи (у яблони, огурца, болиголова, подсолнечника); полунижнюю, когда часть завязи свободна, а все части цветка прикрепляются к ее середине. Такая завязь встречается реже (у жимолости, бузины).

Строение цветка. Различают цветки обоеполые (с тычинками и пестиками) и раздельнополые, когда одни цветки содержат только тычинки, а другие пестики.

Цветки условно можно изобразить в виде формул и диаграмм. Для формул приняты следующие обозначения: простой околоцветник Р (*Perigonium*); чашечка Са (*Calyx*); венчик Со (*Corolla*); тычинки А (*Androeceum*); пестики (плодолистики) G (*Gynoeceum*). Количество частей обозначается в формулах подстрочными цифрами, по их количеству. Если их больше 12, ставится знак ∞. Цифры в скобках обозначают срастание, черта под цифрой у гинецея указывает на верхнюю завязь, черта над цифрой - нижнюю. Звездочка * показывает, что цветок актиноморфный, стрелка ↑ - зигоморфный, ♀ - пестичный, ♂ - тычиночный, - обоеполый.

Формулы цветков:

лютик: * $Ca_5Co_5A_\infty\underline{G_\infty}$;

картофель: * $Ca_{(5)}Co_{(5)}A_5\underline{G_{(2)}}$;

горох: ↑ $Ca_{(5)}Co_{1+2+(2)}\ A_5\underline{G_{(2)}}$.

Выполнение задания. Изучите строение цветка гороха посевного и редьки масличной. Зарисуйте общий вид цветка, его элементы, диаграмму цветка и составьте его формулу.

Взяв цветок за цветоножку, используя препаровальную иглу, найдите все части цветка. Опишите строение цветка по следующему плану:

а) цветоножка имеется или цветки сидячие;

б) цветоложе: выпуклое, плоское или вогнутое;

в) чашечка: сростнолепестная или раздельнолепестная, число чашелистиков;

г) венчик: сростнолепестной или раздельнолепестной; зигоморфный, актиноморфный или асимметричный; количество лепестков;

д) околоцветник: простой (чашечковидный или венчиковидный) или двойной;

е) андроцей: разновидность, количество тычинок андроцея;

ж) гинецей: разновидность гинецея, количество пестиков в цветке;

з) завязь: верхняя, нижняя;

и) пол цветка: однополый или двуполый.

Задание 2. **Изучите типы соцветий.**

Соцветия – это побег или система побегов, несущих цветки.

Различают соцветия неопределенные (моноподиальные) и определенные (симподиальные).

Неопределенные (моноподиальные) соцветия бывают:

а) простые - кисть, колос, початок, щиток, зонтик, головка, корзинка (рисунок 26);

б) сложные - метелка, сложный колос, сложный щиток, сложный зонтик (рисунок 27).



Рисунок 26 - Неопределенные простые соцветия (по Н.П. Лукашевич)

Простые соцветия:

- ***кисть*** – соцветие, у которого от главной оси последовательно отходят цветки на цветоножках; кисть имеют редька, капуста, черемуха, ландыш, чина, горошек;
- ***колос*** – имеет такое же строение, что и кисть, но цветки на оси сидячие или с очень короткими, визуально не заметными цветоножками; колос имеют подорожник, горец;
- ***початок*** – отличается от колоса наличием утолщенной оси, которое присуще кукурузе, аиру, белокрыльнику;
- **головка** – соцветие, которое имеет укороченную, немного утолщенную ось первого порядка, где расположены цветки на коротких цветоножках или без них, характерна для рода клевер;
- ***корзинка*** – отличается от головки тем, что главная ось блюдцеобразно расширена. Для корзинки характерно наличие обертки из верхушечных сближенных листьев, окаймляющих ложе, присуще для растений семейства Астровые (подсолнечник, топинамбур, сильфия, девясил, василек, полынь);
- ***зонтик*** – соцветие с укороченной, неутолщенной осью, от которой отходят цветки на хорошо развитых цветоножках, примерно равной длины, характерно для вишни, лука, первоцвета, липы;
- ***щиток*** – в отличие от кисти, цветоножки нижних цветков длиннее верхних, поэтому цветки расположены на одной плоскости, характерно для груши, боярышника.

Сложные соцветия:

- ***метелка*** – кисть, у которой на главной оси вместо цветков находятся простые кисти (или другие соцветия), характерно для овса, проса, сорго, мятлика;
- ***султан*** – метелка, у которой на главной оси сидят простые кисти с сильно укороченными осями и цветоножками, присуще тимофеевке, лисохвосту;
- ***сложный колос*** – характеризуется тем, что у него на оси первого порядка расположены колоски с сидячими цветками, характерно для пшеницы, ржи, тритикале;

- сложный зонтик – формирует на основных лучах простые зонтики, характерно для растений семейства Сельдерейные (морковь, укроп, борщевик, вех, тмин и др);

- сложный щиток – соцветие щиток с частными соцветиями щитками, представители рябина, калина.



сложный колос | метелка | сложный щиток | сложный зонтик

Рисунок 27 - Неопределенные сложные соцветия (по Н.П. Лукашевич)

Определенные (симподиальные) соцветия бывают (рисунок 28):

а) монохазий – завиток, извилина;

б) дихазий – развилина.

Монохазий:

- завиток – оси имеют направление в одну сторону, характерно для картофеля, окопника лекарственного, незабудки;

- извилина – оси последовательно направлены в разные стороны, характерно для гладиолуса, гравилата, ириса.

Дихазий:

- развилина – имеющее ложнодихотомический тип ветвления, характерно для некоторых видов семейства Гвоздичные (гвоздика, звездчатка).



завиток | развилина | извилина

Рисунок 28 - Определенные соцветия (по Н.П. Лукашевич)

Задание 3. Изучите особенности строения семян представителей семейств Бобовые и Мятликовые. Их роль в кормопроизводстве.

Семена бобовых культур. Представители данного семейства не имеют эндосперма, запас питательных веществ у них отложен в семядолях зародыша. Семя состоит из двух семядолей, покрытых семенной кожурой. На кожуре расположены рубчик и семявход или микропиле (отверстие, через которое в период набухания и прорастания семян вода и газы поступают внутрь семени). Семядоли имеют форму выпуклых половинок, прилегающих одна к другой плоскими поверхностями и плотно соединены в области рубчика. На стороне

рубчика залегает крупный зародышевый корень и хорошо развитая зародышевая почечка (рисунок 29).

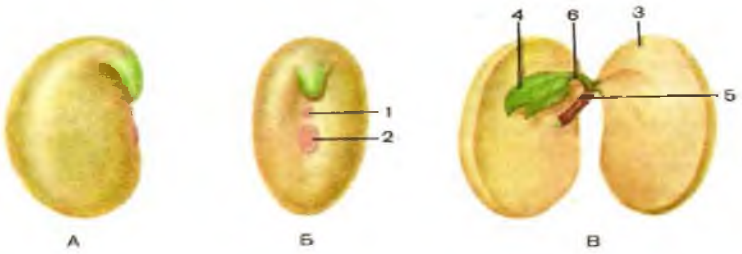


Рисунок 29 - Строение семени фасоли: А-Б – вид снаружи: 1 - семенной рубчик, 2 - микропиле, В – разрез вдоль (между семядолями): 3 - семядоли, 4 - почечка, 5 - зародышевый корешок, 6 - зародышевый стебелек (по Н.П. Лукашевич)

Семена злаковых культур. В семенах однодольных растений запасные питательные вещества, главным образом крахмал и белок, откладываются в эндосперме. Семя состоит из эндосперма и зародыша. Снаружи зерновка покрыта околоплодником, плотно сросшимся с семенной кожурой. Зародыш от эндосперма отделен щитком, который представляет собой одну хорошо развитую семядолю. Другая семядоля редуцирована. Эндосперм составляет наибольшую часть семени. Он состоит из периферической части - алейронового слоя и клеток с крахмальными зернами. К эндосперму прилегает зародыш, который состоит из зародышевого корешка, зародышевого стебелька и зародышевых листьев (рисунок 30). Наружный лист, защищающий конус нарастания, называется колеоптиле.

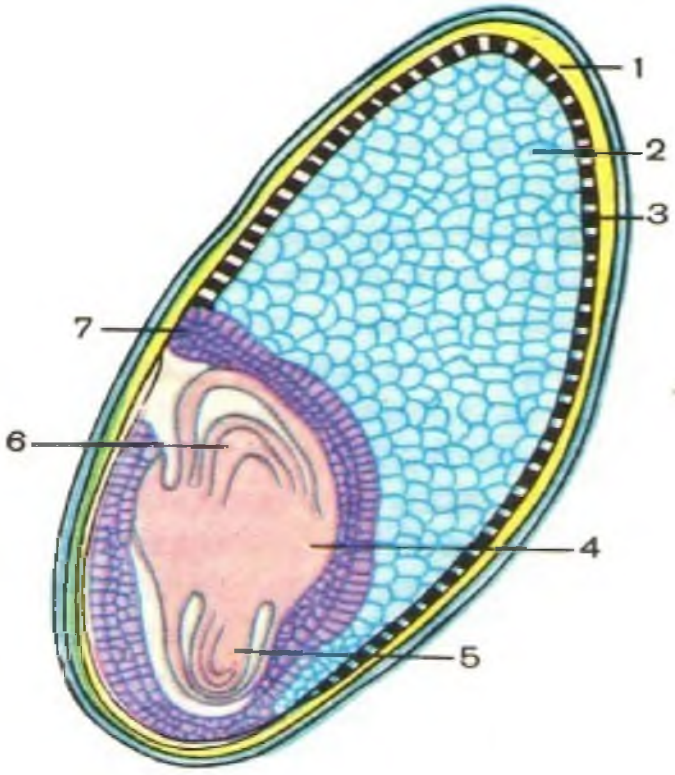


Рисунок 30 - Строение зерновки пшеницы (по Н.П. Лукашевич):
1 - околоплодник с семенной кожурой,
2 - зерна крахмала,
3 - алейроновый слой,
4 - зародышевый стебелек,
5 - зародышевый корешок,
6 - зародышевые листочки,
7 – щиток

Выполнение задания. Изучите строение семян бобовых и зерновых культур, их кормовую ценность. После чего зарисуйте внешний вид семени фасоли или гороха и обозначьте *семенную кожуру, рубчик, микропиле и строение зародыша* (*зародышевый корешок, семядоли, почечку).*

На микропрепарате «Зерновка ржи» найдите, зарисуйте и обозначьте *околоплодник, семенную кожуру, эндосперм* (*алейроновый и клетки с крахмальными зернами), зародыш (почечку, колеоптиле, стебелек, зародышевый корешок, щиток).*

Задание 4. Изучите строение плодов как органов запаса питательных веществ.

Плод является органом размножения цветковых растений. Плоды бывают настоящие – образуются только из завязи, и ложные, в образовании которых участвует не только завязь, но и другие части цветка (чаще всего цветоложе). По строению околоплодника плоды делятся на сочные и сухие.

Плоды с сочным околоплодником. Сочные плоды имеют сочный околоплодник, содержание воды составляет от 70 до 85%. Данные плоды состоят из околоплодника и семени. Они бывают:

а) односемянные – костянка (слива, вишня, персик, черемуха и др.). Околоплодник костянки состоит из трех частей: *экзокарпий* (наружный тонкий слой околоплодника в виде кожицы), *мезокарпий* (средняя сочная часть околоплодника), *эндокарпий* (дервянистая, косточкообразная внутренняя часть околоплодника) (рисунок 31).

б) многосемянные – ягода (томат, картофель, черника, виноград и др.). Околоплодник ягоды состоит из двух частей: э*кзокарпий* (кожица), *мезокарпий* (сочная мякоть), в который погружены многочисленные семена (рисунок 32).



Рисунок 31 - Строение околоплодника костянки (экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий) (по Н.П. Лукашевич)



Рисунок 32 - Строение околоплодника ягоды (экзокарпий, мезокарпий) (по Н.П. Лукашевич)

Плод «сборная костянка» образовался из цветка, имеющего много пестиков. Из отдельного пестика образуется плод, аналогичный по строению костянке, представители: малина, ежевика.

Выполнение задания. Изучите строение сочных плодов (костянка, сборная костянка, ягода, яблоко). Зарисуйте и обозначьте на поперечном срезе строение

плода «костянка» *(экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, семя),* «сборная костянка», «ягода» *(экзокарпий, мезокарпий, камеры, семена).*

Плоды с сухим околоплодником. Сухие плоды имеют сухой околоплодник, содержание воды составляет до 25%. Они бывают невскрывающиеся и вскрывающиеся (рисунок 33).

Невскрывающиеся простые односеменные плоды.

1)семянка – плод, у которого кожистый околоплодник срастается с семенем; семянку имеют растения сем. Астровые: подсолнечник, сильфия, ромашка, василек;

2)крылатка – семянка с околоплодником, разрастающимся в крыловидный придаток. Крылатку имеют: ясень, вяз, береза;

3)орех – плод с твердым околоплодником, не срастающимся с семенем: орех имеет лещина;

4)орешек – отличается от ореха величиной (меньших размеров) и менее твердым околоплодником: у липы, лютика, гречихи;

5)желудь – орех, имеющий у основания плюску из сросшихся и видоизмененных прицветников: дуб.

