

УДК 633/635(075.8)

ББК 41/42я73

О-75

А в т о р ы:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н.П. Лукашевич; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н.Н. Зенькова; кандидат сельскохозяйственных наук В.И. Поплевко; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент С.Н. Янчик, В.Ф. Ковганов, Н.Е. Шишко.

Р е ц е н з е н т ы:

декан агрономического факультета УО БГСХА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А.А. Шелюто*;

доктор сельскохозяйственных наук, профессор УО БАТУ *И.П. Козловская*.

О-75 Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства. Практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1-74 03 01 «Зоотехния» / Н.П. Лукашевич [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 432 с.

Практикум состоит из трех глав: «Основы ботаники», «Основы агрономии», «Основы кормопроизводства». В первой главе изложен материал по строению растительной клетки, вегетативных и репродуктивных органов, морфологии и систематике растений. В этой части предложены вопросы для изучения токсикологических и фитотерапевтических свойств растений белорусской флоры. Данный модуль является теоретической основой для производства и заготовки растительных кормов. Вторая глава включает системы земледелия, способы обработки почвы и применение органических и минеральных удобрений. В третьей главе представлены для изучения кормовые культуры, которые являются сырьем для комбикормовой промышленности. Изложены основные технологические приемы и прогрессивные технологии заготовки кормов и вопросы по созданию и использованию высокопродуктивных пастбищ интенсивного типа. Практикум предназначен для студентов и преподавателей сельскохозяйственных высших учебных заведений.

ISBN 978-985-6921-93-6

УДК 633/635(075.8)

ББК 41/42я73

© Оформление.

УП «ИВЦ Минфина», 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
I МОДУЛЬ. ОСНОВЫ БОТАНИКИ	5
Тема 1. Строение растительной клетки.....	5
Тема 2. Растительные ткани.....	10
Тема 3. Вегетативные органы растений.....	19
Тема 4. Репродуктивные органы растений отдела Покрытосеменные.....	30
Тема 5. Морфологическая и качественная характеристика различных семейств.....	43
Тема 6. Лекарственные растения	55
Тема 7. Ядовитые и хозяйственно-вредные растения	80
II МОДУЛЬ. ОСНОВЫ АГРОНОМИИ	99
Тема 8. Почва, её состав и свойства.....	99
Тема 9. Минеральные и органические удобрения.....	108
Тема 10. Система обработки почвы.....	121
Тема 11. Севообороты.....	126
Тема 12. Сорные растения и меры борьбы с ними	133
III МОДУЛЬ. КОРМОПРОИЗВОДСТВО	153
Тема 13. Виды кормов, их качественная характеристика	153
Тема 14. Общая характеристика зернофуражных культур.....	164
Тема 15. Общая характеристика бобовых и масличных культур.....	171
Тема 16. Кормовые корнеплоды и клубнеплоды	180
Тема 17. Однолетние кормовые травы. Промежуточные посевы.....	187
Тема 18. Силосные культуры.....	206
Тема 19. Малораспространенные кормовые растения	213
Тема 20. Морфологическая и биологическая характеристика многолетних бобовых трав.....	221
Тема 21. Морфологическая и биологическая характеристика многолетних злаковых трав.....	233
Тема 22. Луговые дикорастущие травы. Разнотравье	245
Тема 23. Инвентаризация кормовых угодий.....	251
Тема 24. Системы улучшения кормовых угодий.....	254
Тема 25. Подбор видов и составление травосмесей при создании культурных сенокосов и пастбищ.....	259
Тема 26. Организация пастбищной территории и рациональное использование пастбищ.....	264
Тема 27. Оптимизация структуры посевных площадей кормовых культур для обеспечения животных кормами.....	269
Тема 28. Организация летней кормовой базы.....	275
Тема 29. Определение злаковых и бобовых трав в нецветущем состоянии ..	283
Тема 30. Технологии заготовки кормов (силоса, сенажа, сена, плющенного зерна	286
Тема 31. Учет и хранение заготовленных кормов.....	315
Тема 32. Оценка качества кормов.....	317
Тема 33. Особенности технологии возделывания кормовых культур	320
Литература.....	376

ВВЕДЕНИЕ

Развитие агропромышленного комплекса связано с повышением эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Для выполнения прогнозных показателей производства животноводческой продукции необходимо в полной мере обеспечить рационы кормов, сбалансированных по питательным элементам. Ежегодный валовой сбор зерна должен находиться на уровне 9-10 млн. тонн.

Особая роль отводится производству собственного растительного белка, объем которого предусматривается получить, как за счет расширения посевных площадей под бобовыми культурами, так и повышения их урожайности. Известно, что одним из основных источников дешевого корма является возделывание многолетних трав, поэтому оптимизация видовой и сортовой структуры позволит значительно увеличить выход травяных кормов, снизить потери при уборке и улучшить качественные показатели животноводческой продукции.

В Республике Беларусь кормопроизводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, которая специализируется в животноводческом направлении. Поэтому кормопроизводству уделяется очень серьезное внимание.

Кормопроизводство делится по источнику получения кормов на полевое и луговое. Роль полевого кормопроизводства заключается в обеспечении животных кормами, производимыми на пашне. Это, прежде всего зернофураж и сочные корма.

В задачу луговое кормопроизводства входит производство сена, сенажа, силоса и зелёного корма с луговых угодий. Для этого необходимо изучить технологии возделывания кормовых культур, улучшение природных кормовых угодий, а также создание сеянных сенокосов и пастбищ и их рациональное использование.

Заготовка высокопитательных кормов связана со строгим выполнением всех технологических требований, совершенствованием существующих и переходе на прогрессивные технологии заготовки кормов.

Студент должен *владеть*:

- методами определения видовой принадлежности кормовых культур;
- технологиями производства и хранения кормов, методами оценки качества и стандартизации кормов;
- методами учета продуктивности кормовых культур на пашне, травостоев на пастбищах и сенокосах.

уметь использовать:

- гербаризировать растения;
- реализацию биологического потенциала видового и сортового состава кормовых культур;
- биологические особенности кормовых трав для создания сенокосов и пастбищ.

ТЕМА 1 СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

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

Материал, пособия 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; рисунки: строения растительной клетки, тургор и плазмолиз клетки, виды запасных питательных веществ, строение клеточной оболочки.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Формы растительных клеток.
2. Органоиды растительной клетки. Строение, функции.
3. Строение и функции хлоропластов.
4. Строение клеточной оболочки и связь с качеством корма.
5. Типы деления клеток.
6. Роль клетки в жизни растений.

Задание 1. Ознакомиться с строением растительной клетки.

Выделяются две основные формы клеток: паренхимная и прозенхимная. 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

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

Органойды клеток содержат различные органические вещества, которые влияют на кормовые достоинства растений. 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 органойды. 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.

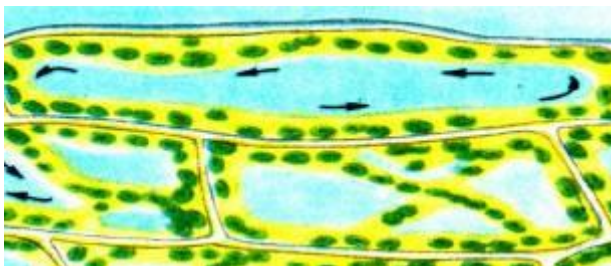


Рисунок 2 – Хлоропласты и движение цитоплазмы в клетках листа элодеи

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, которая, 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 уменьшается, 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).

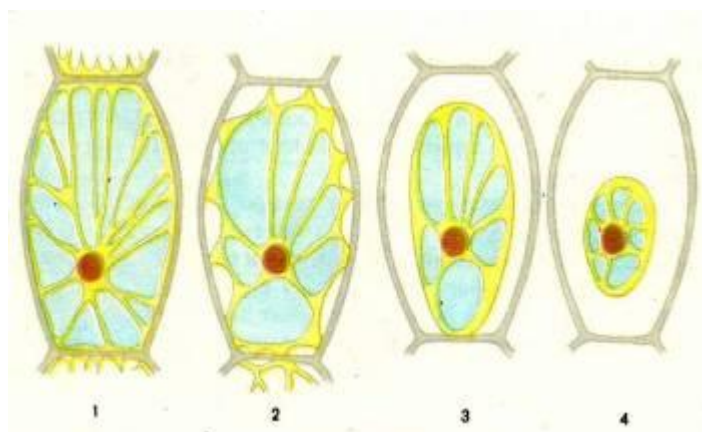


Рисунок 3 – Явление тургора и плазмолиза в растительной клетке (1 - клетка в состоянии тургора, 2-4 - клетка в различных стадиях плазмолиза)

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.

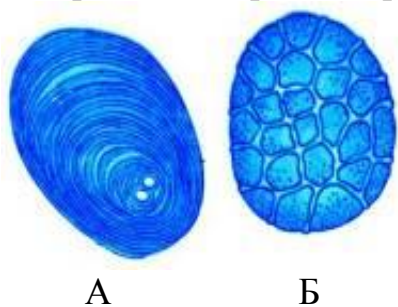


Рисунок 4 – Строение крахмальных зерен: А – картофель, Б – овес

Клетка является объектом для накопления питательных веществ. Они имеют огромное значение для растений. Наиболее важными запасными веществами являются углеводы, белки и жиры. Так, вторичный крахмал откладывается в виде крахмальных зерен, которые отличаются формой, строением и размерами (рисунок 4).

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.

запасные белки наиболее часто встречаются в виде алейроновых зерен в клетках семян бобовых, злаковых и других растений. При проростании семян алейроновые зерна набухают. Они бывают просные (у бобовых, рапса, гречиха) и сложные (у льна, подсолнечника).

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 наблюдайте 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).

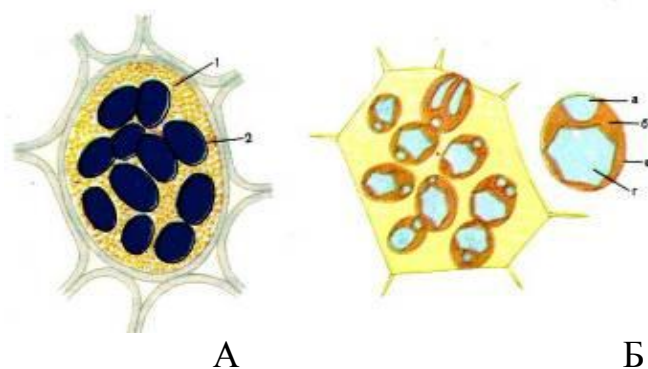


Рисунок 5 – Алейроновые зерна: А – простые, Б – сложные (а - глобонд, б - пространство, занимаемое аморфным белком, в - оболочка зерна, г - белковый крахмал)

Зарисуйте несколько клеток и обозначьте *амилопласты картофеля* (крахмальные зерна), *лейроновые зёрна гороха* (зёрна 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

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

Материал, пособия 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 кукурузы, продольного среза стебля подсолнечника; временные препараты эпидермы листа пеларгонии зональной, поперечного среза клубня картофеля и ветки бузины. Таблицы: продольный срез кончика корня лука, 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.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Образовательны ткани и их функции.
2. Классификация образовательных тканей.
3. Роль эпидермы в жизнедеятельности растения.
4. Строение перидермы, ее роль и функции.
5. Основные функции ассимиляционной ткани и ее значение.
6. Характеристика запасающей паренхимы, ее влияние на продуктивность и качественные показатели кормовых культур.
7. Строение и функция механических тканей.
8. Особенности строения колленхимы в связи с выполняемыми функциями.

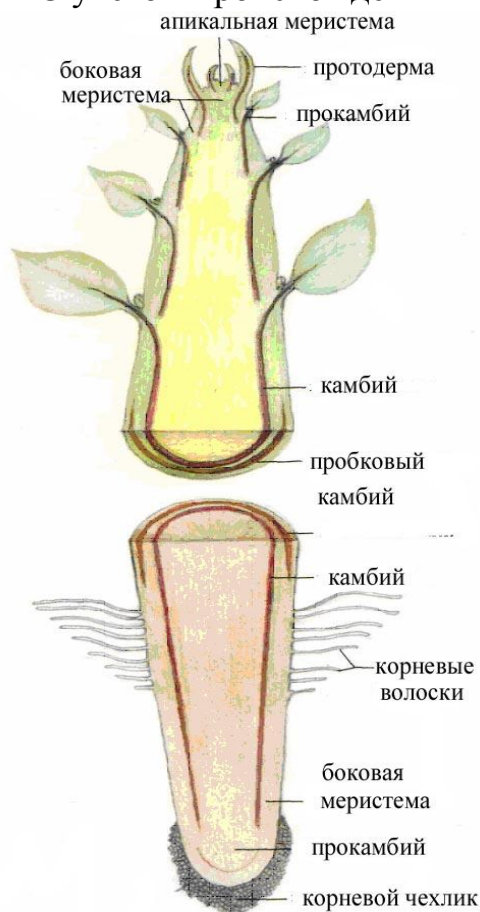
9. Особенности строения склеренхимы в связи с выполняемыми функциями. Древесные и лубяные волокна и их значение.

10. Особенности строения проводящих элементов флоэмы и ксилемы в связи с выполняемыми функциями. Их значение при формировании корнеплодов.

11. Проводящие пучки. Их классификация.

Задание 1. Изучить строение образовательных тканей на примере корня лука.

С учетом происхождения и времени появления в процессе морфогенеза выделяют первичные и вторичные образовательные ткани.



Источником первичной образовательной ткани является зигота. Вторичные меристемы образуются из первичных меристем или других живых тканей, чаще основных. В результате деления они формируют вторичные ткани (рисунок 6).

В зависимости от местоположения в растении меристемы классифицируют на: апикальные (верхушечные); латеральные (боковые); интеркалярные (вставочные); травматические (раневые).

Клетки меристем (образовательных тканей) имеют ряд особенностей: живые; тонкие клеточные оболочки; цитоплазма вязкая; ядра крупные и находятся в центре клетки;

Рисунок 6 – Образовательные ткани

отсутствуют крупные вакуоли и хлоропласты; много митохондрий и рибосом.

В тканях не развиты межклетники. Для образовательных тканей (меристем) характерны интенсивное деление и дифференциация.

Выполнение задания. На препарате продольного среза кончика корня лука определить верхушечную меристему кончика корня с корневым чехликом и конус нарастания при большом увеличении. Рассмотрите многогранную форму клеток, плотно соединенных, крупное ядро и густую цитоплазму. Обратите внимание на клетки, находящиеся на разных фазах митотического деления. По мере удаления от конуса нарастания изменяется структура строения клетки, так как начинается дифференциация клеток меристемы в постоянные ткани. В образовательной ткани кончика корня лука выделите клетку и на рисунке обозначьте ее основные структуры (оболочку, ядро, цитоплазму).

Задание 2. 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).

Выполнение задания. 2.1. 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 7).

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

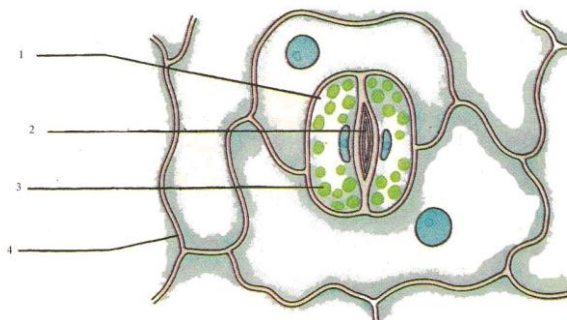


Рисунок 7 – Строение устьица (1 - замыкающие клетки, 2 - устьичная щель, 3 - хлоропласт, 4 - оболочка)

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.

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

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.

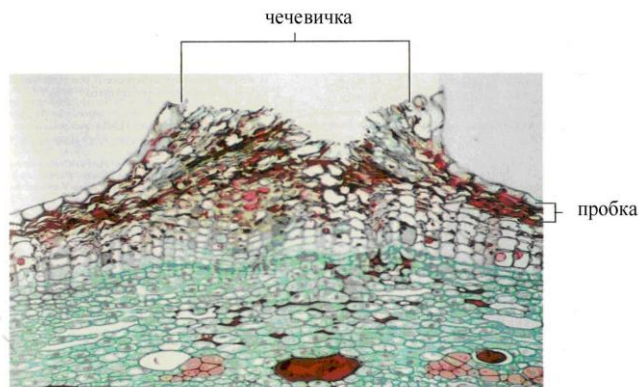


Рисунок 8 – Строение комплекса перидермы (пробка или феллема, пробковый камбий или феллоген, феллодерма)

Комплекс, состоящий из феллемы, феллогена и феллодермы называется комплексом перидермы (рисунок 8).

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 3. 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 9), губчатая (рыхлая), и складчатая ассимиляционная паренхима.

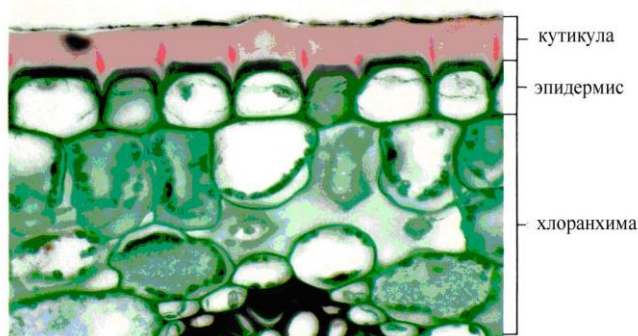


Рисунок 9 – Поперечный срез листа камелии

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 микро-

скопа и определите соотношение количества хлоропластов в столбчатом и губчатом мезофилле. Зарисуйте участок листа и обозначьте *столбчатый мезофилл, губчатый мезофилл, хлоропласты, межклетники*.

Задание 4. Изучить особенности анатомического строения запасающей паренхимы на примере поперечного среза клубня картофеля и определить ее значение в кормовых культурах.

Выполнение задания. Запасающая паренхима обычно формируется в корнях, корневищах, луковицах, клубнях, плодах, семенах, иногда в листьях.

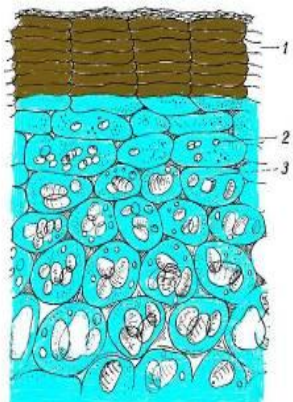


Рисунок 10 – Поперечный срез клубня картофеля (1 - пробка, 2 - крахмальные зерна, 3 - кубический кристалл белка)

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, веклы, 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 10).

Зарисуйте участок поперечного среза клубня картофеля и отметьте *пробку, основную запасающую паренхиму, амилопласты (зерна крахмала)*.

Задание 5. Изучить строение механической ткани.

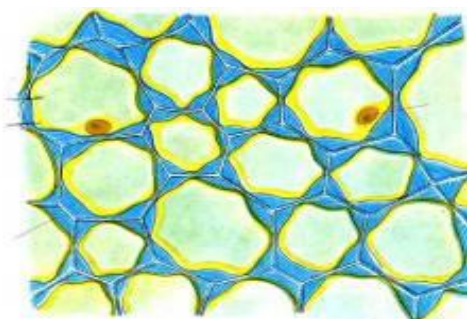


Рисунок 11 – Уголковая колленхима (стенный слой цитоплазмы, ядро, вакуоль, утолщенная в уголках оболочка)

В растениях механические ткани образуют твердый остов или скелет. Различают следующие виды механических тканей: колленхиму, склеренхиму и склереиды.

Колленхима – механическая ткань, состоящая из живых паренхимных клеток (рисунок 11). Внутри них имеются цитоплазма, ядро и хлоропласт. Оболочки целлюлозные и неравномерно утолщены. Утолщения в углах оболочки образует уголковая колленхима. В пластинчатой колленхиме сильно утолщены наружные и внутренние стенки.

Встречаются в коре стеблей, черешках и пластинках листьев.

Склеренхима объединяет мертвые, сильно вытянутые, прозенхимные клетки – волокна, распространенные в лубе и древесине растений. Они придают прочность стеблям (рисунок 12).



Рисунок 12 – Склеренхима в стебле герани: А – группа древесных волокон, Б – группа лубяных волокон (утолщенная оболочка, полость клетки, поровый канал)

Склерейды – мертвые механические паренхимные клетки, имеющие целлюлозные или одревесневшие слоистые оболочки с порами (рисунок 13). Встречаются в оболочках плодов и семян (околоплодниках орехов, костянок вишни, миндаля, слив и др.).

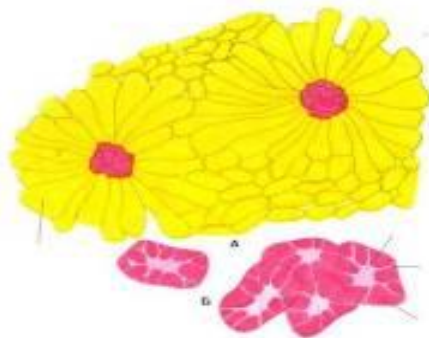


Рисунок 13 – Склерейды (каменистые клетки груши): А - при слабом увеличении, Б – при большом увеличении (полость клетки, утолщенная оболочка, поровые каналы, клетки мякоти плода)

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 6. 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, лубяные волокна, склерейды и лубяная паренхима (рисунок 14).

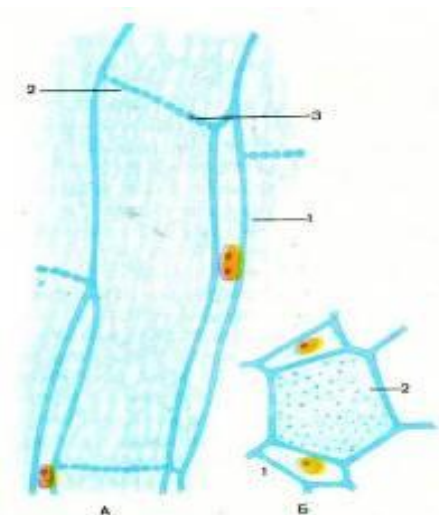


Рисунок 14 – Ситовидные трубки с клетками-спутницами: А – продольный разрез, Б – поперечный разрез (1 - клетки-спутницы, 2 - ситовидные трубки, 3 - поры)

Ситовидные трубки служат для проведения органических веществ от 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.

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 (рисунок 15). Оболочки сосудов одревесневают, 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 одревесневшими 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.



Рисунок 15 – Сосуды и трахеиды (1,2 - кольчатые сосуды, 3,4,5 спиральные, 6 - сетчатые, 7 - лестничные, 8 - сосуд с окаймленными порами, 9,10,11 - трахеиды)

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 7. Изучить типы проводящих пучков.

Флоэма и ксилема образуют проводящие пучки (рисунок 16).

Различают следующие типы проводящих пучков по расположению флоэмы и ксилемы:

1) коллатеральные пучки встречаются в стеблях и листьях растений:

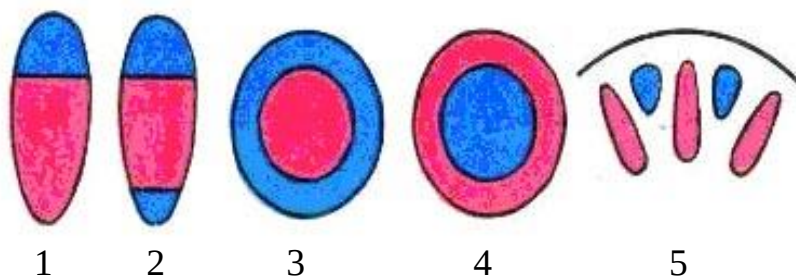


Рисунок 16 – Схема типов проводящих пучков (1 - коллатеральный закрытый, 2 - биколлатеральный, 3 – концентрический амфикрибральный, 4 – концентрический амфивазальный 5 - радиальный)

- закрытые – формируют прокамбий, идущий на образование флоэмы и ксилемы (характерны только для однодольных растений) (рисунок 17);

- открытые – формируют прокамбий, который при формировании флоэмы и ксилемы частично остается между ними образуя камбий (характерны для двудольных растений) (рисунок 18);

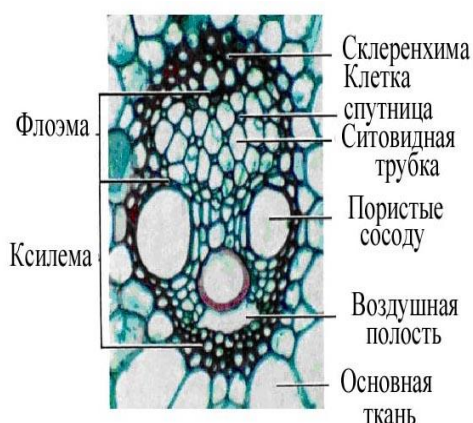


Рисунок 17 – Закрытый коллатеральный проводящий пучок

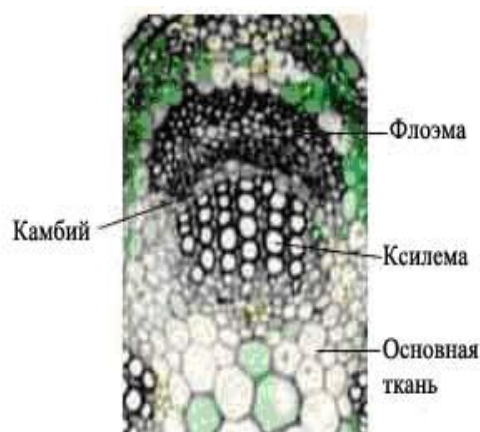


Рисунок 18 – Открытый коллатеральный проводящий пучок

- 2) биколлатеральные пучки формируются по типу открытого коллатерального но имеет двустороннее расположение флоэмы;
- 3) концентрические амфикрибральные пучки – ксилема расположена внутри, флоэма со всех сторон с наружи (камбий отсутствует);
- 4) концентрические амфивазальные пучки – флоэма расположена внутри, ксилема со всех сторон с наружи;
- 5) радиальные пучки – ксилема располагается радиальными лучами (образуется в корнях растений).

Выполнение задания. 7.1. Рассмотрите строение закрытых коллатеральных проводящих пучков на примере поперечного среза стебля кукурузы.

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*, *паренхиму*, *кольцо склеренхимы*.

7.2. 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*.

Задание 8. На основании изученного материала дайте сравнительную характеристику растительных тканей. Определите функцию тканей растения. Результаты занесите в таблицу 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика растительных тканей

Ткань	Форма клеток, характер их соединения	Утолщение оболочки (равномерное, неравномерное)	Наличие (или отсутствие) в клетке жигового протопласта	Функция
Меристема: - верхушечная				
Покровная: - эпидермис - перидерма				
Механическая: - колленхима - склеренхима - склереиды				
Проводящие ткани: - флоэма -ситовидные трубки -клетки-спутницы - ксилема - сосуды				
Паренхима: - ассимиляционная - запасающая				

ТЕМА 3 ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

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

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

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

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

А) Корень

1. Корень. Функции корня.

2. Особенности прорастания семян однодольных и двудольных растений.

3. Типы корней и образуемые ими корневые системы.

4. Корневые симбиотические связи и их роль в питании растений.

5. Первичное анатомическое строение корня.

6. Вторичное анатомическое строение корня.

7. Метаморфозы корней. Анатомическое строение корнеплодов. Их роль в кормопроизводстве.

Б) Побег, стебель

1. Основные этапы развития побега.

2. Основные типы листорасположения.

3. Кущение злаков.

4. Типы ветвления растений.

5. Подземные и надземные метаморфозы побегов.

6. Формирование первичной структуры стебля.

7. Сходство и различие первичного строения стебля и корня.

8. Роль стебля в образовании и накоплении питательных веществ в растении.

9. Назовите основные типы стеблей по расположению в пространстве.

10. Влияние роста и развития растения на формирование урожайности кормовых культур.

В) Лист

1. Строение и функции листа.

2. Классификация листьев по морфологическим признакам.

3. Метаморфозы листа и его частей.

4. Фотосинтез. Его роль в жизни растений и формировании урожайности кормовых культур.

5. Значение листьев в формировании урожая и качества кормовых культур.

А. КОРЕНЬ

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 в глубь почвы. Клетки корневого чехлика живые, в них имеются крахмальные зерна, которые растением в качестве питания используются очень редко.

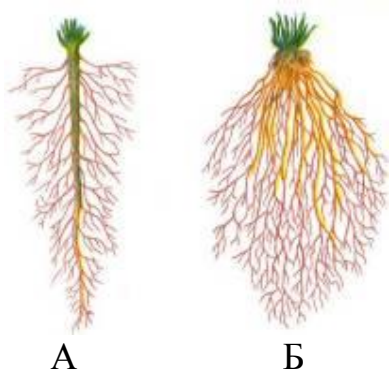


Рисунок 19 – Типы корневых систем: А – стержневая, Б – мочковатая

По форме различают три типа корневой системы – стержневую, мочковатую и смешанную (рисунок 19).

В стержневой корневой системе хорошее развитие получает главный корень. Боковые корни, которые отходят от главного корня, по размеру значительно меньше его. Стержневая корневая система чаще встречается у двудольных растений. На пример, у проростка боба ясно виден главный корень, от которого берут начало боковые корни (рисунок 20 А).

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. На пример, у проростков пшеницы главный корень не выделяется среди других видов корней, которые развиваются из нижней части стебля (рисунок 20 Б).

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

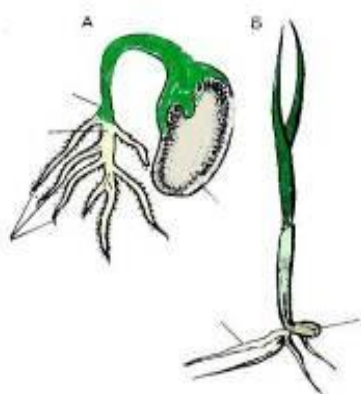


Рисунок 20 – Развитие корневых систем: А – стержневой (у фасоли: главный корень, боковые корни, корневая шейка, семя); Б – мочковатой (у пшеницы: придаточные корни, семя)



Рисунок 21 – Корневые симбиотические связи у люпина узколистного

Корни многих растений вступают в симбиоз с бактериями (семейства Бобовые) и грибами. Данные бактерии проникают в паренхиму корня, и

вызывает раздражения, стимулирующие разрастание клеток перицикла. В результате образуются – клубеньки (рисунок 21). 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 гипокотыля. 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 (рисунок 22).



Рисунок 22 – Схемы анатомического строения корнеплодов (1 - первичная ксилема; 2 - вторичная ксилема; 3 - камбий; 4 - вторичная флоэма; 5 - первичная флоэма; 6 - перидерма; 7 - дополнительные камбиальные кольца с коллатеральными проводящими пучками; 8 - запасающая межпучковая паренхима)

Корнеплод представляет собой утолщенный, сочный, мясистый, видоизмененный главный корень. Форма корнеплодов бывает разнообразной. В морфологическом строении корнеплодов различают три основные части (рисунок 23): головку – укороченную часть стебля с листьями, шейку – толстую часть корнеплода (утолщенный гипокотиль) и собственно корень, от которого отходят боковые корни.

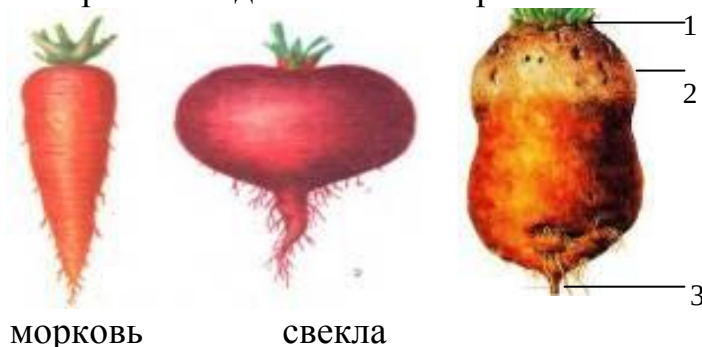


Рисунок 23 – Виды корнеплодов и их строение: 1 - головка, 2 - шейка, 3 - собственно корень

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. Данные занесите в таблицу 4.

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

Таблица 4 – Характеристика корневых систем

Название растения	Тип корневой системы	Рисунок-схема корневой системы	Наличие главного корня, боковых и придаточных корней, симбиоза	Место запаса питательных веществ	Значение в кормопроизводстве

Б. ПОБЕГ, СТЕБЕЛЬ

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 24): 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

Рисунок 24 – Морфологическое строение стебля

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 строению и функции различают почки:

- вегетативные, развиваются побеги;
- генеративные (цветочные), развиваются цветки или соцветия;
- смешанные, развиваются стебли с листьями, почками и цветками.

По физиологической активности почки различают:

- активные, образующие побеги в тоже вегетационный период или на следующий год;
- спящие, длительное время не дают побегов;
- придаточные, появляющиеся в междоузлиях стебля, на корнях и листьях.



Рисунок 25 – Разнообразие растений по типам стеблей (1 - люцерна посевная, 2 - клевер луговой, 3 - клевер ползучий, 4 - вика посевная, 5 - тыква обыкновенная, 6 - вьюнок полевой)

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 (рисунок 25).

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 26).

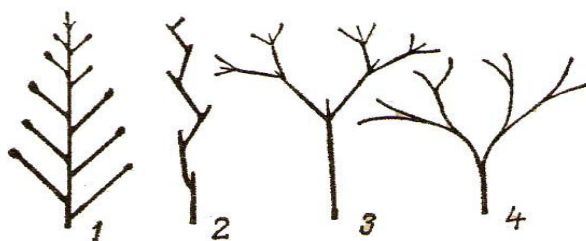


Рисунок 26 – Ветвление побегов (1 - моноподиальное, 2 - симподиальное, 3 - ложнодихотомическое, 4 - дихотомическое)

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 27). В зависимости от вида растения делятся на плотно-кустовые, рыхло-кустовые, корневищные и корневищно-рыхлокустовые. У плотно-кустовых

злаков боковые побеги сильно сближены и плотно прилегают друг к другу, а узел кущения находится на уровне земли или слегка заглублен (белюс).

Боковые побеги рыхлокустовых злаков вначале растут горизонтально или под некоторым углом от подземного узла кущения, а затем восходят вверх (мятлик, тимopheевка, 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 27 – Типы кущения злаков (1 - корневищный, 2 - рыхлокустовой, 3 - плотнокустовой)

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 (коштра безостого, тимopheевки 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.

Побег – изменчивый по внешнему облику орган растения, что связано с его многофункциональностью и лобильностью поведения. Выделяют подземные и надземные видоизменения.



Рисунок 28 – Подземные видоизменения: а - клубень картофеля, б - корневище, в - луковица репчатого лука

К подземным видоизменениям побега относятся: *клубень* – запасные питательные вещества откладываются в мясистых вздутиях побега; *корневище* – по расположению в почве они могут быть вертикальными (вале-риана, чемерица) и горизонтальными (ландыш, пырей); *луковица* – она имеет укороченный стебель – донце (рисунок 28).

К надземным видоизменениям побега относятся: *клубни* (кольраби); *колючки*, которые находятся в пазухах листьев (слива, груша, боярышник); *усы*, имеют очень тонкие ползучие стебли с длинными междоузлиями, укореняющиеся в узлах (клевер ползучий, земляника); *усики*, при помощи которых растение цепляется за опору и таким способом поддерживается (огурец, виноград, тыква) (рисунок 29).

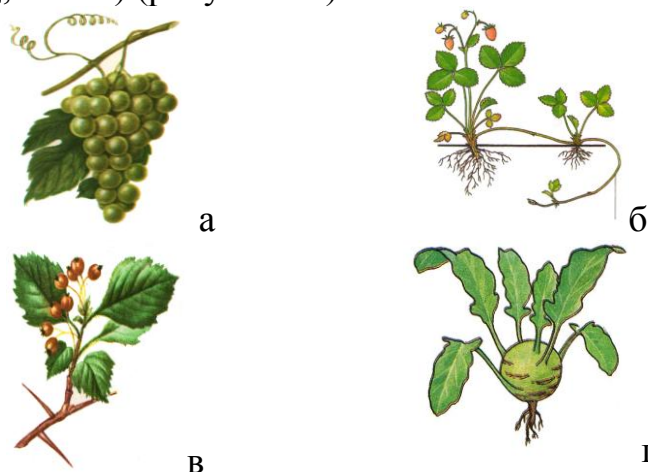


Рисунок 29 – Надземные видоизменения: а - усики винограда, б - усы земляники, в - колючки боярышника, г - клубень кольраби

Выполнение задания. Зарисуйте и обозначьте подземные видоизменения побегов: корневища пырея ползучего (*стеблевую часть, узел, междоузлие, пазушные почки, придаточные корни*); клубень картофеля (*стеблевую часть, проросток, клубень, почки, столон*); луковицу репчатого лука (*сухие и мясистые чешуи, донце, почки, придаточные корни*).