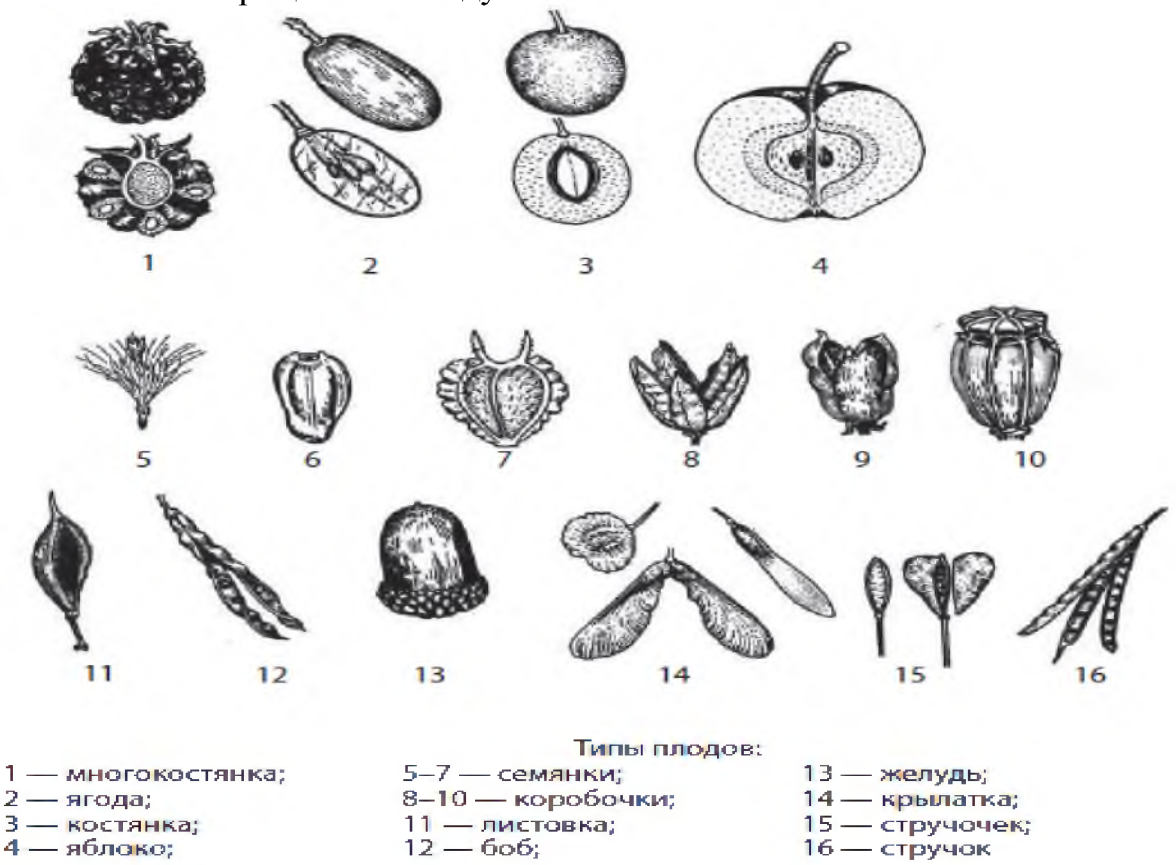


Рисунок 33 – Типы плодов (https://examer.ru/i/theory/bio/3011/138.png)

Вскрывающиеся простые плоды :

1) листовка – одногнездный плод, образовавшийся из одного плодолистика; вскрывается одним швом, листовку имеют сокирки полевые;

2) боб – одногнездный плод, сформировавшийся из одного плодолистика; семена прикреплены к створкам плода; вскрывается от вершины к основанию по двум швам, боб имеют растения сем. Бобовые: клевер, горох, фасоль, люпин, чина,

нут, бобы и др.

3) стручок – двугнездный плод, образовавшийся из двух плодолистиков. Семена прикреплены к ложной перегородке внутри плода. Вскрывается от основания к вершине двумя створками; длина плода в 4 и более раз превышает ширину, характерен для растений сем. Капустные: рапс, капуста, горчица, желтушник и др.;

4) стручочек – плод по строению аналогичен стручку, но длина превышает ширину не более чем в 3 раза; характерен для растений сем. Капустные: клоповник, сумочник, ярутка и др.;

5) коробочка – плод, образовавшийся из нескольких плодолистиков; вскрывается разнообразными способами (отпадением крышечки, отворотом зубцов, через отверстия, появлением трещин), такие плоды имеют: лен, мак, белена, дурман, гвоздика, табак, тюльпан, норичник и др.

Распадающиеся плоды

Распадающиеся плоды бывают дробными и членистыми.

Дробные плоды возникают из завязи, которая при образовании плода распадается вдоль по гнездам и дает два и больше отдельных плодиков (рисунок 34):

1) двусемянка – состоит из двух семянок; такие плоды имеют растения сем. Сельдерейные: морковь, вех, тмин, укроп, любисток, болиголов и др.

2) двукрылатка – состоит из двух крылаток; у клена.



тмин (двусемянка)



клен (двукрылатка)

Рисунок 34 - Распадающиеся дробные плоды (по Н.П. Лукашевич)

Членистые плоды при созревании не вскрываются, а распадаются в поперечном направлении на отдельные односеменные плодики (рисунок 35):

1) членистый стручок (у редьки дикой);

2) членистый боб (у сераделлы).



редька дикая (членистый стручок)



сераделла (членистый боб)

Рисунок 35 - Распадающиеся членистые плоды (по Н.П. Лукашевич)

Сборные (сложные) сухие плоды

Сборные плоды образуются из цветков, имеющих несколько пестиков. Из каждого пестика образуется отдельный плодик (рисунок 36). Название они получают в зависимости от названия отдельного плодика с добавлением слова «сборный(ая)»:

1) сборная листовка (у водосбора, борца, калужницы, спиреи);
2) сборный орешек (у ветреницы, лютика, чистяка).



борец садовый (сборная листовка)



лютик едкий (сборный орешек)

Рисунок 36 - Сложные сухие плоды (по Н.П. Лукашевич)

Соплодие образуется из сросшихся плодов после развития всего соцветия. У свеклы соплодия называются клубочками. Клубочек состоит из нескольких сросшихся орешков. При посеве такой клубочек дает несколько проростков. Соплодия имеют свекла, ананас. Однако, современные гибриды свеклы имеют односемянные плоды.

Тема 5. Ядовитые, хозяйственно вредные и сорные растения сенокосов и пастбищ

Литература: 1, 7, 9.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: сформировать у студентов навыки определения по морфологическим признакам распространенных видов ядовитых и вредных растений, ознакомить с их биолого-экологическими особенностями, изучить механизм воздействия на состояние здоровья животных и качество их продукции.

Материалы и пособия: Гербарий ядовитых и вредных растений, таблицы с ботанической характеристикой, цветные плакаты растений изучаемых семейств. Методическое пособие «Ядовитые, хозяйственно вредные и лекарственные растения белорусской флоры».

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Ядовитые растения белорусской флоры.
2. Хозяйственно вредные растения белорусской флоры.
3. Классификация ядовитых растений по действию на организм животных.
4. Вещества, обуславливающие токсичность растений.
5. Профилактика отравлений сельскохозяйственных животных ядовитыми растениями.
6. Способы борьбы с ядовитыми и хозяйственно вредными растениями на сенокосах и пастбищах.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучите морфологические, биологические и токсические свойства ядовитых растений, а также их воздействие на организм животных.

Задание 2. Изучите морфологические и биологические особенности вредных растений, их влияние на качество животноводческой продукции.

Выполнение задания. Используя гербарий и методическое пособие, запишите наиболее характерные признаки, заполните таблицы 3 и 4.

Изучаемые ядовитые растения:

Растения, вызывающие поражение центральной нервной системы

1. Вех ядовитый *(Cicuta virosa L.)*
2. Дурман обыкновенный *(Datura stramonium L.)*
3. Белена черная *(Hyoscuamus niger L.)*

Растения, вызывающие возбуждение ЦНС и одновременно действующие на сердце, пищеварительный тракт, почки

1. Ветреница дубравная (*Anemone nemorosa L.)*
2. Калужница болотная *(Caltha palustris L.)*
3. Лютик едкий (*Ranunculus acris L.)*
4. Чистяк весенний (*Ficaria verna Huds.)*
5. Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare L.)*
6. Хвощ приречный *(Equisetum fluvuatile L.)*

Растения, вызывающие угнетение и паралич ЦНС

1. Чистотел большой *(Chelidonium majus L.)*
2. Пикульник красивый *(Caleopsis speciosa Hill)*

Растения, вызывающие угнетение и паралич ЦНС и одновременно действующие на пищеварительный тракт, сердце

1. Борец садовый *(Aconitum cammarum L.)*
2. Сокирки полевые *(Consolida regalis S.F. Gray)*
3. Чемерица Лобеля *(Veratrum lobelianum L.)*
4. Болиголов крапчатый *(Conium maculatum L.)*

Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения желудочно-кишечного тракта и одновременно действующие на ЦНС, почки

1. Норичник шишковатый *(Scrophularia nodosa L.)*
2. Вьюнок полевой *(Convolvulus arvensis L.)*
3. Молочай лозный (*Euphorbia virgata W. et Kit)*

Растения, вызывающие симптомы поражения органов дыхания и пищеварительного тракта (образуют горчичные масла)

1. Сурепица обыкновенная *(Barbarea vulgaris Rr.)*
2. Редька дикая (*Raphanus raphanistrum L.)*
3. Ярутка полевая *(Tlaspi arvense L.)*

Растения, вызывающие преимущественно поражение сердца

1. Ландыш майский *(Convallaria majalis L.)*
2. Желтушник левкойный *(Erusimum cheiranthoides L.)*

Растения, вызывающие преимущественно поражения печени

1. Крестовник Якова *(Senecio jacobaea L.)*
2. Люпин многолетний *(Lupinus poluphulis Linabl.)*

Растения, вызывающие аноксемические явления (явления задушения)

1. Манник наплывающий *(Gluceria fluitans R. Br.)*

Растения, повышающие чувствительность животных к действию солнечного света

1. Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum L.)*

Растения, вызывающие нарушения солевого обмена

1. Щавель малый (*Rumex acetosella L.)*

Изучаемые виды хозяйственно – вредных растений:

1. Бодяк полевой *(Cirsium arvense L.)*
2. Полынь горькая *(Artemisia absinthium L.)*
3. Череда трехраздельная *(Bidens tripartite L.)*
4. Клевер пашенный *(Trifolium arvense L.)*
5. Пушица многоколосковая *(Eriophorum polistachion L.)*
6. Вьюнок полевой *(Convolvulus arensis L.)*

Таблица 3 – Ядовитые растения

Вид, род, семейство	Морфологические особенности	Место произрастания	Ядовитое действующее начало и место его локализации	Действие на организм животного

Таблица 4 – Хозяйственно вредные растения

Вид, род, семейство	Морфологические особенности	Место произрастания	Вред, причиняемый растением

МОДУЛЬ 2 «ОСНОВЫ АГРОНОМИИ»

Тема 6. Строение почвенного профиля.

Литература: 1, 3, 5.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: иметь представление о научных основах плодородия почвы как основного средства сельскохозяйственного производства; изучить морфологические признаки почвы и строение почвенного профиля распространенных основных типов почв Республики Беларусь; изучить эффективность использования удобрений, знать классификацию минеральных удобрений, распознавать основные виды.

Материал и оборудование: учебно-методическое пособие, учебник по кормопроизводству. Почвенные монолиты, образцы почв различной структуры и различного механического состава, линейки, 10% соляная кислота, вода, чашки Петри; образцы минеральных удобрений, таблицы, картограммы обеспеченности почв азотом, фосфором, калием и кислотности почв.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Понятие о почве как основном средстве сельскохозяйственного производства.
2. Факторы почвообразования.
3. Основные морфологические признаки почв. Типы почв РБ.
4. Роль гумуса в плодородии почвы и его состав.
5. Классификация почв по гранулометрическому составу.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Ознакомиться с важнейшими морфологическими признаками почв РБ. Определить гранулометрический состав почв.

Гранулометрический состав почвы – это относительное содержание в почве или породе фракций механических элементов.

Для определения механического состава пользуются методами разделения частиц на фракции просеиванием почвы через сито и отмачиванием тонких частиц в воде. В полевых условиях для срочного определения механического состава используют визуальный метод скатывания в шнур. Образец почвы смачивают водой, раскатывают между ладонями в шнур. Глинистые почвы при этом свободно скатываются в шнур толщиной до 2 см, причем он может быть изогнут в круг диаметром 3 см.

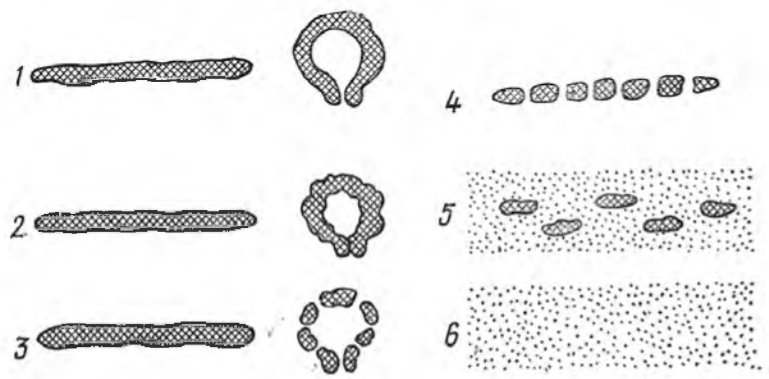


Рисунок 37 – Определение механического состава почвы визуальным методом: 1 - глина, 2 - тяжелый суглинок, 3 - средний суглинок, 4 - легкий суглинок, 5 - супесь, 6 - песок (по Н.П. Лукашевич)

Средние суглинки скатываются в более толстый шнур - 3-4 см, который при попытке изогнуть его образует трещины. Легкие суглинки с трудом скатываются в толстый, непрочный шнур. Песчаные и супесчаные в шнур не скатываются.

Задание 2. Сделать рисунок и описание почвенного профиля.

Выполнение задания. Используя образцы почв, почвенные монолиты и пояснения к заданию, изучают морфологические признаки почв. Далее приступают к описанию почвенного профиля по следующей схеме: указывают наличие почвенных генетических горизонтов и описывают морфологические признаки каждого из них. Записи задания оформляют по схеме почвенного профиля.

Строение почвы - общий облик почвенного профиля. Характер и последовательность генетических горизонтов специфичны для каждой почвы, что является основной диагностической характеристикой. Каждый горизонт имеет название и буквенное обозначение.

Выделяют:

0 – лесная подстилка;

A_d – дернина (густо пронизанный корнями растений верхний слой почвы);

A_p – пахотный горизонт (поверхностный гумусовый горизонт);

A - гумусово-аккумулятивный горизонт (формируется в верхней части профиля в результате накопления гумуса и элементов питания);

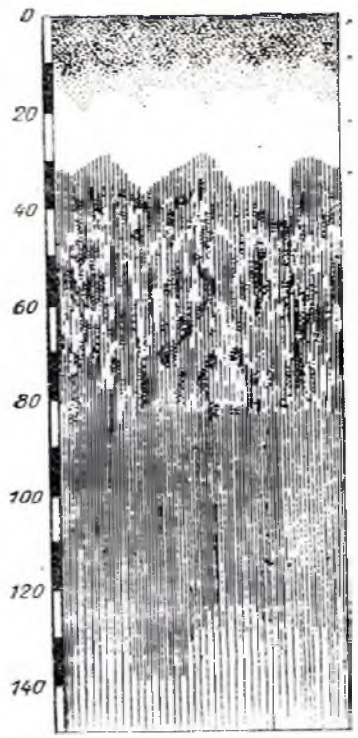
A_1 – гумусово-элювиальный горизонт (наряду с накопление гумуса происходит разрушение минералов и частичный вынос органических и минеральных веществ);

E (A_2) – элювиальный горизонт (окрашен в светлые тона в связи с разрушением органических веществ);

B – иллювиальный горизонт (наблюдается вмывание органических и минеральных веществ);

G – глеевый горизонт (формируется в гидроморфных почвах);

C – материнская порода (представляет собой незатронутую почвообразованием породу).



$A_п$	0-20 20 см	Пахотный горизонт. Темно-серый, однородный по окраске, рыхлый, вскипания нет, встречаются корни, переход в следующий горизонт выражен четко.
		Подзолисто-элювиальный горизонт.
A_2	21-35 14 см	Светло-серый с белесоватым оттенком, бесструктурный, рыхлый, вскипания нет, переход в следующий горизонт постепенный с глубокими языками затеков.
B	36-90 54 см	Иллювиальный горизонт. Желто-бурый, однородный по окраске, плотный, вскипания нет, переход в следующий горизонт постепенный.
C	91см	Материнская порода. Желто-бурый, плотный, бесструктурный.

Окраска почвенных горизонтов зависит от сочетания гумусовых и минеральных веществ. Мощный темноокрашенный горизонт свидетельствует о больших запасах гумуса; светлый, белесый цвет указывает на обеднение почвы питательными веществами в результате подзолообразовательного процесса; красный обусловлен оксидами железа.

Структура почвы – агрегаты, на которые распадается масса почвы. С морфогенетической точки зрения различают три вида структуры: кубовидную, призмовидную и плитовидную. Почва может быть структурной и бесструктурной (песок). Агрономически ценными видами структуры для пахотного горизонта являются все виды зернистой, средне – и мелкоореховатой и среднекомковатой структуры.

Сложение почв зависит от гранулометрического состава и структуры почвы. Различают слитое (очень плотное), плотное, рыхлое и рассыпчатое сложение.

Новообразования – скопления разнообразных веществ химического и биологического происхождения, резко отличающиеся от массы почвы по цвету и составу. В почвах Беларуси чаще обнаруживаются новообразования из углекислой извести в виде налетов, «плесени»; железистые выцветы в виде ржаво-охристых, бурых пятен; кремнеземнистая присыпка в виде белесых зерен.

Включения – инородные тела в профиле почвы, которые не связаны с почвообразовательным процессом. К ним относятся камни, кусочки угля, кости, черепки и другие.

Задание 3. Ознакомиться с бонитировкой почв, почвенными картами и картограммами.

Бонитировка почв – интегральный показатель плодородия почв, сравнительная оценка качества почв по их производительной способности,

специализированная генетико-производственная классификация почв, плодородие которых выражается в баллах, а бонитет почвы - показатель ее продуктивности, доброкачественности.

Тема 7. Сорные растения и меры борьбы с ними

Литература: 1, 3, 5, 12, 15.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: ознакомиться с классификацией сорных растений, научиться распознавать по морфологическим признакам основные виды сорных растений и определять меры борьбы с ними.

Материал и оборудование: гербарий наиболее распространенных в РБ сорных растений, плакаты, таблица классификации сорняков, справочник по гербицидам.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Вопросы по теме:

1. Сорные растения и причиняемый ими вред культурным растениям.
2. Классификация сорняков по способу питания и продолжительности жизни.
3. Представители малолетних сорняков.
4. Представители многолетних сорняков.
5. Агротехнические и биологические меры борьбы с сорняками.
6. Химический метод борьбы с сорняками.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить морфологические и биологические особенности сорных растений, их классификацию, распространение и меры борьбы с сорняками.

Культурные растения других видов и сортов, которые встречаются в посевах сельскохозяйственных культур, называются **засорителями.**

Выполнение задания. В основу распознавания сорных растений положены внешние морфологические признаки надземной и корневой частей растений. Внимательно изучают гербарий, по морфологии и классификации определяют, какого семейства, вида и биологической группы сорняк. Пользуясь практикумом, отмечают, какие культуры он засоряет, намечают меры борьбы с ним. Сведения записывают в таблицу 5.

Таблица 5 – Описание сорных растений и меры борьбы с ними

Биологическая группа	Название вида	Основные меры борьбы

1. Малолетние сорняки

1.1. Эфимеры образуют всходы рано весной и заканчивают цикл развития в течение 1,5—2 месяцев, за лето способны давать несколько поколений.

1.2. Яровые: 1.2.1 Яровые ранние сорняки всходят рано весной, когда верхний слой почвы прогреется до 4-7°С. Они засоряют преимущественно ранние яровые культуры (яровая пшеница, овес, ячмень, лен, горох, вика и т. п.). После созревания семян отмирают. Осенние всходы погибают от низких температур; ***1.2.2 Яровые поздние*** сорняки засоряют преимущественно культуры позднего сева (просо, гречиха, кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник, картофель и др.). Массовое появление их всходов происходит, когда почва прогревается до 18-20°С. Многие из сорняков этой группы не успевают образовать семена до уборки зерновых культур и заканчивают развитие осенью (пожнивные сорняки).

1.3. Зимующие сорняки развиваются или как яровые, или как озимые растения. При появлении всходов весной они заканчивают развитие летом к уборке культуры. Осенние их всходы имеют розеточную форму и благоприятно перезимовывают, обсеменяясь на следующий год. Зимующие произрастают в различных посевах, но чаще засоряют озимые хлеба и многолетние травы.

1.4. Озимые сорняки развиваются, как двулетние растения. Для них обязательной является стадия яровизации при отрицательных температурах. В первый год, появились ли их всходы весной или осенью, они формируют только розетку листьев или кустятся, а на второй год, после перезимовки, образуют семена и отмирают. Засоряют обычно озимые хлеба и многолетние травы.

1.5. Двулетние сорняки требуют для развития два полных вегетационных периода. В первый год жизни они развивают розетку листьев и формируют углубляющийся стержневой корень, в котором откладывают запасные питательные вещества. На второй год выбрасывают цветоносные побеги и плодоносят. Засоряют преимущественно многолетние травы, долголетние пастбища, плодовые насаждения.

2. Многолетние сорняки

2.1. Стержнекорневые сорняки имеют хорошо развитый веретенообразный главный корень, нередко проникающий в подпахотные слои почвы, от которого отходит много боковых корешков. Размножаются преимущественно семенами. Вегетативное размножение происходит как

вследствие образования придаточных почек в верхней части стержневого корня, так и его продольного деления.

2.2. Мочкокорневые сорняки имеют укороченный главный корень и многочисленные боковые корешки, расходящиеся в виде кисти (мочки). Размножаются преимущественно семенами и могут давать поросль из отрезков верхней части корня. Засоряют обычно многолетние культуры, почву под которые обрабатывают не ежегодно.

2.3. Корнеотпрысковые сорняки размножаются семенами и вегетативно. Новая поросль образуется из почек, находящихся на корневой системе, а также из обломков корней, возникающих при обработке почвы.

2.4. Корневищные сорняки размножаются подземными стеблями или корневищами, которые могут сильно ветвиться и образуют многочисленные надземные побеги. Каждый отрезок корневища с придаточной почкой в благоприятных условиях способен приживаться и давать самостоятельное растение.

2.5. Луковичные сорняки размножаются преимущественно луковичками, отчасти семенами. Представители этой группы – лук круглый, лук полевой.

2.6. Клубневые сорняки размножаются клубнями, которые образуются у основания стеблей, на корневищах, столонах, одногодичных подземных стеблях.

2.7. Ползучие сорняки, помимо семенного возобновления, имогут размножаться вегетативно с помощью стелющихся побегов, которые укореняются в узлах и дают начало многочисленным дочерним растениям.

Меры борьбы с сорняками

Меры борьбы с сорными растениями делятся на предупредительные и истребительные.

Предупредительные мероприятия направлены на ликвидацию источников и путей распространения семян сорняков на поля. Они включают: очистку семенного материала, зернохранилищ; обкашивание обочин дорог, меж, пустырей, бросовых земель до цветения сорняков; использование перепревшего или компостированного навоза; скармливание животным послеуборочных отходов в размолотом и запаренном виде; своевременную и качественную уборку урожая; строгое соблюдение правил внешнего и внутреннего карантина.

Истребительные мероприятия направлены на уничтожение прорастающих и вегетирующих сорняков агротехническим, химическим и биологическим методами.

Агротехнический метод борьбы с сорняками предусматривает борьбу с сорняками почвообрабатывающими орудиями в системе основной, предпосевной обработки почвы, а также в системе ухода за посевами. Его преимущество заключается в том, что, кроме уничтожения сорняков, он выполняет и другие задачи, например, регулирование водно-воздушного, теплового и питательного режимов, борьба с болезнями и вредителями культурных растений.

Химические меры борьбы. Гербициды – это химические препараты, применяемые для уничтожения нежелательной, преимущественно сорной, растительности. В основном органические соединения, синтезированные человеком.

В зависимости от свойств эти препараты подразделяют на гербициды сплошного и избирательного действия.

Гербициды сплошного действия подавляют всю растительность, которая находится на обрабатываемой территории. Чаще всего их применяют вне посевов, но глифосатсодержащие препараты используют и в севооборотах для уничтожения злостных сорняков.

Практическое применение **гербицидов избирательного** (селективного) **действия** отновывается на способности одного и того же препарата проявлять токсичные свойства в отношении одних растений (сорных), не повреждая других (культурных).

По характеру действия на растения избирательные гербициды подразделяют на две группы:

1) контактные гербициды – оказывают токсичное воздействие на растение только в местах контакта, они практически не передвигаются по растению. В основе механизма действия данных препаратов лежит ослабление и разрушение клеточных мембран, увеличение их проницаемости, что ведет к потере содержимого клеток и их отмиранию. При этом корневая система многолетних сорняков не отмирает и может давать новые побеги;

2) системные гербициды – перемещаются по сосудистой системе растения и воздействуют на весь растительный организм. Механизм действия данных препаратов связан с их взаимодействием с одним или несколькими физиологическими или метаболическими процессами в растении.

Биологические методы. Для борьбы с сорняками используются:

- культуры, обладающие быстрым и мощным развитием надземной биомассы, в тени которой лишенные света молодые всходы сорняков погибают;
- правильное чередование культур в севообороте;
- уничтожение или ослабление сорняков организмами, для которых поражаемое растение служит источником питания (насекомыми, вирусами, бактериями, грибами, актиномицетами, нематодами и др.).

Биологические методы в практике земледелия пока не получили широкого применения, они совершенствуются и являются весьма перспективными.

Наиболее высокий эффект в борьбе с сорной растительностью достигается, если агротехнические, химические и биологические методы борьбы проводятся при совокупном и последовательном научно обоснованном применении, т.е. комплексно.

Тема 8. Минеральные удобрения и их использование

Литература: 1, 3, 12.
Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: сформировать у студентов представление об удобрениях как важном факторе формирования урожая сельскохозяйственных культур. Научить распознавать основные виды минеральных удобрений по внешним признакам и рассчитывать дозы их внесения.

Материал и оборудование: Образцы распространенных видов минеральных удобрений. Агрохимические картограммы обеспеченности почв азотом, фосфором и калием. Таблицы по характеристике различных видов удобрений.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Значение минеральных и известковых удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Виды органических удобрений, способы хранения навоза.
3. Роль азота в жизни растений и его влияние на урожайность и качество кормов. Азотные удобрения.
4. Роль фосфора в жизни растений и его влияние на урожайность и качество кормов. Фосфорные удобрения.
5. Роль калия в жизни растений и его влияние на урожайность и качество кормов. Калийные удобрения.
6. Роль кальция и магния в жизни растений.
7. Значение микроудобрений, их виды и дозы внесения в почву.
8. Применение комплексных удобрений.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучить коллекцию минеральных удобрений, распределить их образцы по группам в соответствии с содержащимися в них элементами питания: азотные, фосфорные, калийные, сложные, известковые и микроудобрения. Научиться распознавать виды минеральных удобрений по внешним признакам.

Выполнение задания. По содержанию элементов питания различают однокомпонентные и комплексные минеральные удобрения. Однокомпонентные содержат один основной элемент питания: азот, фосфор, калий, кальций, магний, бор и т.д. По агрегатному состоянию они бывают твердые, жидкие, суспендированные, а по строению - порошковидные, кристаллические и гранулированные. Комплексные удобрения содержат 2 и более элементов питания и в зависимости от технологии производства могут быть сложными, сложносмешанными и смешанными (таблица 6).

Таблица 6 - Основные виды минеральных удобрений

Вид удобрений	Формула	Содержание действующего вещества, %	Способы внесения
Азотные удобрения Аммиачная селитра	NH_4NO_3	34-35	
Карбамид-аммиачная смесь (КАС)	$NH_4NO_3+CO(NH_2)_2$	28-32	
Сульфат аммония	$(NH_4)_2SO_4$	20,5 (24*)	
Карбамид (мочевина)	$CO(NH_2)_2$	46	
Фосфорные удобрения Суперфосфат простой	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O+$ $+2CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$	19-20 (12*)	
Суперфосфат двойной	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	43-49	
Калийные удобрения Хлористый калий	KCl	57-60	
Калийная соль	$KCl+KCl \cdot nNaCl$	40 (20*)	
Микроудобрения Борная кислота	H_3BO_3	17	
Сульфат меди (медный купорос)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	23-25	
Молибдат аммония	$(NH_4)_6\ Mo_7O_{24}4\ H_2O$	50-52	
Комплексные удобрения Аммофос	$NH_4\ H_2PO_4$	10-12 N, 46-52 P_2O_5	
Нитрофоска	-	11 N, 10 P_2O_5, 11 K_2O	
Известковые удобрения			

Таблица 7 – Характеристика минеральных удобрений

Группа, название удобрений	Химическая формула	Содержание действующего вещества, %	Внешние признаки	Способ применения
1	2	3	4	5

Тема 9. Семинарское занятие «Основы агрономии»

Литература: 1, 7.
Время занятия: 2 часа.

Вопросы по теме:

1. Значение минеральных и известковых удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Виды органических удобрений, способы хранения навоза.
3. Значение азота, фосфора и калия в жизни растений, их влияние на урожайность и качество кормов.
4. Значение микроудобрений, их виды и дозы внесения в почву.
5. Понятие о почве. Факторы почвообразования. Типы почв Республики Беларусь.
6. Роль гумуса в плодородии почвы и его состав. Классификация почв по гранулометрическому составу.
7. Сорняки и засорители. Вред посевам культурных растений, причиняемый сорной растительностью.
8. Классификация сорняков по способу питания и продолжительности жизни.
9. Особенности борьбы с сорняками в посевах кормовых культур.

МОДУЛЬ 3 «КОРМОПРОИЗВОДСТВО»

Блок 1. Производство кормов на основе однолетних культур

Тема 10. Зернофуражные культуры. Семейство Мятликовые

Литература: 1**,** 6, 7, 8, 13, 16.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Изучить биологическую особенность зерновых культур семейства Мятликовые. Знать кормовую характеристику основных видов зернофуражных культур.

Материал и оборудование: учебно-методическое пособие, учебник по кормопроизводству. Гербарий целых растение и стебли с ушками и языками в формалине, снопы зерновых с корневой системой. Смесь зерна хлебов 1 и 2 группы, наборы зерна по видам в пробирках, бюксы.

Содержание и методика проведения занятия

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Химический состав корма.
2. Значение зерновых культур в кормопроизводстве.
3. Химический состав и питательная ценность зерна.

4. Особенности технологии возделывания озимых и яровых зернофуражных культур.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Пользуясь эталонным набором образцов зерна, разделить смесь семян по ботаническим видам. Используя гербарный материал, образцы семян, ознакомиться с морфологическими признаками и определить по ним зернофуражные культуры и дать их описания в таблицу 8. Сделать рисунок зерновки.