В. ЛИСТ

Задание 5. Изучить морфологические особенности листа и классификацию листьев.



Рисунок 30 – Строение листа: 1 - листовая пластинка, 2 - черешок, 3 - прилистники, 4 - язычок, 5 - ушки

Лист состоит из *листовой пластинки, черешка, основания и прилистников* (рисунок 30). 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 прида-

ток - *язычок*, а иногда еще два выроста по бокам – *ушки*. Основные функции листа - фотосинтез, транспирация и газообмен.

По форме листовой пластинки листья разделяют на простые и сложные (рисунок 31).

Простой лист состоит из одного черешка и одной пластинки, которая разнообразна по форме: округлые, овальные, яйцевидные, обратнояйцевидные, сердцевидные, почковидные, стреловидные, копьевидные, линейные, игоьчатые и др.



перисторассеченный
(морковь)



пальчаторассеченный
(лютик)



лировидноперисторассеченный (рапс)



пальчатолопастной
(мальва)



тройчатолопастной
(печеночница)



перистолопастной (дуб)



тройчатосложный
(клевер)



парноперистосложный (горох)



непарноперистосложный (га-лега)



пальчатосложный
(люпин)



пальчатораздельный
(хмель)



перистораздельный (одуванчик)

Рисунок 31 – Типы простых и сложных листьев

Простые листья с расчлененной листовой пластинкой могут быть:

а) лопастные (листовая пластинка надрезана не глубже $\frac{1}{3}$ 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 $\frac{2}{3}$ расстояния от края пластинки до средней жилки):

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

- перистораздельный (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).

Жилки листа (проводящие пучки) – придают листовым пластинкам достаточную механическую прочность, а также выполняют проводящую функцию. По ксилеме в лист поступает вода и минеральные соли, по флоэме из листа оттекают выработанные в нем органические вещества. Основными типами жилкования листьев являются (рисунок 32): дихотомическое (голосеменные, папоротники), перистое (ольха, береза), пальчатое (клен, огурец), параллельное (мятликовые, осоковые), дуговое (ландыш, подорожник), сетчатое (лилия).

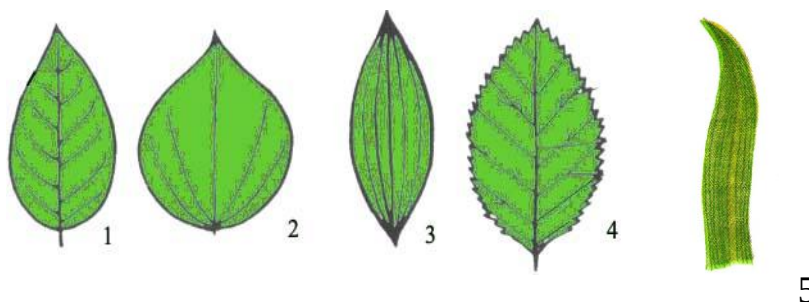


Рисунок 32 – Жилкование листьев: 1 - перистое, 2 - пальчатое, 3 - дуговое, 4 - сетчатое, 5 - параллельное

Край листовых пластинок чаще всего может быть (рисунок 33) цельным, зубчатым, пильчатым, городчатым, волнистым, выемчатым, шиловидным, реснитчатым или волосистым.

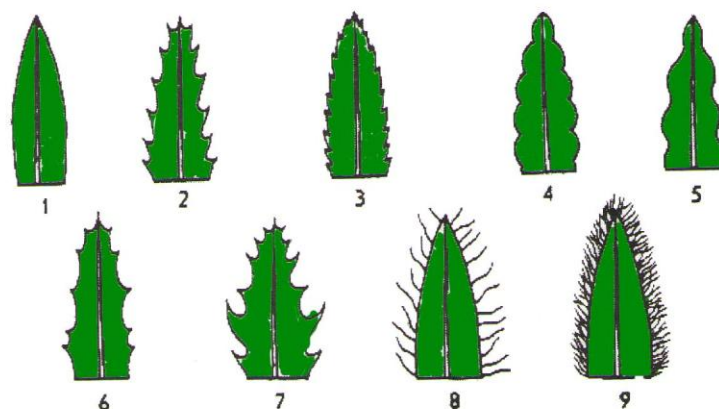


Рисунок 33 – Формы края листовой пластинки (1 - цельная, 2 - зубчатая, 3 - пальчатая, 4 - городчатая, 5 - волнистая, 6 - выемчатая, 7 - шиповидная, 8 - реснитчатая, 9 - волосистая)

Выполнение задания. Рассмотрите на примере листьев гороха, ячменя (овса) строение листа. Зарисуйте и обозначьте на указанных листьях (если имеются) *листовую пластинку, черешок, прилистники, влагалище, язычок, ушки.*

Зарисуйте разнообразие форм листьев и оснований их пластинок на представленном гербарном материале.

На примере кормовых и лекарственных растений изучите и зарисуйте степень расчленения листовой пластинки простых листьев.

Рассмотрите и зарисуйте гербарный материал с образцами сложных листьев.

Изучите на гербарном материале разнообразие листьев по форме края листовых пластинок и зарисуйте их.

Задание 6. Дайте морфологическую характеристику листьям кормовых растений (клевер луговой, горох посевной, вика посевная, кормовые бобы, рапс, ячмень, галега восточная, свекла кормовая) и заполните таблицу 5.

Таблица 5 – Морфологическая характеристика листьев кормовых растений

Кормовая культура	Простой или сложный	Название листа в зависимости от степени расчленения листовых	Форма края листовой	Целевое назначение растения

ТЕМА 4 РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ ОТДЕЛА ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Цель занятия: сформировать знание о строении цветка, как генеративного органа отдела Покрывтосеменные, 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, пособия 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.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

А) Цветок, соцветия

1. Цветок. Строение цветка. Функции.
2. Строение тычинки. Процесс микроспорогенеза и образование пыльцевого зерна.
3. Строение пестика, завязи. Процесс мегаспорогенеза. Образование зародышевого мешка.
4. Опыление и его виды.
5. Сущность двойного оплодотворения.
6. Развитие завязи и семязачатка после оплодотворения.
7. Биологическое значение соцветий. Принципы классификации соцветий.

Б) Семена, плоды

1. Формирование семян (зародыша, эндосперма, перисперма, семенной кожуры) и околоплодника.
2. Плоды. Строение плода. Классификация плодов.
3. Характеристика сочных плодов. Чем отличаются плод ягода, костянка, сборная костянка? Приведите примеры растений, имеющие такие плоды.

4. Характеристика сухих односемянных плодов. Чем отличаются плод зерновка и семянка? Приведите примеры растений, имеющие такие плоды.

5. Характеристика сухих вскрывающихся плодов. Чем отличаются плод листовка, боб, стручок, коробочка? Приведите примеры растений, имеющие такие плоды.

6. Образование сложных плодов и распадающихся. Приведите примеры растений, имеющие такие плоды.

7. Строение и функции семян. Чем отличаются по строению семена растений класса Двудольные и Однодольные?

8. Классификация семян по месту отложения запасных питательных веществ.

9. Роль плодов и семян в природе и жизни человека.

А. ЦВЕТОК, СОЦВЕТИЯ

Задание 1. Изучите строение цветка.

Цветок – является органом семенных растений, служащий для их полового воспроизводства. Он представляет собой неразветвленный укороченный побег, листья которого специализированны в связи с выполняемыми функциями – образованием мико- и мегоспор (рисунок 34).

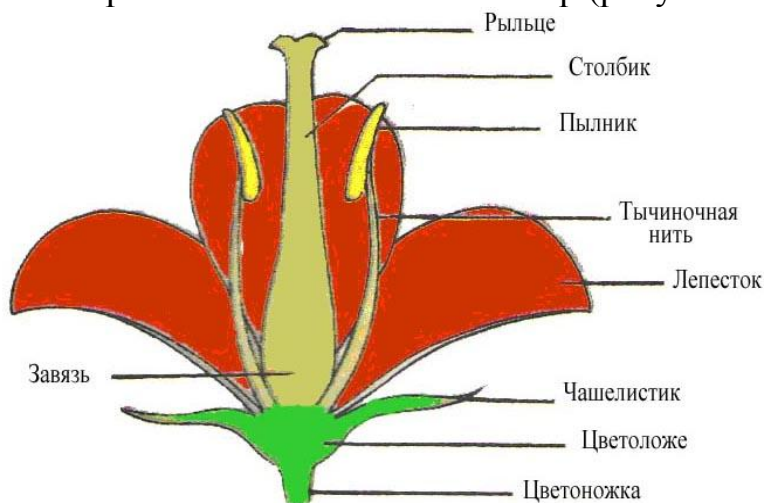


Рисунок 34 – Строение цветка

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 чашечковид-

ным (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 длинной 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 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 выразить 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 $\uparrow$ - зигоморфный, ♀ - пестичный, ♂ - тычиночный, - обоеполый.

Формулы цветков:

лютик: * $\text{Ca}_5\text{Co}_5\text{A}_\infty\text{G}_\infty$;

картофель: * $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$;

горох: $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{1+2+(2)}\text{A}_5\text{G}_{(2)}$.

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 система видоизмененных побегов покрытосеменного растения, несущих цветки.

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

Неопределенные (моноподиальные) соцветия бывают:

- а) простые - кисть, колос, початок, щиток, зонтик, головка, корзинка (рисунок 35);
- б) сложные - метелка, сложный колос, сложный щиток, сложный зонтик (рисунок 36).

Простые соцветия:

- **кисть** — соцветие, у которого от главной оси последовательно отходят цветки на цветоножках; кисть имеют редька, капуста, черемуха, ландыш, чина, горошек;



Рисунок 35 – Неопределенные простые соцветия

- **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, топиамбур, сильфия, девясил, василек, полынь);

- **зонтик** — соцветие с укороченной, не утолщенной 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 тимopheевке, лисохвосту;

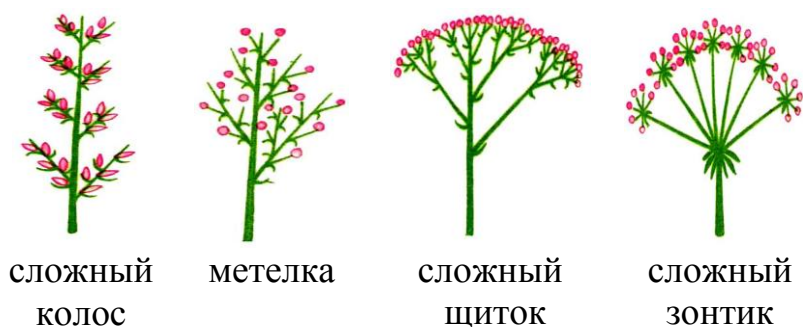


Рисунок 36 – Неопределенные сложные соцветия

- **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 Сельдереиные (морковь, укроп, борщевик, вех, тмин и др.);
- **сложный щиток** – соцветие щиток с частными соцветиями щитками, представители рябина, калина.

Определенные (симподиальные) соцветия бывают (рисунок 37):

- 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).



Рисунок 37 – Определенные соцветия

Выполнение задания. Изучите и зарисуйте в таблицу 6 схемы соцветий и определите их принадлежность к растению (клевер луговой, подорожник большой, кукуруза, топиамбур, вишня, боярышник, овес, тимopheевка, тмин, тритикале, рябина, картофель, гладиолус, гвоздика).

Таблица 6 – Характеристика растений по типу соцветий

Название растения	Тип соцветия	Схема соцветия	Хозяйственная значимость

Б. СЕМЕНА, ПЛОДЫ

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

Семена бобовых культур

В семенах двудольных растений, запас питательных веществ находится 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 38).

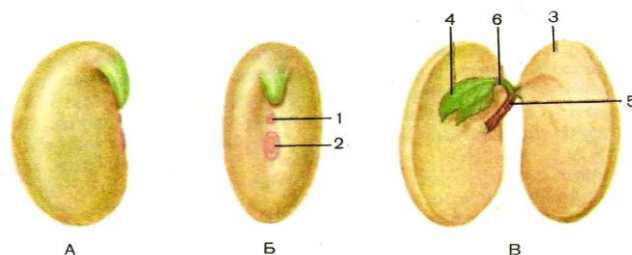


Рисунок 38 – Строение семени фасоли: А-Б – вид снаружи: 1 - семенной рубчик, 2 - микропиле, В – разрез вдоль (между семядолями): 3 - семядоли, 4 - почечка, 5 - зародышевый корешок, 6 - зародышевый стебелек

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 - алевронового слоя и клеток с крахмальными зёрнами. К эндосперму прилегает зародыш, который состоит из зародышевого корешка, зародышевого стебелька и за-

родышевых листьев (рисунок 39). Наружный лист, защищающий конус нарастания называется coleoptile.

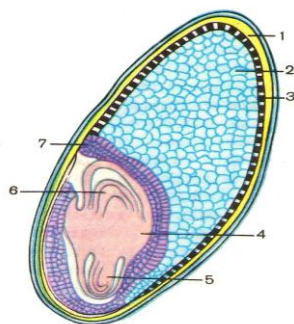


Рисунок 39 – Строение зерновки пшеницы: 1 - околоплодник с семенной кожурой, 2 - зерна крахмала, 3 - алейроновый слой, 4 - зародышевый стебелек, 5 - зародышевый корешок, 6 - зародышевые листочки, 7 – щиток

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 (алеироновый и клетки с крахмальными зёрнами), зародыш (почечку, coleoptile, стебелек, зародышевый корешок, щиток).

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

Плод является органом размножения цветковых растений. Он состоит из околоплодника и семени. 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 сухие и сочные.

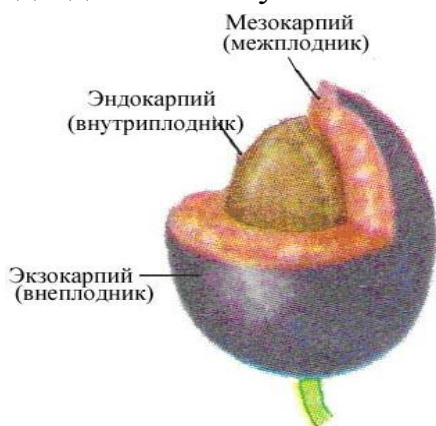


Рисунок 40 – Строение околоплодника костянки

(рисунок 40).

Сухие плоды имеют сухой околоплодник, содержание воды составляет до 25%.

Сочные плоды имеют сочный околоплодник, содержание воды составляет от 70 до 85%.

Околоплодник костянки состоит из трех частей: экзокарпий (наружный тонкий слой околоплодника в виде кожицы), мезокарпий (средняя сочная часть околоплодника), эндокарпий (деревянистая, косточкообразная внутренняя часть околоплодника) (рисунок 40).

Выполнение задания. Изучите строение сочных плодов (костянка, ягода, яблоко). Зарисуйте и обозначьте на поперечном срезе строение плода костянка (*экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, семя*).

Простые плоды

1. Коробчовидные – это плоды с сухим околоплодником (содержание воды составляет до 25%), многосемянные, вскрывающиеся (рисунок 41):

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



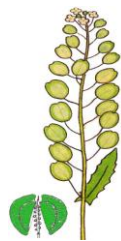
соя (боб)



белена черная
(коробочка)



рапс (стручок)



ярутка
(стручок)



сокирки
(листовка)



люпин
(боб)



дурман
(коробочка)



горох
(боб)



пастушья сумка
(стручок)

Рисунок 41 – Растения с простыми вскрывающимися плодами

б) 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 (Fabaceae): клевер, горох, фасоль, люпин, чина, нут, бобы и др.

в) 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 (Brassicaceae): рапс, капуста, горчица, желтушник и др.;

г) стручечек – плод по строению аналогичен стручку, но длина превышает

ширину не более чем в 3 раза; характерен для растений сем. Капустные (Brassicaceae): клоповник, сумочник, ярутка и др.;

д) 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. Они бывают дробными и членистыми.

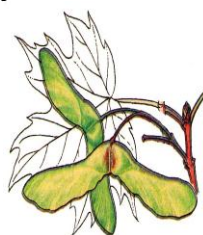
Дробные плоды возникают из завязи, которая при образовании плода распадается вдоль по гнездам и дает два и больше отдельных плодиков (рисунок 42):

а) двусемянка – состоит из двух семян; такие плоды имеют растения сем. Сельдерейные: морковь, хвост, тмин, укроп, любисток, болиголов и др.

б) двукрылатка – состоит из двух крылаток; у клена



тмин (двусемянка)



клен (двукрылатка)

Рисунок 42 – Распадающиеся дробные плоды

Членистые плоды при созревании не вскрываются, а распадаются в поперечном направлении на отдельные односеменные плодики (рисунок 43):

1) членистый стручок (у редьки дикой);

2) членистый боб (у сераделлы).



редька дикая
(членистый стручок)



сераделла
(членистый боб)

Рисунок 43 – Распадающиеся членистые плоды

2. Ореховидные – это плоды с сухим околоплодником, односемянные, не вскрывающиеся (рисунок 44):

а) семянка – плод, у которого кожистый околоплодник срастается с семенем; семянку имеют растения сем. Астровые (Astraceae): подсолнечник, сельфия, ромашка, василек;

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

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

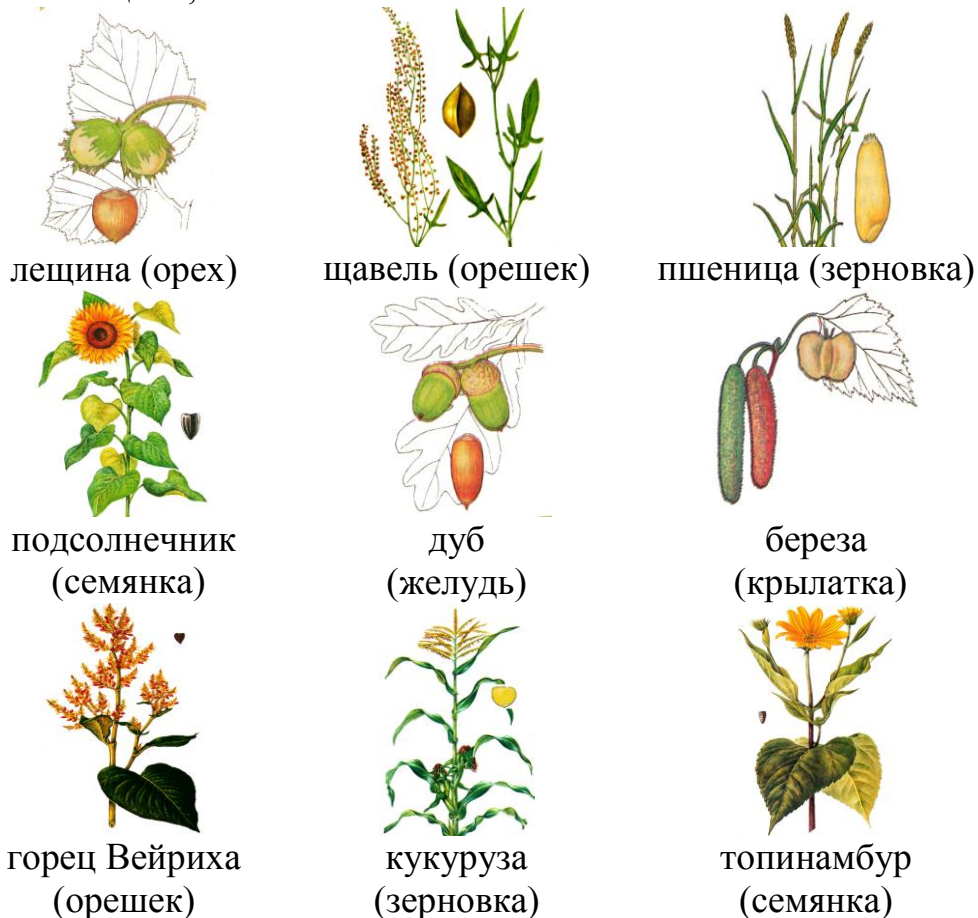


Рисунок 44 – Растения с односемянными невскрывающимися плодами

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

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

е) зерновка – плод с тонким пленчатым околоплодником, срастающийся с кожурой семени; зерновку имеют растения сем. Мятликовые: ячмень, овес, просо, тритикале, кукуруза, сорго.

3. Ягодovidные – это плоды с мясистым или сочным околоплодником (рисунок 45):

а) ягода – многосемянный плод с сочными мясистыми эндо – и мезокарпом и тонким пленчатым или кожистым экзокарпом (картофель, виноград, томат, черника, клюква, брусника, перец);

б) померанец (у всех цитрусовых);

в) тыква – плод с жестким, древесным или кожистым экзокарпом (огурец, потесон, дыня, тыква, кабачок);

г) яблоко (рябина, груша, айва, яблоко);



лимон (померанец)



айва (яблоко)



паслен черный (ягода)



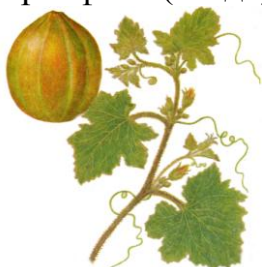
картофель (ягода)



огурец (тыквина)



апельсин (померанец)



дыня (тыквина)



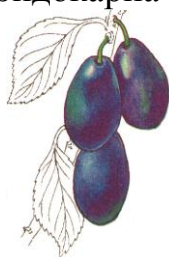
томат (ягода)



груша (яблоко)

Рисунок 45 – Ягодovidные плоды

4. Костянкovidные – это плоды характеризуются наличием деревянистого эндокarpa (косточки) и одного семени (рисунок 46):



слива
(сочная костянка)



грецкий орех
(сухая костянка)



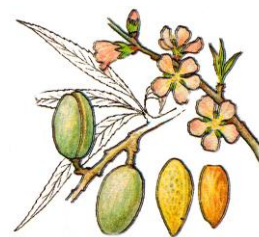
вишня
(сочная костянка)



фисташки
(сухая костянка)



перски
(сочная костянка)



миндаль
(сухая костянка)

Рисунок 46 – Костянкovidные плоды

а) сочная костянка – невскрывающийся монокарпий с мясистым сочным съедобным мезокарпом и склерифицированным эндокарпом (слива, алыча, персик, черемуха, вишня, абрикос);

б) сухая костянка – мезокарп в начале созревания плода мясистый, но при полном созревании – полусухой или сухой, несъедобный (миндаль, облепиха, грецкий орех, фисташки).

Сложные (сборные) плоды

Они образуются из цветков, имеющих несколько пестиков. Из каждого пестика образуется отдельный плодик (рисунок 47). Название они получают в зависимости от названия отдельного плодика с добавлением слова сборный (ая):

а) сборная листовка (водосбор, борец, калужница, спирея);

б) сборный орешек (ветреница, лютик, чистяк);

в) сборная костянка (малина, ежевика, морожка).



борец садовый
(сборная листовка)



лютик едкий
(сборный орешек)



малина обыкновенная
(сборная костянка)

Рисунок 47 – Сложные сухие и сочные плоды

Соплодия

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.



свекла



ананас

Рисунок 48 – Сухие и сочные соплодия

Выполнение задания. Изучите сухие плоды (зерновку, семянку, дву-семянку, крылатку, двукрылатку, орех, орешек, сборный орешек, желудь, листовку, сборную листовку, боб, членистый боб, стручок, дробный стручок, стручочек, коробочку). Заполните таблицу 7.

Таблица 7 – Характерные особенности строения сухих плодов

Растение	Название плода	Простой или сложный	Количество семян в плоде	Кормовое значение

ТЕМА 5 МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ СЕМЕЙСТВ

Цель занятия: научиться определять отличительные признаки и принадлежность к тому или иному таксону на основе сравнительного морфологического анализа видов, родов и семейств.

Материал, пособия и оборудование: лупы, препаровальные иглы, цветки представителей изучаемых семейств и гербарный материал, определитель растений Беларуси.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Морфологические особенности семейства Бобовые. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.
2. Морфологические особенности семейства Сельдереиные. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.
3. Морфологические особенности семейства Лютиковые. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.
4. Морфологические особенности семейства Пасленовые. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.
5. Морфологические особенности семейства Астровые. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.
6. Морфологические особенности семейства Мятликовые. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.
7. Морфологические особенности семейства Лилейные. Их значение на примере ядовитых и лекарственных растений.

Согласно кодексу принята следующая система таксономических категорий (в нисходящем порядке):

Отдел –Divisio

Класс –Classis

Порядок –Ordo

Семейство –Familia

Род –Genus

Вид – Species

Классификация жизненных форм:

Деревья – обладают одной или несколькими осями – стволом, который живет в течение всей жизни растений. Длительность жизни от 10 до 100 лет и более.

Кустарники и полукустарники – растения, у которых нет ствола, а имеется несколько стволиков высотой от нескольких сантиметров до 45 см. Длительность жизни 20-30 лет.

Многолетние травы – растения, у которых надземные побеги к концу вегетации отмирают, а вегетативно укороченные побеги летне-осеннего периода кушения сохраняются и дают урожай следующего года. Длительность жизни от 2 до 10 лет.

Однолетние травы – растения, которые живут один вегетационный период (с весны до осени) и постоянно размножаются семенами.

Двулетние травы – растения, которые в первый год жизни развивают вегетативные органы, на второй год цветут, плодоносят и отмирают.

План морфологического описания растений

Жизненная форма: травянистое (однолетнее, двулетнее, многолетнее), кустарниковое или древесное растение.

Место обитания: растения сухих, влажных мест или растущие в воде.

Корневая система: стержневая, мочковатая или смешанная

Подземные видоизменения побега или корня: клубни, луковицы, корневища, корнеплоды, корневые клубни и др.

Стебель: тип стебля (ползучий, прямостоячий, приподнимающийся, цепляющийся, вьющийся, стелющийся), ветвление (ветвистый, неветвистый), опушенный или неопушенный, облиственный или безлистный.

Листорасположение: очередное, супротивное, мутовчатое, прикорневая розетка.

Листья: простые (с цельной, лопастной, раздельной или рассеченной листовой пластинкой) или сложные (пальчатые, тройчатые или перистые), наличие прилистников или других частей, опушенность, жилкование (сетчатое, дуговое, линейное, пальчатое). Метаморфозы листьев присутствуют (усики, колючки) или отсутствуют.

Цветки: обоеполые, раздельнополые, симметрия.

Околоцветник: простой, двойной.

Околоцветник простой: венчиковидный, чашечковидный, количество листочков, окраска, сростность и др.

Околоцветник двойной: количество листочков, окраска, сростность чашелистиков и лепестков.

Андроцей: количество тычинок, сростность.

Гинецей: апокарпный, ценокарпный.

Завязь: верхняя, нижняя, средняя; количество гнезд.

Соцветие: название соцветия и его отличительные особенности.

Плод: название плода и его отличительные особенности.

Строение цветка выражается формулой, состоящей из букв, чисел и знаков.

Простой околоцветник – P – (Perigonium)

Чашечка Ca или K – (Calyx, Kalix)

Венчик Co или C – (Corolla)

Тычинки (андроцей) – A – (Androceum)

Пестики (гинецей) – G – (Gynoeceum)

Цветок правильный (актиноморфный) – *

Цветок неправильный (зигоморфный) – ↑

Цветок женский – ♀

Цветок мужской – ♂

Завязь верхняя – черта под числом количества плодолистиков гинецея, например $\underline{G}(3)$. Завязь нижняя – черта над числом количества плодолистиков, например $G(3)$. Большое количество частей цветка, например много тычинок – A_{∞} , нет данных частей цветка – 0, например нет тычинок – A_0 .

Сросшиеся части цветка – число их помещают в скобки (); например, чашечка, сросшаяся состоит из 5 чашелистиков – $Ca(5)$.

Определение таксономической принадлежности растения по определителю растений Беларуси

Определение растений выполняется по специальным руководствам (определителям или флорам). Большинство определителей построено по альтернативному принципу: тезы (текста, утверждающего какие-то признаки растения) и её антитезы (иные сведения о растении). Таким образом, дихотомическая таблица определителя состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами с левой стороны таблицы (тезы 1, 2, 3 ... и т.д.) и под каждой из них под знаком (+) или (0) её антитезы (отрицания).

В конце каждой тезы и антитезы стоит цифра, обозначающая либо какую-то ступень, либо название семейства, рода, вида. Определяющий, руководствуясь признаками изучаемого растения, выбирает нужную тезу или антитезу.

Если в конце тезы или антитезы стоит цифра, значит определение следует вести дальше, переходя к чтению тезы, обозначенной этой цифрой. Так, переходя от ступени к ступени, ведут определение до тех пор,

пока в конце тезы или антитезы не окажется названия семейства с указанием страницы, где оно находится. Это первый этап определения. Определение рода (2 этап), к которому относится растение, начинают с тезы, стоящей под первой цифрой после названия семейств. Родовые таблицы построенные аналогично таблицам определения семейств. Заключительный (третьим) этапом является определение вида. После определения рода обратите внимание не цифру, стоящую перед его названием. Это номер, под которым дальше приведена таблица определения видов данного рода. Принцип её построения аналогичен предыдущим. Ход определения, начиная с семейства, следует записывать от тезы к тезе (I, +, 2, +, 44, 45, 46, +, 54, 55, 56, 57), (Бобовые) и т.д.

Многие ступени (тезы и антитезы) имеют в скобках слова номера, которые указывают предшествующие ступени, такое обозначение облегчает определение, если сделана ошибка. В этом случае следует вернуться к той ступени, где возможно произошла ошибка, или качать определение сначала. При определении очень важно тщательно читать тезу и антитезу, сравнивать их и только выбирать направление хода определения.

Если объектом Вашего определения будет клевер ползучий, то результаты определения по трем этапам будут следующие:

Семейство: Fabaceae Бобовые.

Род: Trifolium Клевер.

Вид: Trifolium repens L. Клевер ползучий.

Научное название вида обычно складывается из двух латинских слов бинарной (двойной) номенклатуры, предложенной шведским ученым К.Линнеем. Первое слово в нашем примере Trifolium – это название рода, второе - видовой эпитет (но не вид). Два слова Trifolium repens L. обозначают вид. После латинского названия вида пишется сокращенно фамилия или инициалы автора, давшего это название (в нашем примере - К. Линней).

Оформление этикетки определяемого растения

После определения растения данные оформляются в виде этикетки:

1. Русское и латинское название семейства.
2. Русское и латинское название вида с указанием сокращенной фамилии или инициалов автора, предложившего данное латинское название.
3. Местообитание, где собрано растение (луг, лес, поле, болото).
4. Адрес географического пункта сбора.
5. Дата сбора, кто собрал и определил растение (разборчиво фамилия и инициалы)

Образец оформления этикетки

Бобовые Fabaceae.

Клевер ползучий Trifolium repens L.

На пастбище.

Витебская обл. Витебский р-н, окрестности д. Подберезье

20.08.2008. Собрал и определил Павлов В.С.

Задание 1. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Бобовые – Fabaceae.

Жизненная форма. Представители семейства являются многолетними и однолетними травами, реже кустарниками и деревьями. Данное семейство является одним из крупных семейств растительного царства 18000 видов (650 родов). Многие растения данного семейства произрастают в странах с умеренным климатом.

Представители семейства. Клевер луговой, горох посевной, люцерна посевная, кормовые бобы, люпин узколистый, солодка голая.

Вегетативные органы. Как правило, подземным органом является стержневая корневая система. На корнях находятся клубеньки, в которых поселяются бактерии, способные усваивать азот из воздуха. Листья большей частью сложные, с прилистниками следующих типов: тройчатосложные, пальчатосложные, парноперистосложные и непарноперистосложные. Прилистники бывают крупные (горох), иногда видоизменяются в колючки (акация белая). Расположение листьев очередное.

Генеративные органы. Цветки собраны в соцветия – кисть, головку, простой зонтик. Цветки имеют характерный мотыльковый тип (имеет вид мотылька), с двойным неправильным околоцветником. Чашечка сростается из 5 чашелистиков. Венчик раздельнолепестной, состоит из 5 лепестков различной формы, которые в зависимости от формы и местонахождения получили соответствующие названия. Наиболее крупный и широкий верхний лепесток называется парусом, или флагом. Два свободных боковых лепестка называются веслами, или крыльями, а два нижних сросшихся лепестка – лодочкой. Количество тычинок в цветке 10, которые могут быть свободными или же сростаются между собой тычиночными нитями. В случае когда 10 тычинок свободных андроцей называют многобратственным. При срастании тычинок в трубку, внутри которой находится пестик – однобратственным. Если одна остается свободной, такой андроцей называют двубратственным. В цветке пестик один, который образуется из одного плодолистика. Завязь верхняя.

Формула цветка: $\uparrow \text{Ca}_{(5)} \text{Co}_{3+(2)} \text{A}_{(9)+1} \text{G}_{\underline{1}}$ – горох полевой.

Плод – многосеменной боб. Раскрывается плод двумя створками. Семена без эндосперма, богаты белками, которые откладываются в семядолях зародыша.

Значение. Многие представители семейства Бобовых (Fabaceae) имеют хозяйственное использование. Горох, люпин, вика посевная, соя используются в качестве высокобелкового компонента при приготовлении комбикорма. Многолетние культуры клевер, люцерна, лядвенец рогатый, эспарцет, галега восточная являются прекрасными кормовыми травами и пригодны для заготовки травяных кормов. Фасоль, горох, соя, бобы, арахис, чечевица и др. являются ценными пищевыми растениями. Бобовые растения обогащают почву азотом и способствуют повышению плодородия земель. Декоративными растениями являются белая акация, желтая

акация, душистый горошек, люпин и другие. Многие бобовые растения являются хорошими медоносами (донник, клевер), среди них имеются лекарственные растения (термопсис, солодка, донник), а так же ядовитые (люпин многолетний) и вредные (клевер пашенный) растения.

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Бобовые (Fabaceae) (горох посевной, клевер луговой, люпин многолетний, солодка голая) и заполните таблицу 8.

Таблица 8 – Характеристика растений семейства Бобовые – Fabaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 2. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Капустные – Brassicaceae.

Жизненная форма. К семейству относятся однолетние, двулетние и многолетние растения. Семейство объединяет около 3000 видов (380 родов). Представители данного семейства произрастают преимущественно в умеренной и холодной зоне.

Представители семейства. Рапс, брюква, турнепс, капуста, редька дикая, сурепица обыкновенная, ярутка полевая.

Вегетативные органы. Корневая система – стержневая (рапс, редька масличная, горчица белая, сурепица, капуста), у многих растений корни видоизменяются в корнеплоды (турнепс, брюква, редис, редька), где откладываются питательные вещества. В первый год двулетние растения образуют прикорневую розетку листьев, на второй год растения зацветают и плодоносят. Стебли и листья иногда покрыты жесткими волосками. Стеблевые листья простые (цельные, перистораздельные или лировидноперисторассеченные), очередные, без прилистников.

Генеративные органы. Цветки белой, желтой, реже лиловой или фиолетовой окраски, собраны в соцветия кисть или метелку.

Цветки обоеполые, с правильным околоцветником. Чашечка состоит из 4 свободных чашелистиков, расположенных по два чашелистика в двух кругах, которая после цветения часто опадает. Венчик имеет 4 свободных крестообразно расположенных лепестка. Шесть тычинок образуют два круга, из них две короткие и четыре длинные. Пестик один, образован двумя плодолистиками. Завязь верхняя, двугнездная. Рыльце головчатое или двулопастное.

Формула цветка: $*C_{2+2}C_4A_{2+4}G_{(2)}$ – рапс.

Плод – стручок или стручочек, внутри которого имеется перегородка, разделяющая его на два гнезда, раскрывается двумя створками. Семена прикрепляются к перегородке. Форма плодов является систематическим признаком.

Значение. Многие представители семейства Капустных (Brassicaceae) являются ценными кормовыми культурами (рапс, редька масличная, горчица белая, сурепица, брюква, капуста кормовая, турнепс) и овощными растениями (капуста, редис, редька, хрен). Многие растения являются хорошими медоносами (рапс, редька масличная). Семена некоторых растений содержат большое количество масла (рапс, редька масличная). Декоративными видами являются левкой, маттиола и другие. Среди них много ядовитых видов (желтушник левкойный, редька дикая, сурепка обыкновенная).

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Капустные (Brassicaceae) (рапс, редька масличная, горчица белая, сурепица обыкновенная) и заполните таблицу 9.

Таблица 9 – Характеристика растений семейства Капустные – Brassicaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 3. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Астровые (Сложноцветные) – Asteraceae.

Жизненная форма. Подавляющее большинство видов травы, есть кустарники, полукустарники, лианы. В составе семейства более 25 000 видов (1300 родов). Широко распространено в растительном покрове во всех географических зонах.

Представители семейства. Топинамбур (земляная груша), подсолнечник, сельфия пронзеннолистная, полынь горькая, одуванчик лекарственный, осот полевой, череда трехраздельная, пижма обыкновенная.

Вегетативные органы. Корневая система у большинства представителей стержневая. У некоторых растений на подземных стеблях образуются столоны с большим количеством клубней (топинамбур). Стебель прямостоячий, ветвистый, хорошо облиственный. Листья обычно простые, очередные, цельные или в разной степени расчлененные, часто на многочисленные доли.

Генеративные органы. Цветки собраны в соцветия – корзинки, окруженные оберткой из верхушечных и прицветных листочков (реже соцветия головки). Размеры соцветий сильно варьируют от нескольких миллиметров (полынь) до нескольких десятков сантиметров (подсолнечник). Для соцветий сложноцветных характерно соединение в одной корзинке двух типов цветков: ложноязычковых и трубчатых, язычковых и трубчатых, трубчатых и воронковидных и другие сочетания. Корзинки могут быть одиночными или собранными в различные сложные соцветия: колосовидные, метельчатые, кистевидные, щитковидные. Различают несколько типов цветков сложноцветных: трубчатые (актиноморфные), язычковые (зигоморфные), ложноязычковые (зигоморфные), воронковидные (зигоморфные). Венчик

цветков сростнолепестной, чашечка редуцирована до волосков или щетинок, а иногда отсутствует. Тычинок 5, склеенных пыльниками и приросших нитями к венчику. Гинецей из двух плодолистиков, образующих один пестик с нижней завязью.

Формула цветка:

трубчатые $*C_{a(0-\infty)} C_{o(5)} A_{(5)} G_{(2)}$ – пижма;
 язычковые $\uparrow C_{a(0-\infty)} C_{o(5)} A_{(5)} G_{(2)}$ – одуванчик;
 ложноязычковые $\uparrow C_{a(0-\infty)} C_{o(3)} A_0 G_{(2)}$ – ромашка;
 воронковидные $\uparrow C_{a(0-\infty)} C_{o(6-9)} A_0 G_0$ – василек.

Плод – семянка.

Значение. Представители семейства Астровые (Asteraceae) имеют широкое сельскохозяйственное значение: кормовые культуры (топинамбур, силфия пронзеннолистная), масличные (подсолнечник), пряные (эстрагон, полынь), овощные (салат - латук, артишок), лекарственные (девясил высокий, сушеница топяная, тысячелистник), декоративные (хризантема, астры, маргаритки) виды; многие из астровых - полевые сорные растения (ромашка непахучая, бодяк полевой).

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Астровые (Asteraceae) (топинамбур, девясил высокий, ромашка непахучая, подсолнечник однолетний) и заполните таблицу 10.

Таблица 10 – Характеристика растений семейства Астровые – Asteraceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 4. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Пасленовые – Solanaceae.

Жизненная форма. Травы, кустарники и небольшие деревья с очередными простыми листьями. В составе семейства 3000 видов (90 родов). Произрастает в зонах с холодным и умеренным климатом, только травы и травянистые лианы.

Представители семейства. Паслен клубненосный (картофель), дурман вонючий, томат съедобный, белена черная.

Вегетативные органы. Корневая система у большинства растений стержневая, исключение составляют паслен – мочковатая, имеются подземные метаморфозы побега – столоны (картофель). Стебли прямостоячие, ветвистые, округлые или многогранные. Листья очередные без прилистников, простые цельные (белена, дурман) и рассеченные (картофель, томат).

Генеративные органы. Цветки актиноморфные, пятичленные с чашелистиками, сросшимися лишь у основания (редко сростаются по всей длине) и сростнолепестным венчиком, с пятью свободными тычинками. Гине-

цей из двух плодолистиков с верхней завязью. Соцветия – кисть, завиток, извилина.

Формула цветка: $*C_{a(5)}C_{o(5)}A_5\bar{G}_{(2)}$ – паслен клубненосный.

Плод – ягода или коробочка.

Значение. В Республике Беларусь семейство представлено небольшим числом видов сорных, часто ядовитых растений. Сорными ядовитыми растениями являются белена черная, дурман вонючий, паслен черный, паслен сладко-горький и др. К наркотическим относят растения из рода табак: табак виргинский и махорка. Декоративные пасленовые: петуния, душистый табак, дурман, физалис. Большая группа пасленовых является ценными овощными видами: картофель, баклажан, томат, перец, физалис.

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Пасленовые (Solanaceae) (паслен клубненосный, дурман вонючий, паслен сладко-горький, белена черная) и заполните таблицу 11.

Таблица 11 – Характеристика растений семейства Пасленовые – Solanaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 5. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Сельдерейные (Зонтичные) – Apiaceae (Umbelliferae).

Жизненная форма. Крупное семейство, включающее более 3000 видов (300 родов), распространенных повсеместно. Видовое разнообразие на равнинных лугах невелико, но, благодаря крупным размерам и своеобразному облику, они хорошо заметны. В составе семейства травянистые растения (однолетние, двулетние и многолетние), реже полукустарники и кустарники.

Представители семейства. Борщевик Сосновского, вех ядовитый, морковь посевная, тмин обыкновенный, укроп пахучий.

Вегетативные органы. Корневая система чаще стержневая, но встречаются и горизонтальные корневища. Стебли часто полые и ребристые (дудчатые), с очередным расположением листьев. Листья крупные, простые часто сильно рассеченные, поэтому производят впечатление сложных, имеют хорошо развитые влагалища.

Генеративные органы. Цветки мелкие, в сложных зонтиках, реже простых (володушка), или головках (синеголовник). При основании сложного зонтика может быть развита обертка из кроющих листьев, а при основании отдельных простых зонтиков – оберточки из прицветников (морковь). Цветки обоеполые, правильные, но из-за увеличения размера периферийных лепестков могут быть слегка ассиметричными. Чашечка слабозаметная или пятизубчатая. Венчик из 5 свободных лепестков. Тычинок 5, пестик один, с нижней двугнездной завязью, в которой, обычно, развивается два семязачатка.

Формула цветка: $*C_5\overline{C_5}A_5G_{(2)}$ – морковь посевная.

Плод – вислоплодник (иногда костянка) часто распадающийся на две части (мерикарпии). На поверхности плодиков 5 крупных ребрышек, между которыми проходят масляные каналы. Число и форма ребрышек, а также число и расположение в околоплоднике эфиромасличных каналов – важнейший характерный признак классификации. Почти все сельдерейные содержат эфирные масла, смолы, что придает им сильный специфический и часто резкий запах.

Значение. Отдельные виды сельдерейных – хорошие кормовые силосные растения (борщевик). Широко культивируются пряные и овощные корнеплодные растения (укроп, морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, тмин, анис, кориандр или кинза). Кроме того, все они являются лекарственными и витаминоносными растениями. Наиболее токсичные из них вех ядовитый и болиголов пятнистый. Кормовая ценность зонтичных невелика, и большинство видов животными поедается плохо.

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Сельдерейные (Ariaceae) (морковь посевная, тмин обыкновенный, вех ядовитый, укроп пахучий) и заполните таблицу 12.

Таблица 12 – Характеристика растений семейства Сельдерейные – Ariaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 6. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Лютиковые – Ranunculaceae.

Жизненная форма. К семейству лютиковых относятся многолетние травянистые растения, реже встречаются кустарники и лианы. Семейство насчитывает около 2000 видов (50 родов).

Большинство видов произрастает преимущественно в зонах умеренного и холодного климата. Часто встречаются на влажных лугах и в лесах.

Представители семейства. Лютик ползучий, ветреница дубравная, борец содовый, чистяк весенний, калужница болотная.

Вегетативные органы. Многие растения перезимовывают в виде корневищ и клубней, в которых откладываются питательные вещества. Это дает возможность многим растениям цвести ранней весной. Листья простые, без прилистников, большей частью изрезанные, встречаются пальчатораздельные и пальчаторассеченные, реже цельные. По положению на стебле листья очередные, реже супротивные и мутовчатые.

Генеративные органы. Цветки у многих представителей одиночные (ветреница дубравная, купальница европейская). У некоторых растений (аконит, живокость) цветки собраны в соцветие кисть. Цветки разнообразные по форме.

У большинства растений околоцветник правильный (лютик, горицвет весенний, ветреница). Реже встречается околоцветник неправильный (аконит, живокость). Околоцветник простой и двойной, обычно пятичленного типа, бывают отклонения. Чашелистики иногда ярко окрашены (аконит). Околоцветник, как правило, раздельнолепестный. У некоторых растений лепестки превращены в нектарники. Нектарники могут быть простые - в виде ямки в основании лепестков, а также сложного строения. Цветки опыляются разнообразными насекомыми. Опыление большей частью перекрестное, реже самоопыление. Цветки обоеполые. У большинства представителей в цветках имеется много тычинок и много пестиков. Редко встречаются цветки с тремя пестиками или несколько большим числом. Цветоложе обычно выпуклое, иногда коническое, длинное. Тычинки и пестики прикрепляются к цветоложу. Части цветка – лепестки, тычинки и пестики – располагаются чаще по спирали, реже по кругу. Пестики имеют всегда верхнюю завязь.

Формула цветка: $*C_5C_5A_\infty G_\infty$ – лютик ползучий.

Плоды чаще всего сложные – многосемянковые и многоорешковые. Простые листовки и сложные многолистковые плоды встречаются реже.

Значение. Представители данного семейства находятся на различных ступенях эволюции, в их цветках имеется большое разнообразие. Одни растения сохранили примитивные признаки в виде простого околоцветника, неопределенного количества частей цветка и т. д. У других растений сформировался ряд приспособительных признаков, которые способствуют лучшему опылению определенными видами насекомых.

Многие растения данного семейства содержат ядовитые алкалоиды. При поедании растений животными могут возникать тяжелые отравления.

Многие лютиковые - красиво цветущие растения. В цветоводстве ценятся как декоративные растения пион, аконит, живокость, водосбор, ло-монос и др.

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Лютиковые (Ranunculaceae) (ветреница дубравная, лютик едкий, борец содовый, калужница болотная) и заполните таблицу 13.

Таблица 13 – Характеристика растений семейства Лютиковые – Ranunculaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 7. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Мятликовые (Злаковые) – Poaceae (Gramineae).

Жизненная форма. Семейство объединяет около 11 000 видов (900 родов). К семейству относятся однолетние, двулетние и многолетние травяни-

стые растения. Исключение составляет бамбук, у которого стебли одревесневают.

Представители семейства. Овес посевной, ячмень обыкновенный, кукуруза, просо, тимофеевка луговая, мятлик луговой, пырей ползучий, ежа сборная, рожь посевная.

Вегетативные органы. Подземные органы – мочковатая корневая система и корневище. Стебель тонкий, цилиндрический – соломина с полыми междоузлиями и вздутыми узлами. Листья простые, состоят из линейной пластинки и длинного влагалища, которое охватывает стебель, расположены в два ряда. В том месте, где листовая пластинка отходит от влагалища, имеется пленчатый язычок. Он является систематическим признаком при определении злаков.

Генеративные органы. Цветки мелкие, невзрачные, опыляются ветром. Цветки собраны в колоски, которые затем собраны в сложные соцветия – сложный колос (рожь, пшеница), метелку, сложный колос (султан) и початок (кукуруза). Колосок состоит из двух-трех цветков. Каждый колосок имеет ось, на которой в нижней части расположены две колосковые чешуи – нижняя и верхняя. Выше колосковых чешуй находится более плотная нижняя цветковая чешуя, обычно с остью, которая является ее продолжением; еще выше располагается верхняя цветковая чешуя, более тонкая и без ости. Цветок находится между двумя цветковыми чешуями. В основании цветка расположены две маленькие беловатые пленочки – лодиккулы, которые при цветении набухают и способствуют раскрытию цветковых чешуй и цветков. Отдельный цветок состоит из трех тычинок с качающимися пыльниками и одного пестика с верхней завязью и перистым двураздельным рыльцем.

Формула цветка: $\uparrow P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$ – рожь посевная.

Плод – зерновка, семенная кожура и околоплодник срастаются, сильно развит эндосперм.

Значение. К семейству относятся ценные пищевые растения. В мировом земледелии из всех культивируемых хлебных злаков наиболее важными являются пшеница, кукуруза, рожь, ячмень, овес, просо, сорго, рис. Многие кормовые растения, произрастающие на лугах и полях, составляют основу травостоя. Дикорастущие злаки имеют различные приспособления для распространения плодов: в виде волосков, шипиков, крючков, которыми цепляются за шерсть животных, или разносятся ветром. Среди дикорастущих злаков наибольшее распространение и кормовое значение имеют пырей, овсяница, костер, мятлик, лисохвост, тимофеевка, ежа и др.

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Мятликовые (Poaceae) (кукуруза, овес посевной, пырей ползучий, рожь посевная) и заполните таблицу 14.

Таблица 14 – Характеристика растений семейства Мятликовые – Poaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

Задание 8. Изучить представителей и морфологические признаки семейства Лилейные – Liliaceae.

Жизненная форма. Семейство объединяет свыше 2000 видов (170 родов). К семейству относятся многолетние травянистые растения, реже древесные (юкки, драцены).

Представители семейства. Ландыш майский, вороний глаз, лилия белая, чеснок посевной, тюльпан.

Вегетативные органы. Для большинства представителей данного семейства свойственно наличие луковицы. Некоторые виды образуют корневища (ландыш). Стебель прямостоячий, облиственный. Листья простые чаще цельные, удлинённые. Листорасположение очередное, реже мутовчатое (вороний глаз).

Генеративные органы. Цветки крупные, яркоокрашенные, правильные, обоеполые, собранные в соцветия – кисть, зонтик реже одиночные. Околоцветник правильный, простой, чаще венчикообразный, раздельный или сростнолепестной. Лепестки свободные. Тычинок 6, реже 4 или 8. Все свободные, расположены в два круга по 3 тычинки в каждом кругу. Пестик один, сросшийся из трех плодолистиков. Завязь верхняя.

Формула цветка: $*P_6A_6G_{(3)}$ – ландыш майский.

Плод – ягода (ландыш, вороний глаз) или коробочка (тюльпан, чеснок, лук).

Значение. Большинство растений является декоративными растениями: тюльпан, лилия, алоэ. Пищевыми растениями: лук, чеснок. Имеются также и лекарственные: ландыш, чемерица.

Выполнение задания. Сделайте морфологическое описание растений семейства Лилейные (Liliaceae) (ландыш майский, вороний глаз, чеснок посевной, купена лекарственная) и заполните таблицу 15.

Таблица 15 – Характеристика растений семейства Лилейные – Liliaceae

Название растения	Морфологические признаки					Значение
	лист	стебель	корневая система	формула цветка, соцветие	плод	

ТЕМА 6 ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Цель занятия: изучить морфологические особенности и фитотерапевтические свойства лекарственных растений.

Материал, пособия и оборудование: гербарий лекарственных растений, табличные материалы, информационный стенд лекарственных растений, методическое пособие «Лекарственные растения», лекарственные растения коллекционного питомника.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Лекарственные растения, их использование в ветеринарной медицине.
2. Особенности заготовки основных видов лекарственного сырья.
3. Методы сушки лекарственного сырья.
4. Правила хранения лекарственного сырья.
5. Охрана лекарственно-сырьевых ресурсов.

Задание 1. По гербарному материалу изучить видовое разнообразие лекарственных растений и использование их в ветеринарной медицине.

Растительная флора Республики Беларусь очень богата многими лекарственными, пищевыми, кормовыми, техническими и другими полезными растениями. Лекарственные растения очень широко используются в фармакологической промышленности и народной медицине для получения медицинских препаратов и лечения различных заболеваний.

Лекарственные растения – это растения, содержащие биологически активные вещества, которые вырабатываются в процессе их жизнедеятельности и способны накапливаться в его определенных органах.

Биологически активные вещества – это химические соединения, которые способны восстанавливать и нормализовать у больного животного тот или иной патологический процесс, снижать степень зараженности паразитами, а также возвращать больного к нормальной физиологической жизнедеятельности.

Таким образом, лечебные свойства лекарственных растений зависят от действующих веществ. Их насчитывается несколько групп: алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, эфирные масла, смолы, ферменты, органические кислоты, витамины, минеральные вещества и др.

Таблица 16 – Характеристика лекарственных растений и их использование в ветеринарной медицине

Название растения	Морфологические признаки	Место произрастания	Лекарственное сырье, срок его хранения	Время сбора сырья	Действие на организм животного

Правила сбора, сушки и хранения лекарственного сырья

Сбор: сбор лекарственного сырья следует проводить в период наибольшего накопления биологически активных соединений в определенных частях растения.

Поэтому соблюдение сроков сбора оказывает существенное влияние на качество сырья. Как запоздалый, так и преждевременный сбор может дать сырье, не представляющее никакой ценности. В южной зоне Беларуси лекарственное сырье заготавливается на две недели раньше, чем в северной.

Виды лекарственного сырья: почки, листья, трава, цветки, плоды, семена, кора, корни и корневища.

Надземные органы лекарственных растений (стебли, цветки и листья) необходимо заготавливать только в хорошую, ясную погоду, когда они совершенно обсохнут после дождя или росы. Не следует собирать пыльные, загрязненные, прожженные вредителями и болезнями, а также растущие вблизи дорог с интенсивным движением транспорта растения.

Подземные органы (корни, корневища, клубни и луковицы) можно заготавливать в любую погоду, потому что перед сушкой их следует мыть.

Растения, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь, заготавливать нельзя.

Почки (Gemmae): собирают ранней весной, когда они тронулись в рост, набухли, но еще не распустились, становятся крупными, а кроющие их чешуйки пока не начали расходиться. Крупные почки (сосновые) срезают с ветвей ножом, а мелкие (березовые) срезают вместе с ветвями, сушат затем обрывают руками. Начало позеленения верхушек почек является первым признаком начала их распускания. К этому времени сбор их должен быть прекращен. Распустившиеся почки лекарственной ценности не имеют.

Листья (Folia): следует собирать незадолго до цветения или в начале цветения (когда цветут 40-45% растений) и продолжают сбор весь период цветения, пока не начнется увядание цветков. Обрывают только полностью развернутые и достигшие нормального развития листья. Поблекшие и увядшие листья собирать нельзя.

Трава (Herbae): ее обычно собирают в начале цветения. К травам относится все листоносные и цветоносные побеги травянистых растений без

корневой системы. При сборе трав побеги срезают ножом или серпом на высоту 8-10 см от земли.

Цветки (Flores): их собирают в начале фазы цветения и заканчивают в начале их увядания. Цветками принято называть одиночные цветки, целые соцветия и даже отдельные части цветка (лепестки венчика и т. д.). Соблюдение срока сбора цветков растений из семейства сложноцветковых, у которых соцветия – корзинка, особенно важно. Дело в том, что в сорванных распустившихся соцветиях при высушивании происходит созревание семян и развития на них волосистых хохолков. Корзинка при высыхании распадается. Поэтому сбор необходимо проводить только в начале распускания цветков.

Плоды и семена (Fructus et Semina): их собирают в период полного созревания. Семена как лекарственное сырье представляют собой целые семена или отдельные семядоли. Легко осыпающиеся семена собирают немного раньше, не дожидаясь полного их созревания. При этом срезают целые плодоносящие соцветие, связывают их в снопики и развешивают в закрытом помещении. Созревшие семена легко обсыпаются при обмолачивании.

Сочные плоды и ягоды собирают абсолютно зрелыми рано утром или вечером, так как собранные днем, да еще и в жару быстро портятся. Перед сушкой обязательно проводят сортировку.

Кора (Cortex): кору легче заготавливать в период интенсивного сокодвижения. В это время она легко отделяется от древесины. Лучше всего собирать кору с молодых стволов и с 1-2 летних ветвей. Старая кора содержит много пробковой ткани и менее ценна. Если кора покрыта наростами лишайников, их надо предварительно тщательно очистить ножом.

Корневища (Rhizoma), клубни (Tuber) и корни (Radix): они выкапываются осенью или рано весной, в период покоя, когда растение еще не израсходовало на возобновление роста запас питательных веществ. Этот вид сырья очищают от земли и отмерших частей, а затем высушивают.

Сушка: собранное растительное сырье тщательно сортируют, удаляя посторонние примеси. Затем растения укладывают рыхло, чтобы предотвратить перегревание и потерю лечебных свойств, а также ускорить их сушку. Чем быстрее производится сушка, тем выше качество сырья. Сушку можно производить на деревянных полках в хорошо проветриваемом помещении или под навесом. Раскладывать его необходимо тонким слоем и периодически осторожно переворачивать.

Сырье, требующее для сушки высокой температуры, помещают в сушилку или сушильный шкаф.

Для сушки сырья непригодны чердаки животноводческих ферм, а также помещения, где хранятся продукты и материалы химического происхождения (удобрений, пестициды и т.д.).

Хранение: хранить лекарственное сырье необходимо в отдельных, нежилых, чистых, сухих и прохладных помещениях. Эти помещения должны хорошо проветриваться. Высушенное сырье помещают в бумаж-

ные пакеты, мешки или картонные коробки. Ядовитые растения должны храниться отдельно от основных и под замком, с надписью на таре «Осторожно ядовито». Сырье, содержащие эфирные масла и другие летучие вещества, хранят в стеклянных банках с плотными крышками.

Сроки хранения цветков, листьев и травы от 1 до 2 лет, коры, корневищ, клубней и корней от 3 до 5 лет.

Фитотерапевтическая характеристика лекарственных растений

Семейство АСТРОВЫЕ (ASTERACEAE Dumort.)

Девясил высокий (*Inula helenium* L.). Многолетнее травянистое растение с толстым ползучим корневищем. Стебли прямостоячие высотой до 2 м, покрытые мелкими волосками. Листья продолговато-эллиптические с неравномерно-зубчатыми краями. Цветки крупные в золотисто-желтых корзинках. Плод – пушистая семянка с зазубренным хохолком. Произрастает по берегам рек, озер, на полях и лугах.

Лекарственное сырье – корни и корневища. Запах ароматный, вкус пряный, своеобразный. Срок хранения 2-3 года.

Время сбора – ранней весной (март, апрель) или осенью (сентябрь, октябрь).

Химический состав. Корневище и корни содержат эфирное масло (до 3%), инулин (до 44%) и незначительное количество алкалоидов.

Действие на организм животного. Девясил обладает отхаркивающим, антисептическим, противовоспалительным, мочегонным и антигельминтным действием.



Мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.). Многолетнее травянистое рас-

тение высотой до 25 см. Корневище ползучее, мясистое. Листья на длинных черешках, округлые с редкозубчатыми краями у основания сердцевидные, сверху голые, зеленые, снизу покрыты белым войлоком волосков. Цветочные корзинки желтые. Плоды – золотисто-желтые продолговатые цилиндрические семянки с летучками. Произрастает по оврагам, около дорог и по берегам рек.



Лекарственное сырье – листья. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора – после цветения в июне.

Химический состав. В листьях содержатся гликозиды, сапонины, каротиноиды и др.

Действие на организм животного. Мать-и-мачеха оказывает отхаркивающее, смягчительное, дезинфицирующее, противовоспалительное и потогонное действие.

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м, с толстым многоглавым стержневым корнем. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья очередные, ланцетовидные с ушками. Цветки голубые, собраны в одиночные корзинки. Плод – семянка. Произрастет по обрывистым берегам рек, оврагов, а также по обочинам дорог.

Лекарственное сырье – корни, трава. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора – корни осенью (октябрь, ноябрь) или рано весной (март, апрель), траву в период цветения (с июля по сентябрь).

Химический состав. В корнях содержатся инулин, горькое вещество, гликозиды; в цветках содержится гликозид цикорий.

Действие на организм животного. Цикорий применяется для улучшения пищеварения, а также обладает мочегонным, желчегонным и противовоспалительным средством.



Полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.). Многолетнее растение высотой до 70 см. Стебель в верхней части ветвистый, сероватой войлочный. Листья простые, черешковые, перисторассеченные, беловатые. Листорасположение очередное. Цветки желтые мелкие собраны в сложную метелку. Плод – семянка. Произрастает по лугам, пескам.



Лекарственное сырье – трава. Запах ароматный, вкус пряный, очень горький. Срок хранения 2 года.

Время сбора – в начале цветения (с июля по сентябрь).

Химический состав. Наземные части растений содержат эфирное масло (до 0,5%), а также каротин, гликозид абсинтин и др.

Действие на организм животного. Полынь горькая – классическое горько-пряное желудочное средство, возбуждающее аппетит, усиливающее и стимулирующее деятельность пищеварительных органов.

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.). Многолетнее травянистое растение. Корень стержневой с белым млечным соком. Листья простые, перисто-рассеченные собраны в прикорневую розетку. Цветки ярко-желтые собраны в корзинки. Плод – семянка с летучкой. Произрастает около жилья, вдоль дорог, на пастбищах и лугах.

Лекарственное сырье – корни, без запаха, вкус горький со слабым привкусом. Срок хранения до 5 лет.

Время сбора – осенью (с август по октябрь) или рано весной, когда растение еще не тронулось в рост (март, апрель).

Химический состав. Корни содержат тритерпеновые соединения – тараксерол, инулин (до 40%), органические кислоты, дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Одуванчик используется как горечь для усиления секреции пищеварительных желез и как желудочное средство.



Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 80 см, имеет ползучие корневища. Стебель прямостоячий. Листья многократно перисто-рассеченные. Цветки мелкие корзинки, белые с красным или фиолетовым оттенком, собранные в соцветия сложный щиток. Плод – семянка. Произрастает по лугам, полям и вдоль дорог.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения 2 года.

Время сбора – в начале цветения (с июня по сентябрь).

Химический состав. В наземных частях содержится (до 0,8%) эфирного масла, а также смолы, дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Тысячелистник применяют при наружных и внутренних кровотечениях.

Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Стебли прямостоячие, верхней части ветвистые. Листья простые перисто-рассеченные, крупнозубчатые на длинных черешках. Цветки трубчатые, желтые в цветочных корзинках, собранные в густые щетки.

Плод – коричневатая семянка. Произрастает вдоль дорог, по лугам, межам и на откосах каналов.

Лекарственное сырье – соцветия корзинки. Срок хранения 2 года.

Время сбора – в начале цветения (с августа по



октябрь).

Химический состав. Цветочные корзинки содержат эфирное масло, а также органические кислоты, дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Пижма обладает желчегонным и антигельминтным действием.

Цмин песчаный (бессмертник песчаный) (*Helichrysum arenarium* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 40 см. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья очередные, цельные, продолговато-эллиптические. Цветки мелкие желтые или оранжевые, в некрупных шаровидных корзинках, собранные на верхушке стебля в густые щитковидные соцветия. Плод – семянка с хохолком. Произрастает на сухой песчаной почве.



Лекарственное сырье – соцветия. Срок хранения от 3 до 5 лет.

Время сбора – в начале цветения (с июля по август).

Химический состав. В соцветиях содержатся гликозиды, дитерпиновый спирт, эфирное масло и др.

Действие на организм животного. Препараты цмина усиливают секрецию желчи, обладают кровоостанавливающим действием.

Черда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.). Однолетнее растение высотой до 1 м. Стебель прямой, ветвистый. Листья супротивные, с короткими черешками, глубоко трех- или пятираздельные, зубчатые. Цветки мелкие, желтые трубчатые, на концах ветвей собраны в корзинки. Плод – сплюснутая семянка с двумя загнутыми назад зубчиками. Произрастает по берегам рек, болот, а также на сырых лугах пастбищах.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения 2 года.

Время сбора – в начале цветения (с июля по сентябрь).

Химический состав. В траве имеются эфирные масла, дубильные вещества (до 5%), алкалоиды и др.

Действие на организм животного. Трава череды применяется для улучшения аппетита и пищеварения, при кашле и болезнях печени.

Хамомилла ободранная или лекарственная (*Chamomilla recutita* L.). Однолетнее травянистое растение высотой до 40 см. Стебель прямостоячий, ветвистый, хорошо облиственный. Листья очередные, сидячие, многократно перисто-рассеченные. Цветки, пестичные, язычковые, белой окраски, собранные в корзинки. Цветоложе внутри полое. Плод – ребрис-

тая семянка без хохолка. Произрастает повсеместно, введена в культуру.

Лекарственное сырье – соцветия корзинки. Срок хранения 1 год.

Время сбора – в начале цветения (с июня по сентябрь).

Химический состав. В цветочных корзинках содержится эфирное масло, трициклический спирт, органические кислоты и др.

Действие на организм животного. Препараты ромашки аптечной используют как дезинфицирующие, противовоспалительное и потогонное средства, а также при спазмах кишечника и поносах.



Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.). Однолетнее травянистое растение высотой до 50 см. Стебель прямостоячий. Листья очередные, продолговатые, на верхушке закругленные. Цветки золотисто-желтые или оранжевые, собранные в корзинки.

Плод – семянка с продольными рядами шипиков. Произрастает повсеместно, введена в культуру.

Лекарственное сырье – соцветия корзинки. Срок хранения 2 года.

Время сбора – в начале цветения (август, сентябрь).

Химический состав. В цветоносных корзинках содержатся каротиноиды и кислородные производные (рубиксантин, флавохром и др.)

Действие на организм животного. Соцветия календулы обладают мочегонным, потогонным, вяжущим и дезинфицирующим средством. Применяют для лечения ран, ушибов, фурункулеза и др.



Мордовник обыкновенный (*Echinops ritro* L.). Многолетнее травянистое растение до 1,5 м. Стебли прямостоячие, облиственные. Листья железисто-пушистые, простые, перисто-раздельные. Цветки белые, трубчатые, с пятизубчатым венчиком, собранные в крупные соцветия шаровидной формы. Пыльники темно-голубые. Плод – семянка. Произрастает в кустарниках, лесных опушках и полях.



Лекарственное сырье – плоды. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора – в период их полного созревания (август, сентябрь).

Химический состав. В плодах мордовника содержится алкалоид эхинопсин и жирное масло (до 28%).

Действие на организм животного. Семена мордовника обладают то-низирующим действием на скелетную мускулатуру, возбуждает ЦНС, по-вышает возбудимость спинного мозга и дыхание. Применяют также при импотенции производителей.

Левзея сафлоровидная (*Rhaponticum carthamoides* Willd. Пjin.). Многолетнее травянистое растение до 2м с деревя-нистым корневищем. Стебель прямостоячий, обли-ственный. Листья очередные, перисто-рассеченный. Цветки фиолетово-лиловые, в шаровидных корзин-ках. Плод – семянка с хохолком. Возделывается на приусадебных участках, введена в культуру.

Лекарственное сырье – корневище с корнями. Срок хранения от 3 до 7 лет.

Время сбора – осенью (октябрь, ноябрь) или рано весной, когда растение еще не тронулось в рост (март, апрель).

Химический состав. Корневища левзея содержат алкалоиды, аскорби-новую кислоту, дубильные вещества (до 5%) и др.

Действие на организм животного. Корневища левзея оказывают воз-буждающее действие на ЦНС, является стимулирующим средством при общей слабости и утомлении.



Сушеница топяная (*Gnaphalium uliginosum* L.). Однолетнее травя-нистое растение до 30 см. Стебель прямостоячий покрыт серебристо-белым войлоком. Листья очередные, цельнокрайние, густо опушенные. Цветки мелкие, светло-желтые, собраны в мелкие корзинки, рас-положенные плотными головками на концах ветвей. Плод – семянка. Произрастает на влажных и сырых почвах, высохших водоемов и вдоль дорог.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения 3 года.

Время сбора – в начале цветения (с июля по ав-густ).

Химический состав. В траве содержится эфир-ное масло, дубильные вещества, витамины С и В, и др.

Действие на организм животного. Трава сушеницы применяется для лечения труднозаживляющих ран, язв, ожогов.

Василек синий (*Centaurea cyanus* L.). Однолетнее травянистое рас-тение до 70 см. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья, очередные, ли-нейные, цельнокрайные, сидячие. Цветки крупные, голубые, одиночные. Плод – семянка с хохолком. Произрастает повсеместно как сорняк.

Лекарственное сырье – краевые цветки соцветия. Срок хранения 3 года.

Время сбора – в начале цветения (с июля по сентябрь).

Химический состав. В цветках растения содержится гликозиды, красящие вещества, минеральные соли и др.

Действие на организм животного. Цветки василька повышают диурез, усиливают желчеотделение и обладают противомикробными свойствами.



Лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.). Двулетнее травянистое растение высотой до 1 м с толстым корнем. Стебель прямостоячий, разветвленный, ребристый. Листья крупные, цельные, яйцевидной формы. Цветки мелкие, лилово-пурпурные, трубчатые, собранные в шаровидные корзинки, образующие щитковидную кисть. Плоды – морщинистая семянка, с коротким хохолком. Произрастает в огородах, по оврагам, вдоль дорог по пустырям.



Лекарственное сырье – корни. Срок хранения 5 лет.

Время сбора – осенью.

Химический состав. Корни содержат инсулин (до 45%), эфирное масло, дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Корни лопуха обладают мочегонным и потогонным действием, а также при гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Семейство ЯСНОТКОВЫЕ (LAMIACEAE Lindl.)

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.). Многолетнее травянистое растение с ветвистым, ползучим корневищем и высотой стебля до 80 см. Стебель прямостоячий, четырехгранный, мягковолосистый. Листья супротивные, на коротких черешках. Цветки мелкие, розово-лиловые собраны в колоски, расположенные на верхушке щитковидно-метельчатым соцветием. Плод – орешек. Произрастает холмам, кустарникам и опушкам леса. Культивируется как эфиромасличное и лекарственное растение.

Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: фаза начало цветения (с июня по сентябрь).



Химический состав. В траве душицы содержится эфирное масло (до 1,2%), в том числе тимол (до 35%), свободные спирты (до 18%), дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Душица обладает хорошим отхаркивающим действием, используется как противоревматическое, так и мочегонное средство.

Мелисса лекарственная (лимонная мята) (*Melissa officinalis* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 1 м. Стебель прямой, облиственный, четырехгранный. Листья супротивные, покрытые железистыми волосками. Цветки мелкие, белые, собранные в конечные сложные зонтики, расположенные в пазухах верхних листьев. Плод – орешек. Произрастает по полям, лугам, вдоль дорог. Введена в культуру.



Лекарственное сырье – трава. Срок годности проводится на содержание эфирного масла.

Время сбора: фаза цветения (с июня по сентябрь).

Химический состав. Мелисса содержит эфирные масло (до 0,3%), состоящее на 62 % из цитраля – вещество с очень нежным лимонным запахом, смолу, дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Трав мелиссы обладает болеутоляющим, спазмолитическим и успокаивающим нервную систему действием.

Мята перечная (*Mentha piperita* L.). Многолетнее травянистое растение с горизонтальным корневищем. Стебель ветвистые, четырехгранный, высотой до 1 м. Листья супротивные, цельные, по краю острозубчатые. Цветки мелкие, красно-фиолетовые в колосовидных соцветиях. Плод – многоорешек. Произрастает повсеместно, возделывается в культуре.

Лекарственное сырье – листья, имеющие сильный ароматный запах и слегка охлаждающий вкус. Срок годности проводится на содержание эфирного масла.

Время сбора: фаза начало цветения (июнь, июль).

Химический состав. В листья содержится эфирное масло (до 2,7%), в соцветиях (до 6%).

Действие на организм животного. Мята и ее препараты обладают местным обезболивающим, антимикробным и антиспазматическим действием.



Пустырник пятилопастный (*Leonurus guinguelobatus* Gilib.). Многолетнее травянистое растение с пушистым волосистым стеблем длиной

до 1,5 м. Стебли четырехгранные в верхней части разветвленные. Листья супротивные, черешковые, простые пальчато-раздельные.