Таблица 8 - Морфологические и хозяйственные особенности зерновых злаковых культур

Признак	Рожь	Пшеница	Ячмень	Овес	Тритикале	Кукуруза	Просо
1. Тип соцветия							
2. Пленчатость зерна							
3. Содержание в %:							
- переваримого протеина							
- жира							
- БЭВ							
- клетчатки							
4. Содержание в 1 кг зерна:							
- ЭКЕ							
- ПП, г							
5. Урожайность, ц/га							
7. Сбор с 1 га, ц:							
- ЭКЕ							
- ПП							

Таблица 9 - Питательность зернофуражных культур

№ п/п	Культура	Вид корма	Питательность 1 кг корма	
			ЭКЕ	переваримый протеин, г
1.	Ячмень обыкновенный	Зерно Солома	1,14 0,55	69 11
2.	Овес посевной	Зерно Солома	0,96 0,52	82 13
3.	Тритикале обыкновенный	Зерно Солома	1,13 0,47	85 7
4.	Кукуруза обыкновенная	Зерно Зел. масса	1,18 0,14	75 14
5.	Пшеница яровая	Зерно Солома	1,12 0,49	84 8
6.	Рожь	Зерно Солома	1,14 0,47	78 6

7.	Просо посевное	Зерно Солома	0,90 0,56	70 26

Задание 2.

1. Рассчитать потребность в зерне ячменя и определить площадь посева, для откорма свиней в количестве 1000 голов: при норме кормления – 6 ЭКЕ, питательность зерна – 1,15 ЭКЕ, продолжительность откорма – 90 дней, урожайность зерна – 45 ц/га.

2. Рассчитать потребность в зерне ячменя и определить площадь посева, для дойного стада в 800 коров: при норме кормления – 4,5 ЭКЕ, питательность зерна – 1,1 ЭКЕ, продолжительность стойлового периода – 210 дней, урожайность зерна – 55 ц/га.

Выполнение задания. Потребность в зерне и площадь посевов культур рассчитывают следующим образом:

– определяют общее количество энергетических кормовых единиц для стада;

– рассчитывают потребность в зернофураже;

– определяют необходимую площадь (га).

Тема 11. Зернофуражные культуры. Семейство Бобовые

Литература: 1, 6, 7, 8, 13, 16.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Изучить биологические свойства зернобобовых культур, в том числе особенности азотного питания. Ознакомиться с признаками плодов и семян, уметь определять их принадлежность к виду растения. Знать основные технологические приемы возделывания зернобобовых культур, урожайность и питательность семян. Ознакомиться с методикой определения алкалоидности люпинов.

Материал и оборудование: учебно-методическое пособие, учебник по кормопроизводству. Гербарий растений зернобобовых культур, сноповой материал с корневой системой, наборы соцветий, образцов семян и плодов, смесь зерна бобовых культур.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Химический состав и питательная ценность зернобобовых культур.
2. Роль зернобобовых культур как источника растительного белка в животноводстве.
3. Биологические особенности зернобобовых культур.

4. Технология возделывания зернобобовых культур на примере гороха.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Пользуясь эталонным набором образцов зерна, разделить смесь семян по ботаническим видам. Используя гербарный материал, образцы семян, ознакомиться с морфологическими признаками (таблица 11) и определить по ним зерновые бобовые культуры и дать их описания в таблицу 10.

Таблица 10 - Морфологические и хозяйственные особенности зернобобовых культур

Признак	Горох		Вика яровая	Люпин узколистный	Кормовые бобы	Соя
	посевной	полевой (пелюшка)				
1. Тип листа и его особенности						
2. Тип соцветия						
3. Окраска цветков						
4. Содержание в %: - переваримого протеина - жира - БЭВ - клетчатки						
5. Содержание в 1 кг зерна: - ЭКЕ - переваримого протеина, г						
6. Название сорта						
7. Урожайность, ц/га						
8. Сбор с 1 га, ц: - ЭКЕ - переваримого протеина						

Таблица 11 - Характеристика зернобобовых культур

№ п/п	Показатель	Горох	Люпин узколистный	Вика яровая	Кормовые бобы	Соя
1.	Характеристика стебля	полега-ющий	прямой, не полегающий	полега-ющий	прямой, не полегающий	прямой, не полегающий
2.	Средняя величина азотфиксации, кг/га	40-60	80-100	50-70	50-90	60-90
3.	Урожайность семян, ц/га	50	40	35	60	30
4.	Длина вегетационного периода, сутки	80	95	100	110	115
5.	Переваримого протеина, г	191	230	225	224	290
6.	Содержание в 1 кг зерна ЭКЕ	1,13	1,1	1,15	1,11	1,1

Тема 12. Однолетние кормовые травы. Промежуточные посевы

Литература: 5, 6, 8, 19.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Научиться распознавать основные виды однолетних кормовых трав, получить четкое представление об их кормовой ценности. Изучить биологические особенности однолетних культур и особенности технологии возделывания как источника зеленых кормов.

Материал и оборудование: учебно-методическое пособие, учебник по кормопроизводству. Гербарий, сноповой материал изучаемых видов; коллекция семян и плодов в пробирках, смесь семян для разбора по видам; таблицы ботанические и питательной ценности.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Биологические особенности и кормовая ценность однолетних трав сем. Бобовые, Мятликовые, Капустные.
2. Понятие о промежуточных посевах, их классификация.
3. Озимые промежуточные посевы.
4. Пожнивные промежуточные посевы.
5. Поукосные промежуточные культуры.
6. Подсевные промежуточные культуры.
7. Профилактика отравлений животных при использовании однолетних кормовых трав на зеленый корм.

Порядок и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Сем. Бобовые *Fabaceae*

1. Вика яровая *Vicia sativa L.*
2. Вика озимая *Vicia villosa*
3. Горох полевой *Pisum arvense L.*
4. Сераделла посевная *Ornithopus sativus Brot.*

Сем. Капустные *Brassicaceae*

5. Рапс яровой *Brassica napus L.*
6. Рапс озимый *Brassica*
7. Редька масличная *Raphanus sativus var oliefara L.*

Сем. Мятликовые *Poaceae*

8. Райграс однолетний *Lolium multuflorum L.*
9. Рожь озимая *Secale cereale L.*
10. Просо посевное *Panicum miliaceum*

11. Кукуруза *Zea mays*

12. Овес посевной *Avena sativa*

Задание 1. Изучить на гербарном и сноповом материале морфологические особенности однолетних кормовых растений (таблица 13). Дать хозяйственную характеристику однолетних кормовых трав. Отличительные признаки занести в таблицу 12.

Таблица 12 – Морфологические признаки однолетних кормовых культур

Показатель	Озимая рожь	Райграс	Сераделла	Вика		Горох	Рапс		Редька масличная
				яровая	озимая		яровой	озимый	
Тип листа и его особенности									
Тип плода и его особенности									
Семена: форма, величина, окраска									
Фаза уборки на зеленую массу									
Содержание в 1 кг корма: - ЭКЕ									
- переваримого протеина, г									
Урожайность, ц/га									

Таблица 13 - Кормовая характеристика однолетних кормовых трав

№ п/п	Культура	Фаза уборки	Питательность 1 кг корма	
			ЭКЕ	Переваримый протеин, г
1.	Озимая рожь	Трубкование	0,14	16
2.	Овёс посевной	Вымётывание	0,16	16
3.	Просо	Вымётывание	0,90	
4.	Кукуруза обыкновенная	Молочная спелость зерна	0,13	13
5.	Райграс однолетний	Колошение	0,23	20
6.	Сераделла посевная	Начало цветения	0,16	23
7.	Вика озимая	Начало цветения	0,14	22
8.	Горох кормовой (пелюшка)	Бутонизация – цветение	0,19	27
9.	Люпин узколистный	Бутонизация – начало цветения	0,14	27
10.	Вика яровая	Начало цветения	0,15	36
11.	Рапс яровой	До цветения	0,11	16
12.	Рапс озимый	Бутонизация	0,11	22
13.	Редька масличная	До цветения	0,17	26
14.	Свекла кормовая (ботва)	Перед уборкой корнеплодов	0,09	12

Задание 2. Подобрать культуры и рассчитать необходимые площади их посева, если недостаток зеленого корма составил: в мае – 76 ц ЭКЕ; сентябре -142 ц ЭКЕ; октябре -214 ц ЭКЕ.

Тема 13. Кормовые корнеплоды и клубнеплоды

Литература: 6, 8, 16.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Изучить кормовую ценность и использование кормовой, полусахарной свеклы, моркови, брюквы, турнепса. Знать технологии возделывания и хранения корнеплодов. Изучить биологические особенности, кормовую ценность клубнеплодов (картофель и топинамбур). Ознакомиться с новыми сортами и технологиями возделывания и хранения картофеля. Выявить влияние солонина на качество корма, соблюдать приемы профилактики отравлений при использовании корнеклубнеплодов на корм.

Материал и оборудование: учебно-методическое пособие, учебник по кормопроизводству. Коллекции плодов и семян корнеплодов, гербарий цветущих растений корнеплодов и картофеля. Корнеплоды (натуральные и муляжи). Клубни сортов картофеля различной скороспелости. Таблицы: ботанические, питательной ценности.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Роль корнеплодов в кормлении сельскохозяйственных животных.
2. Биологические особенности и кормовая ценность корнеплодов.
3. Значение клубнеплодов, их биологические особенности, урожайность и кормовая ценность.
4. Профилактика отравлений при использовании корнеплодов и картофеля на корм животным.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. По гербарным экземплярам растений и их частям, клубням, плодам и семенам описать морфологические особенности растения картофеля и корнеплодов (таблица 15). Дать характеристику новым сортам корнеплодов и картофеля, ознакомиться с их технологиями возделывания. Результаты занести в таблицу 14.

Таблица 14 - Морфологические признаки и хозяйственные особенности картофеля и кормовых корнеплодов

Признак	Культура				
	Картофель	Кормовая	Морковь	Кормовая	Турнепс

		свекла		брюква	
1. Ботаническое семейство					
2. Отличительные признаки корнеплодов и клубней картофеля					
3. Содержание в 1 кг : - ЭКЕ - переваримого протеина, г					
4. Название сорта					
5. Урожайность, ц/га					
6. Сбор с 1 га, ц: - ЭКЕ - переваримого протеина					

Таблица 15 - Кормовая характеристика корнеплодов и клубнеплодов

№ п/п	Кормовые корнеплоды и клубнеплоды	Вид продукции	Питательность 1 кг корма	
			ЭКЕ	переваримый протеин, г
1.	Свекла кормовая	Корнеплоды Ботва	0,14 0,09	9 12
2.	Свекла сахарная	Корнеплоды Ботва	0,28 0,10	11 14
3.	Свекла полусахарная	Корнеплоды Ботва	0,22 0,09	13 13
4.	Морковь посевная	Корнеплоды Ботва	0,12 0,13	6 14
5.	Брюква культурная	Корнеплоды Ботва	0,12 0,10	9 15
6.	Турнепс культурный	Корнеплоды Ботва	0,12 0,10	9 12
7.	Картофель клубненосный	Клубни	0,28	13
8.	Топинамбур клубненосный	Зел. масса Клубни	0,23 0,21	20 10

Задание 2. Определить площадь посева кормовых корнеплодов для молочной фермы:

а) поголовье - 600 голов коров с годовым удоем 6000 кг молока, плановая урожайность корнеплодов - 500 ц/га;

б) поголовье – 1000 голов коров с годовым удоем 7000 кг молока, плановая урожайность корнеплодов – 550 ц/га.

Тема 14. Силосные культуры

Литература: 1, 6, 7, 8, 10, 12.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: изучить морфологические признаки растений, плодов и семян силосных культур. Дать им хозяйственную оценку.

Материал и оборудование: коллекция плодов, семян силосных культур, смеси семян для разборки по видам, гербарий, сноповой материал растений, таблицы ботанические, урожайности и питательной ценности силосных культур.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Вопросы по теме:

1. Силосование как способ консервирования кормовых культур. Сущность силосования.
2. Группы культур по силосуемости.
3. Кукуруза - основная силосная культура. Ее ботаническая и хозяйственная характеристика. Особенности технологии возделывания на зеленую массу.
4. Однолетние культуры (подсолнечник, люпин) и бобово-злаковые смеси, используемые на силос. Их биологические особенности, кормовая ценности урожайность.

Порядок и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Мятликовые *(Poaceae)*

Кукуруза ***Zea mays L.***

Семейство Бобовые *(Fabaceae)*

Люпин узколистный ***Lupinus anqustifolius L.***

Семейство Астровые *(Asteraceae)*

Подсолнечник ***Helianthus annitus L.***

Топинамбур ***Helianthus tuberosum L.***

Сильфия пронзеннолистная ***Silphium perfoliatum L.***

Задание 1. Научиться определять силосные культуры по плодам, семенам и растениям гербария.

Пользуясь гербарием, сноповым материалом, набором плодов и семян силосных растений и практикумом, описывают их морфологические особенности, разбирают смесь семян и определяют их видовую принадлежность, дают им кормовую оценку. Описание провести по форме таблицы 16.

Таблица 16 – Морфологические и хозяйственные особенности силосных культур

Признак и показатель	Кукуруза	Люпин узколистный	Подсолнечник	Топинам-бур	Сильфия пронзен-нолистная

Семейство					
Стебель, характер облиственный					
Форма листа и его особенности					
Семена: форма, окраска					
Долголетие					
Фаза уборки на силос					
Урожайность зеленой массы, ц/га					
Содержание в 1 кг зеленой массы					
ЭКЕ					
переваримого протеина, г					
Сбор с 1 га:					
ЭКЕ					
переваримого протеина, ц					

Задание 2.

1. Определить площадь посева силосных культур для фермы крупного рогатого скота:

а) поголовье - 1500 голов, продолжительность скармливания - 205 дней, средняя дневная норма силоса - 25 кг, выход силоса - 70%, урожайность зеленой массы - 300 ц/га;

б) поголовье - 2000 голов, продолжительность скармливания 215 дней, средняя дневная норма силоса - 30 кг; выход силоса - 75%, урожайность зеленой массы - 300 ц/га.

2. Определить площадь посева силосных культур для фермы крупного рогатого скота:

а) поголовье - 1600 голов, продолжительность скармливания – 365дней, средняя дневная норма силоса - 25 кг, выход силоса – 70%, урожайность зеленой массы - 350 ц/га;

б) поголовье - 2000 голов, продолжительность скармливания 365 дней, норма скармливания – 30 кг, выход силоса – 75%, урожайность зеленой массы - 300 ц/га.

Выполнение задания. Площадь посева силосных культур определяют следующим образом:

– устанавливают общую потребность фермы в силосе (ц);

– определяют выход силоса с 1 га (ц);

– рассчитывают посевную площадь (га).

Тема 15. Семинарское занятие «Однолетние культуры»

Литература: 1, 3, 6, 7, 8.
Время занятия: 2 часа.