Цветки мелкие, пурпурные с колючими зубцами, собраны в мутовки. Плод – орешек. Произрастает на пустырях, при дорогах и опушках. Введен в культуру.

Лекарственное сырье – листья и трава. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: фаза цветения (с июня по август).

Химический состав. В траве пустырника содержатся алкалоиды (до 0,4%), сапонин, дубильные вещества (до 2%), эфирное масло и др.

Действие на организм животного. Препараты пустырника оказывают успокаивающее действие при заболевании сердца (кардиосклероз, пороки сердца), центральной нервной системы. Кроме того, используется как мочегонное.



Тимьян овальный (чабрец) (*Thymus ovatus* Mill.). Многолетний полукустарник со стелющимся деревенеющим стеблем. Стебель ветвистый, облиственный, высотой до 15 см. Листья супротивные, простые, цельные.

Цветки мелкие, розово-фиолетовые собранные в головчатые соцветия. Плод – орешек. Произрастает по песчаным местам, холма и по берегам рек.

Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: фаза цветения (с июня по август).

Химический состав. Трава содержит эфирное масло (до 1%), дубильные вещества, красящие вещества и др.

Действие на организм животного. Препараты тимьяна применяют в качестве успокаивающего, отхаркивающего и болеутоляющего средства, при заболеваниях дыхательных путей. В виде парок при нарывах и фурункулах.



Семейство БОБОВЫЕ (FABACEAE Lindl.)

Донник лекарственный (желтый) (*Melilotus officinalis*). Двулетнее травянистое растение высотой до 1 м, с запахом кумарина. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья очередные, тройчатосложные, на длинных черешках. Цветки желтые, мелкие, собраны в кисть. Плод – яйцевидный боб. Произрастает по лугам, у дорог и речным долинам.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения от 1 года до 3 лет.

Время сбора: фаза цветения (с июня по август).

Химический состав. Трава содержит кумарин (до 0,9%), дикумарол имеются следы эфирного масла и др.

Действие на организм животного. Препараты донника обладает противосудорожным и наркотическим действием. Его применяют при болях в кишечнике, мочевом пузыре и повышенной возбудимости.

мости.

Клевер луговой (*Trifolium pretense* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 50 см. Стебель прямой, ветвистый. Листья очередные, тройчатосложные. Цветки в крупных шаровидных головках, красного или темно-пурпурного цвета.

Плод – боб. Произрастает по лугам и обочинам дорог. Широко используется в культуре.

Лекарственное сырье – соцветия. Срок хранения от 1 года до 3 лет.

Время сбора: фаза цветения (с июня по сентябрь).

Химический состав. Соцветия содержат эфирное масло, дубильные вещества, витамины, органические кислоты и др.

Действие на организм животного. Цветки клевера используются как отхаркивающее, противовоспалительное, мочегонное и смягчительное средство при заболеваниях органов дыхания.



Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.). Многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем. Стебель прямостоячий высотой до 1,5 м. Листья очередные, непарноперистосложные. Цветки бледно-фиолетовые, собраны в кисть. Плод – боб. Произрастает.



Лекарственное сырье – корневище с корнями. Срок хранения до 10 лет.

Время сбора: осенью (сентябрь, октябрь).

Химический состав. В корнях и корневищах содержатся сладкое гликозидоподобное вещество – сапонин глицирризин (до 34%), органические кислоты, дубильные вещества и др.

Действие на организм животного. Препараты солодки обладают отхаркивающим и слабительным действием. Применяют при воспалениях в желудочно-кишечном тракте, заболеваниях органов дыхания.

Семейство РОЗОЦВЕТНЫЕ (ROSACEAE Juss.)

Земляника лесная (*Fragaria vesca* L.). Многолетнее травянистое растение с коротким горизонтальным корневищем. Стебель тонкий, безлистный, высотой до 25 см, опушенный с короткими стелющимися побегами. Листья прикорневые, тройчатосложные, на длинных черешках, опушенные. Цветки мелкие, белые. Плод – ложный, красный состоит из разросшегося цветоложа конической формы и многочисленных семян (настоящих плодов) на нем.

Произрастает на открытых, пологих травянистых склонах, по берегам рек и вырубках.

Лекарственное сырье – листья, плоды. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: листья в фазу цветения, а плоды в период полного созревания.

Химический состав. В ягодах земляники содержатся аскорбиновая кислота, каротин, витамины, сахара (от 3 до 6%), дубильные вещества и др. В листьях содержится витамин С, дубильные вещества (до 9%), органические кислоты и небольшое количество алкалоидов.

Действие на организм животного. Листья земляники применяют при простудных заболеваниях, общем упадке сил, при заболеваниях почек, а также как потогонное средство. Плоды земляники рекомендуется применять при заболевании почек, печени, желудка, а также как легкое слабительное и мочегонное средство.



Лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* L.). Многолетнее травянистое растение с толстым, горизонтальным, деревянистым корневищем.



Стебель прямостоячий, высотой до 50 см, облиственный, вверху разветвленный. Листья сидячие, крупные, тройчатые. Цветки желтые, одиночные. Плод – орешковидная многосемянка. Произрастает на влажных лугах, пастбищах, просеках и вырубках.

Лекарственное сырье – корневище. Срок хранения от 4 до 6 лет.

Время сбора: осенью (сентябрь, октябрь) или рано весной до начала вегетации.

Химический состав. Корневище содержит дубильные вещества (до 31%), тритерпеновые сапонины, кислоты, воск, смолистые вещества и др.

Действие на организм животного. Используются корневища лапчатки как вяжущее и противовоспалительное средство, а также при дизентерии и легочных заболеваниях.

Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.). Многолетнее травянистое растение с толстым, горизонтальным корневище. Стебель прямостоячий, высотой до 1 м в верхней части ветвистый. Листья крупные, на длинных черешках, непарноперистые. Цветки мелкие, темно-красные. Плод – односемянный орешек. Произрастает на заливных лугах, а также среди кустарников.

Лекарственное сырье – корни с корневищами. Срок хранения до 5 лет.

Время сбора: осенью (сентябрь, октябрь) или рано весной до начала вегетации.

Химический состав. В корневищах и корнях кровохлебки содержится дубильные вещества (до 25%), а также сапонины (до 4%), стерины, имеются следы эфирного масла (до 1,8%), фитонциды, красящие вещества и др.

Действие на организм животного. Корни и корневища применяются как вяжущее средство при кишечных заболеваниях, противовоспалительное, а также как кровоостанавливающее.



Таволга или лабазник обнаженный (*Filipendula denudate* Fritsch). Многолетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневище ползучие.

Стебель прямостоячий, облиственный. Листья сидячие, перистые. Цветки душистые белые. Плод – листовка. Произрастает в сырых заболоченных местах, в поймах рек, по берегам озер.

Лекарственное сырье – трава, цветки и корни растения. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: трава и цветки собирают в период фазы цветения (июнь, июль), а корни осенью (сентябрь, октябрь).



Химический состав. В листья таволги содержится аскорбиновая кислота. В цветках и стеблях – эфирное масло, красящие вещества, гликозид спиреин и др. В корнях – дубильные вещества, небольшое количество алкалоидов и кумаринов, а также воск, эфир и др.

Действие на организм животного. Траву и цветки применяют как вяжущее, мочегонное и потогонное средство. Корни – как антигельминтное, антибактериальное средство.

Шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* Thunb.). Кустарник с шипами, высотой до 2 м. Листья очередные, черешковые, непарноперистосложные. Цветки крупные, розовые, душистые. Плод – ложная ягода. Внутри которой сидят многочисленные настоящие плодники – волосистые орешки. Произрастает повсеместно.

Лекарственное сырье – плоды. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: осенью по мере полного созревания.

Химический состав. В плодах содержится большое количество витамина С, каротин, дубильные вещества (до 4,6%) и др.

Действие на организм животного. Действие шиповника связано с аскорбиновой кислотой. Таким образом, препарат применяется при гипо- и авитаминозе, язвах, экземах и атрофии слизистых оболочек, а также как мочегонное и желчегонное средство.



Семейство СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ (APIACEAE Lindl.)

Кориандр посевной (*Corianlrum aftivum* L.). Однолетнее травянистое растение с стержневой корневой системой. Стебель прямостоячий, ветвистый, полый, высотой до 1 м. Листья простые, перисто-рассеченные. Цветки мелкие, розовые или белые, собранные в зонтик. Плод – двусемянка. Произрастает как пряная культура.



Лекарственное сырье – плоды. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: по мере полного созревания (август, сентябрь).

Химический состав. В плодах содержится большое количество жирного масла (до 28%), а также эфирное масло (до 2%), аскорбиновая кислота и др.

Действие на организм животного. Плоды оказывают желчегонное, болеутоляющее, отхаркивающее действие.

Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.). Двулетнее травянистое растение высотой 40-80 см. Развивает мощный, мясистый, слабоветвистый корень. Стебель гладкий, полый. Листья простые, голые, очередные, черешковые. Цветки очень мелкие, белые, собраны в соцветие – сложный зонтик. Плод – двусемянка.

Лекарственное сырье – плоды. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: по мере полного созревания (август, сентябрь).

Химический состав. В плодах содержится эфирное масло (до 6%) в состав которого входит карвон, обуславливающие сильный запах семян, дубильные вещества, смолы и др.



Действие на организм животного. В ветеринарной практике тмин используется при заболеваниях верхних дыхательных путей в качестве отхаркивающего средства. Кроме этого тмин оказывает седативное и противоспазматическое действие. Его применяют при атонии и болях в кишечнике.

Укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.). Однолетнее растение высотой до 1,3 м. Стебель прямой, одиночный, между ветвями изогнутый. Листья простые перисто-рассеченные. Цветки мелкие, желтые собраны в соцветия – сложный зонтик. Плод – двусемянка.



Лекарственное сырье – плоды. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: по мере полного созревания (август, сентябрь).

Химический состав. В плодах содержится эфирное масло в состав, которого входит терпен, жирное масло, белки и др.

Действие на организм животного. Плоды укропа применяют для повышения аппетита, при метеоризме желудка и кишечника. Является легким мочегонным и отхаркивающим средством.

Семейство ЛИЛЕЙНЫЕ (LILIACEAE Juss.)

Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 30 см с вертикальным корневищем. Листья простые, расположены в прикорневой части растения. Цветки мелкие, белые, собраны в кистевидное соцветия. Плод – красно-оранжевая ягода. Произрастает на лесных опушках, в борах и пустырях.

Лекарственное сырье – листья и цветы. Срок хранения 2 года.

Время сбора: листья собирают до цветения (апрель), цветки в фазу полного цветения (май, июнь).

Химический состав. В ландыше содержится большое количество гликозидов (агликон), сапонины, эфирное масло, органические кислоты и др.

Действие на организм животного. Препараты ландыша применяют при сердечной недостаточности.



Купена душистая или лекарственная (*Polygonatum odoratum* Mill.). Многолетнее травянистое растение высотой с толстым горизон-

тальным корневищем. Стебель облиственный высотой до 70 см, в верхней части растения дуговидно изогнутый.

Листья простые, сидячие с очередным листорасположением. Цветки мелкие, белые, собраны в кистевидное соцветия. Плод – сизо-черная ягода. Произрастает в лесах и кустарниковых зарослях, на лугах и склонах холмов.



Лекарственное сырье – трава и корневище. Срок хранения 2 года.

Время сбора: траву собирают в фазу цветения (май, июнь), корневище – осенью (октябрь, ноябрь).

Химический состав. Листья купены содержат много витамина С, корневища – алкалоиды, гликокинин, сапонин и др.

Действие на организм животного. Купена обладает седативным действием и стимулирует сердечную недостаточность, снижает артериальное давление.

Чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh). Многолетнее травянистое растение. Стебель прямостоячий, высотой до 1,5 м. Листья простые, крупные, сидячие с очередным листорасположением. Цветки мелкие, желтовато-зеленые, собраны в многоцветковые соцветия. Плод – коробочка. Произрастает по сырым местам, в кустарниках, возле рек и болот.

Лекарственное сырье – корневище с корнями. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: осенью (октябрь, ноябрь).

Химический состав. Растение содержит большое количество алкалоидов из группы иервератровых (иервин, рубииервин и др.), смолы, дубильные вещества, органические кислоты и др.

Действие на организм животного. Препараты чемерицы широко используются как средство улучшающее пищеварение, а также при атонии и гипотонии желудка.



Семейство ВАЛЕРИАНОВЫЕ (VALERIANACEAE Batsch.)



Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.). Многолетнее травянистое растение с вертикальным корневищем. Стебель прямой, бороздчатый, полый внутри, высотой до 1,5 м. Листья супротивные, простые перисто-рассеченные. Цветки мелкие, бело-розовые, собраны в щитовидно-метельчатые соцветия. Плод – семянка с хохолком. Произрастает на заболоченных лугах, по долинам рек, по берегам ручьев и в кустарниках.

Лекарственное сырье – корневище с корнями. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: осенью (октябрь, ноябрь).

Химический состав. В корневищах и корнях содержится эфирное масло (до 2%), сапонины, органические кислоты и др.

Действие на организм животного. Препараты валерианы применяют как успокаивающее средство при нервном возбуждении, неврозах сердечно-сосудистой системы.

Семейство АРОННИКОВЫЕ (ARACEAE Juss.)

Аир обыкновенный или болотный (*Acorus calamus* L.). Многолетнее травянистое растение с толстым горизонтально-ползучим корневищем. Листья простые, линейные длиной до 120 см. Соцветие – початок зеленовато-желтого цвета. Произрастает по берегам водоемов, рек, канав и на болотах.



Лекарственное сырье – корневище. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: конец осени (сентябрь, октябрь).

Химический состав. Корневище аира содержит эфирное масло, смолы, до 5-10% азорины, камфора, до 20% крахмала и др.

Действие на организм животного. Корневище аира используется для стимуляции желудочного сока, при желудочных и кишечных коликах, а также для улучшения аппетита и пищеварения. Является бактерицидным средством.

Семейство ПОДОРОЖНИКОВЫЕ (PLANTAGINACEAE Juss.)

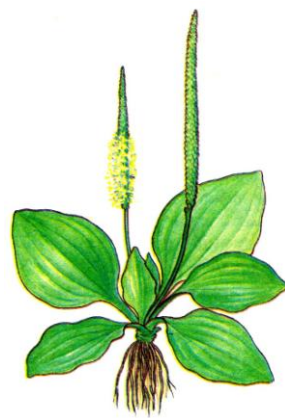
Подорожник большой (*Plantago major* L.). Многолетнее, иногда двулетнее травянистое растение высотой до 30 см с укороченным корневищем. Листья простые, крупные, образуют густую прикорневую розетку.

Цветки мелкие, невзрачные бурого цвета, собранные в колосовидное соцветие. Плод – коробочка. Произрастает по сырым местам, в кустарниках, возле рек и болот.

Лекарственное сырье – листья. Срок хранения 2 года.

Время сбора: фаза цветения растения (май, июнь).

Химический состав. Листья содержат гликозид аукубин и ренантин, дубильные вещества, витамин К, провитамин А, аскорбиновую кислоту и др.



Действие на организм животного. Листья подорожника применяют как отхаркивающее средство, а также при колитах и гастритах, а также при лечении ран, нарывов, ожогов, для остановки кровотечений. Подорожник обладает хорошим противовоспалительным действием.

Семейство ЗВЕРОБОЙНЫЕ (HIPERICACEAE Juss.)

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.). Многолетнее травянистое растение с тонким ветвистым корневищем высотой до 1 м. Стебель прямостоячий, цилиндрический с двумя продольными ребрами. Листья супротивные, сидячие с продолговатой или овально-эллиптической формы. Цветки золотисто-желтые, собраны в щитковидные соцветия. Плод – коробочка. Произрастает по сухим лугам, лесным опушкам и вдоль дорог.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: фаза цветения (июль, август).

Химический состав. Трав зверобоя содержит красящие вещества, дубильные и смолистые вещества, а также эфирное масло, витамины и др.

Действие на организм животного. Трава зверобоя действует как кровоостанавливающее, антисептическое средство при поносах, абсцессах, ожогах, язвах, мастите. Ускоряет работу пищеварительных желез, сердца, повышает артериальное давление, успокаивает центральную нервную систему.

Семейство МАКОВЫЕ (PAPAVERACEAE Juss.)

Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.). Многолетнее травянистое растение, достигающее высоты до 80 см. Корневая система стержневая, ветвистая с коротким корневищем. Стебель прямостоячий, ветвистый, покрыт редкими волосками. Листья простые, широкоэллиптические с очередным листорасположением. Цветки мелкие, ярко-желтые, собраны в зонтиковидные соцветия. Плод – стручковая коробочка. Произрастает по лесным опушкам, на пустырях, в огородах как сорняк, на склонах.

Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: фаза цветения (май-июль).

Химический состав. Растение содержит большое количество алкалоидов бerberин, коптисин и др. В траве также содержатся витамины, сапонины, органические кислоты и др.



Действие на организм животного. Травя чистотела является эффективным средством для лечения разных кожных заболеваний (чесотки, язв). Кроме этого рекомендуют для лечения болезней печени, поносов. Можно использовать как антигельминтное средство.

Семейство КАПУСТНЫЕ (BRASSICACEAE Burnett.)

Пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.). Одно- или двулетнее растение высотой до 50 см. Стебель прямостоячий, ветвистый. Прикорневые листья в розетках, перестораздельные; стеблевые – очередные, цельные. Цветки мелкие, белые, в щитовидных соцветиях. Плод – стручок. Растение имеет короткий вегетационный период. За лето способно дать 4 поколения. Произрастает на пустырях, вдоль дорог, канавах и как сорняк в огородах и посевах.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: фаза цветения (май-август).

Химический состав. В траве содержится органические кислоты, витамины (С и К), холин, сапонины, смолы и следы дубильных веществ, большое количество алкалоидов (берберин, коптисин и др.).

Действие на организм животного. Травя используется как кровоостанавливающее средство при маточных, легочных, носовых и желудочно-кишечных кровотечениях.

Семейство КРАПИВНЫЕ (URTICACEAE Juss.)

Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.). Многолетнее травянистое сорное растение высотой до 1,5 м. с ползучим корневищем. Стебли прямостоячие. Листья супротивные, простые, черешковые. Цветки мелкие, зеленоватые собраны в ветвистые колосовидные повисающие соцветия. Плод – орешек.



Лекарственное сырье – листья. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: во время цветения растения (с июня по август).

Химический состав. Листья крапивы очень богаты витаминами, каротином. Содержат гликозид уртицин, дубильные и белковые вещества, гистамин и др.

Действие на организм животного. Крапива увеличивает содержание в крови гемоглобина и эритроцитов.

Семейство ВАХТОВЫЕ (MENYANTHACEAE Dumort.)

Вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.). Многолетнее водно-болотистое растение с длинным, толстым, ползучим, ветвистым корневищем. Листья очередные, простые, тройчато-раздельные. Плод – коробочка.



Произрастает по низменным болотам, образует заросли.

Лекарственное сырье – листья. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: в период фазы цветения (июль-сентябрь).

Химический состав. В листьях содержатся горькие гликозиды, дубильные вещества, эфирное и жирное масло и др.

Действие на организм животного. Препараты вахты применяют при заболеваниях печени, катаральных гастритах и для улучшения пищеварения.

Семейство КРУШИНОВЫЕ (RHAMNACEAE Juss.)

Крушина ломкая (*Frangula alnus* mill.). Кустарник или дерево высотой до 7 м. Листья очередные, простые, черешковые. Цветки мелкие, зеленоватые. Плод – костянка.

Лекарственное сырье – кора. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: рано весной в перед сокодвижения (апрель).

Химический состав. В коре содержится антрагликозид -франгуларозид, имеются дубильные и смолистые вещества, сапонины и др.

Действие на организм животного. Крушина ломкая оказывает слабительное действие.



Семейство МЯТЛИКОВЫЕ (POACEAE Barnhart.)

Пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.). Многолетнее травянистое растение высотой до 1,2 м с длинным ползучим корневищем. Стебли приподнимающиеся, облиственные. Листья узколистные, сине-зеленые. Цветки с зелеными чешуями собраны в длинные узкие колосовидные соцветия. Плод – семянка. Произрастает по полям, лугам и пустырях как сорное растение.



Лекарственное сырье – корневище. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: рано весной в период обработки почвы (март, апрель).

Химический состав. В корневищах содержится углеводы (полисахарид – трицитин), фруктоза, глюкованилин, витамин С, сапонин, жирное масло и др.

Действие на организм животного. Корневище пырея используется как обволакивающее, мочегонное и отхаркивающее средство.



Овес посевной (*Avena sativa* L.). Однолетнее травянистое растение. Стебель – соломина, высотой до 1 м. Листья очередные, линейные. Цветки мелкие. Соцветие – раскидистая метелка. Плод – зерновка. Произрастает повсеместно как пищевая и кормовая культура.

Лекарственное сырье – плоды (зерно). Срок хранения – до 2 лет.

Время сбора: осенью после полного созревания (август, сентябрь).

Химический состав. Зерно содержит до 44% крахмала, до 13% белкового вещества, а также сахара, жир, витамины и др.

Действие на организм животного. Зерно используется как обволакивающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях.

Семейство БУРАЧНИКОВЫЕ (BORAGINACEAE Juss.)

Окопник лекарственный (*Symphytum officinale*). Многолетнее травянистое растение с коротким черным корневищем. Стебель толстый, прямостоячий, ветвистый, высотой до 1 м, покрыт железками. Листья крупные, очередные, ланцетовидные. Цветки поникающие, фиолетовые, собраны в завитки. Плод – орешек. Произрастает по лугам, берегам рек, введено в культуру.

Лекарственное сырье – корневище с корнями. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: осенью после плодоношения (сентябрь, октябрь).

Химический состав. Корни окопника содержат алкалоиды (лизокарпин, аллантонин), дубильные вещества, смолы, эфирное масло, крахмал и др.

Действие на организм животного. Корни обладают обволакивающим, смягчительным действием при заболеваниях дыхательных путей, а также вяжущим средством при поносах.



Медуница лекарственная (*Pulmonaria officinalis* L.) Многолетнее травянистое растение высотой до 30 см. Стебель прямостоячий. Листья яйцевидно-ланцетные, с густым и мягким опушением. Цветки поникающие, фиолетово-синие, до распускания – розовые, на верхушке собраны щитком. Плод – орешек. Произрастает по лугам и лесным опушкам.



Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 2 лет.

Время сбора: до фазы цветения (распускания цветков) (март, апрель).

Химический состав. В траве содержится большое количество микроэлементов (железо, марганец, ванадий, серебро), дубильные вещества, аскорбиновая кислота, каротин и др.

Действие на организм животного. Трава медуницы является мягчительным, противовоспалительным и вяжущим средством, а также обладает кровоостанавливающим и ранозаживляющим свойствами.

Семейство ПРОСВИРНИКОВЫЕ (MALVACEAE Juss.)

Алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.) Многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м, с мясистым стержневым корнем. Все растение покрыто густым волосатым покровом. Стебли прямые, облиственные. Листовая пластинка цельная или трехлопастная. Цветки беловато-розовые, образуют колосовидное соцветие. Плод – дисковидная многосемянка. Произрастает по лугам и в зарослях.

Лекарственное сырье – корень. Срок хранения до 3 лет.

Время сбора: рано весной (март, апрель) или поздней осенью (сентябрь, октябрь).

Химический состав. В корнях алтея содержится до 35% слизистых веществ, до 37% крахмала, сахара до 10%, а также жирные масла, аспарагин и др.

Действие на организм животного. Применяют алтей в качестве обволакивающего, отхаркивающего и мягчительного средства при заболеваниях верхних дыхательных путей.



Семейство ХВОЩЕВЫЕ (EGUISETACEAE Rich ex DC.)

Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) Многолетнее травянистое растение высотой до 50 см. Размножается спорами. Весеннее побеги – спороносные (стебли зеленые ребристые, листья чешуйчатые, на верхушке ранней весной образуются спороносные колоски). Летние побеги – бесполое. Произрастает как сорняк на возвышенных местах с рыхлыми почвами.



ствием.

Лекарственное сырье – трава. Срок хранения до 4 лет.

Время сбора: вегетативные побеги собирают в июне.

Химический состав. Трава содержит сапонин, алкалоиды, никотин, минеральные вещества, эфирное масло, дубильные вещества, смолы и др.

Действие на организм животного. Ускоряет мочеотделение, обладает кровоостанавливающим, противовоспалительным и дезинфицирующим дей-

ТЕМА 7 ЯДОВИТЫЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ВРЕДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Цель занятия: изучить морфологические особенности и токсикологические свойства ядовитых и хозяйственно-вредных растений.

Материал, пособия и оборудование: гербарий ядовитых и хозяйственно-вредных растений, табличные материалы, информационный стенд ядовитых и хозяйственно-вредных растений, учебное пособие «Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства», ядовитые растения коллекционного питомника.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Понятие о собственно ядовитых и условно ядовитых растений.
2. Классификация ядовитых растений по действию на органы и системы животного организма.
3. Вещества, обуславливающие токсичность растений.
4. Условия, влияющие на степень токсичности растений.
5. Понятие о вредных растениях и их влияние на качество животноводческой продукции.
6. Предупреждение отравлений сельскохозяйственных животных ядовитыми растениями.

Задание 1. По гербарному материалу изучить ядовитые растения и их действие на организм животного.

Ядовитыми для сельскохозяйственных животных являются растения, поедание которых вызывает в организме животных патологические изменения, а в отдельных случаях и летальный исход.

Различают собственно ядовитые и условно ядовитые растения.

Собственно ядовитыми растениями называют такие, для которых токсичность является естественным признаком их нормального развития (белена черная, болиголов крапчатый, вех ядовитый, дурман обыкновенный и др.)

Условно ядовитыми называют растения, которые способны накапливать ядовитые вещества только при наличии некоторых специфических условий (вытаптывание посевов, сильная засуха, подмораживание и др.). К таким растениям можно отнести лен, сорго, клевер, вику и другие, накапливающие при этом цианогенные гликозиды, которые расщепляются до синильной кислоты.

Ядовитость (токсичность) растений зависит от содержания в них особых химических соединений: алкалоидов, гликозидов, сапонинов, органических кислот, эфирных масел, смолистых веществ и др.

Степень токсичности зависит от объема съеденного животным растительной массы, содержащего ядовитые вещества. Однако в небольших дозах эти вещества могут оказывать терапевтическое действие на организм животного.

Алкалоиды – сложные органические азотсодержащие соединения растительного происхождения, обладающие щелочными свойствами (alkali – щелочь). В растениях они находятся в виде солей различных органических кислот, легко растворимых в воде и в таком виде легко всасываются в желудочно-кишечном тракте животного организма. В растениях алкалоиды распределены неравномерно: у одних они концентрируются в плодах и семенах, у других – в листьях и стеблях, у третьих – в корнях. Наиболее богаты алкалоидами растения семейств: Пасленовые, Маковые, Лютиковые, Бобовые. Большинство алкалоидов – очень сильные яды и именно они обуславливают наибольшую ядовитость растений и вызывают токсикозы. В небольших количествах алкалоиды оказывают терапевтическое действие.

Гликозиды – сложные органические вещества, состоящие из двух компонентов: гликона – сахаристая часть (глюкоза, фруктоза, сахароза и др.) и агликона – несакхаристая часть, представленная различными органическими соединениями. Гликозиды неустойчивые соединения и легко распадаются под действием кислот, щелочей, ферментов, высоких температур на составляющие части. Токсичное действие определяется агликоном.

По химическому составу агликонов гликозиды подразделяются на группы:

- *Гликозиды с агликоном, содержащим азот (нитрогликозиды, цианогликозиды).* Эти гликозиды обладают большим токсикологическим действием, так как при расщеплении образуют синильную кислоту. К этой группе относятся условно ядовитые растения (сорго, вика, лен, клевер).
- *Гликозиды с агликоном, содержащим азот и серу (тиогликозиды),* при расщеплении образуют горчичные масла. Тиогликозиды содержат почти все растения сем. Капустные (рапс, ярутка полевая, редька дикая и др.), которые становятся токсичными в период цветения и созревания семян.

- *Гликозиды с агликоном, не содержащим азот.* Они действуют преимущественно на сердечно-сосудистую систему. Сердечные гликозиды содержат ландыш майский, наперстянка, желтушник левкойный и др.
- *Сапонин – гликозиды (сапонины).* При гидролизе они распадаются на углеводную часть и агликон, называемый сапогенином. Сапонины хорошо растворяются в воде и при взбалтывании образуют устойчивую пену, напоминающую мыло. Отсюда и название сапонины, от латинского *sapo* – мыло. К сапониносодержащим растениям относят растения сем. Норичниковые (норичник узловатый), Гвоздичные.
- *Гликоалкалоиды* – органические вещества гликозидного строения, у которых агликоном является алкалоид соланин. Содержатся в растениях сем. Пасленовые (картофель, где соланин содержится в зеленых ягодах, ботве, позеленевших клубнях, паслен).

Органические кислоты находятся в растениях в свободном виде, но главным образом в виде солей. Из встречающихся в растениях органических кислот ядовитыми являются аконитовая, хелидоновая, синильная, щавелевая и др. Синильная кислота является продуктом ферментативного распада цианогенных гликозидов, образующихся в ряде дикорастущих и культивируемых растений (манник наплывающий, рапс). Большая часть органических кислот в концентрированном виде вызывает сильное обжигающее действие на кожу и слизистые оболочки, в разбавленном - раздражающее действие.

Эфирные масла – это летучие ароматические вещества, обладающие своеобразным запахом и горьким вкусом. По химической природе не имеют ничего общего ни с эфиром, ни с маслом. Это естественные продукты жизнедеятельности растений. Находятся в различных частях растений: цветках, плодах, меньше в подземных органах. Количество эфирных масел у различных видов колеблется от следов до 20%. При сушке растений часть эфирных масел улетучивается. Эфирные масла входят в состав многих растений семейств сложноцветных, сельдерейных, вересковых и др. Эфирные масла обладают ароматическим свойством, проявляют антимикробное, антипаразитарное действие. Многие из них способны оказывать местное раздражающее действие, а после всасывания в кровь сначала возбуждающее, а затем угнетающее действие на центральную нервную систему.

Смолистые вещества – липкие (полужидкие и твердые) органические вещества различного химического состава, близкие к эфирным маслам по действию на организм животных и некоторым физико-химическим свойствам. Некоторые растения, содержащие смолистые вещества, могут вызвать отравление у животных. Очень ядовитое смолистое вещество (цикутоксин) содержит вех ядовитый, растение из сем. Сельдерейные.

Ядовитые вещества влияют на отдельные органы животных избирательно, поэтому все растения по И.А. Гусынину подразделяются на группы, отличающиеся по преимущественному действию ядовитых начал на те или иные органы и системы животного организма.

В соответствии с этой классификацией ниже приведены изучаемые виды ядовитых и вредных растений, наиболее распространенных на территории Беларуси. Указаны наиболее типичные места их произрастания, ядовитые начала, наиболее ядовитые части растений и возможность использования в практике ветеринарной медицины.

Образование и накопление ядовитых веществ в растениях зависит от многих условий: от ареала произрастания растений, почвенно-климатических условий, погодных условий года, фазы вегетации растений, от способа заготовки кормов.

Чемерица, произрастающая на Алтае, не обладает токсическими свойствами и используется на корм животным. Акониит в северных районах произрастания (Норвегия) также не ядовит, в то же время в Беларуси эти растения являются опасными.

Хвощи и лютики лучше растут на кислых почвах, и по этой причине они накапливают больше токсических веществ. На почвах, содержащих больше азота, многие растения также увеличивают свою токсичность. Клевер, лен, вика в засушливые годы накапливают больше гликозидов, чем в дождливую погоду. У некоторых растений (дурман, акониит) при дождливой и холодной погоде образование ядовитых веществ ослабляется. Растения, выросшие в тени, более ядовиты, чем выросшие на освещенных местах. Отмечено увеличение алкалоидов в белене и дурмане в утренние часы и уменьшение в вечерние.

Наибольшее количество ядовитых веществ у растений накапливается к фазам цветения и плодоношения (белена черная, дурман обыкновенный, редька дикая, горчица полевая и др.). Ядовитые вещества могут накапливаться во всем растении или только в отдельных органах. Так, вех ядовитый, чемерица, акониит максимум ядовитых веществ содержат в корнях и корневищах; белена, пикульник – в семенах; болиголов пятнистый – в плодах. Есть растения, у которых все органы ядовиты (акониит).

Большинство ядов сохраняют свою токсичность в зеленой массе, сене, силосе (белена, дурман, чемерица, звездчатка и др.), другие токсины разрушаются при высушивании (лютики) и силосовании (хвощи). Некоторые эфиромасличные растения очень долго в высушенном состоянии сохраняют свою ядовитость. Чемерица, ярутка, белена черная и некоторые другие растения сохраняют свои ядовитые вещества и в силосе. Многие растения, содержащие органические кислоты, смолы бывают опасны во все фазы вегетации (молочай лозный, чистотел большой и др.).

Таблица 17– Характеристика ядовитых растений

Ботаническое семейство, название растения	Отличительные морфологические признаки	Место произрастания	Ядовитое начало и место его локализации	Действие на организм животного

7.1 Растения, вызывающие возбуждение центральной нервной системы

Вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.). Многолетнее травянистое растение семейства сельдерейные. Имеет полый стебель, высотой 60-150 см. Листья двояко-тройкоперистые. Соцветие – сложный зонтик. Корневище толстое, разделенное поперечными перегородками на несколько полостей, наполненных желтоватым соком. Плод двусемянка. Произрастает по заболоченным лугам, канавам, берегам рек и озер, в тенистых влажных местах, на сырых лугах.



Химический состав. Содержит алкалоид *цикутотоксин*. Ядовиты все части растений в зеленом и

сухом виде.

Действие на организм животного. Отравляются все виды животных. Смертельная доза для КРС 200—250 г свежего корневища, доза 2-3 г вызывает тяжелые заболевания (симптомы: вздутие живота, дрожь, судороги, челюсти сжаты, зрачки расширены).

Дурман обыкновенный (вонючий) (*Datura stramonium* L.). Однолетнее растение семейства пасленовые. Стебель облиственный, высотой до 1 м. Листья очередные, яйцевидные. Цветки крупные, трубчатые, грязно-желтоватые, чаще белые, плод – коробочка. Произрастает на огородах, сорных пустырях, на мусорных местах.

Химический состав. Содержит *алкалоиды*: атропин, гиосциамин, скополамин. Ядовиты все части растений в сухом и засилосованном виде и сенаже.

Действие на организм животного. Наиболее опасен дурман для молодняка - телят, поросят. При отравлении появляются приступы сильного возбуждения, у лошадей – колики, а в дальнейшем - депрессия и паралич.



Белена черная (*Hyoscyamus niger* L.). Двулетнее травянистое растение семейства пасленовые. Стебель толстый, ветвистый, высота до 1 м. Листья крупные, выемчатозубчатые. Все растение покрыто жесткими волосками, отличается тошнотворным запахом. Цветки пятилепестковые грязно-бледно-желтого цвета с фиолетовыми жилками, плод – двугнездная многосемянная коробочка. Растет по мусорным местам, огородам, на пустырях.



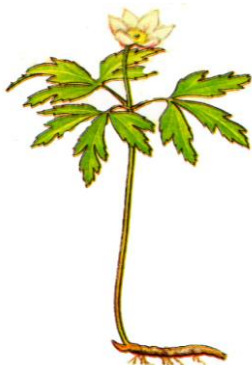
Химический состав. Белена содержит алкалоиды:

атропин, гиосциамин, скополамин. Все части растения ядовиты, особенно семена.

Действие на организм животного. Ядовито для всех животных. При отравлении наблюдаются расширение зрачков, сильное возбуждение, судороги, припадки, усиленное сердцебиение, ломки и общая слабость.

7.2 Растения, вызывающие возбуждение центральной нервной системы, одновременно действующие на сердце, пищеварительный тракт и почки

Ветреница дубравная (*Anemone nemorosa* L.). Многолетнее растение высотой 10-12 см с мясистым цилиндрическим или клубневидным корневищем. Листья пальчаторассеченные или раздельные. Цветки белые или на нижней стороне слегка фиолетовые. Произрастает на полях, в лесах, на низких местах, между кустарниками.



Химический состав. Содержит гликозид протоанемонин. Ядовито всё растение.

Действие на организм животного. Отравляются лошади и крупный рогатый скот. Отравленные животные проявляют беспокойство, обнаруживается мускульная дрожь, судороги, воспаление желудочно-кишечного тракта, колики, у коров наблюдается вздутие и гематурия.

Калужница болотная (*Caltha palustris* L.) Многолетнее растение семейства лютиковые, высотой 25-50 см. Листья цельные, почковидные, стебель приподнимающийся. Встречается чаще всего по берегам рек, в канавах, на мокрых лугах. Цветки желтые, крупные.

Химический состав. Содержит протоанемонин и берин. Ядовито все растение.

Действие на организм животного. При отравлении у животных появляются колики, понос, частое выделение мочи, главным образом поражается желудочно-кишечный тракт, иногда и почки.



Лютик едкий, ползучий и жгучий (*Ranunculus acer* L.). Многолетнее растение семейства лютиковые. Растение имеет прямостоячий стебель, с обильно покрытыми листьями, высотой до 50 см. Цветки мелкие, желтые. Плод – сборный орешек. Встречается на сырых лугах, а также по берегам рек, прудов, болот, в канавах.



Химический состав. Растение содержит ядовитое вещество протоанемонин, относящееся к группе лактонов.

Действие на организм животного. При отравлении животных лютиком сильно поражается пищеварительный тракт и почки, наступает слабость, конвульсии и нередко наступает гибель.

Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.). Многолетнее травянистое растение семейства астровые, высотой 50 - 150 см, корень корневищно-стержневой, мощно развитый, стебель прямой в верхней части ветвистый. Листья перисторассеченные, цветки - желтые корзинки, собраны в щетковидную метелку. Плод – удлинено-яйцевидная семянка. Растет на лугах и пастбищах, у дорог и жилья.



Химический состав. Содержит *эфирное масло*: ядовиты зеленые и сухие надземные части растений.

Действие на организм животного. При поедании пижмы развивается понос, рвота, нервные явления вплоть до паралича.

Чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.). Многолетнее растение семейства лютиковые. Стебель приподнимающийся, ветвистый высотой до 30 см. От других видов данного семейства чистяк отличается округлыми сердцевидными или почковидными цельными листьями и пучком клубневидно-утолщенных корней. Цветки золотисто-желтые. Растет на временно затопленных лугах, во влажных впадинах, по дну болот, на слегка заболоченных местах.

Химический состав. Ядовитость вызвана наличием лактона анемонола.

Действие на организм животного. Отравление сопровождается гастроэнтеритом, коликами, поносом, выделением зловонных фекальных масс. После высушивания (в сене) становится практически безвредным.



Хвощ приречный (*Equisetum fluvia* L.). Многолетние корневищные споровые растения с жестким стеблем, вместо листьев имеют рубчатые, трубчатые влагалища, окружающие основание междоузлий; стебель ветвистый или голый. Стебель с ассимиляционными ветвями. Неспороносные побеги обычно повторно ветвятся, жесткими на ощупь.



Химический состав. В нем содержатся алкалоид эквизитин и различные кислоты. Наиболее опасен этот хвощ в фазе молодых «сосенок».

Действие на организм животного. При отравлении хвощом наблюдаются парез, паралич зада, судорожное состояние.

7.3 Растения, вызывающие угнетения и паралич центральной нервной системы

Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.). Многолетнее травянистое растение семейства маковые. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 1 м. Корень стержневой, ветвистый, цветки ярко-желтые, собраны в конце стеблей в зонтиковидные соцветия. Плод - двустворчатая коробочка. Произрастает в тенистых и сорных местах, по опушкам лесов, по лесным оврагам, в кустарниках, садах и огородах.



Химический состав. Его оранжевый млечный сок содержит алкалоиды хелидоцин, протопин.

Действие на организм животного. При отравлении у животных воспаляется пищеварительный тракт, возникают рвота, колики, понос, отмечаются паралитические явления.

Пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* L.). Однолетнее травянистое растение семейства яснотковые. Стебель прямостоячий, облиственный, высотой до 30 см. Листья яйцевидно-ланцетные, цветки собраны в мутовки, плод - орешек. Растет на лесных опушках, по краям дорог, среди посевов (особенно яровых), на молодых залежах. Наиболее распространены: пикульник красивый, обыкновенный ладанниковый.



Химический состав. Ядовитое вещество пикульника - жабрейное масло, которое содержится в надземной части растения, особенно в семенах.

Действие на организм животного. Может быть отравление лошадей семенами пикульника, в которых бывает примесь жабрейного масла.

7.4 Растения, вызывающие угнетение нервной системы и действующие на пищевой тракт, сердце

Аконит, борец (*Aconitum cammarum* L.) Многолетнее растение семейства лютиковые с прямостоячим, слегка ребристым стеблем высотой до 2 м. Корневище утолщенное, листья-рассеченные, цветки, окрашенные в разные цвета, но преобладают синие, желтые, белые. Произрастает по опушкам лесов, в зарослях кустарников, садах, оврагах, по берегам рек.



Химический состав. Растение содержит алкалоиды группы аконитина. Отравляются все виды скота.

Действие на организм животного. Признаками отравления являются: слюноотделение, колики, рвота, бо-

ли в животе, понос, у коров – тимпания.

Сокирки полевые (*Consolida regalis*). Однолетнее травянистое стержнекорневое растение семейства лютиковые. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 70 см. Листья очередные, трижды-рассеченные на линейные дольки. Цветки неправильные, с длинным шпорцем, сине-фиолетовые собраны в рыхлую кисть. Плод – листовка. Произрастает на полях, пустырях и обочинах дорог.



Химический состав. Надземные части растения содержат алкалоиды: делькозин, консолидин, и гликозиды.

Действие на организм животного. При отравлении у животных наблюдается мышечная слабость, шаткость походки, слюнотечение, животные постоянно лежат, а также могут появляться судороги.

Чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.). Многолетнее корневищное травянистое растение семейства лилейные. Стебель прямостоячий, высотой до 170 см. Листья простые, очередные. Цветки мелкие зеленовато-желтые. Чемерица Лобеля произрастает на влажных лугах и пастбищах.

Химический состав. Содержит алкалоид протове-ратрин и глюкозид вератрамарин. Ядовитые все части растения, особенно корни и корневища в зеленом и сухом виде.



Действие на организм животного. Признаки отравления у лошадей – слюноотделение, колики, поносы, сильное возбуждение, позыв на рвоту, судороги; у КРС – слюнотечение и сильная рвота, поносы, иногда крова-нистые.

Болиголов крапчатый (*Conium maculatum* L.). Двулетнее растение семейства сельдерейные. Стебель сильно ветвистый до 2 м высотой. Листья перисторассеченные, с пятнами. Цветки мелкие, белые. Плод – двусемянка. Произрастает в садах, огородах, на пойменных лугах, среди кустарников, у дорог и заборов.



Химический состав. Растение содержит алкалои-ды: конин, конгидрин, метилконин. Ядовиты все части растений, особенно плоды и корни.

Действие на организм животного. Отравление бо-лиголовом оказывает парализующее действие, наблюдается общая сла-бость, судороги, паралич, непроизвольное выделение мочи неприятного запаха и темно коричневого цвета.

7.5 Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения желудочно-кишечного тракта и одновременно действующие на центральную нервную систему и почки

Молочай лозный (*Euphorbia virgata* W. et K.). Многолетнее расте-



ние семейства молочайные, имеющее утолщенные корни с отпрысками и корневищами. Стебель прямой, высота 30-100 см., соцветие зонтик, плод - коробочка. Произрастает на полях, залежах, пастбищах, у дорог, часто на песчаной и известковой почве.

Химический состав. Ядовитость объясняется наличием в млечном соке ядовитого вещества- алкалоида.

Действие на организм животного. При поедании молочая появляются тяжелые расстройства желудочно-кишечного тракта (рвота, понос), колики, нарушение кровообращения, слюноотделения.

Норичник шишковатый (*Scrophularia nodosa* L.). Многолетнее корневищное травянисто растение семейства норичниковых. Стебель четырехгранный, высотой до 120 см. Листья простые, супротивные, яйцевидные.

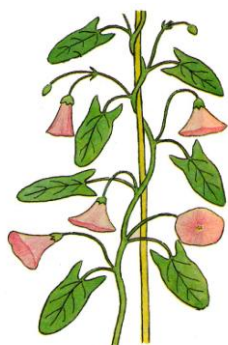
Цветки мелкие, зеленовато-бурые, собраны в рыхлую продолговатую метелку. Плод – яйцевидная коробочка с острым концом.

Химический состав. Все части растения, особенно корневище содержат алколоид скрофуларин, а также большое количество сапонинов.



Действие на организм животного. Ядовитое вещество обладают острым раздражающим действием. Поэтому при отравлении наблюдается возбуждение, учащенное дыхание, жажда, потеря аппетита.

Вьюнок полевой (березка) (*Convolvulus arvensis* L.). Хорошо из-



вестный многолетний корнеотпрысковый сорняк семейства вьюнковые. Вьющийся или стелющийся стебель достигает длины 1,5 м. Листья у оснований стреловидные или ножевидные. Произрастает на полях, молодых залежах, на пропашных культурах, по обочинам дорог.

Химический состав. Содержит ядовитое смолистое вещество конвольвулин.

Действие на организм животного. Поедание надземных частей вьюнка полевого вызывает поносы, слабость, упадок сил.

7.6 Растения, вызывающие преимущественно симптомы поражения сердца

Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.). Многолетнее корневищное травянистое растение семейства лилейные, высотой до 30 см. Имеет два прикорневых листа и цветоносную стрелку между ними с односторонней кистью душистых белых цветков. Плод – красная ягода. Растет по лесам, кустарникам.



Химический состав. Ядовито все растение - содержит гликозиды: конволламарин, конваллатоксин; сапонин, эфирное масло (в цветках).

Действие на организм животного. При поедании у животных пульс становится учащенным и слабым, кроме того, возникает расстройство желудочно-кишечного тракта, потеря аппетита, рвота, понос, желтушность слизистых оболочек.

Вороний глаз (*Paris quadrifolia* L.). Многолетнее травянистое растение семейства лилейные. Стебель растений прямой, гладкий, высотой 15 см. Корневище удлиненное, тонкое, ползучее. Одиночный цветок желтовато-зеленого цвета. Ягода черная с синеватым налетом. Произрастает в лесах, среди кустарников.

Химический состав. Ядовито все растения - содержит гликозиды: паридин, паристифинин; в корнях - алкалоиды.

Действие на организм животного. При поедании у скота всех видов нарушается сердечная деятельность, наступает расстройство центральной нервной системы и желудочно-кишечного тракта.



Купена лекарственная (*Polygonatum odoratum* Mill.). Многолетнее травянистое растение с толстым горизонтальным корневищем семейства лилейные. Стебель облиственный высотой до 70 см, в верхней части растения дуговидно изогнутый. Листья простые, сидячие с очередным листорасположением. Цветки мелкие, белые, собраны в кистевидное соцветия.



Плод – сизо-черная ягода. Произрастает в лесах и кустарниковых зарослях, на лугах и склонах холмов.

Химический состав. Листья купены содержат много витамина С, корневища – алкалоиды, гликокинин, сапонин и др.

Действие на организм животного. При токсическом действии купены на организм уменьшается высота зубцов Р и R, углубляется зубец S, появляются утолщение зубца Т, учащение ритма сердечных сокращений, аритмия.

Желтушник левкойный (*Erysimum cheiranthoides* L.). Многолетнее стержнекорневое травянистое растение семейства капустные. Стебель прямой, ветвистый, высотой до 1,2 м. Листья продолговато-лонцетные. Цветки мелкие, желтые, собраны в кисть. Произрастает на сухих лугах, по склонам овраг. Ядовито все растение.

Химический состав. Содержит *гликозиды*: эризимин.

Действие на организм животного. При отравлении у животных наблюдается рвота, обильное слюнотечение, колики и понос.



7.7 Растения, вызывающие поражение органов дыхания и пищеварительного тракта

Сурепица обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.). Многолетнее корнеотпрысковое травянистое растение семейства капустные. Стебли прямые, ветвящиеся в верхней части, высотой до 80 см. Листья лировидно-перисто-раздельные. Цветки желтые, собраны в кисть. Плод – стручок на короткой ножке. Произрастает на лугах, опушках, в полях, огородах и садах.



Химический состав. Растение содержит *тиогликозиды*.

Действие на организм животного. При отравлении клиническая картина отравления проявляется у животных по-разному. У жвачных основными симптомами являются колики, понос, возбуждение, судороги. У лошадей учащенное дыхание, истечение пенистой жидкости из ноздрей, кашель. При отравлении свиней наблюдается рвота, боли в области живота, понос.

Редка дикая (*Raphanus raphanistrum* L.). Однолетнее стержнекорневое травянистое растение семейства капустные. Стебель прямой, сильно ветвистый, высотой до 60 см. Листья лировидно-перисто-раздельные, с неравномерно-зубчатыми, продолговато-яйцевидными долями. Цветки светло-желтой окраски. Плод – членистый стручок. Произрастает на лугах и пастбищах, по обочинам дорог и в посевах многолетних трав.



Химический состав. Растение содержит тиогликозиды.

Действие на организм животного. При отравлении наблюдается слабость, колики, мышечная дрожь, повышение температуры тела.



Ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.). Однолетнее стержнекорневое травянистое растение семейства капустные. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 50 см. Листья простые, очередные, продолговато-ланцетные со стреловидном основании. Цветки мелкие, белые собраны в соцветие – густую кисть. Плод – стручочек. Произрастает повсеместно как сорняк.

Химический состав. Растение содержит тиогликозид синигрин.

Действие на организм животного. При отравлении у животных теряется аппетит, появляется беспокойство, частое переступание ногами.

7.8 Растения, вызывающие поражение желудочно-кишечного тракта

Паслен сладко-горький (*Solanum dulcamara* L.). Многолетнее корневищное травянистое растение семейства пасленовые. Стебли лазающие, ветвистые, высотой до 1,5 м. Листья простые, очередные, продолговатояйцевидные. Цветки в завитках лиловые или фиолетовые с белой каймой. Плод – красная ягода. Произрастает на полях, в садах и огородах.

Химический состав. Растение содержит алкалоиды, солонин и гликозид дулькамарин.

Действие на организм животного. При отравлении у животных наступает дрожание мышц, появление поноса, нарушается сердечная деятельность.



Паслен черный (*Solanum nigrum* L.). Однолетнее стержнекорневое травянистое растение семейства пасленовые. Стебель прямостоячий, голый, ветвистый, высотой до 80 см. Листья простые, яйцевидные зубчатые. Цветки белые в зонтиковидных завитках. Плод – ягода черного цвета. Произрастает на полях, в садах и огородах.

Химический состав. В ягодах и стеблях содержится алкалоид солонин.

Действие на организм животного. При отравлении наблюдается общее угнетение, нарушение координации движений, расширение зрачков.

7.9 Растения, повышающие чувствительность животных к действию солнечного света

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.). Многолетнее травянистое растение семейства зверобойные. Стебель прямой, ветвистый высотой до 80 см. Листья мелкие супротивные. Цветки золотисто-желтые собраны в широкое соцветие. Растет на лугах, полях, залежах, среди кустарников, на лесных полянах.

Химический состав. В траве зверобоя содержится флуоресцирующий пигмент гиперицин и эфирные масла.

Действие на организм животного. После его поедания у животных при воздействии прямых солнечных лучей опухают губы, уши, веки. Наиболее часто отравление наблюдается у овец, свиней, реже у коз, лошадей, у коров белой масти или с белыми пятнами.



7.10 Растения, вызывающие преимущественно поражения печени



Крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.). Однолетнее стержнекорневое травянистое растение семейства астровые. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 50 см. Листья перисто-лапостные или перисто-раздельные. Цветки мелкие трубчатые желтого цвета, собраны в карзинки. Плод – продолговатая семянка с хохолком. Произрастает возле дорог, по берегам рек, а также как сорняк на пашне.

Химический состав. Растение содержит алкалоиды: синецин, якобин и др.

Действие на организм животного. При отравлении у животных наблюдается понос, возбуждение, нарушений движения.

Люпин многолистный (*Lupinus poluphullus* lindbl.). Многолетнее стержнекорневое травянистое растение семейства бобовые. Стебель прямостоячий, ветвистый высотой до 80 см. Листья пальчато-сложные. Цветки синие в длинных кистевидных соцветиях. Плод – боб. Произрастает по опушкам лесов, у дорог и озер.

Химический состав. Растение содержит алкалоиды и сапонины.

Действие на организм животного. При поедании растения у животных наблюдается возбуждение.



Предупреждение отравления сельскохозяйственных животных ядовитыми растениями

В основе предупреждения отравлений сельскохозяйственных животных ядовитыми растениями должны лежать глубокие знания биологии развития этих растений и сведения об опасности, которую они могут представлять для сельскохозяйственных животных.

В систему профилактических мер входит комплекс агротехнических, мелиоративных, химических и зооветеринарных мероприятий.

Агротехнические мероприятия по борьбе с ядовитыми и вредными растениями.

Ведение соответствующих севооборотов с учетом зональных особенностей. Правильное чередование культур в них препятствует разрастанию и способствует уничтожению ядовитых и вредных растений.

- Предупреждение заноса семян ядовитых и вредных растений с семенным материалом, очистка посевного материала.

- Тщательная и своевременная обработка почвы с обязательным включением агротехнических приемов, таких как глубокая вспашка, дискование, культивация.

- Коренное улучшение сенокосов и пастбищ с последующим посевом ценных многолетних кормовых трав (злаковых – тимофеевки луговой, коостреца безостого, ежи сборной и др., бобовых – клеверов, люцерны, донника и др.), которые способствуют вытеснению из посевов ядовитых и вредных растений.

- Скашивание ядовитых и вредных растений. Однолетние и двулетние растения целесообразно систематически скашивать в период бутонизации, колошения до созревания семян, чтобы избежать их распространения. Многолетние растения уничтожаются многократным скашиванием, что приводит к постепенному истощению корневой системы. На пастбищах первое подкашивание ядовитых и вредных растений проводят весной после основного стравливания, а последующие – по мере отрастания растений. Подкашивание проводят повсеместно: на обочинах дорог, вокруг полей, лугов, пастбищ, по опушкам леса.

Рациональная организация пастбищного содержания скота.

Проведение **мелиоративных** мероприятий является одной из важных мер борьбы с ядовитыми и вредными растениями. Многие растения (калужница болотная, вех ядовитый, лютики и др.) произрастают на сырых и заболоченных лугах, в связи с этим излишне увлажненные почвы с растениями, опасными для сельскохозяйственных животных, нуждаются в отводе лишней воды. На бедных кислых дерново-подзолистых почвах вносят удобрения и проводят известкование. Эти приемы способствуют лучшему росту и развитию ценных кормовых растений. Кроме этого, известкование почв приводит к исчезновению ряда ядовитых, вредных (хвощи, щавели и др.) и других ненужных в травостое растений.

Для уничтожения ядовитых и вредных растений могут использоваться химические средства борьбы. Однако гербициды следует применять очень осторожно и лишь в том случае, когда агротехнические меры окажутся неэффективными. Выпас животных и сенокошение следует проводить не раньше чем через 20-30 дней после обработки гербицидами.

В системе **зооветеринарных** мероприятий по предупреждению отравлений животных ядовитыми растениями основное место принадлежит правильной организации содержания и кормления сельскохозяйственных животных.

К таким мероприятиям относят:

- в первые дни выпаса после зимнего стойлового содержания животных следует подкормить кормами (силосом, сеном, концентратами);
- правильная организация массового перемещения животных на пастбища с предварительным осмотром мест перегона на наличие в травостое ядовитых и вредных растений;
- уделяют внимание животным, которые не выпасались на местном травостое, а также молодняку, впервые вышедшему на пастбище;
- учитывают погодные условия и проводят наблюдение за поведением животных (попавшие на участки с зарослями зверобоя и других растений в жаркие солнечные дни, становятся чувствительными к свету);
- проводят оценку кормов - в сене, соломе, силосе, зеленой массе не должно быть ядовитых растений, зерновые отходы, используемые на корм животным, проверяют на содержание куколя, гулявника и других ядовитых растений и при необходимости подвергают тщательной очистке.

ВРЕДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Вредными растениями называют растения, которые как правило не вызывают патологических изменений в организме животных, но могут ухудшить качество кормов, снизить продуктивность с.-х. животных и качество продукции.

Вредные растения подразделяются на следующие группы.

Растения, усложняющие технологию заготовки кормов. К этой группе относят щавель конский. Попадая в сено, щавель задерживает сушку, ухудшает качество корма, вызывает очаговое самосогревание в стогах и хранилищах.

Растения, причиняющие вред организму животных. Такие растения, как клевер пахенный, пушица многоколосковая, бодяк полевой имеют опушенные соцветия и плоды. При попадании их в желудок животных возникают шаровидные образования (фитобезоары), которые препятствуют прохождению пищи в кишечнике. Это вызывает расстройство пищеварения, закупорку, приводящую иногда к гибели животных.

Растения, отрицательно влияющие на качество животноводческой продукции. К растениям, имеющим цепкие плоды и семена, вызы-

вающие засорение шерсти и ухудшение ее качества, относят череду трехраздельную. Встречаются растения, которые при поедании коровами, придают молоку неприятный запах и вкус. Горький вкус молоку придает полынь горькая, пижма обыкновенная. Неприятный болотный чесночный запах молоку, сыру, маслу придает ярутка полевая. Молоко приобретает кислый вкус и быстро свертывается, плохо сбивается в масло, при поедании коровами щавеля. Молоко изменяет окраску при поедании коровами ветреницы дубравной на розовую или красную; при поедании хвоща – на синеватую. Неприятный запах мяса придает клоповник мусорный.

Бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.) (рисунок 49 а). Стебель жесткий, ветвистый. Листья продолговато-ланцетные с шипами. Цветки сиренево-лиловые. Соцветие – корзинка. Плод – семянка, имеет хохолок из пушистых волосков. Растет на сорных местах, иногда на лугах среди кустарников.

Действие на организм животного. Волокнистые части – волоски, шипы и колючки в пищеварительном тракте образуют фитобezoары вплоть до закупорки кишечника.

Полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.) (рисунок 49 г). Стебель серовато-войлочный, высота 1 м. Листья перисто-рассеченные, беловатые. Корзинки мелкие, в метельчатом соцветии. Растет по склонам, полям. В посевах, как сорняк. Растение очень горькое, так как содержит гликозид абсинтин и эфирное масло.

Действие на организм животного. Молоко коров приобретает полынный запах и горький вкус. Применяют для улучшения пищеварения. Антигельминтик.

Черда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.) (рисунок 49 в). Стебель прямой, ветвистый, 70 см высоты. Листья трехраздельные. Цветки трубчатые, буро-желтые, в корзинках. Плоды имеют зазубренные остевидные заострения. Растет на сырых лугах, по берегам рек, болотам. Сорняк в полях.

Действие на организм животного. Плоды череды легко цепляются за руно овец, засоряя шерсть почти на год. Применяют при желудочно-кишечных заболеваниях.

Клевер пашенный (*Trifolium arvense* L.) (рисунок 49 б). Стебли высотой до 50 см. Все растение и его соцветие – головка покрыто волосками. Растет на пастбищах и полях, чаще на песчаных почвах.

Действие на организм животного. Пушисто-мохнатые соцветия – головки образуют фитобezoары, приводят к закупорке кишечника.

Пушица многоколосковая (*Eriophorum polystachion* L.). Стебель цилиндрический, высотой до 70 см. Листья линейные, вдоль сложенные. Колосков 3-10. Растет по болотистым лугам и топким лесам, болотам.

Действие на организм животного. При поедании животными волоски образуют фитобezoары, вызывая закупорку кишечника.

Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) (рисунок 49 е). Растение имеет вьющийся стебель, достигающий 200 см длины. Многолетнее. Ли-

стья на длинных черешках яйцевидно-эллиптические с копьевидным основанием. Цветки одиночные, розовые или белые. Растет на лугах и полях, травянистых склонах.

Действие на организм животного. Из-за наличия в стеблях прочных сосудисто-волокнистых пучков образуются фитобезоары, которые вызывают закупорку желудочно-кишечного тракта. Сок травы и цветков обладает ранозаживляющим действием. Высушенная трава может использоваться как слабительное.

Щетинник зеленый (*Setaria viridis* P.B.). Однолетнее растение со стеблями до 60 см высотой. Листья линейно-ланцетные, шершавые. Соцветие густое, цилиндрическое. Колоски окружены щетинками с зазубринками. Растет, как сорное на полях, у дорог.

Действие на организм животного. Попадая в сено щетинки растения вызывают поражения слизистой оболочки ротовой полости. Может вызывать хронические гнойные процессы.

Подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.). Многолетнее растение высотой 25-100 см. Стебли ветвистые, 4-гранные. Листья линейно-продолговатые по 8 в мутовке. Цветки многочисленные в раскидистых метелках. Растет на лугах, травянистых склонах, среди кустарников, у дорог.

Действие на организм животного. При поедании подмаренника коровами молоко их приобретает красный цвет.



а) бодяк полевой



б) клевер пашенный



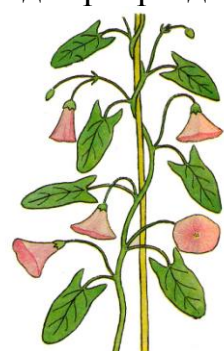
в) череда трехраздельная



г) полынь горькая



д) клоповник мусорный



е) вьюнок полевой

Рисунок 49 – Вредные растения

Марьянник дубравный (Иван – да – Марья) – (*Melampyrum nemorosum* L.). Однолетнее растение высотой до 60 см. Венчик цветка

желтый с красно-бурой трубкой. Верхние прицветники сине-фиолетовые. Растет по лесам, кустарникам, полянам. Растение содержит алкалоиды и гликозиды: аукубин, дульцит.

Действие на организм животного. При поедании коровами зеленой массы молоко приобретает голубой цвет и неприятный вкус. В сене растение безвредно.

Клоповник мусорный (*Lepidium ruderale* L.) Одно- или двулетнее растение, от основания ветвистые с сильным неприятным запахом. Прикорневые листья на длинных черешках дважды-перисто-рассеченные. Стручочки округло-овальные. Растет на полях, пастбищах, у жилищ и при дорогах.

Действие на организм животного. Мясо животных приобретает неприятный вкус и запах, которые не уничтожаются при обработке. Молоку придает неприятный запах.

ТЕМА 8 ПОЧВА, ЕЁ СОСТАВ И СВОЙСТВА

Цель занятия: сформировать представление о почве, как основном средстве сельскохозяйственного производства; приобрести навыки распознавания основных типов почв Республики Беларусь по морфологическим признакам; ознакомиться с классификацией почв по гранулометрическому составу.

Материалы и оборудование: монолиты почвенные, образцы почв различных по гранулометрическому составу, линейка, 10%-ая соляная кислота, вода, фарфоровые чашки, таблицы, рисунки почвенных профилей основных типов почв РБ, почвенные карты, таблица классификации почв по гранулометрическому составу (Н.А. Качинский).

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Понятие о почве как основном средстве сельскохозяйственного производства. Виды плодородия.
2. Факторы почвообразования.
3. Основные морфологические признаки почв.
4. Состав почвы: твердая, жидкая и газообразная фазы.
5. Классификация почв по гранулометрическому составу
6. Роль гумуса в плодородии почвы и его состав.
7. Опишите строение почвенного профиля дерново-подзолистой и торфяно-глеевой почв.
8. Основные типы почв Беларуси.

Задание 1. Изучить строение почвенного профиля и важнейшие морфологические признаки почв (окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, новообразования и включения). Сделать зарисовки и описание почвенных профилей.

Любая почва под влиянием конкретных почвообразовательных процессов дифференцируется на ряд последовательно расположенных горизонтов, называемых генетическими. Совокупность генетических горизонтов, идущих от поверхности почвы до нетронутой почвообразованием материнской породы и последовательно сменяющей друг друга по вертикали, называется **строением почвы**. Внешние признаки почвы изучаются *по почвенному профилю* – разрез от поверхности почвы до неизменной почвообразовательным процессом породы, обычно на глубину до 2 м.

К внешним морфологическим признакам почвы относятся строение почвенного профиля, мощность профиля и отдельных горизонтов, окра-

ска, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования, включения.

Выделяют следующие почвенные генетические горизонты, имеющие специальные общепринятые буквенные обозначения:

0 (A_0) – лесная подстилка из опавших листьев, хвои, веток, травянистых остатков;

A_d – дернина, густо пронизанный корнями растений верхний слой почвы, формируется под травянистой растительностью;

A_p (A_n) – пахотный, поверхностный гумусовый горизонт, преобразованный периодической обработкой;

A – гумусово-аккумулятивный горизонт формируется в верхней части профиля в результате накопления гумуса и элементов питания, имеет более темную окраску, чем другие горизонты;

A_1 – гумусово-элювиальный горизонт, наряду с накоплением гумуса происходит разрушение минералов и частичный вынос органических и минеральных веществ;

E (A_2) – элювиальный, горизонт вымывания, окрашен в светлые тона в связи с интенсивным разрушением минералов и выноса продуктов разрушения в нижележащие горизонты или за пределы почвенного профиля, характерен для подзолистых и дерново-подзолистых почв и называется подзолистым горизонтом;

B – иллювиальный, горизонт вмывания, в котором скапливаются переносимые водными растворами питательные вещества и другие соединения из верхних горизонтов, имеет бурую, красно-бурую или желто-бурую окраску. В зависимости от особенностей почвообразования он может подразделяться на $B_1, B_2, B_3, \dots$;

G – глеевый горизонт, формируется в гидроморфных почвах в следствии длительного или постоянного избыточного увлажнения;

C – материнская порода представляет собой незатронутую почвообразованием породу в верхнюю часть которой могут вмываться соли;

D – подстилающая порода выделяется тогда, когда почвенные горизонты образовались на породе, ниже которой расположена другая порода.

Для торфяных почв применяется следующая система индексов:

T – торфяной горизонт, подразделяющийся по степени разложения и ботаническому составу на T_1, T_2, T_3 и т.д.;

T_n – торфяной пахотный горизонт, измененный при обработке;

TA_n – торфяно-перегнойный, состоящий из сильно разложившихся растительных остатков, пылевато-зернистой или комковатой структуры;

$ТС_n$ – торфяно-минеральный, имеет порошистую или пылевато-порошистую структуру, характерен для переосушенных торфяников;

$ТД_n$ – торфяной пахотный, перемешанный при вспашке с подстилающей породой;

T_t – заиленный, уплотненный, очень темный горизонт в подпахотном слое торфа.

Профили пойменных почв подразделяются как на горизонты, так и на отдельные слои аллювия и обозначаются Al_1 , Al_2 и т.д. Обозначение аллювия ставится на первое место: $A_0 - Al_1$, $A_1 - Al_1B_0 - Al_1 - Al$.

Мощность почвенного профиля – общая протяженность всех горизонтов до материнской породы. У различных почв она колеблется от 40-50 до 200 см.

Мощность почвенного горизонта – протяженность от верхней до нижней границы. Например, $A_0 = 0-5$ см, $A_1 = 5-25$ см и т.д., т.е. видна как мощность, так и глубина расположения горизонта.

Окраска почвенных горизонтов зависит от сочетания органических 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. Обычно преобладают смешанные тона: светло-серый, темно-серый, бурый, темно-бурый, палевый, коричневый, черный.

Структура почвы. Механические элементы почвы могут быть как обособленными друг от друга, так и склеенными в комочки, различные по форме и размеру. Эти комочки называются структурными отдельностями или агрегатами. Способность же почвы распадаться на агрегаты называется ее *структурностью*, совокупность различных агрегатов – *почвенной структурой*. Структура почвы – очень важный показатель, характеризующий ее плодородие. Влияя на многие свойства почвы, она во многом определяет урожайность сельскохозяйственных культур.

С морфогенетической точки зрения различают три вида структуры: кубовидную (глыбистая, комковатая, пылеватая, ореховатая и зернистая), призмовидную (столбчатая, призмовидная и призматическая) и плитовидную (плитчатая, пластинчатая, листовая и чешуйчатая).

Кубовидная структура характерна для верхних гумусовых и верхней части иллювиальных горизонтов, плитовидная – для элювиальных горизонтов, призмовидная – для иллювиальных.

Почва может быть структурной и бесструктурной. В почвах Беларуси чаще встречается комковатая и зернистая структура в пахотных горизонтах, плитчатая и пластинчатая – в подзолистых горизонтах, ореховатая – в верхней части иллювиальных горизонтов, призмовидная – в нижней части этих же горизонтов. Чаще в природе встречаются смешанные типы структур: комковато-ореховатая, пылевато-комковатая и т.д.

Агрономически ценными видами структуры для A_p (пахотного горизонта) являются все виды зернистой, средне- и мелкоореховатой и среднекомковатой структуры. Важно отметить однородность и степень выраженности структуры и водопрочность.

Наиболее важными агротехническими мероприятиями, способствующими образованию почвенной структуры, являются рациональная система обработки почв с учетом их свойств и особенностей; применение в достаточных количествах органических и минеральных удобрений; известкова-

ние кислых почв; посев многолетних трав; запрет бессистемного выпаса скота на пастбищных угодьях.

Гранулометрический (механический) состав – это относительное содержание в почве частиц различного размера. От гранулометрического состава почвы зависит ряд физических и химических её свойств.

Сложение определяет плотность расположения отдельных агрегатов в почве. Оно зависит от гранулометрического состава и структуры почвы. Различают слитое (очень плотное), плотное, рыхлое и рассыпчатое сложение. Сложение почв является агрономически ценным признаком, поскольку от него зависят водные, воздушные, общие физические и физико-механические свойства.

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; кремнеземистая присыпка в виде белесых зерен в горизонте A_1 , прожилок в других горизонтах, органо-минеральные налеты в виде пленок, корочек, потеков по граням структурных отдельностей; глинистые натеки в виде скоплений на поверхности структурных отдельностей конкреции – карбонатные («журавчики», «дутики», «белоглазка», «лессовые куколки»); темно-бурые ортштейновые; железистые (рудяковые зерна, бобовины); марганцовистые (пунктации), нодули (железо-марганцевые стяжения, образованные рыхлым материалом).

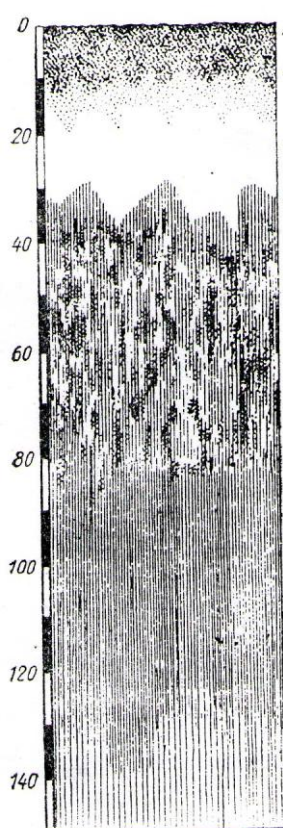
В почвенных горизонтах встречаются следующие прослойки: луговая известь (мергель); полутораоксиды железа в подгумусовых горизонтах дерновых, заболоченных почв в виде охры, рудяка и ячеистых пластов лимонита мощностью 5-10 см; ортзанды и псевдофибры в песчаных почвах; вивианит в торфах, гумусовых и подгумусовых горизонтах, сапропель органический, минеральный, известковый.

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

Переход от одного горизонта к другому может быть очень резким, ясным, заметным, постепенным.

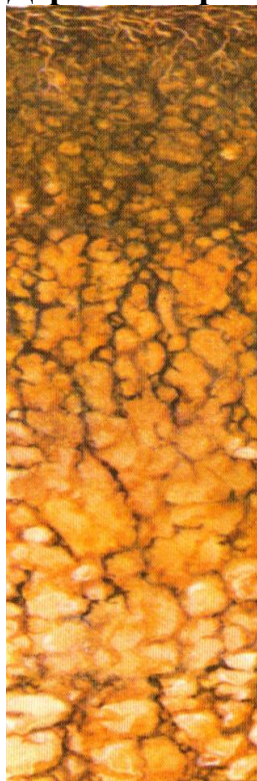
Выполнение задания. Используя образцы основных типов почв и пояснение к заданию, изучают строение почвы и ее морфологические признаки. По монолитам почвы, группы студентов (2-3 чел.), приступают к описанию представленных образцов по следующей схеме: указывают наличие почвенных генетических горизонтов и описывают морфологические признаки каждого из них; определяют мощность горизонта при помощи мерных лент; отмечают характер перехода горизонтов, устанавливают свет, структуру, а также наличие новообразований и включений. Записи задания оформляют по схеме почвенных профилей (рисунки 50).