Вопросы по теме:

1. Силосование как способ консервирования кормовых культур. Группы культур по силосуемости.
2. Кукуруза - основная силосная культура. Ее ботаническая и хозяйственная характеристика.
3. Однолетние бобово-злаковые смеси, используемые на силос.
4. Биологические особенности и кормовая ценность корнеплодов.
5. Клубнеплоды. Значение, кормовая ценность, урожайность и биологические особенности.
6. Профилактика отравлений при использовании корнеплодов и картофеля на корм.
7. Биологические особенности и кормовая ценность однолетних трав сем. Бобовые, Мятликовые, Капустные.
8. Понятие о промежуточных посевах, их классификация.
9. Пожнивные промежуточные посевы.
10. Поукосные промежуточные культуры.
11. Профилактика отравлений животных при использовании однолетних кормовых трав на зеленый корм.
12. Химический состав и питательная ценность зерна.
13. Озимые и яровые зерновые культуры. Технология возделывания зерновых культур на примере ячменя.
14. Химический состав и питательная ценность зернобобовых культур. Роль зернобобовых культур как источника растительного белка в животноводстве.
15. Биологические особенности зернобобовых культур. Технология возделывания зернобобовых культур на примере гороха.

Блок 2. Производство травяных кормов

Тема 16. Морфологическая и биологическая характеристика многолетних культур семейства Мятликовые

Литература: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 16, 17.
Время занятия: 2 часа.
Цель занятия: сформировать у студентов представление о морфологических, биологических, экологических особенностях многолетних трав (сем. Мятликовые). Изучить кормовую характеристику и хозяйственное использование злаковых трав.

Материалы и оборудование: 1. Гербарий и сноповой материал многолетних злаковых трав, образцы соцветий и семян. 2. Таблицы ботанической и хозяйственной характеристики растений сем. Мятликовые.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Кормовая характеристика многолетних злаковых трав.
2. Классификация многолетних злаковых трав по высоте стебля и характеру облиственности.
3. Классификация многолетних злаковых трав по скороспелости, долголетию, отавности.
4. Рыхлокустовые многолетние злаковые травы: урожайность, питательная ценность, характер использования.
5. Корневищевые многолетние злаковые травы: урожайность, питательная ценность, характер использования.
6. Корневищево-рыхлокустовые многолетние злаковые травы: урожайность, питательная ценность, характер использования.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Изучите морфологическую и хозяйственно-биологическую характеристику многолетних трав сем. Мятликовые, данные занесите в таблицу 17.

Изучаемые растения: Семейство Мятликовые

1.	**Рыхлокустовые:**	
	Тимофеевка луговая	*Phleum pratense L.*
	Ежа сборная	*Dactylis qlomerata L.*
	Овсяница луговая	*Festuca pratensis L.*
	Райграс пастбищный	*Lolium perenne L.*
2.	**Корневищевые:**	
	Кострец безостый	*Bromus inermis L.*
	Двукисточник тростниковый	*Digraphis arundinacta L.*
3.	**Корневищево-рыхлокустовые:**	
	Лисохвост луговой	*Alopecurus pratensis L.*
	Мятлик луговой	*Poa pratensis L.*

Характеристика многолетних злаковых трав

Тимофеевка луговая. Верховой, рыхлокустовой злак. Стебель - соломина, упругий, прямостоячий с луковицеобразным утолщением у основания. Листья линейные, сизовато-зеленые, матовые. Соцветие - сложный колос (султан),

цилиндрический, жесткий на ощупь, колоски одноцветковые, мелкие, светлые. Плод - зерновка. Среднего долголетия, позднеспелый злак, дает два укоса, выдерживает 3-4 стравливания. Среднеустойчива к затоплению, однако близкое стояние грунтовых вод переносит плохо. Сенокосно-пастбищное использование. Урожайность сена - 70-80 ц/га (до 120 ц/га на торфяниках), зеленой массы – 350-400 ц/га. В 1 кг сена содержится ЭКЕ – 0,69, переваримого протеина – 55 г.; зеленой массы – 0,21 и 18 г.

Овсяница луговая. Полуверховой, рыхлокустовой злак. Стебель – соломина, тонкий, прямостоячий. Листья узколинейные, длинные, с нижней стороны со стекловидным блеском. Соцветие – метелка, сжатая до и после цветения, раскидистая во время цветения. Плод – зерновка. Среднедолголетнее, среднеспелое растение, дает 2-3 укоса; выдерживает 3-5 стравливаний. Среднеустойчива к затоплению, близость грунтовых вод не выносит. Использование – сенокосно-пастбищное. Урожайность сена - 45-120 ц/га, зеленой массы - 225-600 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ - 0,61, переваримого протеина - 44 г; зеленой массы - 0,19 и 17 г.

Овсяница тростниковая. Верховой, рыхлокустовой злак. Соцветие – метелка значительно крупнее, чем у овсяницы луговой. Среднеспелое, долголетнее (10-12 лет) растение, сенокосного использования, зимостойка и засухоустойчива, выдерживает затопления до 15 дней. Поедается хуже овсяницы луговой из-за повышенного содержания клетчатки, кремния и лигнина, алкалоидов (перолин); сено и силос поедаются хорошо. Урожайность сена - 50-100 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ - 0,64, переваримого протеина - 22 г; зеленой массы – 0,18, и 16 г.

Ежа сборная. Полуверховой, рыхлокустовой злак. Стебель - соломина, прямостоячий, сплюснутый в нижней части. Листья складчатые, длинные. Соцветие - плоская метелка, со скрученными колосками. Плод - зерновка (ложный плод), среднего долголетия (5-6 лет). Раннеспелое растение, дает 3-4 укоса, 5-6 стравливаний. Малоустойчива к затоплению и к близкому стоянию грунтовых вод. Использование – сенокосно-пастбищное. Урожайность сена - 70-130 ц/га, зеленой массы – 350-650 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ- 0,58, переваримого протеина - 46 г; зеленой массы – 0,20, 28 г.

Райграс пастбищный. Низовой, рыхлокустовой злак. Стебли тонкие, прямые, хорошо облиственные. Листья плоские, ярко-зеленые, снизу блестящие, гладкие. Соцветие - простой колос. Колоски сидят узкой стороной к стержню колоса. Плод - зерновка. Долголетие среднее. Среднеспелое растение, отавность высокая. Малоустойчив к затоплению и близкому залеганию грунтовых вод. Использование - пастбищное, 5-6 стравливаний. Урожайность сена - 40-50 ц/га, зеленой массы- 200-250 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ - 0,58, переваримого протеина - 40 г; зеленой массы – 0,22 и 21 г.

Кострец безостый. Верховой, корневищный злак. Соцветие - большая раскидистая метелка, среднего долголетия (не более 4 лет). Позднеспелый злак, но весной отрастает рано, зимостойкий, засухоустойчивый, выдерживает затопление до 45 дней, сенокосного использования. Хорошо поедается всеми видами скота как в сене, так и на пастбищах. Урожайность сена - 50-100ц/га,

зеленой массы - 250-500 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ - 0,63, переваримого протеина - 41 г; зеленой массы - 0,20 и 16 г.

Двукисточник тростниковый. Верховой, корневищный злак. Соцветие - сжатая колосовидная метелка, долголетнее (более 10 лет), среднераннее, сенокосного использования. Плохо переносит стравливание. Урожайность сена - 40-100 ц/га, зеленой массы-200-500 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0,67, переваримого протеина - 47 г: зеленой массы - 0,21 и 17 г.

Лисохвост луговой. Полуверховой, корневищно-рыхлокустовой, раннеспелый злак. Соцветие - цилиндрический султан, суживающийся в вершине, мягкий на ощупь. Листья длинные, узкие, светло-зеленые. Долголетнее растение, сенокосно-пастбищного использования. Урожайность сена - 40-80 ц/га, зеленой массы - 200-400 ц/га. В 1 кг содержится: ЭКЕ - 0,60, переваримого протеина - 45 г; зеленой массы - 0,60 и 27 г.

Мятлик луговой. Низовой, корневищно-рыхлокустовой злак. Соцветие метелка. Долголетнее растение, пастбищного использования, скороспелое, высокоотавное. Урожайность сена – 50-80 ц/га, зеленой массы - 250-400 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ - 0,67, переваримого протеина - 60 г; зеленой массы – 0,24 и 22 г.

Таблица 17 – Морфологические, биологические и хозяйственные особенности злаковых многолетних трав

Признаки, показатели	Тимофеевка луговая	Овсяница луговая	Ежа сборная	Кострец безостый	Двукисточник тростниковый	Райграс пастбищный	Лисохвост луговой	Мятлик луговой
Характер побегообразования								
Долголетие								
Скороспелость								
Отавность,								
Направление в использовании								
Урожайность сена, ц/га								
Питательность 1кг сена: ЭКЕ								
переваримого протеина, г								

Задание 2. Определите площадь посева овсяницы луговой для заготовки сена дойному стаду в 500 коров при скармливании сена в количестве 2 кг в сутки на голову, продолжительность стойлового периода – 210 дней, урожайность сена - 35 ц/га.

Выполнение задания. Площадь посева тимофеевки луговой на сено определяют следующим образом:

а) установите общую потребность стада в сене (ц);

б) рассчитайте посевную площадь (га).

Тема 17. Морфологическая и биологическая характеристика многолетних культур семейства Бобовые

Литература: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 16, 17, 18.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: сформировать у студентов представление о морфологических, биологических и экологических особенностях многолетних бобовых трав, введенных в культуру, изучить особенность их хозяйственного использования.

Материалы и оборудование: 1. Гербарий и сноповой материал многолетних бобовых трав, образцы соцветий и семян. 2. Таблицы ботанической и хозяйственной характеристики растений сем. Бобовые.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Значение многолетних бобовых культур в производстве растительного белка.
2. Фазы вегетации и сроки уборки бобовых культур на кормовые цели.
3. Хозяйственно-биологическая характеристика рода клевер (долголетие, скороспелость, отавность).
4. Хозяйственно-биологическая характеристика рода люцерна (долголетие, скороспелость, отавность).
5. Хозяйственно-биологическая характеристика родов лядвенец, донник, галега, эспарцет (долголетие, скороспелость, отавность).
6. Профилактика отравлений животных при использовании многолетних бобовых трав на корм.

Порядок и методика проведения занятия

Изучаемые растения:

Семейство Бобовые

	Клевер луговой	*Trifolium pratense L.*
	Клевер гибридный	*Trifolium hybridum L.*
	Клевер ползучий	*Trifolium repens L.*
	Люцерна посевная	*Medicago sativa L.*
	Люцерна серповидная	*Medicago falcata L.*
	Лядвенец рогатый	*Lotus corniculatus L.*
	Донник белый	*Melilotus albus L.*
	Галега восточная	*Galega orientalis L.*

Задание 1. Изучите по гербарному материалу морфологическую и хозяйственно-биологическую характеристику многолетних трав сем. Бобовые, заполните таблицу 18.

Таблица 18 – Морфологические, биологические и хозяйственные особенности многолетних трав сем. Бобовые

Признак, показатель	Клевер луговой	Клевер гибридный	Клевер ползучий	Люцерна посевная	Люцерна серповидная	Лядвенец рогатый	Донник белый	Галега восточная
Характер побегообразования								
Долголетие								
Скороспелость								
Отавность,								
Направление в использовании								
Урожайность сена, ц/га								
Питательность 1 кг сена: ЭКЕ								
переваримого протеина, г								

Характеристика многолетних трав сем. Бобовые

Клевер луговой. Верховое, кустовое растение. Стебли прямостоячие, ветвящиеся. Листья сложные, тройчатые. Соцветие – сидячая головка, цветки красно-фиолетовые. Плод – боб. Малолетнее растение (3-4 года). По скороспелости различают два типа клевера: раннеспелый (двухукосный) и позднеспелый (одноукосный). Малоустойчив к затоплению. Не выдерживает близкого стояния грунтовых вод. Использование – сенокосно-пастбищное. Урожайность сена – 60-80 ц/га, зеленой массы – 300-400 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0,73, переваримого протеина – 82 г; зеленой массы – 0,21 и 30 г.

Клевер гибридный. Верховое, кустовое растение. Стебли приподнимающиеся, ветвистые. Листья сложные, тройчатые. Соцветие – шаровидная головка на цветоносе, окрашенная в розовый цвет. Плод – боб, продолговатой формы. Малолетнее растение (3-4 года), среднеспелое, дает 2 укоса. Клевер гибридный среднеустойчив к затоплению, к близкому расположению грунтовых вод. Сенокосно-пастбищного использования. Урожайность сена – 35-80 ц/га, зеленой массы -175-400 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0,68, переваримого протеина – 67 г.

Клевер ползучий. Низовое растение. Стебель стелющийся (ползучий). Листья тройчатосложные на длинных черешках. Соцветие – шаровидная головка на длинном цветоносе, белого цвета. Плод – короткий боб. Многолетнее (до 10 лет), среднеспелое растение, отавность высокая – 5-6 стравливаний. Хорошо переносит затопление и близость грунтовых вод. Пастбищное растение. Урожайность сена – 35-60 ц/га, зеленой массы – 175-300ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0, 65, переваримого протеина – 79 г.

Люцерна посевная. Верховое, стержнекорневое растение. Стебли округлые ветвящиеся. Листья тройчатосложные. Соцветие – кисть, цветки сине-фиолетовые. Плод – многосемянный боб. Среднедолголетнее, среднеспелое растение. Люцерна посевная обладает высокой отавностью, дает до 3-х укосов. Не терпит затопления и близкого стояния грунтовых вод.

Использование – сенокосное. Урожайность сена – 50-150 ц/га, зеленой массы – 250-750 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0,67, переваримого протеина – 137г.

Люцерна серповидная. Полуверховое, корнеотпрысковое растение, среднего долголетия, среднеспелое, устойчиво к многократному стравливанию (3-4 раза). Использование – сенокосно-пастбищное. Урожайность сена – 40-60ц/га, 200-300 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0,68, переваримого протеина – 118 г

Лядвенец рогатый. Полуверховое, стержнекорневое растение. Соцветие зонтиковидная кисть, цветки желтые, листья тройчато-сложные. В травостое держится 5-6 лет и более. Среднеспелое растение, высокоотавное, дает до трех укосов. На пастбищах стравливают до цветения, так как в цветках содержится цианистый гликозид. Не вызывает тимпании, использование – сенокосно-пастбищное. Урожайность сена – 30-60 ц/га, зеленой массы – 150-300 ц/га. В 1кг сена содержится: ЭКЕ – 0,72, переваримого протеина – 80 г

Донник белый. Двулетнее верховое, стержнекорневое растение. Соцветие многоцветковая кисть, цветки белые. Среднеспелое, дает 1 укос, после раннего скашивания и стравливания хорошо отрастает. При плесневении влажного сена из кумарина образуется токсичное для животных вещество – дикумарин. Урожайность сена – 40-100 ц/га, зеленой массы – 200-500 ц/га. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0,7, переваримого протеина – 80 г.

Галега восточная (козлятник). Верховое, стержнекорневое растение. Соцветие – удлиненная кисть, цветки голубовато-фиолетовые. Листья непарноперистые с пятью-шестью парами листочков. Высокую урожайность зеленой массы посевы галеги восточной обеспечивают в течение 8-10 лет. Раннеспелое растение. Используется на сено, силос, сенаж, травяную муку и зеленую подкормку. Урожайность сена за 2 укоса – 100-120 ц/га, зеленой массы– 500-700 ц/га. Стимулирует секрецию молока. В 1 кг сена содержится: ЭКЕ – 0, 79, переваримого протеина – 168 г.