**Дерново-подзолистая, среднесуглинистая почва, подстилаемая
с глубины 1 м моренным суглинком**



A _п	<u>0-20</u> 20 см	Пахотный горизонт. Темно-серый, однородный по окраске, среднесуглинистый, рыхлый, пылевато-комковатый, встречаются корни, переход в следующий горизонт выражен четко.
A ₂	<u>21-35</u> 14 см	Подзолисто-элювиальный горизонт. Светло-серый с белесоватым оттенком, среднесуглинистый, бесструктурный, рыхлый, переход в следующий горизонт постепенный с глубокими языками затеков.
B	<u>36-90</u> 54 см	Иллювиальный горизонт. Желто-бурый, однородный по окраске, среднесуглинистый, бесструктурный, плотный, включения гальки и мелких валунов, переход в следующий горизонт постепенный.
C	91 см	Материнская порода. Желто-бурый, суглинистый, плотный, глыбистый, завалуненный.

Дерново-карбонатная выщелоченная почва на моренных суглинках



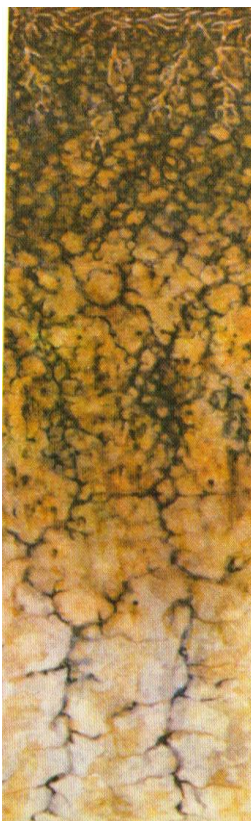
A_п - пахотный горизонт, темно-серый, тяжелосуглинистый, зернисто-комковатой структуры, слабо уплотнен, много корней, мощность 25—30 см, переход заметный;

B₁ - иллювиальный горизонт, темно-бурый, тяжелосуглинистый, комковато-ореховой структуры, уплотнен, корни растений, встречаются мелкие камни, мощность 20-25 см, переход в горизонт B₂ постепенный. Содержит 1,0-1,5% гумуса, нередко оглинен, наблюдается накопление ила и минеральных оксидов;

B₂ - иллювиальный горизонт, бурый, тяжелосуглинистый, плитчато-ореховой структуры, плотный, изредка корни, мелкие камни, вскипает, мощность 25-30 см, переход в горизонт заметный;

C_к - почвообразующая порода, тяжелый моренный суглинок красно-бурого цвета, глыбистой структуры, плотный, встречаются журавчики, пунктуации марганца, охристые пятна, мелкие камни, бурно вскипает.

Дерново-грунтово-глееватая и глеевая почва



Ад - дернина буро-черного цвета, часто оторфованная, мощность до 6 см (под лесом может отсутствовать);

A_{1g} - гумусовый оглеенный горизонт темно-серого или черного цвета с буроватым оттенком, мощность 30-40 см (на карбонатных породах до 50 см); структура мелкокомковатая, зернисто-комковатая; рыхлый; густо пронизан корнями; переход ясный, резкий;

B_g - иллювиальный оглеенный горизонт мощностью 10-30 см (иногда отсутствует), грязно-сизого цвета с охристыми пятнами и прожилками; глыбистой структуры, на легких породах структура отсутствует; постепенно переходит в глеевый;

G - глеевый горизонт сизого, голубовато-сизого цвета; бесструктурный; заметно уплотнен; залегает на глубине 50-70 см от поверхности. В пределах почвенного профиля обычно обнаруживаются фунтовые воды.

Торфяно-болотная почва низинного типа



$A_o (Ad)$ - лесная подстилка (дернина) мощностью 3-8 см;

T - торфяной горизонт мощностью от 0,2 до 2 м и более. В зависимости от степени разложения торфа, ботанического состава, цвета делится на подгоризонты T_1 , T_2 , T_3 и т.д. Горизонты торфа глубже 100 см при описании даются как почвообразующая порода;

G - глеевый горизонт. Залегает под торфяным горизонтом. Часто под слоем торфа в верхней части минеральной подстилающей породы выделяется горизонт A_1 (перегнойный) черного цвета.

Торфяно-болотная почва верхового типа



О_ч - моховой очес, буровато-сфагновый мох с редкими включениями остатков травянистой и древесной растительности, мощность 8-15 см;

Т₁ - торфяной горизонт желто-бурого цвета, мощность 30-50 см, торф весьма слаборазложившийся, хорошо различимы остатки сфагнового мха, осок, полукустарников, рыхлый, корни растений, переход ясный;

Т₂ - торфяной горизонт светло-бурого цвета, мощность 40—60 см, торф среднеразложившийся, заметны остатки мха, корневища осок, остатки древесной растительности (сосна), рыхлый, переход заметный;

Т₃ - торфяной горизонт темно-бурого цвета, мощность 50-60 см, торф хорошо разложившийся, встречаются остатки полукустарников (корневища), древесины сосны, рыхлый, переход ясный;

А₁ - перегнойный горизонт черного цвета, мощность около 20 см, суглинистый, уплотнен, глыбистой структуры, переход заметный, неровный;

Г - глеевый горизонт голубовато-сизого цвета с гумусовыми затеками в верхней части, суглинистый, бесструктурный, уплотнен. Вода на глубине 60 см.

Рисунок 50 – Схемы почвенных профилей

Задание 2. Определить гранулометрический состав пахотного горизонта дерново-подзолистой почвы органолептически.

Почва представляет собой сложное природное образование, она состоит из минеральной части органических веществ, воды и растворенных в ней питательных веществ, почвенного воздуха.

Минеральная часть почвы состоит из частиц различных минералов размером от миллионных долей миллиметра до 1 мм и более. От содержания и соотношения этих частиц и зависит *гранулометрический состав почвы*. Частицы почвы менее 0,01 мм называют физической глиной, частицы более 0,01 мм - физическим песком. По содержанию в почвах в том или ином соотношении глинистых и песчаных частиц производится классификация их по гранулометрическому составу. В Республике Беларусь принята классификация почв Н.А. Качинского (таблица 18).

Таблица 18 – Классификация дерново-подзолистых почв по гранулометрическому составу

Содержание в почве, в %		Название почвы по механическому составу
физической глины (частичек <0,01 мм)	физического песка (частичек >0,01 мм)	
0-5	100-95	песчаная рыхлая
5-10	95-90	песчаная связная
10-20	90-80	супесчаная
20-30	80-70	суглинистая легкая
30-40	70-60	суглинистая средняя
40-50	60-50	суглинистая тяжелая
50-70	50-30	глинистая легкая
70-80	30-20	глинистая средняя
80	20	глинистая тяжелая

Гранулометрический состав почв имеет большое агротехническое значение. От него зависят все свойства и режимы: водный, тепловой, воздушный, питательный, все физические и физико-механические свойства. Песчаные и супесчаные почвы хорошо водопроницаемы, обладают благоприятным тепловым и воздушным режимом, легко обрабатываются, но бесструктурны, бедны гумусом и зольными элементами, имеют низкую поглощательную способность и буферность, плохо удерживают воду. Глинистые почвы, наоборот, медленно прогреваются, высоко влагоемкие, поэтому аэрации недостаточно, тяжелые при обработке, но богатые элементами питания, имеют высокую поглощательную способность и буферность.

В условиях Беларуси лучшими являются легко- и среднесуглинистые, супесчаные почвы. В них создаются наиболее благоприятные условия для растений в отношении воздушно-водного и питательного режимов.

Органическая часть почвы представлена остатками растений и животных, микроорганизмами, продуктами разложения органических веществ в виде перегнойных (гумусовых) и других кислот.

Важнейшей частью органических веществ является *перегной или гумус*. Это темное аморфное коллоидное вещество сложного химического состава, образовавшееся в результате разложения микроорганизмами мертвых остатков растений и животных.

В составе гумуса выделяют гуминовые и фульвокислоты. Последние отличаются от гуминовых меньшим количеством азота, светлой окраской, растворимостью в воде и минеральных кислотах и резко выраженной кислой реакцией (рН 2,6-2,8). При такой реакции фульвокислоты растворяют многие соединения, в том числе и карбонатные, и с помощью нисходящего тока воды вымывают питательные вещества в нижележащие слои, обедняя и закисляя почву. В агрономической оценке почвенного гумуса имеет значение соотношение между гуминовыми кислотами и фульвокислотами. Чем оно выше в сторону первых, тем потенциально плодороднее

почва. От количества гумуса в определенной степени зависит и плодородие почвы: в дерново-подзолистых почвах содержание его от 1,8 до 3%, в черноземах до 10% и выше.

Выполнение задания. Для определения гранулометрического состава пользуются лабораторными методами разделения частиц на фракции просеиванием почвы через сито и отмучиванием тонких частиц в воде.

В полевых условиях для срочного определения гранулометрического состава используют органолептические методы «сухого растирания» и раскатывания шнура.

Метод «сухого растирания» (на ощупь), заключается в следующем: берется небольшой комочек почвы величиной с горошину, раздавливается и растирается между пальцами. По сопротивлению при раздавливании и шероховатости определяется гранулометрический состав почвы.

Песок — комочков не наблюдается, при растирании возникает резкое ощущение шероховатости.

Супесь — комочки очень слабые, легко раздавливаются, при растирании шероховатость сильная.

Суглинки — комочки прочные, для раздавливания необходимо приложить усилие, при растирании шероховатость от слабой до средней.

Глина — комочки очень твердые, при растирании ощущается тонкий однородный порошок.

Определение гранулометрического состава методом раскатывания шнура проводится в таком порядке: 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.

Тяжелый суглинок при раскатывании легко образует шнур, который свертывается в кольцо с мелкими трещинами.

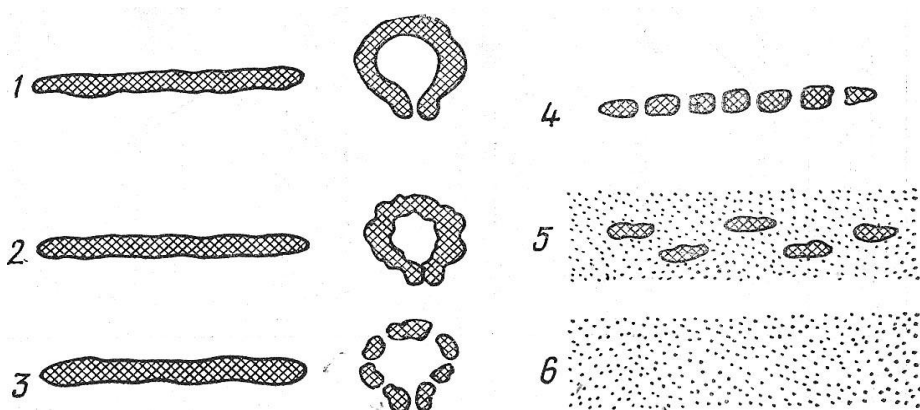


Рисунок 51 – Определение гранулометрического состава почвы методом раскатывания шнура: 1 - глина, 2 - тяжелый суглинок, 3 - средний суглинок, 4 - легкий суглинок, 5- супесь, 6 - песок

Средние суглинки скатываются в более толстый шнур - 3-4 см, который при попытке его изогнуть, распадается на дольки.

Легкие суглинки с трудом скатываются в толстый, непрочный шнур.

Супеси при скатывании почвы распадаются на мелкие кусочки и не дают шнура.

Песчаные почвы в шнур не скатываются.

Показатели гранулометрического состава почвы записывают в таблицу 19.
Таблица 19 – Определение гранулометрического состава почвы ограно-
лептическим методом

Разновидность почвы	Состояние сухой почвы	Ощущение при растира- нии	Наличие и форма шнура	Рисунок

ТЕМА 9 МИНЕРАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ

Цель занятия: изучить наиболее распространенные минеральные и органические удобрения. Научиться распознавать основные виды минеральных удобрений по внешним признакам и рассчитывать дозы их внесения.

Материал, пособия и оборудование: образцы распространённых видов минеральных удобрений. Агрохимические картограммы обеспеченности почв азотом, фосфором и калием, таблицы по характеристике различных видов удобрений.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Значение органических, минеральных и известковых удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Виды органических удобрений, их состав, способы хранения навоза.
3. Роль азота в жизни растений и его влияние на урожай и качество кормов. Азотные удобрения.
4. Роль фосфора в жизни растений и его влияние на урожай и качество кормов. Фосфорные удобрения.
5. Роль калия в жизни растений и его влияние на урожай и качество кормов. Калийные удобрения.
6. Сложные минеральные удобрения, их характеристика.
7. Значение микроудобрений в кормопроизводстве, их виды и дозы внесения в почву.
8. Назовите наиболее эффективные бактериальные удобрения.

9. Вынос основных питательных элементов с урожаем сельскохозяйственных культур из почвы.

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

Удобрениями называются вещества, содержащие элементы питания, улучшающие физические, химические и биологические свойства почвы и способствующие повышению продуктивности сельскохозяйственных культур.

Основным приёмом увеличения количества питательных элементов в почве и регулирования их соотношения является внесение органических и минеральных удобрений. В зависимости от того, в какой форме находятся питательные элементы в удобрении они делятся на *органические и минеральные*.

Минеральные удобрения – это удобрения промышленного производства, содержащие элементы питания для растений в виде неорганических соединений (минеральных солей). Задача их внесения заключается в регулировании пищевого режима растений, обеспечении получения высокой и устойчивой урожайности возделываемых культур, улучшения качества растениеводческой продукции.

В зависимости от содержания элементов питания минеральные удобрения подразделяются на **макро- и микроудобрения**. Кроме того, по наличию элементов питания различают **однокомпонентные (простые) и комплексные минеральные удобрения**.

Однокомпонентные содержат один основной элемент питания. В зависимости от преобладающего элемента питания они бывают азотными, фосфорными, калийными, борными, медными и т.д. По агрегатному состоянию они бывают твёрдые, жидкие, суспензированные, а по строению – порошковидные, кристаллические и гранулированные.

Комплексные удобрения содержат два и более элементов питания.

Та часть удобрения, которая может быть использована растением, называется *действующим веществом (д.в.)*. Содержание действующего вещества в удобрениях выражается в процентах от физической массы.

Макроудобрения. Из **азотных удобрений** наиболее широкое использование получили аммиачная селитра, карбамид (мочевина), сульфат аммония (серноокислый аммоний), КАС. Все эти формы азотных удобрений, кроме аммиачной селитры, производятся в Республике Беларусь.

Аммиачная селитра (NH_4NO_3) содержит 34-35% азота. Белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, сильно гигроскопично. При хранении слеживается. Выпускается в гранулированном виде, поэтому сохраняет хорошую сыпучесть и рассеиваемость. Взрывоопасна. Хранить ее необходимо в сухом помещении, оборудованном противопо-

жарными средствами. Аммиачная селитра может применяться на всех типах почвы и под все культуры севооборота, но наиболее эффективно ее использовать для подкормки зерновых, сенокосов и пастбищ.

Карбамид ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) содержит 46% азота. Это самое концентрированное твердое азотное удобрение. Белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде. Гигроскопичность кристаллической мочевины при температуре до 20°C сравнительно небольшая, но с повышением температуры заметно растет и при хранении может слеживаться. Поэтому мочевины выпускают в гранулированном виде. При основном внесении в почву карбамид по эффективности не уступает аммиачной селитре. Его можно применять на разных почвах под все культуры при условии своевременной заделки в почву. Удобрение менее пригодно для поверхностного внесения в подкормки вследствие потерь аммиака.

Сульфат аммония ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) содержит 20,5% азота и 24% серы. Кристаллический порошок белого, серого или желтого цвета. При хранении в сухом помещении не слеживается, мало гигроскопичен. В ассортименте минеральных удобрений сульфат аммония рекомендуется применять под картофель, так как из всех форм азотных удобрений он способствует наименьшему накоплению нитратов в клубнях, а так же под культуры, требовательные к сере – озимый и яровой рапс, капуста, гречиха и др.

КАС ($(\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2)$) – смесь растворов карбамида и аммиачной селитры с содержанием азота 28-32%. Бесцветная или желтоватая жидкость со слабым запахом аммиака. Безопасен в применении. Его можно вносить в почву без потерь азота в газообразной форме. КАС можно использовать под все сельскохозяйственные культуры, как в качестве основного удобрения, так и для подкормки зерновых и других культур.

Растворы КАС можно использовать для основного внесения в почву, а так же для некорневых подкормок растений. Растворы КАС являются не только хорошим однокомпонентным азотным удобрением, но и на их основе могут быть приготовлены комплексные удобрения, в состав которых входят микроэлементы. Хранить растворы КАС можно в течение шести месяцев в металлических емкостях.

В настоящее время в республике разработаны и испытаны **новые формы медленнодействующих удобрений.**

Мочевиноформальдегидное удобрение (МФУ) содержит от 33 до 42% общего азота, в том числе 3-10% водорастворимого. Выпускается в виде порошка и гранул. Пригодно для использования под зерновые культуры и лен, под все культуры при орошении и на легких почвах. Широкое распространение МФУ сдерживает его высокая стоимость.

Карбамид с фосфорным покрытием содержит не менее 39% азота и не более 7% фосфора. Растворяется в воде в полтора раза дольше, чем карбамид без покрытия.

Карбамид с полимерным покрытием содержит не менее 42% азота, растворяется в воде вдвое дольше, чем стандартный карбамид.

Сульфат аммония с полимерным покрытием содержит 20% азота и 24% серы. Растворяется в воде более чем в три раза дольше, чем сульфат аммония без полимерного покрытия.

Азотсернокальциевое удобрение содержит не менее 30% азота, серы – не менее 7%.

Карбамид с гуминовой оболочкой содержит 46% азота. Положительный эффект от удобрения достигается включением в состав оболочки биологического стимулятора роста из торфа – оксигумата или гидрогумата.

Защитные оболочки вышеперечисленных удобрений позволяют снизить потери азота от вымывания, повысить степень его использования растениями и поэтому способствуют росту урожайности возделываемых культур.

Основными формами **фосфорных удобрений** являются простой и двойной суперфосфат.

Простой суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) содержит 19-21% усвояемого фосфора (P_2O_5) и до 50% сульфата кальция (гипса). Представляет порошок светло- или темно-серого цвета, гигроскопичен, плохо рассеивается при высокой влажности. Быстро связывается почвой и постепенно переходит в малодоступную для растений форму. Для улучшения физических свойств и уменьшения его взаимодействия с почвой его гранулируют. Гранулированный суперфосфат обладает хорошими физическими свойствами: не слеживается и хорошо рассеивается. Грануляция уменьшает поверхностный контакт суперфосфата с почвенными частицами, что затрудняет переход фосфора в труднодоступные соединения. Выпускается также с добавками бора. Простой суперфосфат можно применять под все культуры и на всех почвах. Особенно эффективен при внесении в рядки одновременно с севом. При этом он обеспечивает растения серой.

Двойной суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) содержит 43-49% фосфора. В отличие от простого суперфосфата, в двойном меньше примесей и не содержит серы. Производят в гранулированном виде. По внешнему виду не отличается от простого гранулированного суперфосфата. Применяется на всех типах почв под все сельскохозяйственные культуры. По агрохимической эффективности простой и двойной суперфосфаты равноценны, только при удобрении культур, положительно реагирующих на серу (капустные, клевер, ячмень, картофель и др.) эффективнее простой суперфосфат. В последнее время налажено производство аммонизированного суперфосфата с содержанием до 8% N и 33% P_2O_5 .

Новые формы фосфорных удобрений. *Суперфос* содержит 38-41% усвояемого фосфора. Гранулированное сыпучее удобрение. Пригодно для смешивания с различными удобрениями. Суперфос используется так же, как и двойной суперфосфат, основное внесение суперфоса эффективно под ячмень, лен, картофель, овес, гречиху.

Красный фосфор содержит 229% фосфора в пересчете на P_2O_5 . Это перспективное самое концентрированное фосфоросодержащее удобрение. Его можно вносить в запас на несколько лет.

В ассортименте **калийных удобрений** в Беларуси основное место занимает хлористый калий (95%), в небольших количествах используется сульфат калия.

Хлористый калий (KCl) содержит 57-60% усвояемого калия. Выпускается в виде прессованных гранул или зернистых кристаллов от белого до красно-бурого цвета. Они малогигроскопичны, при хранении не слеживаются. Применяют хлористый калий на всех типах почв, под все сельскохозяйственные культуры.

Сульфат калия (сернокислый калий K_2SO_4) – содержит 46-52% K_2O . Выпускается в виде мелкокристаллического порошка белого или сероватого цвета. Хорошо растворим в воде. Удобрение обладает хорошими физическими свойствами и может применяться на всех почвах под все возделываемые культуры, особенно чувствительные к хлору (картофель, гречиха и др.).

Калийная соль ($KCl + NaCl$) – содержит до 40% K_2O и 35% $NaCl$. Получается механическим смешиванием хлористого калия с тонкоразмолотым сильвинитом. Представляет собой кристаллическую соль серого цвета с включением розовых кристаллов. Хорошее удобрение для культур, отзывчивых на натрий и малочувствительных к хлору (корнеплоды).

Микроудобрения содержат в своем составе химические элементы, необходимые растениям в незначительных количествах. Недостаток микроэлементов снижает урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции. Поэтому применение микроудобрений является важным элементом высокой культуры земледелия и вносить их необходимо в первую очередь при планировании высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Промышленность производит следующие виды микроудобрений: борные, медные, марганцевые, молибденовые и др.

Борная кислота (H_3BO_3) – мелкокристаллический порошок белого цвета, содержащий 17,3% бора. Борные удобрения рекомендуется вносить под сахарную свеклу, бобовые и овощные культуры, лен, гречиху.

Сульфат меди (медь сернокислая $CuSO_4 \cdot 5H_2O$) – кристаллическая соль голубовато-синего цвета, содержит 23-25% меди. Медные удобрения эффективны на осушенных торфяниках. Наиболее требовательны к меди зерновые и многолетние травы семейства Мятликовые.

Сульфат марганца (марганец сернокислый $MnSO_4 \cdot 5P_2O$) – кристаллический порошок белого цвета, содержащий 22,8% марганца. Марганцевые удобрения применяют под сахарную свеклу, картофель, кукурузу, зерновые культуры и плодовые насаждения.

Молибдат аммония ($(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$) – мелкокристаллический порошок белого цвета, содержащий 50-52% молибдена. Молибденовые удобрения применяют на кислых почвах под бобовые культуры, корнеплоды, рапс, лен и овощные растения.

Комплексными называют удобрения, содержащие 2 или 3 основных питательных элемента. Преимущество их заключается в том, что они более концентрированные, обеспечивают лучшую доступность элементов к корневой системе, экономию при транспортировке, внесении, упаковке и складировании. Кроме того, их можно вносить заблаговременно, не опасаясь потерь азота от вымывания из-за включения в их состав фосфора и калия.

Комплексные удобрения бывают двойные, содержащие два компонента – азотно-фосфорные, азотно-калийные, фосфорно-калийные и тройные – азотно-фосфорно-калийные. По способам производства они подразделяются на сложные, сложносмешанные и смешанные, по форме выпуска – на жидкие (ЖКУ), суспендированные (СЖКУ) и комплексные гранулированные на основе торфа (КГУ).

Сложные удобрения получают в едином технологическом цикле в результате химического взаимодействия исходных компонентов. В результате в каждой молекуле и грануле содержится два или три питательных элемента. Сложносмешанные или комбинированные удобрения в отличие от сложных не являются определенным химическим соединением, содержащим в одной молекуле все основные части. Их получают путем обработки готовых односторонних удобрений фосфорной или серной кислотой и аммонизации смеси аммикатами с последующей грануляцией. Эти удобрения нельзя считать смесями простых удобрений, так как они получаются в едином технологическом процессе и в каждой грануле содержат все составные части. Смешанные удобрения получают в результате механического смешивания двух или более односторонних удобрений.

Сложные комплексные удобрения. *Аммофос* ($NH_4H_2PO_4$) двойное удобрение, содержащее 10-12% N и 46-52% P_2O_5 . Выпускается в гранулированном виде. Обладает хорошими физическими свойствами: не слеживается, не токсичен, однако пожаро- и взрывоопасен. Применяется в качестве основного и рядкового удобрения под все сельскохозяйственные культуры.

Аммофосфат содержит 6% N и 45-46% P_2O_5 . Новое азотно-фосфорное удобрение. Он применяется так же как аммофос и почти не уступает ему по эффективности.

Нитрофоска содержит 11% N, 10% P_2O_5 и 11% K_2O . Выпускается в гранулированном виде. Применяется в качестве основного и рядкового удобрения при посеве и подкормках. Особенно эффективна при локальном внесении.

Нитроаммофоска содержит по 17-18% NPK. Является универсальной формой для применения на всех почвах в качестве как припосевного, так и основного удобрения вразброс и особенно локально под зерновые, картофель, корнеплоды и другие культуры.

Азофоска содержит по 16% NPK. Применяют как основное удобрение вразброс или локально, при посеве или в подкормку под зерновые, картофель, корнеплоды и другие культуры.

Жидкое комплексное удобрение (ЖКУ) представляет раствор, содержащий два питательных элемента в соотношении $N:P_2O_5 = 1:3,4$. Содержит 10% азота и 34% P_2O_5 . В ЖКУ можно вводить микроэлементы, гербициды, инсектициды. Удобрение вносится на поверхность почвы под все возделываемые культуры с последующей его заделкой любым почвообрабатывающим орудием, а также в подкормку в ранние фазы развития растений.

Комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения с соотношением $N:P_2O_5 :K_2O = 16:12:20$ (для яровых зерновых культур и картофеля) и $N:P_2O_5 :K_2O = 5:16:35$ (для озимых зерновых культур) – содержат азот, фосфор, калий и регуляторы роста «Феномелан» или «Гидрогумат».

Карбамид с гуматсодержащими добавками рекомендуется на почвах разного гранулометрического состава, в первую очередь на легких почвах под все полевые и овощные культуры, возделываемые в Республике Беларусь.

Сульфат аммония медленнодействующий рекомендуется под картофель, крестоцветные, однолетние и многолетние травы. Вносится в основную заправку почвы, под многолетние травы – в один (весной) или два приема (под каждый укос трав).

Комплексное медленно действующее азотно-фосфорно-калийное удобрение марки $N:P:K = 5:16:35$ с «Гидрогуматом» рекомендуется под озимые зерновые культуры с осени. Весной производится подкормка только азотными удобрениями.

Комплексное медленно действующее азотно-фосфорно-калийное удобрение марки $N:P:K = 16:12:20$ с «Феномеланом» рекомендуется в основное внесение в почву под яровые зерновые культуры, картофель, овощные и другие культуры.

Для льна, возделываемого на дерново-подзолистых почвах различного уровня плодородия, разработаны 3 марки комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений с добавками микроэлементов бора, цинка и регуляторов роста растений «Феномелан», «Гидрогумат», «Эпин» с различным соотношением элементов питания ($N:P:K = 5:16:35$; $6:21:32$ и $7:15:29$).

Сложносмешанные удобрения выпускаются с различным соотношением питательных веществ с их общим содержанием от 25 до 50% в гранулированном виде. Их можно использовать под все культуры в основное и предпосевное удобрение.

Смешанные удобрения получают путем смешивания готовых туков непосредственно в хозяйствах или на заводах. Более перспективно заводское приготовление.

Известковые удобрения получают размолотом или обжигом твердых известковых пород. Наиболее широкое распространение в республике из известковых удобрений имеет доломитовая мука.

Доломитовая мука представляет собой аморфный, тонко измельченный порошок песочного цвета. Она не гигроскопична и не растворяется в воде. Содержание нейтрализующих кислотность веществ в пересчете на

CaCO_3 не менее 93%. Известкование имеет двойное значение: улучшает физико-химические свойства почвы, а также служит необходимым элементом питания растений.

Выполнение задания. При распознавании удобрений обращают внимание на внешний вид, цвет, консистенцию, блеск, запах, слеживаемость и другие. Минеральные удобрения, принадлежащие к одному и тому же виду, различают как по внешним признакам, так и по содержанию действующего вещества – основного питательного элемента.

Пользуясь коллекционными образцами минеральных удобрений, таблицами по их характеристике и практикумом, делают описание основных видов удобрений по форме (таблица 20).

Таблица 20 – Характеристика минеральных удобрений.

Группа, название удобрения	Химическая формула	Содержание действующего вещества, %	Внешние признаки (строение, цвет и др.)	На каких почвах и под какие культуры применяется

Задание 2. Рассчитать дозы удобрений в физической массе по действующему веществу под посеvy сельскохозяйственных культур согласно плановой урожайности (таблица 21).

Действующим веществом (д.в.) называется та часть удобрения, которая может быть использована растением в качестве элемента питания. Его содержание в удобрениях выражается в процентах от физической массы: в азотных удобрениях – в расчете на N, фосфорных – на P_2O_5 , калийных – на K_2O . Для пересчета рекомендуемой дозы удобрений, выраженной в килограммах д.в. на физическую массу конкретного вида удобрения указываемую дозу N, P_2O_5 , K_2O умножают на 100 и делят на процент действующего вещества в удобрениях. Например, при дозе 80 кг/га азота доза внесения мочевины, содержащей 46% д.в., будет 174 кг/га $[(80 \cdot 100):46]$.

Таблица 21 – Оптимальные дозы удобрений под основные сельскохозяйственные культуры на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Культура	План. урожай, т/га	Навоз, т/га	Азотные удобрения кг/га д.в.	Фосфорные удобрения, кг/га д.в.			Калийные удобрения, кг/га д.в.		
				Содержание P_2O_5 в почве, мг/кг			Содержание K_2O в почве, мг/кг		
				101-150	151-200	201-300	81-140	141-200	201-300
Озимые зерновые (зерно)	3,1-4,0	20-30	60-80	60-70	40-60	30-40	60-80	50-70	40-50
	4,1-5,0	20-30	80-90	х	60-70	40-50	х	70-90	50-70
	5,1-6,0	20-30	90-100	х	х	50-60	х	х	70-90
	6,1-7,0	20-30	100-110	х	х	60-75	х	х	90-110
Яровые зерновые (зерно)	3,1-4,0	50-60	60-70	55-70	40-55	30-40	70-90	50-70	40-60
	4,1-5,0	послед.	70-80	х	55-70	40-50	х	70-90	60-80
	5,1-6,0	50-60	80-90	х	х	50-60	х	х	80-100
	6,1-7,0	послед.	90-100	х	х	60-70	х	х	100-120

Справочник агрохимика под ред. В.В. Лапа, 2007.

* Дозы внесения – $N_{120} P_{90} K_{120}$ д.в./га в виде карбамида (мочевина), простого суперфосфата и хлористого калия. Сколько надо взять этих удобрений в физической массе (кг/га)?

* Определить дозы внесения азотных удобрений под посев озимой пшеницы с урожайностью зерна 6 т/га, если $1/3$ дозы азота вносится осенью.

* Под посев озимого тритикале с планируемой урожайностью зерна 7 т/га необходимо внести азота осенью 45 кг д.в., весной – 150 кг д.в.. Определить, какие формы азотных удобрений будут использоваться осенью и весной. Рассчитать дозу внесения в физическом весе.

Задание 3. Ознакомиться с видами органических удобрений и способами их хранения. Определить выход навоза, при содержании 2500 голов крупного рогатого скота, в том числе 900 коров; 7000 голов свиней.

Органические удобрения содержат питательные элементы в форме органических соединений растительного и животного происхождения, их получают в основном в сельскохозяйственных предприятиях. Этим удобрениям принадлежит главная роль в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Без их систематического применения нельзя рассчитывать на высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, особенно на песчаных и супесчаных почвах. Органические удобрения оказывают комплексные воздействия на плодородие почвы – повышают содержание гумуса и питательных элементов, улучшают водный и воздушный режимы, активизируют жизнедеятельность полезной микрофлоры.

К органическим удобрениям относятся: подстилочный и бесподстилочный навоз, навозная жижа (навозные стоки), птичий помёт, сапропель, компосты, зелёные удобрения, солома и др.

Навоз – основное органическое удобрение, представляющий собой смесь твёрдых и жидких экскрементов животных и подстилки. В *подстилочный* навоз кроме основных элементов питания растения (0,5 % азота, 0,2 % фосфора, 0,5 % калия) входят микроэлементы. Свежие выделения животных не используются в качестве удобрений, так как при их внесении возможны засорения полей семенами сорных растений, заражение болезнетворными бактериями животных и человека, загрязнение окружающей среды.

В зависимости от степени разложения различают:

- *слаборазложившийся навоз* – подстилка и кормовые остатки незначительно изменили цвет и прочность;
- *полуперепревший* – подстилка и кормовые остатки тёмно-коричневого цвета, потеряли прочность и легко разрываются, масса по сравнению со свежим навозом уменьшилась на 10 – 30 %;
- *перепревший* – однородная, тёмноокрашенная мажущая масса с трудно-различимыми составными частями, на этой стадии разложения теряется около половины исходной массы и органического вещества;

- *перегной* – чёрная однородная сыпучая масса, количество перегноя составляет около 25 % от свежего навоза. В качестве подстилки используется солома озимых культур, торф, опилки и другие материалы.

Состав подстилочного навоза зависит от способа хранения. Используется горячее, холодное и горячепрессованное хранение навоза. При *горячем* хранении навоз рыхло укладывают в узкие, не шире 3 м штабеля (бурта). При *холодном (плотном)* способе хранения удалённый из животноводческого помещения навоз складывают в штабель шириной 5 м и высотой 1,5 – 2 м, сразу же уплотняя его. При горячепрессованном способе хранения навоз вначале укладывают рыхло слоями 80 – 100 см и после повышения температуры в слое до 55 – 60° С уплотняют. Кроме этого навоз можно накапливать в специальных хранилищах (котлованного и наземного типа).

Удобрения хорошего качества получают при хранении навоза холодным способом, в этом случае меньше потери азота и органического вещества, больше накапливается и сохраняется аммонийного азота.

Вносится подстилочный навоз под вспашку, прежде всего пропашные культуры (40 – 60 т/га), зерновые с подсевом многолетних трав и при планировании высоких урожаев зерновых (20 – 30 т/га).

При хранении из навоза стекает *навозная жижа* – ценное быстродействующее органическое удобрение. Она содержит 0,1 % азота, 0,03 % фосфора и 0,28 % калия, поэтому навозная жижа прежде всего азотно-калийное удобрение. Лучше всего её использовать для приготовления компостов или при проведении поверхностной подкормки многолетних трав и пастбищ.

Бесподстилочный навоз представляет собой смесь жидких и твёрдых экскрементов животных с примесями воды и корма. Примерный суточный выход его от 1 головы крупного рогатого скота составляет 40 – 50 л, от одной свиньи 10 – 15 л. Бесподстилочный навоз вносится и как предпосевное удобрение, и как подкормка. При нарушении технологии его внесения существует опасность загрязнения поверхностных водоёмов, грунтовых вод, почвы и воздуха и поэтому такой вид навоза требует немедленной заделки в почву.

Птичий помёт – ценное быстродействующее органическое удобрение. В зависимости от особенностей технологии выращивания птицы помёт может быть подстилочный (при содержании птицы на глубокой несменяемой подстилке) и бесподстилочный (при клеточном содержании кур-несушек). Он содержит в среднем 0,6-1,9% азота, 1,5-2,0% фосфора, 0,8-1,0% калия.

Вносится птичий помёт перед севом под пропашные культуры и овощи в дозе 4 – 5 т/га, под зерновые культуры – 2,5 т/га. Дозы сухого помёта в два раза меньше. Помёт можно использовать также для весенней подкормки озимых зерновых культур (2 т/га), а также для удобрения сенокосов и пастбищ. При проведении подкормки овощных культур используют

3 – 10 ц/га сырого помёта, при внесении в лунки или борозды. Для внекорневой подкормки помёт разбавляют водой в 6 – 10 раз.