Задание 2. Определите площадь посева клевера лугового для заготовки сенажа на 500 голов крупного рогатого скота при откорме, если норма кормления на 1 голову в сутки составляет 10 кг в сутки. При этом питательность 1 кг сенажа равна 0,40 ЭКЕ, а продолжительность скармливания - 210 дней. Планируемая урожайность зеленой массы клевера лугового составит 380 ц/га, выход сенажа – 52%.

Выполнение задания. Площадь посева клевера лугового для заготовки сенажа определяют следующим образом:

а) установите суточную потребность в сенаже на 1 гол. в килограммах;

б) установите потребность в сенаже (ц) всего поголовья на зимне-стойловый период;

в) определите сбор сенажа (ц) с 1 га;

г) рассчитайте посевную площадь (га).

Тема 18. Семинарское занятие «Многолетние травы. Естественные кормовые угодья Республики Беларусь»

Литература: 1, 3, 7.
Время занятия: 2 часа.

Вопросы по теме:

1. Роль многолетних культур сем. Мятликовые. Представители, кормовая характеристика, урожайность, использование в кормопроизводстве.
2. Роль многолетних культур сем. Бобовые при производстве растительного белка. Представители, кормовая характеристика, урожайность, использование в кормопроизводстве.
3. Смешанные посевы многолетних трав и их значение в кормопроизводстве.
4. Показатели кормовой и хозяйственной оценки растений: поедаемость, переваримость, питательность, продуктивность.
5. Естественные кормовые угодья Республики Беларусь и их классификация.
6. Хозяйственно-ботанические группы растений естественных сенокосов и пастбищ: бобовые, злаковые, осоковые, разнотравье. Кормовая характеристика, использование в кормопроизводстве.
7. Биологические особенности луговых трав: типы трав по долголетию, представители и их использование в кормопроизводстве.
8. Биологические особенности луговых трав: типы трав по скороспелости, представители и их использование в кормопроизводстве.
9. Биологические особенности луговых трав: типы трав по характеру облиственности, представители и их использование в кормопроизводстве.

Тема 19. Луговые дикорастущие травы

Литература: 1, 3, 6, 7, 8, 14, 15.
Время занятия: 2 часа.
Цель занятия: научиться отличать наиболее распространенные виды дикорастущих трав по морфологическим признакам, усвоить типичные места их обитания, ознакомиться с поедаемостью и кормовой характеристикой.
Материалы и оборудование: 1. Гербарий дикорастущих трав. 2. Таблицы с ботанической характеристикой растений по семействам.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию
Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Принципы деления растений на хозяйственно-ботанические группы.

2. Хозяйственная характеристика дикорастущих трав семейства Мятликовые.

3. Хозяйственная характеристика дикорастущих трав семейства Бобовые.

4. Хозяйственная оценка растений семейств Астровые и Крапивные.

5. Виды высокопитательных дикорастущих трав, улучшающих вкус корма.

6. Характеристика растений семейств Осоковые и Ситниковые.

7. Сорные растения сенокосов и пастбищ.

Порядок и методика проведения занятия

Список изучаемых растений

	Душистый колосок	*Anthoxanthum odoratum L.*
	Щучка дернистая	*Deschampsia caespitosa L.*
	Пырей ползучий	*Elytrigia repens L.*
	Мышиный горошек	*Vicia cracca L.*
	Люцерна хмелевидная	*Medicago lupulina L.*
	Клевер средний	*Trifolium medium L.*
	Одуванчик лекарственный	*Taraxacum officinale widd*
	Василек луговой	*Centaurea jacea L.*
	Нивяник обыкновенный	*Leucanthemum yulgare lam*
	Манжетка обыкновенная	*Alchevilla yulgaris L.*
	Лапчатка прямостоячая	*Potentilla erecta hampe*
	Гравилат речной	*Geum riyale L.*
	Таволга вязолистная	*Filipendula ulmaria L.*
	Тмин обыкновенный	*Carum caryi L.*
	Бедренец камнеломковый	*Pimpinella saxifraga L.*
	Щавель конский	*Rumex conertus willd*
	Черноголовка обыкновенная	*Coronaria flos cuculi (L.) A.br*
	Горицвет, кукушкин цвет	*Coronaria flos cuculi (L.) A.b*
	Подорожник большой	*Plantago major L.*
	Осока пузырчатая	*Carex yesicaria*
	Осока лисья	*Carex vulpina L.*
	Осока заячья	*Carex leporina L.*

Задание 1. Изучите по гербарию дикорастущие травы и сделайте их описание, данные занесите в таблицу 19.

Пользуясь описанием дикорастущих трав, дайте им хозяйственно-биологическую характеристику аналогично данным по душистому колоску.

Таблица 19 – Характеристика дикорастущих трав

Растение	Морфологические и биологические особенности	Место естественного произрастания	Хозяйственная характеристика
1.	Низовой, рыхлокустовой злак.	На	Питательность невысокая. В сене поедается

Душистый колосок.	Произрастает на бедных и влажных почвах. Рано отрастает, быстро и грубеет.	суходольных низинных лугах.	удовлетворительно, Содержит кумарин, придающий сильный запах, в чистом виде поедается плохо, в небольшом количестве возбуждает аппетит.

Характеристика дикорастущих трав

Душистый колосок. Низовой рыхлокустовой злак. Стебли слабооблиственные, высотой 30-50 см. Соцветие – колосковидная метелка длиной 3-7 см. Малотребовательный к почвам, распространен на бедных и влажных почвах. Трава очень ранняя. Быстро отцветает и грубеет. Растет на суходольных и низинных лугах, лесных полянах и травянистых склонах. Особенностью растения является сильный запах кумарина. В сене поедается вполне удовлетворительно, а на пастбище – хорошо всеми видами скота, если в травостое представлен, как примесь к другим травам. В чистом же виде поедается плохо, так как из-за кумарина имеет горький вкус. Питательная ценность невысокая, урожаи низкие. В небольших количествах полезен для скота как пряное растение, возбуждающее аппетит.

Щучка дернистая. Полуверховой, плотнокустовой долголетний злак с высокими побегами (60-150 см). Соцветие – метелка. Особенностью его является большая насыщенность кислородом воздуха, который подводится по воздухоносной ткани. Поэтому он хорошо растет на переувлажненных местах. Способен благодаря микоризе на корнях поглощать питательные вещества из почв, богатых органическими веществами, в условиях недостатка минеральной пищи. Часто образует кочки, которые способствуют заболачиванию луга, затрудняют сенокошение и пастьбу скота. Хорошо переносит затенение, отлично переносит пастьбу. Растет по окраинам болот, в сырых низинных местах, на влажных и сырых лугах. Поедается КПС, лошадьми, овцами лишь в самом молодом возрасте, позднее на пастбище и в сене поедаемость снижается из-за жесткости и грубости листьев и стеблей. Питательная ценность низкая. Считается злостным сорняком, при значительном его распространении необходимо коренное улучшение луга.

Пырей ползучий. Верховой, корневищный многолетний злак. Соцветие – узкий прямой колос. Важнейшая особенность – сильно развитые разветвленные побеги-корневища, залегающие на глубине 5-12 см. Длина корневищ может достигать 50 м на 1 м кв. Позднеспелый, зимостоек. Переносит длительное затопление (до 50 дней и более). Весьма требователен к аэрации и содержанию азота в почве. После скашивания и стравливания быстро отрастает, давая 1-3 отавы. На полях, садах, огородах трудноискоренимый злостный сорняк из-за обилия корневищ. В то же время на сенокосах и пастбищах – это ценное кормовое растение. Отлично поедается всеми видами скота трава до колошения и сено. Считается прекрасным молокогонным и хорошим нажировочным кормом. По химическому составу и питательной ценности относят к травам высокого качества. В ветеринарии отвары корневища применяют как обволакивающее, слабительное и мочегонное средство.

Клевер средний. Корневищный многолетник высотой 20—50 см. Стебель восходящий или прямостоячий. Произрастает среди кустарников, по опушкам леса, на склонах и повышенных участках, в поймах рек. К почвам малотребователен. Корм высокого качества, хорошо поедается в сене и на пастбище, но хуже, чем красный клевер. Тимпанию вызывает редко.

Люцерна хмелевидная. Однолетнее, двулетнее или многолетнее растение высотой 10-50 см. Корень стержневой. Стебли многочисленные, тонкие, лежачие или приподнимающиеся. Соцветие - густая, короткая 10-30-цветковая кисть. Венчик желтый. Быстро отрастает после стравливания. Не переносит сырых почв, с близким уровнем грунтовых вод. Произрастает на травянистых склонах, лугах, речных долинах. Сорняк в полях и огородах. Пастбищное растение. Отличается высоким содержанием питательных веществ.

Мышиный горошек. Корневищное, многолетнее, хорошо облиственное растение высотой 30-150 см. Стебли лежачие или лазящие. Соцветие кисть – многоцветковая. Венчик синий или фиолетовый, редко – белый. Лучшего развития достигает на 3-й год жизни, в травостое держится свыше 10 лет. Неустойчив при выпасе. Засухоустойчив, хорошо переносит затопление (40-50 дней). Произрастает на лугах, лесных полянах, суходолах, заливных лугах.

Отлично поедается летом и весной КРС, хорошо – лошадьми, овцами, козами, осенью - удовлетворительно КРС, лошадьми, плохо овцами и козами. В сене отлично поедается КРС, лошадьми, хорошо – овцами и козами. Неустойчив при выпасе (исчезает из травостоя), устойчив при сенокошении.

Осока лисья. Корневищное, многолетнее растение, высотой 30—100 см. Стебель крылато-трехгранный с острыми шероховатыми гранями. Соцветие - колос. Произрастает по берегам рек, болотистым лугам, низинным болотам.

Осока заячья. Многолетнее растение. Стебли почти трехгранные, наверху шероховатые, высотой 10-60 см. Образует дернину. Колоски по 4-10 собраны в продолговатый скученный колос. Произрастает по лугам, светлым лесам, берегам рек, у дорог. Поедается удовлетворительно КРС и овцами, но не поедается лошадьми.

Осока пузырчатая. Корневищный многолетник высотой до 1 м, стебли режущие, острошероховатые, трехгранные. Соцветие с 2-3 сближенными сидячими колосками. Произрастает по берегам рек, топким лугам, болотам, канавам. На пастбищах животные почти не поедают, но в силосе поедают охотно, в сене плохо, особенно осенью.

Одуванчик лекарственный. Многолетнее растение высотой 5-50 см с толстым вертикальным корнем. Соцветие – желтая корзинка по одной на конце полого безлистного стебля. Произрастает по лугам, садам, сорным местам, вблизи жилья. Животные хорошо и даже отлично поедают одуванчик. Хорошо переносит пастьбу. На сенокосах вследствие низкой урожайности считается сорняком.

Кульбаба осенняя. Многолетняя трава высотой 8-45 см. Соцветие – желтая корзинка, по одной на конце стебля и его ветвей. Произрастает по лугам, полям, полянам, у дорог. Поедаемость хорошая, питательная ценность достаточно высокая.

Василек луговой. Многолетнее корневищное растение. Стебли прямостоячие, ветвистые, шероховатые, высотой 30-100 см. Соцветие – корзинка на конце стеблей. Цветки – лилово-пурпурные. Произрастает на лугах, поймах рек, по кустарникам, лесным полянам с небогатыми или бедными почвами. Поедается скотом плохо или удовлетворительно (листья). Луговой сорняк.

Нивяник обыкновенный. Многолетнее растение, стержневое, стебель прямой, борозчатый, в верхней части безлистный, высотой 30-60 см. Стебель большей частью с одной крупной корзинкой. Произрастает на лугах, лесных полянах, травянистых склонах, как сорняк на полянах. Содержит алкалоиды, поедается плохо или не поедается.

Лапчатка прямостоячая. Травянистый корневищный многолетник. Стебель прямостоячий, высотой 20-40 см. Цветки одиночные, желтые. Произрастает по сыроватым кустарникам, полянам, лугам. Поедается выборочно КРС, козами, овцами, свиньями. Лошади не поедают.

Гравилат речной. Травянистый корневищный многолетник. Стебель прямостоячий, длиной 15-45 см. Растение покрыто волосками, наверху желёзками. Цветки сидят по 2-3. Чашечка красно-бурая, лепестки бледно-желтые. Произрастает по берегам рек, канавам, сырым лугам, кустарникам, лесам. Поедается удовлетворительно. На пастбище лошади и КРС его не поедают.

Манжетка обыкновенная. Травянистый многолетник со стеблем высотой 5-40 см. Цветки мелкие, собраны в крупные рыхлые желтые клубочки. Произрастает по лугам, лесам, кустарникам. Имея сильное корневище, хорошо переносит стравливание, отавность средняя. В ранней фазе развития поедаемость колеблется от удовлетворительной до хорошей всеми видами скота.

Таволга вязолистная. Травянистый корневищный многолетник высотой 70-150 см и выше. Цветки мелкие, пятилепестковые, белые или кремовые, собраны в крупную метелку. Произрастает по болотистым лугам, оврагам, берегам рек, прудов, болотам. Удовлетворительно поедаются в сене, на пастбище чаще – плохо. Питательная ценность ее невысокая.

Тмин обыкновенный. Многолетнее или двулетнее травянистое растение, корень стержневой, утолщенный. Стебли прямые, в верхней части ветвистые, высотой 25-30 см и более. Цветки с белыми или розовыми лепестками. Произрастает на суходольных и пойменных лугах, в разреженных лесах, по опушкам, а также по различным засоренным местам. Умеренно устойчив к выпасу, хорошо переносит скашивание. Примесь его в сене и пастбищном травостое увеличивает поедаемость других растений и повышает удои молока у коров. Рекомендуется для включения в травосмеси (1-2 кг/га семян) при создании сеяных пастбищ и сенокосов. Введен в культуру.

Бедренец камнеломковый. Многолетнее растение высотой 20-65 см. Стебель наверху одет одними влагалищами без пластинок. Цветки белые. Произрастает по сухим лугам, полям, склонам, холмам, кустарникам, лесам.

Хорошо поедается скотом на пастбище и в сене. Имеет прекрасные диетические свойства. Рекомендуется в небольших количествах (4-6 кг/га) высевать в травосмеси со злаками и бобовыми травами.

Щавель конский. Многолетнее растение. Корневище мощное, стержневидное, проникает в глубину до 2-х м и больше. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый, высотой 90-150 см. Соцветие – длинное мутовчато-ветвистое. Произрастает на лугах и пастбищах, полях и залежах, у дорог и жилья, в обилии – на умеренно увлажненных почвах со слабой кислой реакцией. Произрастает на лугах вредный сорняк, так как подавляет развитие ценных кормовых трав и снижает их урожайность. Животные поедают только молодые листья. Плоды являются хорошим кормом для домашней птицы.