Торф – это растительная масса, разложившаяся в разной степени в условиях избыточного увлажнения и недостатка воздуха. Торф включает негумифицированные растительные остатки, перегной и минеральные соединения. Торф богат азотом, но беден фосфором и очень беден калием. В нем содержится в среднем 1,8-3,0% азота, 0,2-0,5% фосфора, 0,1-0,3% калия. Азот торфа представлен органическими соединениями и трудно доступен растениям. Фосфор также в основном присутствует в органической форме, а в минеральных соединениях он связан с кальцием, алюминием.

Эффективность торфа, как удобрения зависит от скорости разложения органического вещества. Поэтому при внесении торфа в чистом виде эффективность его в 3 – 5 раз ниже, чем при компостировании. Верховой торф используется исключительно на подстилку скота. Удобрительная ценность торфяного навоза выше, чем торфонавозного компоста.

Компосты – органические удобрения, получаемые в результате разложения смеси навоза с торфом, землёй, растительными остатками и т.п. под влиянием деятельности микроорганизмов. Для приготовления компостов используют навоз, птичий помёт, торф, осадки сточных вод, бытовые и промышленные отходы, содержащие органическое вещество. С учётом агрохимической характеристики почв и биологических особенностей культур к компостной смеси могут добавляться минеральные компоненты. Правильно приготовленные компосты по удобрительной ценности не уступают навозу.

Вносить компосты лучше под озимую рожь, или при перепашке зяби под картофель и яровые зерновые.

Вермикомпост, или биогумус – это продукт переработки навоза и различных органических отходов земляными червями (чаще всего используют красных калифорнийских червей). Биогумус содержит макро- и микроэлементы, обладает биологической активностью, содержит гормоны, регулирующие рост растений (ауксин, гиббереллин), важные ферменты (фосфатазы, каталазы и т.д.).

Сапропель – донные отложения пресноводных водоёмов. Сапропель образуют остатки растений и животных, минеральные и органические примеси, приносимые в водоёмы водой и ветром. Сапропель содержит гуминовые кислоты, фульвокислоты, гемицеллюлозу, целлюлозу, битумы, золу. В зависимости от места добычи сапропели могут содержать от 0,6 до 2,6 % общего азота, от 0,14 до 0,19 – фосфора, от 2,5 до 43,8 – кальция, от 0,3 до 2,3 % -- магния. Почти не содержит калия. Целесообразнее использовать сапропель на песчаных и супесчаных почвах. Заделывают его спустя неделю после распределения по полю. Доза внесения сапропеля в два раза больше, чем навоза. По удобрительной ценности одна тонна сапропелей равноценна 0,6 – 0,7 т торфонавозных компостов. Экономически оправдана перевозка сапропелей на расстояние до 20 км.

Зелёное удобрение – это свежая растительная масса, запахиваемая в почву для обогащения её органическим веществом, азотом и другими элементами питания растений. Этот приём ещё называют *сидерацией*, а растения выращиваемые на удобрение – *сидератами*. На зелёное удобрение обычно возделывают бобовые культуры (люпин, донник, горох, сераделлу), которые накапливают до 150 – 200 кг/га азота, что равноценно 30 – 40 т/га навоза. Небобовые сидераты (рапс, горчица, сурепица) имеют значение как почвозащитные культуры, препятствующие вымыванию нитратов в осенний период. В единице растительной массы бобовых сидератов находится примерно такое же количество (иногда и больше) азота, как и в единице навоза, но фосфора и калия меньше, поэтому последние восполняют, внося соответствующие удобрения.

Солома – это сухая растительная масса, остающаяся после уборки озимых зерновых культур. В среднем в соломе содержится 0,5 % N, 0,25 P₂O₅ и 0,8 % K₂O. Во время уборки озимых культур комбайном с приспособлением солому измельчают, равномерно распределяют по поверхности поля и запахивают в почву. При запашке соломы целесообразно использовать жидкий навоз.

Бактериальные удобрения – это препараты высокоактивных микроорганизмов, улучшающих условия питания сельскохозяйственных культур. Наиболее широкое распространение получили препараты, содержащие азотфиксирующие микроорганизмы. Наиболее эффективными бактериальными удобрениями являются ризоторфин и сапронит. Они используются для повышения азотонакопительной способности бобовых культур. **Ризоторфин** – культура клубеньковых бактерий, размноженных в стерильном торфе. **Сапронит** – культура эффективных штаммов клубеньковых бактерий, средой обитания которых является сапрпель.

Бактериальные препараты используют для обработки семенного материала в день посева. Инокуляцию семян проводят в закрытых помещениях, избегая попадания прямых солнечных лучей на препарат. При хранении обработанных семян эффективность инокулянта снижается.

Выполнение задания. В практике для примерного расчета выхода органических удобрений можно пользоваться средним выходом навоза от одной головы скота за стойловый период. В качестве норматива выхода навоза принимают 9,5 т на условную голову. Поголовье скота переводят в условные головы по коэффициентам: коровы и быки – 1,0; прочий крупный рогатый скот – 0,6; свиньи – 0,3; овцы и козы – 0,1; лошади – 1,0; птица – 0,02.

Таблица 22 – Нормы подстилки для животных, кг/сутки

Виды животных	Солома зерновых культур	Верховой торф	Опилки
Крупный рогатый скот	4-6	6-8	3-4
Свиноматки с поросятами	5-6	3-4	-
Свиньи	2-3	3-4	2-3
Овцы, козы	0,5-1,0	0,8-1,0	1,5-2,0
Лошади	3-5	5-6	2-3

Справочник агрохимика под ред. В.В. Лапа, 2007. – с. 79.

Пользуясь пояснением к заданию, ведется расчет и запись по следующей форме (таблица 23).

Таблица 23 – Выход органических удобрений в хозяйстве

№ п/п	Вид животных	Количество животных, голов	Условных голов	Выход навоза, т
1				
2				
3				

Приемы и способы внесения удобрений. Эффективность минеральных удобрений во многом зависит от приемов и способов их внесения. Различают три приема внесения удобрений: основное (допосевное, предпосевное), рядковое (припосевное) и подкормка (послепосевное). Существуют следующие способы внесения удобрений: сплошной (разбросной), местный (гнездовой рядковый), локально-ленточный и в запас.

Основное удобрение применяется до посева под вспашку, перепашку зяби или под глубокую культивацию. Удобрение при этом заделывается в более глубокий влажный слой почвы и хорошо используется растениями почти в течение всей вегетации. Заслуживает большого внимания и внедрения в производство локально-ленточный способ внесения удобрений. Этот способ внесения удобрений более эффективен и экономически выгоден, чем разброс.

Рядковое или припосевное удобрение вносят в небольших количествах одновременно с посевом семян при посадке клубней, рассады. Особенно большое значение имеет внесение в рядки гранулированного суперфосфата, так как в начальный период роста растения особенно чувствительны к недостатку фосфора.

Подкормки применяют в период вегетации растений в дополнение к основному и припосевному удобрению с целью усиления питания растений в периоды наиболее интенсивного потребления ими питательных веществ.

Меры предупреждения отравлений сельскохозяйственных животных удобрениями

При внесении минеральных удобрений следует строго соблюдать рекомендуемые дозы и сроки их внесения. Как известно, высокие дозы азотных удобрений приводят к избыточному накоплению нитратов в кормах, что вызывает желудочно-кишечные расстройства, отравления и хронические заболевания. Избыток калия в молодой пастбищной траве способен вызвать гипомagneзину, травяную тетанию.

Минеральные удобрения должны храниться в закрытых специальных складах. Перед их внесением они должны быть тщательно измельчены, чтобы не оставались комки и они равномерно распределялись по удобряемой площади. Необходимо соблюдать разрыв между внесением минеральных удобрений и началом стравливания пастбищного участка, который должен увеличиваться в зависимости от влажности почвы. При внесении азотных удобрений этот срок должен быть не менее 4-5 дней, фосфорно-калийных – 10-12 дней.

Отравления животных могут быть вызваны и пастбой после применения на пастбищах гербицидов против сорной растительности. Поэтому такие участки пастбищ в год внесения гербицидов рекомендуется скашивать, а при необходимости выпаса скота проводить его не раньше, чем спустя 3-4 недели после опрыскивания.

ТЕМА 10 СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Цель занятия: изучить технологические операции, способы и приёмы механической обработки почвы. Освоить методику составления системы обработки почвы под озимые и яровые сельскохозяйственные культуры.

Материал, пособия и оборудование: планы размещения культур по полям, внесение удобрений, карта засорённости посевов.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Что такое обработка почвы?
2. Какие технологические операции выполняются при обработке почвы?
3. Какие приёмы обработки почвы вы знаете?
4. Какие системы обработки почвы вы знаете?
5. Какие приёмы выполняются в системе основной обработки почвы?
6. Из каких приёмов складывается предпосевная обработка почвы?
7. Какие цели предусматривает предпосевная обработка почвы?

8. Какие агротехнические приемы выполняются при уходе за растениями?

Задание 1. Ознакомиться с системой основной и предпосевной обработки почвы и уходом за посевами сельскохозяйственных культур.

Система обработки почвы – совокупность способов и приемов основной, предпосевной и послепосевной обработок, выполняемых в определенной взаимосвязанной последовательности, вытекающих из главных задач, обусловленных биологией возделываемых культур, их местом в севообороте и зональными почвенно-климатическими особенностями.

Механическая обработка почвы – воздействие на неё рабочими органами машин и орудий в целях создания оптимальных условий для жизни сельскохозяйственных растений, повышения плодородия и защиты почвы от водной и ветровой эрозии.

Основными задачами механической обработки почвы являются:

- сохранение и повышение плодородия почвы с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур;
- изменение строения и агрегатного состава обрабатываемого слоя почвы для создания благоприятного для растений водного, воздушного, теплового и питательного режимов, обеспечения активизации микробиологических процессов, более мощного развития корневых систем культурных растений;
- усиление круговорота питательных веществ путём вовлечения их из более глубоких горизонтов почвы;
- очищение почвы от сорных растений, их семян и вегетативных органов размножения, а также возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур;
- заделка в почву растительных остатков и удобрений;
- предупреждение эрозионных процессов и связанных с ними потерь воды и питательных веществ;
- лишение жизненности многолетней растительности при обработке полей из под многолетних трав, целинных и залежных земель;
- изменение формы поверхности почвы в целях регулирования водного и теплового режимов;
- создание необходимых условий для заделки семян на оптимальную глубину, ухода за посевами и уборки урожая.

Механическая обработка почвы представляет собой технологический процесс, состоящий из немногочисленных операций, при проведении которых изменяются определенные свойства почвы.

Основные технологические операции обработки почвы

Оборачивание – это перемещение верхнего и нижнего слоёв почвы в вертикальном направлении. Цель этой операции – заделка в почву надземных остатков растений, удобрений, сорняков и их семян, зачатков вредителей и болезней культурных растений. Оборачивание необходимо для

создания более глубокого пахотного слоя дерново-подзолистых почв. Проводят его плугами с разной формой отвалов и лемешными луцильниками.

Рыхление – воздействие на почву, изменяющее её строение, увеличивающее пористость и аэрацию. Рыхление в той или иной мере выполняют все почвообрабатывающие агрегаты. Оно особенно полезно на тяжёлых глинистых и суглинистых почвах и при образовании на поверхности почвы твёрдой корки, которая задерживает рост растений и усиливает потерю почвенной влаги. Рыхление почвы на ту или иную глубину осуществляется плугами, луцильниками, чизелями, культиваторами, боровами, комбинированными агрегатами, фрезами.

Крошение почвы, в основном, сопряжено с рыхлением и означает измельчение крупных её комков. Выполняется теми же орудиями, что и рыхление. В крошении, как правило, часто нуждаются глинистые и суглинистые почвы.

Перемешивание – создание однородного обрабатываемого слоя почвы, в котором равномерно распределяются продукты разложения органических веществ, известковых и минеральных удобрений. Почва перемешивается плугами без приплужников, культиваторами, боровами, чизельными орудиями, фрезами.

Уплотнение – процесс противоположный рыхлению. Его используют до посева или после посева для лучшего контакта почвы с семенами культурных растений. Оно эффективно на песчаных, супесчаных и торфяных почвах, а также на только что обработанных участках перед посевом большинства культур. Для уплотнения применяются катки разного диаметра и массы.

Выравнивание поверхности поля – устранение неровностей на поверхности почвы. Уменьшает поверхность, контактирующую с атмосферой, создает благоприятные условия для сева, ухода за посевами и уборки урожая. Выравнивание почвы проводят после вспашки и глубокой культивации. Для этих целей применяют культиваторы, бороны, комбинированные агрегаты, шлейф-волокуши, катки, специальные выравниватели.

Подрезание, измельчение сорняков происходит одновременно с рыхлением, оборачиванием и перемешиванием почвы.

Создание микрорельефа – это нарезание борозд, гряд, гребней, щелей, лунок для регулирования водного, воздушного и теплового режимов почвы. Нарезание гребней проводят при посадке картофеля, посевах моркови, столовой свеклы и других культур. Для создания микрорельефа используют орудия, плуги со специальными приспособлениями, лункообразователи, грядоделатели.

Сохранение стерни на поверхности почвы обеспечивается в сочетании с выполнением таких технологических операций, как крошение, рыхление и частичное перемешивание без оборачивания. Оставшаяся большая часть стерни на поверхности почвы защищает её от ветровой эрозии, также способствует задержанию снега на всей поверхности склона, равно-

мерному распределению талых вод, защищает почву от водной эрозии. Для осуществления этой операции применяются игольчатые бороны, культиваторы-плоскорезы, чизели.

Способы обработки почвы - это характер и степень воздействия рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на изменение профиля (сложения), генетическую и антропологическую разнокачественность обрабатываемого слоя почвы в вертикальном направлении. Различают отвальный, безотвальный, роторный и комбинированный способы.

По времени выполнения различают основную, предпосевную и послепосевную обработку почвы.

Основная обработка почвы – первая наиболее глубокая обработка, выполняемая после уборки предшествующей культуры, определенным способом для решения главных задач обработки. Она коренным образом улучшает почвенные условия жизни сельскохозяйственных культур. В результате ее проведения изменяется строение пахотного слоя почвы, обеспечиваются наиболее благоприятные условия для протекания биологических, физико-химических и физических процессов, усиливается круговорот питательных веществ. Основная обработка почвы проводится в летне-осенний период (зяблевая, под озимые культуры) или весенне-летний период в год посева яровых культур.

При выборе способа и приема основной обработки почвы учитывают биологические особенности и технологию возделываемой культуры, предшественник, почвенно-климатические условия, тип засоренности, подверженность эрозии почвы. К приемам основной обработки почвы относятся: дискование, лущение, вспашка отвальная, безотвальная обработка, чизельная и фрезерование.

Дискование прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, измельчение сорняков. Этот прием выполняется дисковыми боронами, с вращающимися сферическими или вырезными дисками.

Лущение жнивья (стерни) – прием обработки почвы после уборки зерновых культур, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и оборачивание почвы, измельчение подземных и заделку надземных органов растений, семян сорняков, возбудителей болезней и вредителей культурных растений лемешными или дисковыми луцильниками на глубину 6-15 см. Для лущения стерни могут быть использованы чизельные культиваторы.

Вспашка отвальная – воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву с полным или частичным оборачиванием обрабатываемого слоя для изменения местоположения разнокачественных слоев или генетических горизонтов почвы в вертикальном направлении в сочетании с усиленным рыхлением и перемешиванием почвы, подрезанием и заделкой наземных органов растений и удобрений в почву. Все виды отвальной обработки проводятся плугами разных конструкций.

Безотвальная обработка – воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву без изменения расположения генетических горизонтов и дифференциации обрабатываемого слоя по плодородию в вертикальном направлении в целях рыхления или уплотнения почвы, подрезания подземных и сохранения надземных органов растения на поверхности почвы. При этом способе сохраняется стерня (жнивьё) на поверхности почвы. Этот способ обработки осуществляется плугами со снятыми отвалами, чизельными плугами и чизельными культиваторами.

Фрезерование – тщательное крошение, рыхление, измельчение и перемешивание почвы, растительных остатков, удобрений вращающимися рабочими органами фрезы.

Предпосевная обработка почвы – совокупность взаимосвязанных приемов обработки, применяемой с ранней весны до посева. Главная ее задача – разрыхлить верхний слой почвы на глубину посева семян, выровнять поверхность поля, обеспечить мелкокомковатое состояние посевного слоя, создать уплотненное ложе на глубине заделки семян, уничтожить всходы сорняков, заделать внесенные удобрения, сохранить влагу в посевном и пахотном слоях, улучшить микробиологическую активность и пищевой режим почвы, создать условия для производительной работы сельскохозяйственных машин на посеве, уходе за посевом и уборке урожая. Система предпосевной обработки почвы, глубина ее проведения зависит от гранулометрического состава почвы, засоренности полей, вида сельскохозяйственных культур, срока их посева. Предпосевную обработку почвы начинают выборочно при наступлении физической спелости. Приемами предпосевной обработки почвы являются ранневесеннее боронование, культивации, прикатывание и выравнивание.

Боронование – способствует крошению глыб, комков, уплотнению и выравниванию поверхности поля. Оно выполняется тяжелыми, средними и легкими зубowymi и сетчатыми боронами.

Культивация – это крошение, рыхление, перемешивание почвы, подрезание подземных органов сорняков. Она выполняется культиваторами с лапами различных конструкций на глубину от 6 до 12 см.

Прикатывание – обработки почвы катками, обеспечивающая крошение глыб, комков, уплотнение и выравнивание поверхности почвы, оно может быть предпосевным и послепосевным. Для прикатывания применяют гладкие, кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые и другие катки.

Выравнивание, шлейфование – выравнивание поверхности рыхлой почвы. Осуществляется культиваторами с одновременным боронованием, комбинированными агрегатами типа АКШ и РВК, валочушами и др.

Послепосевная обработка почвы – это один или несколько приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности после посева или посадки сельскохозяйственных культур до их уборки. Цель послепосевной обработки – поддержание оптимальной структуры почвы, поддержание всходов пропашных культур, уничтожение всходов сорня-

ков. По срокам выполнения послепосевная обработка почвы может быть *довсходовой и послеवсходовой*. До появления всходов проводят прикатывание и боронование, а после появления – боронование, междурядное рыхление и окучивание пропашных культур. Прикатывание проводят одновременно с севом или сразу после него. Довсходовое боронование проводят через 5-7 дней после прикатывания при массовом прорастании сорняков. Послевсходовое боронование обычно проводят на полях, засоренных малолетними сорняками, а также чтобы разрушить почвенную корку. На посевах пропашных культур проводится рыхление междурядий для уничтожения сорняков и улучшения водно-воздушного режима почвы. Окучивание проводится на посевах картофеля и других пропашных культур. Послепосевная обработка почвы проводится по уходу за посевами, приемы её зависят от конкретной культуры.

Выполнение задания. Системы обработки почвы отличаются не только сочетанием приемов, но и способами выполнения каждого приема (глубиной и особенностями вспашки и другими). При этом учитываются почвенно-климатические условия хозяйства, особенности предшественников и возделываемые культуры, характер засоренности, степень увлажнения и гранулометрический состав почвы и т.д.

Таблица 24 – Система обработки почвы под кормовые культуры

№ п/п	Прием обработки почвы	Время проведения	Глубина, см	Обоснование приема	Марка орудий
Основная обработка почвы					
Предпосевная обработка почвы					
Послепосевная обработка почвы					

ТЕМА 11 СЕВООБОРОТЫ

Цель занятия: научить правильно выбирать предшественники для сельскохозяйственных культур, составлять схемы чередования культур различных типов севооборотов, проанализировать их по продуктивности.

Материал, пособия и оборудование: схема землепользования, книга истории полей, перечень культур, размещаемых в севообороте, таблицы по севооборотам и предшественникам кормовых культур.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Что называется севооборотом?
2. Каковы научные основы чередования культур?

3. Как характеризуются предшественники?
4. Какова классификация севооборотов?
5. Каковы принципы составления севооборотов?
6. Что такое структура посевных площадей?

Задание 1. Изучить требования сельскохозяйственных культур к предшественникам, составить схему севооборота и дать название (тип и вид севооборота).

Севооборот - это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени.

Научные основы чередования сельскохозяйственных культур русский ученый Д.Н. Прянишников обосновал четырьмя основными причинами: биологического, физического, химического и организационного порядка.

К причинам физического порядка относятся: ухудшение сложения почвы; уменьшение агрономически ценной структуры и ее водопрочности; снижение влажности почвы. Причины химического порядка: одностороннее истощение и ухудшение питательного режима почвы; изменение реакции почвенной среды. Причинами организационного порядка являются: возрастание напряженности работ в отдельные периоды; снижение равномерности поступления продукции.

Чередование сельскохозяйственных культур выражается *схемой севооборота* – последовательность чередования культур по полям в различные годы.

Период, в течение которого сельскохозяйственные культуры проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой севооборота, называется *ротацией*. Период ротации определяется числом полей в севообороте.

Чередование сельскохозяйственных культур выражается *схемой севооборота* – последовательность чередования культур по полям в различные годы. Например: 1) вико-овсяная смесь, 2) озимая пшеница, 3) картофель, 4) ячмень с подсевом клевера, 5) клевер, 6) лен.

Период, в течение которого сельскохозяйственные культуры проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой севооборота, называется *ротацией*. Период ротации определяется числом полей в севообороте (в нашем примере ротация севооборота – 6 лет).

При составлении схемы севооборота, обеспечивающей оптимальные условия роста для каждой культуры, необходимо ее разместить по хорошим *предшественникам* (сельскохозяйственные культуры или пар, занимающие данное поле в предшествующем году).

Предшественники принято делить на хорошие, возможные недопустимые (таблица 25). К хорошим предшественникам зерновых культур относятся, прежде всего занятые пары, многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры (горох, вика, люпин, бобы), пропашные (картофель, кукуруза, корнеплоды). К возможным, чаще всего, относят овес, гречиху,

лен. Однако правильно оценить ту или иную культуру в качестве предшественника можно только зная, какой культуре она предшествует. Например, озимая рожь является хорошим предшественником для картофеля, а для ячменя - лишь возможным. Кукуруза является хорошим предшественником для большинства культур, но ее можно выращивать в посевах два года подряд на одном поле. Если кукурузу поздно убирают на силос (в фазе восковой спелости початков), то уже поздно сеять на этом поле озимые зерновые.

Важно учитывать также предшественник предшественника, т. е. культуру, которая занимала поле в позапрошлом году. Например, озимая рожь, высеваемая по клеверному пласту, хороший предшественник для льна. Но если она шла после ячменя, то не может быть хорошим предшественником льна.

При оценке культур как предшественников нужно учитывать также плодородие и степень окультуренности почв. Так, при посеве льна после клевера на плодородных, хорошо окультуренных почвах он может сильно полежать, льноволокно получается низкого качества. В этом случае лучше после клевера посеять озимые зерновые, а затем лен. На менее плодородных почвах после клевера, наоборот, улучшается качество волокна. На плодородных почвах сахарная свекла, посеянная после озимых зерновых, содержит сахара больше, чем росшая после того же предшественника, но на бедных почвах.

Таблица 25 – Предшественники сельскохозяйственных культур

Культуры и срок возврата на поле севооборота	Предшественники		
	хорошие	возможные	недопустимые
Зерновые (пшеница, рожь, ячмень, сорго, просо), 1-3 года	Люпин на корм и удобрение, клевер, люцерна, вико-овсяная смесь, горохо-овсяная смесь, ранний картофель, горох, вика, сераделла, кукуруза	Овес, лен, гречиха, ячмень (для ржи), оборот пласта многолетних трав	Пшеница, озимая рожь, ячмень, многолетние злаковые травы
Люпин, горох, вика на зерно, 3-4 года	Озимые и яровые зерновые, пропашные, лен	Многолетние травы	Однолетние и многолетние бобовые, рапс
Картофель, 3-4 года	Озимые зерновые, многолетние бобово-злаковые смеси, зернобобовые, кормовые корнеплоды	Кукуруза, яровые зерновые, озимый рапс	Картофель, многолетние злаковые травы

продолжение таблицы 25

Сахарная свекла, 3-4 года	Озимые зерновые, зернобобовые, картофель, кукуруза	Ячмень, яровая пшеница, лен, гречиха	Сахарная и кормовая свекла, многолетние злаковые травы
Кормовые корнеплоды, 3-4 года	Бобовые, озимые зерновые, злаково-бобовые травосмеси, картофель	Ячмень, яровая пшеница, лен, гречиха	Кормовая и сахарная свекла, многолетние злаковые травы
Кукуруза, 0-1 год	Картофель, корнеплоды, кукуруза (повторный посев), однолетние бобовые, картофель, овощные, зернобобовые, озимые зерновые	Яровые зерновые, лен, гречиха	Многолетние злаковые травы
Клевер, люцерна, 3-4 года	Яровые и озимые зерновые, однолетние бобово-злаковые смеси; озимая рожь на зеленый корм	Яровая пшеница, овес ранних сортов	Поздние сорта овса
Рапс озимый, 3-4 года	Однолетние бобово-злаковые травы на зеленый корм, ранний картофель	Ячмень, озимые рожь, пшеница, тритикале ранних сортов	Рапс, другие крестоцветные, горох, клевер, подсолнечник
Рапс яровой, 3-4 года	Яровые зерновые культуры	Озимые зерновые	Рапс, другие крестоцветные, горох, клевер, подсолнечник, лен, сахарная свекла
Поукосные крестоцветные: редька масличная, яровой рапс	Озимая рожь на зеленый корм, однолетние бобово-злаковые смеси, люпин кормовой	Многолетние травы 2-х и более лет пользования	Культуры, освобождаемые поле после 1-5 августа
Пожнивные крестоцветные: редька масличная, горчица белая, озимый рапс, озимая сурепица	Озимые: рожь, пшеница, тритикале, ячмень	Овес скороспелых сортов	Яровая пшеница, овес поздних сортов

Правильное чередование культур базируется на знании влияния предшественников, на плодородии почвы и фитосанитарного состояния посевов. В настоящее время накоплен значительный фактический материал, позволяющий обобщению сгруппировать культуры и расставить их по ценности в качестве предшественников.

Классификация севооборотов.

Севообороты по главному виду производимой растениеводческой продукции, то есть по их хозяйственному назначению, подразделяются на следующие типы: полевые, кормовые и специальные.

- ◆ Полевой севооборот – предназначен для производства зерна, технических культур, картофеля, в котором более 50% пашни отводится под зерновые, технические и пропашные культуры.

- ◆ Кормовой севооборот – предназначен для производства грубых и сочных кормов, в котором более 50% площади пашни отводится под кормовые культуры (однолетние и многолетние травы, силосные, корне- и клубнеплоды, зернофуражные культуры).

Кормовые севообороты подразделены на подтипы:

- Прифермский севооборот – кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм, предназначенный для производства сочных и зеленых кормов.

- Сенокосно-пастбищный севооборот – кормовой севооборот, в котором в основном возделываются многолетние и однолетние травы на сено и для выпаса скота.

- ◆ Специальный севооборот – предназначен для возделывания культур, требующих особых условий выращивания, специальной технологии возделывания, повышенного плодородия и выполнения особой агротехнической роли (овощные, плодовые, почвозащитные и т.д.).

Виды севооборотов различаются по соотношению сельскохозяйственных культур и паров.

- ✓ Зернопаропропашной - севооборот, в котором посевы зерновых культур чередуются с парами и пропашными культурами и занимают половину и более площади пашни.

- ✓ Зернопропашной - севооборот, в котором посевы зерновых культур чередуются с посевами пропашных культур и занимают половину и более площади пашни.

- ✓ Зернотравяной - севооборот, в котором большую часть пашни занимают зерновые, а на остальной части возделываются однолетние и многолетние травы.

- ✓ Плодосменный (зернотравянопропашной) - севооборот, в котором зерновые культуры занимают не более половины площади пашни и чередуются с пропашными, многолетними и однолетними травами.

- ✓ Травопольный - севооборот, в котором большая часть пашни используется под многолетние травы.

✓ Травянопропашной севооборот - севооборот, в котором пропашные культуры занимают несколько полей и возделывание их чередуется с многолетними травами.

✓ Сидеральный севооборот - севооборот, в котором на одном или двух полях выращиваются с.-х. культуры для заправки зеленой массы на удобрение.

Выполнение задания. Из нижеперечисленных культур, пользуясь таблицей предшественников и пояснением к заданию, составляются схемы севооборотов, анализируются различные звенья севооборота, определяется их тип и вид. При этом начинать составление схемы севооборота следует с установления основных звеньев и выбора предшественника для ведущей или более требовательной культуры.

Культуры для первого севооборота: многолетние травы 1-го года пользования, многолетние травы 2-го года пользования, силосные, картофель, корнеплоды, вико-овсяная смесь, озимое тритикале, ячмень + люцерна с тимофеевкой; площадь каждого поля 200 га.

Культуры для второго севооборота: картофель, корнеплоды, кукуруза на силос, пайза-виковая смесь, люцерна 2-го года пользования, клевер луговой 1-го года пользования, горохо-овсяная смесь на зеленый корм с подсевом клевера лугового; площадь каждого поля 150 га.

Задание 2. Рассчитать структуру посевных площадей севооборота и его продуктивность.

Таблица 26 – Урожайность и питательность кормовых культур

Культура	Урожайность, ц/га	Питательность 1 кг корма	
		ЭКЕ	переваримого протеина, г
Пайза-виковая смесь	450-500	0,19	21
Кукуруза на силос	300-350	0,18	16
Картофель	250-300	0,28	13
Корнеплоды	500-700	0,22	13
Вико-овсяная смесь	350-400	0,20	26
Озимое тритикале	60-70	1,13	85
Ячмень	50-60	1,14	69
Люцерна посевная	350-400	0,21	39
Горохо-овсяная смесь	300-350	0,18	22

Выполнение задания. Экономической основой севооборота является структура посевных площадей – соотношение площади, занятой отдельными сельскохозяйственными культурами (в %), к общей посевной площади всех культур или какой-либо группе культур. Структура посевных

площадей разрабатывается с учетом природных, экономических и других условий хозяйства, определяющих его специализацию.

В Республике Беларусь научно обоснована следующая структура посевов: 50%, а в перспективе около 56% - зерновые и зернобобовые, примерно 10-12% - пропашные, около 12-25% - многолетние бобовые травы, 12,5% - другие культуры. Такая структура позволяет иметь оптимальный севооборот или систему севооборотов с правильным чередованием культур. В данном случае 8-польный севооборот, в котором четыре поля зерновых, поле пропашных, поле любой технической культуры, два поля клевера одногодичного пользования или одно поле клевера и одно – однолетних трав и кукурузы. Такой севооборот позволит увеличить валовый сбор растениеводческой продукции на 15-20%, будет способствовать воспроизводству почвенного плодородия, улучшению фитосанитарной ситуации посевов и почвы от сорняков, болезней и вредителей.

Исходя из набора культур, размещаемых в своем варианте севооборота и площади, занятой каждой культурой, составляют таблицу и рассчитывают структуру посевных площадей.

Таблица 27 – Структура посевных площадей севооборота №

Культура	Площадь, га	%
Всего посевов		

Таблица 28 – Продуктивность севооборота

№ п.п.	Культура	Урожайность, ц/га	Продуктивность с 1 га, ц		Валовая продукция, ц		Обеспеченность 1 ЭКЕ перевар. протеином
			ЭКЕ	перевар. протеин	ЭКЕ	перевар. протеин	

ТЕМА 12 СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

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

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

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Что такое сорняки и засорители? Вред, причиняемый сорняками.
2. Перечислите биологические особенности и группы сорняков.
3. Классификация сорняков по способу питания и продолжительности жизни.
4. Назовите подгруппы малолетних сорняков и их представителей.
5. Назовите подгруппы многолетних сорняков и их представителей.
6. Чем отличаются сорняки-паразиты и сорняки-полупаразиты? Назовите представителей.
7. Назовите представителей сорных растений из класса Однодольные и класса Двудольные.
8. Классификация мер борьбы с сорняками.
9. Агротехнические меры борьбы с сорняками.
10. Химический метод борьбы с сорняками. Общее понятие о гербицидах.
11. Особенности борьбы с многолетними сорняками.

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

Растения, которые не возделываются человеком, но на протяжении длительного времени приспособились произрастать в посевах сельскохозяйственных культур и приносящие им вред, называют **сорняками**. Культурные растения других видов и сортов, которые встречаются в посевах сельскохозяйственных культур, называются **засорителями**.

Сорняки снижают урожай и ухудшают качество продукции за счет создания неблагоприятных условий для жизни культурных растений. Бурный рост сорняков вызывает затенение культурных растений, ослабление фотосинтеза и полегание. Сорняки потребляют большое количество элементов питания и воды.

Кроме того, сорняки создают трудности при проведении сельскохозяйственных работ. На засоренных полях необходимы дополнительные затраты на проведение сельскохозяйственных работ, а также затраты на при-

обретение дорогостоящих гербицидов, что резко увеличивает себестоимость продукции.

Сорняки являются местом обитания и временным источником питания многочисленных вредителей и очагами возбудителей болезней культурных растений.

На полях Республики Беларусь встречается более 300 видов сорняков, среди которых 35-40 относятся к числу наиболее распространенных и злостных.

Адаптивные свойства сильнее у сорняков, по биологическим свойствам схожих с возделываемой культурой: по времени появления всходов, продолжительности прохождения фаз роста и развития, реакции на приемы ухода и т.д. Это так называемые специализированные сорняки.

Сорные растения, семена которых схожи с семенами культурных растений по физико-механическим признакам (форма, размер, масса, парусность), называют **трудноотделимыми**. Это осложняет очистку семян культурного растения. Успешно бороться со специализированными и трудноотделимыми сорняками можно только специальными мероприятиями, так как общие приемы агротехники в борьбе с ними малоэффективны.

Многие сорняки являются **вредными** и даже **ядовитыми** для сельскохозяйственных животных и человека. Пыльца амброзии и полыни вызывает аллергические заболевания. Примеси горчака ползучего, лютика едкого, хвоща полевого в сене и в пастбищном корме могут вызывать отравление животных. Донник лекарственный, чеснок, полынь горькая придают неприятный вкус молоку и маслу. Зерно с примесью семян белены, куколя, плевела одуряющего, горчака ядовитого делают продукты переработки зерна и корма непригодными для человека и животных.

Рациональная и успешная борьба с сорными растениями возможна лишь на основе глубокого знания их биологии. Поэтому сорняки различных видов на основе сходства их важнейших биологических признаков (способ питания, продолжительность жизни, способ размножения растений) классифицируются на следующие биологические группы (таблица 29).

К малолетним сорнякам относятся виды, размножающиеся семенами и имеющие цикл развития 1-2 года.

К многолетним сорнякам относятся виды, растущие и плодоносящие несколько лет подряд, размножающиеся семенами и вегетативно. Наземные побеги у них ежегодно отмирают, но остаются жизнеспособными корни или вегетативные органы размножения, от которых на следующий год появляются новые побеги.

Таблица 29 – Классификация сорных растений

Непаразиты (зеленые растения)		Паразиты
Малолетние	Многолетние	Полные паразиты
1. Эфемеры	1. Размножающиеся преимущественно семенами и слабо вегетативно: 1.1 стержнекорневые 1.2 мочкокорневые	1. Корневые 2. Стеблевые
2. Яровые: 2.1 ранние 2.2 поздние	2. Размножающиеся преимущественно вегетативно, семенами ограниченно: 2.1 корнеотпрысковые 2.2 корневищные 2.3 луковичные 2.4 клубневые 2.5 ползучие	Полупаразиты Корневые
3. Зимующие		
4. Озимые		
5. Двулетние		

В агропроизводственном отношении сорные растения в первую очередь делят на однодольные и двудольные и на размножающиеся семенами и вегетативно. Этот показатель представляет интерес при применении гербицидов, одни из них более эффективны против однодольных сорняков, другие - двудольных.

Малолетние сорняки

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

Звездчатка средняя (мокрица) (Stellaria media L.) – семейство Гвоздичные. Однолетнее растение высотой 5-30 см. Стебли округлые, стелющиеся, слабые и ломкие, с одним рядом реснитчатых волосков. Листья яйцевидные, нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки пазушные или конечные с белыми лепестками, которые короче чашелистиков. Плод - продолговато-яйцевидная коробочка, многосемянная. Семена округлопочковидные. Цветет с апреля до поздней осени. Весьма неприхотлива к почве, особенно хорошо развивается, на сырых местах. Сильно засоряет овощные культуры, пропашные и сады, произрастает также в многолетних травах.