Подорожник большой. Многолетнее травянистое растение. Цветоносные побеги прямостоячие или восходящие, голые или слегка опушенные высотой 20-50 см. Цветки светло-буроватые в плотных колосовидных соцветиях. Произрастает на лугах, пастбищах, вдоль дорог, как сорняк на полях. Скот хорошо поедает в сене и плохо на пастбище. Листья широко используются в медицине.

Черноголовка обыкновенная. Травянистый многолетник высотой 10-50 см. Стебель прямой, восходящий, ветвистый. Все растение покрыто волосками. Цветки в густом колосовидном соцветии яйцевидной или продолговатой формы, венчик красно-фиолетовый. Растет на полях и пойменных лугах, в садах и огородах, на полянах, в обилии – на постоянно увлажненных почвах. Удовлетворительно поедается на пастбище всеми видами скота.

Кукушкин цвет. Многолетнее растение. Стебель прямой, вверху разветвленный и шероховатый от направленных вниз волосков, высота – 30-90 см. Цветки с розово-красным, редко белым венчиком, собранные в метелку. Растет на сырых и заболоченных лугах, окраинах болот и по лесным опушкам. Поедается всеми видами скота, удовлетворительный корм.

Тема 20. Составление технологического комплекса мероприятий по улучшению естественных кормовых угодий

Литература: 1, 3, 5, 8.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: научиться оценивать культуртехническое состояние угодий по результатам инвентаризации и определять системы улучшения.

Материалы и пособия: таблицы по коренному и поверхностному улучшению кормовых угодий, нормам внесения удобрения, высева семян, травосмесям.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Инвентаризация естественных кормовых угодий.
2. Техника проведения инвентаризации.
3. Показатели, включаемые в инвентаризационную опись.
4. Системы улучшения кормовых угодий, и показатели их определения.
5. Мероприятия, проводимые при поверхностном улучшении кормовых угодий.
6. Мероприятия, проводимые при коренном улучшении кормовых угодий.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Проанализируйте культуртехническое состояние кормового угодья и выберите способ его улучшения.

На основании полученного задания по описанию культуртехнического состояния угодья заполните таблицу 21, определите систему улучшения и разработайте мероприятия по его улучшению (таблица 20).

Таблица 20 – Общая характеристика участка

Описание участка	Ботанический состав травостоя	Хозяйственная характеристика травостоя	Экологическая характеристика растений	Определение системы улучшения	Назначения участка, планируемая урожайность
Низина у подножия склона, переувлажненный луг. Глубина грунтовых вод – 50-80 см. 60% травостоя - щучка дернистая. Урожайность сена – 8 ц/га. 40% площади занимает кустарник высотой 1,2-2,5м, мощность гумусового горизонта - 25-40см, pH почвы – 5,6.	Щучка (60%), лисохвост луговой, овсяница луговая, клевер гибридный, лютики, гравилат, Луг низинный щучковый	Кормовое достоинство плохое, так как щучка плохо поедается, есть сорные (гравилат) и ядовитые (лютики) травы.	Видовой состав растений указывает на то, что участок достаточно увлажнен.	Коренное улучшение, так как в травостое преобладает плотнокустовой злак и участок сильно закустарен	Сенокос, так как для пастбища слишком близки грунтовые воды. Планируемая урожайность сена – 70-80 ц/га, почва богата питательными веществами

Таблица 21 – Рекомендуемые мероприятия по улучшению естественных угодий

Наименование работ	Срок проведения	Орудия, машины, дозы удобрений	Обоснование
Гидромелиоративные			
1. Регулирование водного режима (орошение, осушение)	В любое время	Канавокопатель	Для лучшего водоснабжения
Культуртехнические			
2. Расчистка от древесно-кустарниковой растительности, пней, камней, кочек, планировка поверхности, первичная обработка почвы	В любое время	Плуг кустарниково-болотный	Подготовка участка к обработке
Агротехнические			
3. Вспашка	Весна	Плуги	Ранняя, чтобы лучше разложилась дернина
4. Дискование в 2-3 следа	Весна	Тяжелая дисковая борона.	По диагонали, чтобы пласты не оборачивались

5. Внесение минеральных удобрений	Весна	Фосфорные и калийные удобрения	Азотные удобрения не нужны, так как часть азота освободится при разложении дернины
6. Предпосевная культивация и посев вики с овсом	Весна	Культиватор, сеялка	Предварительные культуры, так как запахан кустарник
7. Дискование	Осень	Тяжелая дисковая борона	Для лучшего разложения дернины и кустарника
8. Предпосевная культивация и посев предварительной культуры	Весна	Культиватор, сеялка	Предварительная культура, чтобы полностью разложился кустарник и дернина
9. Дискование	Сразу после уборки	Тяжелая дисковая борона	Для лучшего разложения дернины и кустарника
10. Планировка поверхности	Вслед за дискованием	Выравниватель	Для равномерного оседания почвы
11. Внесение фосфорных и калийных удобрений	Осень	Разбрасыватели минеральных удобрений	Эффективно, так как pH почвы ниже 6
12. Дискование	Осень	Тяжелая дисковая борона	Для лучшего разложения дернины и кустарника
13. Предпосевная культивация	Весна	Культиватор	Для рыхления и выравнивания поверхности
14. Прикатывание	Весна	Полутяжелый каток	Для выравнивания поверхности
15. Посев покровной культуры и травосмеси	Весна	Зернотравяная сеялка	Составляется травосмесь в зависимости от хозяйственного назначения

Тема 21. Организация пастбищной территории и рациональное использование пастбищ

Литература: 1, 3, 5, 7.

Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: ознакомиться с техникой организации пастбищной территории, овладеть методами расчета площади пастбища, числа загонов, их размеров для планируемого поголовья скота, определения нагрузки на пастбище, учета урожайности зеленой массы агрономическим (укосным) и зоотехническим методами.

Материалы и оборудование: схема пастбищного участка, макет пастбища, схема пастбищеоборота.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Значение пастбищного корма для сельскохозяйственных животных.
2. Организация пастбищной территории.
3. Оборудование пастбища.
4. Рациональное использование пастбищ: сроки стравливания, пастбищная спелость, количество стравливаний за сезон, пастбищеоборот.
5. Способы пастьбы: загонно-порционная, фронтальная.

6. Урожайность и продуктивность пастбища. Учет пастбища укосный и зоотехнический. Динамика поступления пастбищной травы.
7. Уход за пастбищем: текущий, основной.

Порядок и методика проведения занятия

Урожайность пастбища - это общее количество зеленой массы за вегетационный период с единицы площади, выраженное в центнерах сырой или сухой массы.

Продуктивность пастбища - это количество животноводческой продукции (молоко, прирост живой массы, шерсть), полученной с 1 га пастбища в течение всего пастбищного периода. Она может быть выражена также сбором энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) с 1 га.

Для учета продуктивности (урожайности) пастбища **зоотехническим методом** необходимо определить общее количество энергетических кормовых единиц, которые получают с 1 га для производства животноводческой (молока, мяса, прироста живой массы и т.д.) и дополнительной продукции (травы, сена). Чтобы получить материалы, необходимые для расчета продуктивности пастбища, надо систематически вести дневник (по каждому пастбищу и стаду) по учету производства молока, журнал живой массы животных, иметь точные сведения о подкормке животных и дополнительной продукции, полученной с пастбищ в виде сена или травы. Имея выход продукции и норму расхода энергетических кормовых единиц на единицу продукции (на 1кг молока, 1кг прироста живой массы и т.д.), определяют продуктивность пастбища (ЭКЕ/га). Она и является основным итоговым показателем.

В производственных условиях более приемлем зоотехнический метод. Однако для контроля целесообразно хотя бы в нескольких загонах проводить учет урожайности зеленой массы с пастбища укосным методом.

В настоящее время применяются два способа пастьбы:

1. **Загонно-порционный.** Пастбище делится на загоны, порции отводятся электроизгородью не менее 6 раз в день такой ширины, чтобы животные не могли загрязнять и затаптывать травостой (2 м на 1 животное). Поедаемость травостоя – 70-75%. Этот способ применяется при урожайности пастбищ до 280 ц/га.

2. **Фронтальный способ.** При этом способе пастьбы рассчитывают площадь загона для стада на 1 день и площадь порции на 1 час. Для этого 1 раз в 3 дня определяют урожайность пастбищного травостоя укосным методом, за каждые последующие сутки прирост зеленой массы составляет 5-10 ц/га, что учитывается при расчетах. Суточная потребность в зеленом корме определяется согласно рациону, в зависимости от планируемой продуктивности животных и их количества. Животные в течение суток выпасаются около 14 часов. Ширина загона и порции (фронта) зависит от количества животных в стаде, где на 1 животное выделяют 1 м. Этот способ пастьбы применим при урожайности пастбища более 300 ц/га.

Задание 1. Рассчитайте площадь пастбища, спланируйте пастбищеоборот, определите число и площадь загонов для стада в 200 коров (таблица 22) при следующем условии: урожайность пастбища - 300 ц/га зеленой массы (У), длина пастбищного периода - 150 дней (Д), потребность в зеленой траве на 1 голову в сутки составляет 75 кг (К).

Таблица 22 – Расчет пастбищ

Урожайность пастбища, ц/га	Суточная потребность в траве на 1 гол., кг	Продолжительность пастбищного периода, дн.	Нагрузка на 1 га голов	Площадь пастбища на 1 гол., га	Количество голов в стаде	Площадь на все стадо, га	Искомая площадь с учетом 20% страхового фонда, га
У	К	Д	Н	Л	Г	П	Пл
300	75	150	$Н = \frac{У}{К * Д}$	$1/Н$	200	$П+Л * Г$	$Пл = \frac{20 * П}{100} + П$

Задание 2. Рассчитать площадь загона для стада (200 голов) на 1 день и площадь порции на 1 час при фронтальном способе пастьбы при следующем условии: животные выпасаются 14 часов, ширина порции (фронта) – 1 м на 1 животное (200 м), суточная норма травы на корову -75,6 кг (рассчитывают в зависимости от планируемой продуктивности, согласно рациона), урожайность пастбищного травостоя- 90 ц/га (определяют 1 раз в три дня и за каждые сутки прирост зеленой массы составляет 5-10 ц/га). Нарисовать схему загона и порции и обозначить их.

Выполнение задания:

1. 1 раз в три дня определяется урожайность - (90 ц/га), + за каждые сутки прирост зеленой массы составляет 5-10 ц/га.

2. Устанавливается суточная норма травы на корову согласно рациону (75,6 кг).

3. Рассчитываем количество корма, необходимого для стада в 200 голов (75,6 кг х 200 голов = 151 ц).

4. Суточная площадь пастбища (151 ц: 90 ц/га) =1,68 га, которую отделяют электроизгородью.

5. Животные выпасаются 14 часов.

6. Рассчитывается площадь порции на 1 час пастьбы (1,68:14 часов = 0,12 га).

7. Ширина порции (фронта) – 1 м на 1 животное (200 м).

8. Длина порции $\frac{1 \text{ га- } 10000 \text{ м}^2}{0{,}12 \text{ га} - \text{х}}$ (1200 $м^2$: 200 м =6 м.)

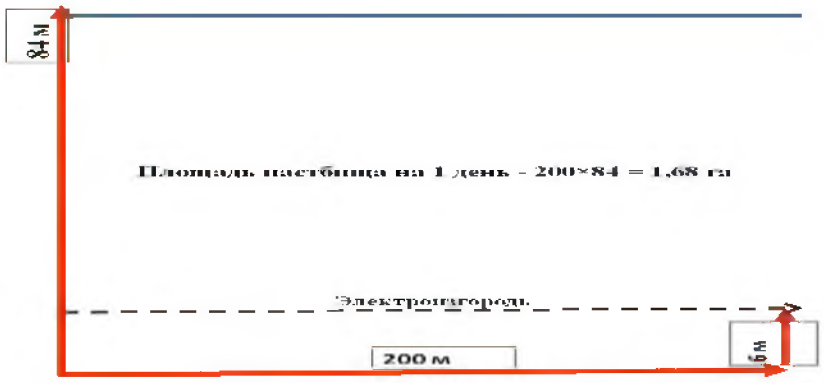


Рисунок 37 – Организация пастбищной территории при фронтальном способе пастьбы

Тема 22. Расчет летней кормовой базы для крупного рогатого скота

Литература: 1, 3, 5, 7, 19.

Время занятия: 4 часа.

Цель занятия: Научиться рассчитывать потребность крупного рогатого скота в травяном корме. Рассчитать посевные площади, необходимые для удовлетворения потребностей животных в травяных кормах.

Материал и оборудование: Таблицы по урожайности кормовых культур, таблицы годовой потребности коров разной продуктивности и годовая структура рационов. Учебно-методическое пособие.

Содержание и методика проведения занятия

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Назовите типы зеленых конвейеров и их особенности.
2. Набор культур для составления зеленого конвейера по срокам использования.
3. Расчет потребности в травяных кормах на пастбищный период.
4. Особенности технологии возделывания культур в промежуточных посевах.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Рассчитать необходимое количество кормов на пастбищный период и составить зеленый конвейер для дойного стада 200 голов (таблица 24) со средней живой массой 600 кг, годовой удой – 6000 кг, в том числе за пастбищный период – 3300 кг. Жирность молока - 3,8-4%. Планируемый суточный удой на корову в кг по месяцам: май - 20, июнь - 27, июль – 26, август – 24, сентябрь - 20 кг. Площадь многокомпонентного

пастбища - 92 га. Урожайность пастбища – 300 ц/га, отавы – 150 ц/га. Начало пастьбы – 5 мая, окончание - 20 сентября.

Выполнение задания. 1. Валовой надой рассчитывается путем умножения среднесуточного удоя на количество голов и число дней пастьбы в месяце. Для мая – 20 кг х 200 голов х 26 дня = 1040 ц.

2. Требуется всего зеленых кормов, ЭКЕ. Для этого, пользуясь таблицей 23, находим затраты кормов на производство 1 кг молока. Для мая – 0,84 ЭКЕ х 1040 ц = 874 ЭКЕ.

3. Согласно принятому пастбищеобороту, ежегодно стравливается 2/3 площади пастбища площадью 92 га. Переводим урожайность пастбища в ЭКЕ: 300 ц/га х 0,2 ЭКЕ (питательность 1 кг пастбищной травы) = 60 ц/га ЭКЕ. Поступление пастбищного корма, ЭКЕ: 60 ц/га ЭКЕ х 62 га = 3720 ц ЭКЕ.

4. Переводим урожайность отавы в ЭКЕ: 150 ц/га х 0,2 ЭКЕ = 30 ц/га ЭКЕ.

Поступление корма с отавы, ЭКЕ: 30 ц/га ЭКЕ х 30 га = 900 ц ЭКЕ.

Таблица 23 - Затраты кормов на производство 1 кг молока

Суточный удой, кг	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Расход ЭКЕ	1,3	1,15	1,05	0,97	0,93	0,88	0,84	0,82	0,80	0,79	0,78	0,77

Набор культур составления зеленого конвейера по срокам использования (таблица 25): май – озимая рожь+озимая вика, озимый тритикале + озимая вика + озимый рапс, многолетние скороспелые травы (лисохвост луговой, клевер луговой раннеспелый, галега восточная); июнь – многолетние бобово-злаковые травы, июль – однолетние бобово-злаковые культуры 1 и 2 сроков посева (1 мая, 15 мая); август – однолетние бобово-злаковые культуры 3 и 4 сроков посева (1июня, 15 июня), сентябрь – отава многолетних бобово-злаковых трав и культур семейства Капустные (рапс, редька масличная).

Таблица 24 - Расчет потребности в кормах

Показатель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Всего
Количество дней							
Суточный надой, кг							
Валовой надой, ц							
Расход кормов на 1 кг молока, ЭКЕ							
Требуется всего зел. кормов, ЭКЕ							
Распределение пастбищного корма, %	15	33	26	18	8	-	100
Поступление пастбищного корма, ЭКЕ							
Распределение отавы, %	-	-	40	35	25	-	100
Поступление корма с отавы, ЭКЕ							
Всего поступит корма, ЭКЕ							
Излишек или недостаток корма, ЭКЕ							

Таблица 25 – Расчет зеленого конвейера

Месяц	Культура	Сроки посева	Сроки использования	Потребность в кормах, ц/га ЭКЕ	Урожайность ц/га ЭКЕ	Требуемая площадь, га	Страховой фонд (20%), га	Общая площадь, га
Май	1							
	2							
Июнь								

Тема 23. Семинарское занятие «Организация летней кормовой базы»

Литература: 1, 3, 6, 7.
Время занятия: 2 часа.

Вопросы по теме:

1. Оздоровление животных при пастбищном содержании животных.
2. Организация пастбищной территории (расчет площади, оборудование).
3. Рациональное использование пастбищ. Пастбищеоборот.
4. Основной и текущий уход за пастбищами.
5. Гигиена пастбищного содержания скота.
6. Способы пастьбы.
7. Пастбищная спелость. Оптимальная высота при стравливании пастбищ.
8. Особенности создания и использования пастбищ по видам животных.
9. Учет продуктивности пастбищ (зоотехнический и укосный).
10. Зеленый конвейер и его типы. Комбинированный зеленый конвейер.
11. Расчет потребности в зеленом корме на пастбищный период (расходная ведомость).
12. Расчет поступления пастбищного корма (приходная ведомость).
13. Баланс кормов и источники покрытия недостатка пастбищного корма.
14. Значение растительного белка в животноводстве и его основные источники.

Тема 24. Планирование кормовой базы для крупного рогатого скота

Литература: 1, 3, 19.
Время занятия: 2 часа.

Цель занятия: Используя данные о биологических и хозяйственных особенностях кормовых культур, научиться рассчитывать их посевные площади, необходимые для обеспечения потребности животных в кормах.

Материал и оборудование: Таблицы по питательной ценности и урожайности кормовых культур, таблицы годовой потребности кормов для дойного стада, методические пособия.

Содержание и методика проведе

Проверка готовности к занятию

Формы и методы контроля: устный опрос, контроль за ходом выполнения заданий.

Вопросы по теме:

1. Составление кормового баланса.
2. Расчет потребности в кормах под плановую продуктивность сельскохозяйственных животных.
3. Расчет структуры посевных площадей.

Порядок и методика проведения занятия

Задание 1. Рассчитать годовую потребность в кормах при круглогодичном стойловом содержании для дойного стада в 1000 голов при продуктивности 6500 кг молока (таблица 26).

Таблица 26 - Расчет годовой потребности в кормах 1000 голов при удое на корову 6500 кг

Показатель	Ед. изм	Сено	Сенаж	Силос	Корнеплоды	Зеленые корма	Концентраты
Структура годового рациона	%						
Требуется кормов	ЭКЕ						
Питательность 1 кг корма	ЭКЕ						
Требуется на 1 голову	кг						
Требуется на 1 голову с учетом страхового фонда	кг						
Требуется кормов на головы, т	т						
Требуется кормов всего на 1000 голов	ЭКЕ, т						

Задание 2. Рассчитать годовую потребность в кормах при стойлово-пастбищном содержании для дойного стада в 1000 голов при продуктивности 6500 кг молока (таблица 27).

Таблица 27 - Расчет годовой потребности в кормах 1000 голов при удое на корову 6500 кг

Показатель	Ед. изм.	Сено	Сенаж	Силос	Корнеплоды	Зеленые корма	Концентраты
Структура годового рациона	%						
Требуется кормов	ЭКЕ						
Питательность 1 кг корма	ЭКЕ						
Требуется на 1 голову	кг						
Требуется на 1 голову с учетом страхового фонда, потерь при хранении	кг						
Требуется кормов на …. головы, т	т						
Требуется кормов всего на 1000 голов	ЭКЕ, т						

Таблица 28 - Оптимальная структура рациона для коров, %

Удой на корову в год, кг	Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	Требуется ЭКЕ в год на 1 голову	Корма, %					
			сено	сенаж	силос	корне-плоды/ патока	концентраты	зеленые корма
Стойлово-пастбищное содержание								
4000-6000	1,23-1,15	4914-6900	6	9	13	6	36	30
6000-8000	1,15-1,02	6900-8400	6	8	10	8	40	28
Круглогодичное стойловое содержание								
4000-6000	1,23-1,15	4914-6900	6	17	30*	6	36	5
6000-8000	1,15-1,02	6900-8400	5	15	30*	5	40	5

*20%- кукурузный силос и 10% силоса из трав

Таблица 29 – Урожайность и питательность основных кормовых культур

№ п/п	Культура	Вид корма	Урожайность, ц/га	Питательность 1 кг корма	
				ЭКЕ	переваримого протеина, г
Зерновые					
1	Ячмень	зерно солома	30-80	1,14 0,55	69 11
2	Овес посевной	зерно солома	30-60	0,96 0,52	82 13
3	Тритикале	зерно солома	40-90	1,13 0,47	85 7
4	Кукуруза	зерно	80-105	1,18	75
5	Пшеница яровая	зерно солома	35-70	1,12 0,49	84 8
6	Рожь озимая	зерно солома	35-70	1,14 0,47	78 6
7	Просо	зерно солома	25-50	0,90 0,56	70 26
8	Горох посевной	зерно солома	25-60	1,13 0,47	191 35
9	Люпин узколистный	зерно	25-40	1,09	230
10	Бобы кормовые	зерно	25-50	1,11	224
11	Соя культурная	зерно	15-30	1,10	290
12	Вика яровая	зерно солома	35-40	1,15 0,53	225 36
Многолетние травы					
13	Тимофеевка луговая	сено зеленая масса	40-60 180-350	0,69 0,21	55 18
14	Овсяница луговая	сено зеленая масса	40-50 180-300	0,61 0,19	44 17
15	Ежа сборная	сено зеленая масса	40-60 180-350	0,58 0,20	46 28
16	Кострец безостый	сено зеленая масса	50-80 350-500	0,68 0,20	41 16
17	Мятлик луговой	зеленая масса	200-350	0,24	22
18	Райграс пастбищный	зеленая масса	200-350	0,22	21
19	Клевер луговой	сено зеленая масса	50-80 350-500	0,68 0,21	70 30
20	Клевер гибридный	сено	40-70	0,68	67

		зеленая масса	250-400	0,21	27
21	Клевер ползучий	зеленая масса	280-350	0,22	31
22	Люцерна посевная	сено зеленая масса	60-80 300-550	0,71 0,21	92 39
23	Козлятник восточный	сено зеленая масса	60-80 300-550	0,78 0,21	168 29
24	Донник белый	зеленая масса	280-450	0,18	27
25	Лядвенец рогатый	сено зеленая масса	40-70 250-400	0,70 0,16	80 18
26	Эспарцет посевной	сено зеленая масса	30-50 150-300	0,54 0,22	101 31
27	Пастбищная трава	зеленая масса	300	0,22	22
Кормовые корнеплоды и клубнеплоды					
28	Свекла кормовая	корнеплоды ботва	700 250	0,14 0,09	9 12
29	Свекла сахарная	корнеплоды ботва	400 150	0,28 0,10	11 14
30	Свекла полусахарная	корнеплоды ботва	600 200	0,22 0,09	13 13
31	Морковь посевная	корнеплоды ботва	350 100	0,12 0,13	6 14
32	Брюква культурная	корнеплоды ботва	500 200	0,12 0,10	9 15
33	Турнепс культурный	корнеплоды ботва	600 200	0,12 0,10	9 12
34	Картофель клубненосный	клубни	300	0,28	13
Силосные культуры					
35	Кукуруза	зеленая масса	600	0,14	14
36	Подсолнечник однолетний	зеленая масса	500	0,17	8
37	Люпин узколистный	зеленая масса	450	0,17	25
38	Сильфия пронзеннолистная	зеленая масса	800	0,19	14
39	Топинамбур	зеленая масса	500	0,14	18
Готовые корма					
40	Сено бобово-злаковое 1 кг	сено		0,55-0,63	63
41	Сенаж клеверо-тимофеечный	сенаж		0,28-0,40	29
42	Травяная мука клеверо-тимофеечная	травяная мука		0,72	63
43	Силос кукурузный 1 кг	силос		0,23	12
Концентраты					
44	Зерно злаковых			1,07	80
45	Зерно бобовых			1,12	200

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Лукашевич, Н. П. Кормопроизводство : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Зоотехния», «Ветеринарная медицина» и «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 589 с.
2. Андреева, И. И. Ботаника : учебник для студентов вузов по агрономическим специальностям / И. И. Андреева, Л. С. Родман. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2005. – 528 с.
3. Зенькова, Н. Н. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства : учебное пособие для студентов, учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / Н. Н. Зенькова, Н. П. Лукашевич, В. Н. Шлапунов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 284 с.
4. Лазаревич, С. В. Ботаника : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по агрономическим специальностям / С. В. Лазаревич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 479 с.
5. Шелюто, А. А. Кормопроизводство : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто ; ред. А. А. Шелюто. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 416 с.
6. Зенькова, Н. Н. Кормовая база скотоводства : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / Н. Н. Зенькова, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 320 с.
7. Лукашевич, Н. П. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства. Практикум : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 432 с.
8. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов : практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 251 с.
9. Ядовитые, хозяйственно вредные и лекарственные растения белорусской флоры : учебно-методическое пособие для студентов по специальностям «Зоотехния», «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Н. П. Лукашевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра кормопроизводства. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 46 с.

Дополнительная:

10. Емелин, В. А. Агробиологические и технологические основы возделывания и повышения продуктивности сильфии пронзеннолистной (Silfium perfoliatum L.) : монография / В. А. Емелин ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 191 с.

11. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов : монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 199 с.
12. Седляр, Ф. Ф. Растениеводство. Практикум : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Агрономия» / Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич ; Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 350 с.
13. Методические рекомендации по производству травяных кормов из просо-сорговых культур и многолетних бобовых трав / С. Г. Яковчик [и др.] ; Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : [б. и.], 2013. – 25 с.
14. Красная книга Республики Беларусь. Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Национальная академия наук Беларуси ; ред. И. М. Качановский [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2015. – 446 с.
15. Определитель высших растений Беларуси : учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов / Т. А. Сауткина [и др.] ; ред. В. И. Парфенов ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники, Белорусский государственный университет. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
16. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : научно-практические рекомендации / Гродненский государственный аграрный университет ; ред.: К. В. Коледа, А. А. Дудук. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 340 с.
17. Зенькова, Н. Н. Кормовые достоинства и особенности технологии возделывания галеги восточной / Н. Н. Зенькова, Н. П. Лукашевич, И. А. Субботина ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 34 с.
18. Зеленые и сырьевые конвейеры : рекомендации / Б. В. Шелюто, В. Н. Шлапунов, А. А. Киселев, А. А. Горновский. – Минск : Минсельхозпрод, 2009. – 40 с.
19. Лукашевич, Н. П. Продуктивность и качественная характеристика сорговых культур в условиях северо-восточной части Республики Беларусь / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, С. Н. Янчик // Главный зоотехник. – № 3. – 2010. – С. 17–26.

КАФЕДРА КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Кафедра была организована одновременно с Витебским ветеринарным институтом в ноябре 1924 года. Высокая значимость кафедры определялась наличием при ней ботанического сада. Сотрудниками кафедры проводилась работа по изучению биологии и акклиматизации растений других зон на территории Беларуси.

В 2004 году на заведование кафедры кормопроизводства избирается доктор сельскохозяйственных наук Лукашевич Н.П.

На кафедре работает 6 преподавателей: доценты Зенькова Н.Н., Емелин В.А., Шлома Т.М., Ковалева И.В., старший преподаватель Шимко И.И. Учебный процесс обеспечивается лаборантами - Даньковой И.Н., Рогожинской Н.А., Кулаковой Л.С., Вакар Е.В.

За кафедрой закреплено четыре дисциплины: «Ботаника», «Кормопроизводство», «Кормопроизводство с основами ботаники», «Фармакогнозия». По изучаемым дисциплинам разработаны учебные программы, тематические планы лекций и практических занятий, вопросы, тестовые задания для коллоквиумов, задания по контролю практических умений и навыков.

За последние 5 лет на кафедре разработаны и используются в учебном процессе: 3 учебных пособия и 1 практикум с грифом Минобразования, 3 практических руководства, 5 учебно-методических пособий для проведения практических занятий.

На кафедре проводятся научные исследования по следующим направлениям:

- разработка оптимальной структуры посевных площадей в конкретных почвенно-климатических условиях на основе биологических особенностей сортов кормовых культур;
- анализ состояния луговых угодий и разработка мероприятий по повышению их продуктивности;
- пути повышения производства растительного белка для животноводства;
- усовершенствование элементов технологии возделывания кормовых культур.

Научно-исследовательская работа студентов посвящена изучению биологических и хозяйственных особенностей кормовых и лекарственных растений. По результатам научных исследований публикуются статьи, студенты выступают с докладами на научных конференциях.

Ученые кафедры принимают участие в проведении агрономической учебы руководителей и специалистов хозяйств по технологиям возделывания кормовых культур, заготовки травяных кормов. Проводят выезды в сельскохозяйственные предприятия для осуществления консультаций по вопросам кормопроизводства и внедрения результатов научных исследований в производство.

По всем интересующим вопросам можно обращаться по тел.:
8-0212-51-57-06

УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 330 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Академии наук, 180 кандидатов, 27 докторов наук, 22 профессора.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМ и Б, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 3 отдела: научно-исследовательских экспертиз, биотехнологический, экспериментально-производственных работ. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Учебное издание

Лукашевич Нина Петровна,
Зенькова Надежда Николаевна,
Моисеева Мария Олеговна

КОРМОПРОИЗВОДСТВО С ОСНОВАМИ БОТАНИКИ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Н. П. Лукашевич
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор М. О. Моисеева
Компьютерная верстка Е. А. Алисейко
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 12.07.2018. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. п. л. 5,19. Уч.-изд. л. 3,85. Тираж 165 экз. Заказ 1802.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
http://www.vsavm.by