2. Яровые

2.1 Яровые ранние сорняки всходят рано весной, когда верхний слой почвы прогреется до 4-7°C. Они засоряют преимущественно ранние яровые культуры (яровая пшеница, овес, ячмень, лен, горох, вика и т. п.). По-

сле созревания семян отмирают. Осенние всходы погибают от низких температур.

Горец вьющийся (*Polygonum convolvulus* L.) – семейство Гречишные. Однолетнее растение высотой 50-100 см. Стебель бороздчатый, вьющийся, сильноветвистый. Листья яйцевидные, у основания сердцевидные, а на верхушке острые, черешковые, очередные. Цветки с простым, околоцветником, собраны на концах стеблей и ветвей в небольшие прерывистые соцветия. Корень стержневой. Плод - трехгранные семянки в околоцветниках. Цветет растение с июня до осени. Сорняк полей и огородов. Сильно страдают от него зерновые и лен. Специализированный засоритель гречи. Вызывает полегание зерновых.

Горец птичий (*Polygonum aviculare* L.) – семейство Гречишные. Однолетнее растение высотой 10-60 см. Стебель бороздчатый, приподнимающийся или стелющийся, сильноветвистый. Листья овальные или ланцетные, на верхушке тупые, а у основания суженные в черешок, очередные. У основания листа пленчатый раструб. Цветки белые или розовые, собраны по 1-5 штук в пазухах листьев. Корень стержневой. Плод - трехгранно-овальные семянки в околоцветниках. Цветет с июня до октября. Растет повсюду, но обильно на плодородных суглинистых и песчаных почвах. Засоряет посевы различных культур, однако чаще сады, огороды, яровые зерновые и многолетние травы.

Горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.) – семейство Капустные. Однолетнее растение высотой 30- 100 см. Стебель прямой, ветвистый, опушен волосками, в пазухах листьев с красновато-лиловыми пятнами. Нижние листья от лировидных до цельных, зубчатые по краям, черешковые; верхние - яйцевидные, цельные, по краям - зубчатые, почти сидячие. Цветки с желтыми лепестками, собраны в кистевидное соцветие. Корень стержневой. Плод - цилиндрический стручок, покрыт жесткими волосками. Семена шаровидные. Плодоносит в июле-августе. Растет на полях, садах, огородах. Засоряет яровые, зерновые. Растение ядовитое.

Куколь обыкновенный (*Agrostemma githago* L.) – семейство Гвоздичные. Однолетнее опушенное мягкими волосками растение высотой 30-90 см. Стебель прямой, тонкий, полый. Листья ланцетно-линейные или линейные, заостренные, сидячие, супротивные, опушенные. Корень стержневой, проникающий в почву до 110-130 см. Цветки крупные, одиночные, лепестки розовые или красные. Плод – удлинённая одногнездовая многосемянная коробочка. Семена почковидные, ядовиты. Цветет с июня, плодоносит с августа. Специализированный сорняк зерновых культур.

Марь белая (*Chenopodium album* L.) – семейство Маревые. Однолетнее растение, покрытое мучнистым налетом, высотой 20-150 см. Стебель прямой, сильноветвящийся, бороздчатый, лоснящийся. Листья матовые, серовато-зеленые; нижние - яйцевидно-ромбические, неравнозубчатые или цельнокрайние, черешковые; верхние - ланцетные, цельнокрайние, на коротких черешках. Цветки мелкие, многочисленные, собраны в клубочки, образуют метельчатое соцветие. Корневая система – стержневая. Плод –

односемянный орешек в околоцветнике. Семена линзообразные, округлые. Плодоносит в августе-сентябре. Растет повсеместно, постоянный сорняк посевов различных культур.

Овсяг (*Avena fatua* L.) – семейство Мятликовые. Однолетнее растение, часто ветвящееся от основания, стебель голый, высотой 80-120 см. Листья плоские, широколинейные, по краю у самого основания опушенные. Соцветие - раскидистая метелка. Корневая система – мочковатая. Плод – веретеновидная пленчатая зерновка с черно-бурой спиралью скрученной и коленообразно изогнутой длинной остью. Цветет и осеменяется в июне-августе. Засоряет различные сельскохозяйственные культуры, но особенно яровые зерновые.

Паслен черный (*Solanum nigrum* L.) – семейство Пасленовые. Растение высотой 15- 90 см. Густо покрыто жесткими волосками и усажено желтоватыми шиповидными шипами. Стебель цилиндрический, прямой, ветвистый. Листья очередные, ланцетные, перистораздельные, черешковые. Цветки крупные, венчик ярко-желтый, собраны в кистевидные соцветия. Корень стержневой. Плод – сочная многосемянная ягода зеленовато-черного цвета. Семена округлопочковидные. Плодоносит в июле - октябре. Сорняк огородов, пропашных, зерновых, клевера. Ядовитое растение.

Черда трехраздельная (*Bidens tripartita* L.) – семейство Астровые. Стебель прямостоячий, угловато-цилиндрический, ветвистый, высотой 15-100 см. Листья трех- или пятираздельные, доли по краям зубчатые, темно-зеленые. Цветки трубчатые, грязновато-желтые, собраны в корзинки, одиночно сидящие на концах ветвей. Корень стержневой. Плод – клиновидно-ребристая, плоско-сдавленная семянка. Цветет с июня до сентября, плодоносит с августа до поздней осени. Сорняк садов, огородов, лугов и пастбищ.

Пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.) – семейство Яснотковые. Стебель прямой, растопырено-ветвистый, жестко-волосатый, высотой 30-50 см. Листья яйцевидно-ланцетные, зубчатые. Цветки в верхней части стебля. Венчик лилово-розоватый или беловатый. Корень стержневой. Плоды - обратно-яйцевидные, слегка сплюснутые орешки, со спинки выпуклые, на брюшной стороне – двухгранные. Всходы появляются в апреле-мае. Растет на полях, садах, огородах. Плодоносит в июле-сентябре. Засоряет зерновые культуры. Растение ядовитое.

Плевел опьяняющий (*Lolium temulentum* L.) – семейство Мятликовые. Стебель прямой с булавчатыми узлами, под колоском остро шершавый, высотой 30-80 см. Пластинки листьев острые, снизу голые, в пазухах и сверху по жилкам шероховатые, язычок короткий, сероватый. Соцветие в виде ланцетно-клиновидных, светло-зеленых колосков, с шершавой остью, имеющих заметные уступы. Колос рыхлый. Корневая система мочковатая. Плод – яйцевидно-овальная, пленчатая зерновка с остью, превышающей её в 2-3 раза по длине. Плодоносит в июле-августе. Растет на полях, пастбищах, около дорог. Растение после цветения и семена – ядовиты.

Редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.) – семейство Капустные. Стебель прямой, ветвистый, в нижней части жестко-волосистый, высотой 30-60 см. Листья очередные, лировидно-раздельные, черешковые. Цветки желтые, реже белые, в рыхлых кистях. Корень стержневой короткий. Плод – стручок, состоящий из 5-10 отдельных члеников. Семена шаровидные, коричневатого-красного цвета. Плодоносит в июле-августе. Массовый сорняк полей.

Торица полевая (*Spergula arvensis* L.) – семейство Гвоздичные. Стебель прямой или приподнимающийся, с расходящимися от основания ветвями, высотой 15-40 см. Все растение темно-зеленое. Листья супротивные, линейные, нитевидные, покрыты железистыми волосками. Цветки в рыхлом метельчатом соцветии. Лепестки белые, слегка превышают чашечку. Корень стержневой. Плод – коробочка, раскрывающаяся пятью створками. Семена мелкие, шаровидно-линзовидные. Поверхность шероховатая, черной окраски. Растет на полях, лугах и пастбищах, в садах и огородах, в обилии на кислых почвах.

Подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) – семейство Маревые. Стебель лежачий, четырехгранный, длиной 50-200 см. Листья цельно-крайно-заостренные, клиновидно-заостренные, сверху покрыты шипиками и щетинками. Цветки мелкие, зеленовато-белые, собраны в пазушные зонтики. Корень стержневой. Плодики шаровидно вздутые, почкообразные. Покрыты крючковатыми щетинками, окраска плодиков серовато-коричневая, щетинки – белые. Плодоносит в июле-сентябре. Засоряет яровые зерновые, зернобобовые и пропашные культуры.

Дымянка аптечная (*Fumaria officinalis* L.) – семейство Дымянковые. Стебель ветвящийся, приподнимающийся, высотой 20-60 см. Листья голубовато-зеленые, воскового налета, дважды-перистораздельные, на длинных черешках. Цветки в пазушных кистях, мелкие, неправильные, грязновато-малиновые. Корень стержневой. Плод – нераскрывающийся орешек, почти шаровидный. Плодоносит в июне-июле. Засоряет посевы яровых и озимых зерновых культур. Растение ядовитое.

Фиалка полевая (*Viola arvensis* DC.) – семейство Фиалковые. Стебель приподнимающийся или восходящий, ветвистый, волосистый, высотой 10-40 см. Листья очередные, городчато-зубчатые, мелко опушенные, нижние короткояйцевидные, почти округлые, черешковые, средние и верхние широко-ланцетные, сидячие. Цветки белые или желтоватые. Корень стержневой. Плод – яйцевидная одногнездная коробочка. Семена обратно-яйцевидные. Поверхность блестящая, с мелкими бороздками, желтовато-коричневая. Плодоносит в июле-октябре. Засоряет яровые и озимые зерновые культуры, многолетние травы.

Незабудка полевая (*Myosotis arvensis* L.) – семейство Бурачниковые. Стебель прямой, ветвистый, высотой 20-30 см. Растение светло-зеленое. Нижние листья черешковые, ланцато-продолговатые, верхние сидячие, ланцетовидные. Цветы мелкие, голубые, в безлистных завитках. Корень мелкий, ветвистый. Плод – сплюснутые яйцевидные орешки. Поверхность

гладкая, блестящая, буровато-черная. Плодоносит в июле-сентябре. Засоряет яровые и озимые зерновые культуры.

Желтушник левкоидный (*Erysimum cheiranthoides* L.) – семейство Капустные. Стебель прямостоячий, высотой 10-120 см. Листья продолговато-ланцетные, цельные, по краям с редкими зубцами, почти все сидячие. Цветки ярко-желтые, в кистях – мелкие. Корень стержневой. Плод – четырехгранный, редко опушенный стручок. Семена неправильной, удлинненно овальной формы. Поверхность матовая, мелкобугорчатая, коричневато-желтая. Плодоносит в июле-октябре. Сорняк зерновых и пропашных культур.

Галинзога мелкоцветная (*Galinsoga parviflora* Cav.) – семейство Астровые. Стебель прямой, ветвистый, опушенный, высотой 20-70 см. Листья супротивные, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, городчато-зубчатые, мелкоопушенные. Цветки язычковые белые, трубчатые желтые. Плод – клиновидная слабо ребристая, мелкоопушенная темно-серая, почти черная семянка. Плодоносит в июле-сентябре. Растет на полях, садах, огородах, особенно на увлажненных почвах.

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°C. Многие из сорняков этой группы не успевают образовать семена до уборки зерновых культур и заканчивают развитие осенью (пожнивные сорняки).

Просо куриное (*Echinochloa crus galli* L.) – семейство Мятликовые. Стебель прямой или развесистый, коленчато-восходящий, высотой 20-100 см. Листья широколинейные, по краям острошероховатые, с развитым килем. Соцветие – рыхлая метелка. Корень мочковатый. Плод – яйцевидно-овальная пленчатая зерновка, с внешней стороны округловыпуклая, с внутренней – плоская. Плодоносит с июля до поздней осени. Растет на полях, пастбищах, огородах. Сильно засоряет пропашные культуры.

Щетинник сизый (*Setaria glauca* L.) – семейство Мятликовые. Однолетнее, сильнокустающееся растение высотой 10-50 см. Стебли гладкие. Листья линейно-ланцетные, сверху шероховатые, сизовато-зеленые. Соцветие – плотная цилиндрическая метелка (султан). Корень мочковатый. Плод – пленчатая зерновка. Цветет с июня до осени. Плодоносит в июле-сентябре. Растет на полях, пастбищах. Сорняк поздних и пропашных культур.

Щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.) – семейство Мятликовые. Стебель прямой, высотой 20-100 см. Пластинки листьев линейно-ланцетные. Соцветие – густой цилиндрический султан. Корень мочковатый. Плод – овально-яйцевидная, односторонне-выпуклая желто-коричневая пленчатая зерновка. Плодоносит в июле-октябре. Растет на полях, огородах. Засоряет поздние культуры.

Щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.) – семейство Амарантовые. Однолетнее растение высотой 20-100 см. Стебель прямой, вет-

вистый, опушен короткими волосками. Листья яйцевидные, на верхушке тупые и с шипиком, на длинных черешках. Цветки желтовато-зеленые, собраны в плотные колосовидные соцветия. Корень стержневой, проникает вглубь почвы до 230 см. Плод — односемянная яйцевидная коробочка. Семена округлые, линзообразные. Цветет и плодоносит с июля до осени. Растет на полях, садах и огородах. Сильно засоряет культуры позднего срока посева, особенно пропашные.

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.

Живокость полевая (*Delphinium consolida* L.) — семейство Лютиковые. Растение высотой 20-80 см, опушено белыми прижатыми волосками. Стебель прямостоячий, с растопыренными в верхней части ветвями. Листья очередные, дважды- и триждырассеченные, сегменты узколинейные. Цветки неправильные, со шпорцем, венчик от розовой до ярко-синей окраски. Цветки собраны в кистевидные соцветия. Корень стержневой. Плод — многосемянная трехгранная листовка. Семена трехгранно-клиновидные. Плодоносит в июле – сентябре. Засоряет преимущественно озимые культуры. Растение и семена ядовитые.

Клоповник мусорный (*Lepidium ruderae* L.) — семейство Капустные. Однолетнее растение с характерным запахом, высотой 15-30 см. Стебель прямостоячий, в верхней части с растопыренными ветвями, короткоопушенный жесткими волосками. Листья нижние черешковые, перисто- или дваждыперисторассеченные, сегменты линейные, верхние - сидячие, линейные, цельнокрайние. Цветки мелкие, без венчика, собраны в небольшие кисти, лепестки белые. Корень стержневой. Плод – округло-овальный стручочек. Семена мелкие, овальные. Плодоносит в июле – августе. Растет на полях, пастбищах, обочинах дорог. Растение ядовитое.

Пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris* L., Medik) — семейство Капустные. Однолетнее растение высотой 20-60 см. Стебель прямой, часто ветвистый. Листья розетки продолговато-ланцетные, перистораздельные с треугольными долями, по краям зубчатые; реже эти листья цельные. Стеблевые листья продолговато-линейные, обычно цельные, сидячие, со стреловидным основанием. Цветки мелкие, венчик белый, собраны в кистевидное соцветие. Корень стержневой. Плод – треугольно-обратнояйцевидный многосемянный стручок. Семена мелкие, овально-сдавленные. Цветет с апреля до поздней осени. Плодоносит в июле – сентябре. Растет на полях, лугах, пастбищах. Засоряет преимущественно озимые зерновые, многолетние травы.

Трехреберник непахучий (*Matricaria inodora* L.) — семейство Астровые. Одно- или двулетнее слабооблиственное растение, высотой 20-70 см. Стебель цилиндрический, иногда бороздчатый, прямой, ветвистый.

Листья сидячие, очередные, дважды- и триждыперисторассеченные на линейно-нитевидные дольки. Цветки краевые язычковые белые, срединно-трубчатые желтые, собраны в крупные корзинки. Корень стержневой. Плод – обратноконусовидные, трехгранные семянки. Цветет с июня до глубокой осени. Плодоносит в июле – октябре. Засоряет обычно озимые, пропашные, многолетние травы, яровые зерновые.

Ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) – семейство Капустные. Однолетнее растение с характерным запахом, высотой 5-60 см. Стебель прямой, ветвистый, бороздчатый, слабо лоснящийся. Листья по краям неровно-выемчато-зубчатые, нижние - в розетке, черешковые, продолговатые, а верхние - сидячие, при основании стреловидные. Цветки мелкие, с белыми лепестками, собраны на концах ветвей в щитковидную кисть. Корень стержневой. Плод – округлый многосемянный стручок с крылаткой. Семена обратнойцевидные, сплюснутые. Цветет с конца апреля до осени. Плодоносит в июне – августе. Растет на полях, пастбищах. Сорняк посевов озимых и яровых культур, многолетних трав.

Дескурения Софии (*Descurainia Sophia* L.) – семейство Капустные. Стебель прямой, цилиндрический, ветвистый, опушенный, высотой 30-80 см. Листья очередные, сидячие, у основания с ушками, опушенные. Цветки собраны в щиток, после образования плодов образуется удлиненная кисть. Лепестки бледно-желтые. Корень стержневой. Плод – тонкий, двугнездный стручок. Семена овальные, несколько сдавленные с боков, с внешней стороны трехугольно-выпуклые. Плодоносит в июле-сентябре. Растет на полях, садах, огородах. Засоряет зерновые, особенно изреженные озимые.

Гулявник лекарственный (*Sisimbrium officinale* L., Scop.) – семейство Капустные. Стебель ветвистый, шершавый. Листья очередные, нижние струговидно-раздельные, надрезаннозубчатые, верхушечные цельные, копьевидные. Цветки в удлиненной кисти. Лепестки желтые. Корень стержневой. Плод – конически-шиловидный, плотно прижатый к стеблю двустворчатый многосемянный стручок на коротких плодоножках. Семена трапиевидные или округло-четыреугольные, красновато-коричневые или серовато-бурые. Плодоносит с июля до поздней осени. Растет на полях, в садах и огородах.

Василек синий (*Centaurea cyanus* L.) – семейство Астровые. Стебель прямой, ветвистый, с паутинистым опушением, высотой 25-100 см. Листья очередные, прикорневые черешковые, обратноланцетные, цельные или лировидно-расчлененные, стеблевые сидячие, линейно-ланцетные, по краям мелкозубчатые, серовато-зеленые от опушения. Цветки синие, собраны в корзинки. Корень стержневой. Плод – семянка с неоппадающим хохолком, овально-яйцевидная. Плодоносит в июле-октябре. Сорняк полей, лугов, засоряет озимые, яровые зерновые, пропашные, многолетние травы.

Крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.) – семейство Астровые. Стебель прямой, ветвистый, голый или слегка опушенный, высотой 20-40 см. Листья очередные, перистолопастные или перистораздельные,

нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки в голых щитковидных корзинках. Корень стержневой. Плод – цилиндрическая, продольноморщинистая, темно-серая или зеленовато-коричневая с золотисто-желтой летучкой семян. Плодоносит в июле-сентябре. Растет на полях, пастбищах, у дорог.

Мак-самосейка (*Papaver rhoeas* L.) – семейство Маковые. Стебель прямой, жестковолосистый, высотой 30-80 см. Листья перисторазделенные или рассеченные, с острозубчатыми долями либо частями. Цветки ярко-красные, иногда розовые либо белые, на верхушках стеблей. Корень стержневой. Плод – шаровидная или обратнойцевидная голая, темно-соломенная или серовато-бурая коробочка с большим количеством почковидных с красноватым оттенком семян. Плодоносит в июле-сентябре. Засоряет преимущественно озимые зерновые культуры, многолетние травы. Растение ядовитое.

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.

Костер полевой (*Bromus arvensis* L.) – семейство Мятликовые. Стебель ветвистый, коленчатовосходящий, гладкий, высотой 30-100 см. Листья линейные, рассеянно-опушенные. Соцветие – раскидистая метелка. Колоски многоцветковые с фиолетовым оттенком. Корень мочковатый. Плод – удлиненная пленчатая зерновка ладьевидной формы. Вверху несколько расширенная, у основания сдавленная с боков. Плодоносит в июне-июле. Растет на полях и пастбищах. Засоряет зерновые, особенно озимые.

Костер ржаной (*Bromus secalinus* L.) – семейство Мятликовые. Растение с кустистым от основания и голыми стеблями, высотой 40-100 см. Листья ланцетные, почти голые, по краям шероховатые, язычок пленчатый, расщепленный. Колоски многоцветковые, светло-зеленые на длинных ножках, собраны в рыхлую метелку. Корень мочковатый. Плод – цилиндрическая пленчатая зерновка, нередко с короткой остью. Плодоносит в июле. Засоряет посевы зерновых, особенно озимых во влажные годы.

Метлица обыкновенная (*Apera spica-venti* L.) – семейство Мятликовые. Стебель прямой, голый, кустистый, высотой 25-100 см. Листья плоские, линейно-ланцетные с небольшим язычком. Соцветие в рыхлой раскидистой метелке с окрашенными веточками. Колоски одноцветковые. Корень мочковатый. Плод – веретенообразная шиловидная пленчатая зерновка с длинной щетинистой осью. У основания зерновки пучок мягких волосков. Плодоносит в июле-августе. Засоряет посевы озимых зерновых культур на увлажненных местах.

5. Двулетние сорняки требуют для развития два полных вегетационных периода. В первый год жизни они развивают розетку листьев и фор-

мируют углубляющийся стержневой корень, в котором откладываются запасные питательные вещества. На второй год выбрасывают цветоносные побеги и плодоносят. Засоряют преимущественно многолетние травы, долголетние пастбища, плодовые насаждения.

Белена черная (*Hyoscyamus niger*) – семейство Пасленовые. Двулетнее растение с железистым клейким опушением и тяжелым запахом, высотой 30-100 см. Стебель толстый, прямой, ветвистый. Листья крупные, серовато-зеленые от опушения, от яйцевидной до яйцевидно-ланцетной формы, выемчато-перисто-надрезанные, нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки крупные в густых завитках, венчик желтовато-белый, с фиолетовыми жилками. Корень утолщено-цилиндрический. Плод – многосемянная кувшинообразная коробочка. Семена округло-почковидные. Плодоносит в июле – августе. Обычное растение мусорных мест (пустыри, межи, у построек и вдоль дорог). Изредка встречается на огородах, в садах и в посевах полевых культур. Растение ядовитое.

Донник белый (*Melilotus albus* Medik) – семейство Бобовые.

Донник желтый (*Melilotus officinalis* L., Pall) – семейство Бобовые. Двулетнее растение со стержневым корнем, высотой 50-150 см. Стебель прямой, ветвистый, жесткий. Листья очередные, тройчатые, у нижних листочки обратнойцевидные, у верхних более узкие, по краям мелкопильчатые. Прилистники шиловидно-ланцетные, цельнокрайние. Цветки мелкие, желтые, у белого – белые, собраны в пазушные кистевидные соцветия. Плод – обратнойцевидный боб. Плодоносит в июле - сентябре. Засоряет зерновые хлеба, многолетние травы.

Липучка ежевидная (*Lappula squarrosa* Retz., Dumort) - семейство Бурачниковые. Двулетнее растение серовато-зеленое от обильного опушения прижатыми жесткими волосками, высотой 5-80 см. Стебель прямой, в верхней части ветвистый. Листья продолговато-ланцетные, верхние — сидячие, нижние — у основания суженные в короткий черешок, очередные, серые от опушения. Цветки мелкие, с голубым венчиком, собраны в верхушечных завитках. Корень стержневой. Плод - яйцевидный орешек с прищепками. Цветет с мая, плодоносит в июле-сентябре. Засоряет посевы всех культур, но особенно озимых.

Чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.) — семейство Астровые. Многолетнее или двулетнее растение, паутинисто-опушенное и с многочисленными шипиками, высотой 30-180 см. Стебель прямой, толстый с крыльями, усаженными по краю выемчато-зубчатыми шипиками. Листья почти сидячие, ланцетные, выемчато-зубчатые с шипиками по краям, снизу с войлочным опушением. Лилово-пурпуровые цветки собраны в шаровидные корзинки. Корень стержневой. Плод – семянка с летучкой. Плодоносит с июля до сентября. Растет на полях, пастбищах.

Лопух, репейник большой (*Arctium lappa* L.) – семейство Астровые. Стебель прямой, ветвистый, паутинисто-опушенный высотой 80-200 см. Листья очередные, широкояйцевидные, черешковые. Цветки трубчатые, пурпурные, в корзинках. Корень стержневой, веретеновидный. Плод - об-

ратной яйцевидная, клиновидносплюснутая, слегка изогнутая, темно- или светло-коричневая семянка. Плодоносит в июле-сентябре. Растет на полях, пастбищах, у жилья.

Многолетние сорняки

1. Размножающиеся преимущественно семенами и слабо вегетативно

1.1 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.

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg) – семейство Астровые. Растение высотой 10-50 см. Стебель в виде стрелки, простой, цилиндрический, слабо опушенный войлочными волосками, с крупной одиночной корзинкой. Листья крупные, собраны в розетку, на крылатых черешках; листовая пластинка от выемчато-зубчатой до строго-видно-перистонадрезанной формы. Цветки ярко-желтой окраски, ароматные. Корень стержневой. Плод - четырехгранная с летучкой семянка. Плодоносит в мае – июне. Засоряет молодые луга, многолетние травы, огороды.

Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.) - семейство Астровые. Стебель прямой, ребристый, часто слабоопушенный, высотой 50-150 см. Листья опушенные, перисторассеченные на ланцетные доли, очередные, нижние черешковые, остальные сидячие. Цветки мелкие, трубчатые, желтые, в корзинках, собранных в плотные щитковидные соцветия. Корень стержневой. Плод – семянка. Плодоносит в июле-октябре. Растет на лугах, опушках лесов, среди кустарников, на пастбищах, поберегам водоемов, вдоль дорог, у жилья.

Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.) – семейство Гречишные. Растение со стержневым корнем, высотой 40-120 см. Стебель прямой, бороздчатый. Листья крупные, яйцевидно- или ланцетно-продолговатые, основание стреловидное, нижние черешковые, верхние сидячие. Растение двудомное. Цветки мелкие, розоватые, собраны в узкое метельчатое соцветие. Плод – заключенный в околоцветник трехгранный орешек. Плодоносит в июле - августе. Растет на лугах, в многолетних травах.

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) – семейство Астровые. Стебель прямой, шершавоволосистый, высотой 30-130 см, с оттопыренными ветвями. Листья очередные, нижние выемчато-перисторазделенные, струговидные, средние ланцетные. Цветки голубые, язычковые, в корзинках. Корень стержневой, веретенообразный. Плод – призматическая, неправильно-клиновидной формы семянка. Поверхность

матовая, грязно-коричневая. Плодоносит с июля до поздней осени. Растет на лугах, пастбищах, у дорог. Засоряет многолетние травы.

1.2 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.

Лютик едкий (*Ranunculus acris* L.) – семейство Лютиковые. Стебель прямой, ветвистый, бороздчатый, опушен прижатыми волосками, высотой 30-100 см. Нижние листья черешковые, по контуру пластинка пятиугольная, рассеченная на пять продолговато-ромбических долей. Доли глубоко надрезаны на ланцетные доли, или двух-трехзубчатые. Верхние листья сидячие, трехраздельные, с линейными зубчатыми долями. Цветки на бороздчатых цветоножках, с золотисто-желтым венчиком. Корень мочковатый. Плод — обратнойцевидный орешек. Плодоносит в июле – сентябре. Засоряет многолетние травы. Растение ядовито.

Подорожник большой (*Plantago major* L.) — семейство Подорожниковые. Стебель простой безлистный, опушенный, мягкими волосками, прямой, высотой 20-50 см. Листья крупные, от широкояйцевидной до яйцевидно-ланцетной формы, на верхушке тупые, у основания сужены в толстый черешок, собраны в прикорневую розетку. Мелкие цветки собраны в верхней части стебля в цилиндрическое колосовидное соцветие. Корень в виде тонких мочек, отходящих от корневой шейки. Плод — многосемянная яйцевидная коробочка. Семена неправильной формы, угловатые. Плодоносит в июле - сентябре. Растет в садах, огородах, на лугах, у дорог.

2. Размножающиеся преимущественно вегетативно, семенами ограниченно

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

Бодяк полевой (*Cirsium arvense* L., Scop.) – семейство Астровые. Растение с хорошо развитой и способной к неоднократному вегетативному возобновлению корневой системой, высотой 50-70 см. Стебель прямой, бороздчатый, ветвистый, нередко слабопаутинисто-опушенный. Листья почти сидячие, крупные, продолговато-ланцетные; пластинки отдельных до глубоковыемчато-зубчатых, по краям шиповатые. Цветки трубчатые, однополые, лилово-розовые, в корзинках. Главный корень мощный, уходящий в почву до 5 м. От главного корня на разной глубине отходят боковые горизонтальные ответвления. Плод — обратнойцевидная сдавленная семянка с летучкой. Цветет и плодоносит в июле-августе. Произрастает повсеместно, но предпочитает свежие или несколько сухие местообитания с плодородными и глубокими суглинистыми почвами. Злостный сорняк полевых и огородных культур.

Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) – семейство Вьюнковые. Растение с мощно развитой корневой системой, способной к вегетативному возобновлению даже после неоднократной подрезки ее при обработке почвы. Стеблей несколько, они лежащие или вьющиеся, длиной до 200 см. Листья черешковые, очередные, продолговато-яйцевидные, стрело- или копьевидные у основания. Цветки крупные, венчик воронковидный, белой или розовой окраски, на пазушных цветоносах. Корневая система в виде разветвленных вертикальных и горизонтальных подземных органов, проникающих в глубину до 6 метров. Плод — коробочка. Семена обратной-яйцевидные, неравно-трехгранные. Плодоносит с июля до октября. Растет на полях, в садах и огородах. Злостный сорняк озимых и яровых культур.

Горчак ползучий, горчак розовый (*Acroptilon repens*, *Acroptilon picris* L., DC.) – семейство Астровые. Растение серовато-зеленое от паутинистого опушения с глубоко проникающей в почву корневой системой, высотой 15-75 см. Стебель прямой, прутьевидный, ветвистый. Листья сидячие, ланцетные, нижние выемчато-зубчатые, верхние цельнокрайние. Цветки трубчатые, розовые, соцветия — корзинки. Плод — широкоовальная сдавленная семянка с опадающей летучкой. Цветет с июня до сентября. Теплолюбивое растение, произрастающее на различных почвах.

Молочай лозный, или прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit) – семейство Молочайные. Стебель прямой, в верхней части ветвистый, высотой 40-90 см. Листья очередные, сизовато-зеленые, гладкие, линейно-ланцетные, короткочерешковые. Лепестки соцветий яйцевидно-треугольные, заостренные, желтоватого цвета. Цветки в зонтиках. Плод — трехгнездная коробочка. Семена округло-овальные. Цветет с июня до августа. Предпочитает прогреваемые местообитания с плодородными и карбонатными почвами, умеренно увлажненными. Засоряет посевы всех сельскохозяйственных культур, паровые поля, залежи, заливные луга, лесополосы и пастбища.

Осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) – семейство Астровые. Стебель прямой, гранистый, светло-зеленый, лоснящийся, в верхней части иногда с железистым опушением, высотой 30-150 см. Нижние листья струговидно-перистораздельные, верхние - ланцетные. Все листья неровнозубчатые, колючие, сверху зеленые, глянцеватые, снизу с сизоватым налетом, матовые. Цветки ярко-желтые, язычковые, в крупных корзинках. Главный корень сильно развит. Имеет боковые ответвления с большим количеством почек. Плод — продолговато-овальная сплюснутая семянка с опадающей летучкой. Плодоносит в июле-октябре. Засоряет все культуры. Медонос.

Сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* L.) – семейство Капустные. Стебель прямой, ветвистый, высотой 30-70 см. Листья нижние лировидные с крупной конечной долей, черешковые, верхние - продолговато-обратной-яйцевидные, выемчатые, крупнозубчатые. Цветки с золотисто-желтыми лепестками, собраны на концах стеблей и ветвей в кисти. Корень стержневой с боковыми ответвлениями. Плод — стручок. Семена непра-

вильно овальной формы. Плодоносит в июле-августе. Засоряет озимые и яровые зерновые, многолетние травы.

2.2 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.

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) – семейство Зверобойные. Растение с коротким корневищем, с прямым, ветвистым и гладким себлем, высотой 30-65 см. Листья сидячие, супротивные, яйцевидно-овальные или ланцетно-продолговатые, тупые, с просвечивающимися железками. Соцветие рыхлое, метельчатое, цветки с золотисто-желтыми лепестками. Плод – яйцевидная, трехгранная многосемянная коробочка. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе. Растение предпочитает слабо затененные и открытые местообитания умеренного увлажнения. Произрастает на лесных опушках, вырубках, между кустарниками, на лугах, выпасах.

Пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.) – семейство Мятликовые. Растение с ползучими корневищами, высотой 50-120 см. Листья линейно-ланцетные, по краям коротко опушенные. Соцветие – прямой узкий колос с жесткореснитчатой остью. Корневая система в виде подземных стеблей (корневищ). Плод – пленчатая, ладьеобразной формы зерновка. Плодоносит в июле-сентябре. Засоряет практически все культуры.

Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) – семейство Астровые. Стебель прямой, в верхней части нередко ветвистый, опушенный, высотой 40-100 см. Листья продолговато-ланцетные, дважды- и триждыперисторассеченные на узкие заостренные дольки. Прикорневые листья в розетке, черешковые, стеблевые – сидячие, опушенные. Цветки розовато-белые, в мелких корзинках, собранных в щитковидные соцветия. Корневая система в виде корневищ. Плод – семянка. Плодоносит, начиная с августа до глубокой осени. Засоряет посеvy, луга, пастбища.

Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) – семейство Хвощевые. Растение высотой 7-50 см. Вегетативные стебли зеленые, ветвистые, жесткие, влагалища на них цилиндрические, в верхней части с черными треугольными зубчиками. Спороносные стебли сочные, беловато-бурые, членистые, без ветвей, оканчиваются спороносным колоском; появляются они рано весной и после спороношения отмирают. Корневая система в виде суставчатого корневища, проникая на глубину до 100 м. Размножается спорами и вегетативно. Споры созревают в марте-мае, после чего плодоносные стебли отмирают, а бесплодные появляются до поздней осени. Злостный сорняк всех полевых культур.

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

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

Чистец болотный (*Stachys palustris* L.) – семейство Губоцветные. Растение коротко опушено жесткими волосками, с ползучими корневищами и четкоподобными утолщениями на подземных побегах, высотой 30-110 см. Стебель прямой, четырехгранный. Листья продолговатые или ланцетные, мелкозубчатые по краям, супротивные, нижние черешковые, верхние сидячие. Цветки с розово-пурпуровым венчиком, собраны в колосовидные мутовки. Плод – яйцевидный орешек. Цветет с июня до сентября. Засоряет сады, огороды, посеvy яровых культур.

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

Лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.) – семейство Лютиковые. Гладкое или опушенное растение со стелющимися укореняющимися в узлах побегами, длиной 20-60 см. Листья черешковые, тройчатые, с трехрассеченными зубчатыми или цельными долями. Цветки на цветоножках, венчик золотисто-желтый. Корень с укороченными подземными стеблями. Плод - обратнояйцевидный орешек. Плодоносит в июле- августе. Засоряет посеvy на переувлажненных полях и осушенных торфяниках. Обильно произрастает на болотах, сырых лугах и по берегам водоемов.

Растения паразиты

1. Корневые

Заразиха подсолнечниковая (*Orobanche cumana* Wallr.) – семейство Заразиховые. Стебель прямой, неветвистый, толстый, у основания утолщён, высотой 10-40 см. Листья видоизменены в ланцетовидные заостренные чешуи бурого цвета. Чашелистиков два, широкояйцевидные, заостренные. Венчик трубчатый, пониклосогнутый, голубой. Корни преобразованы в присоски. Плод - многосемянная овальная коробочка. Семена различной формы, пылевидные. Плодоносит в августе-сентябре. Паразитирует на подсолнечнике, табаке, махорке, помидорах, конопле и на ряде сорняков (полынь, ромашка чернобыльник, дурнишник и др.).

2. Стеблевые

Повилика клеверная (*Cuscuta trifolii* Bad.) – семейство Повиликовые. Карантинный сорняк. Стебли нитевидные, ветвистые, красные. Листья видоизменены в мелкие чешуйки, бесцветные. Цветки мелкие, собраны в шаровидные пазушные клубочки, бледно-розовой окраски. Корни отсутствуют. Плод - шаровидная коробочка. Семена угловато-шаровидной формы. Плодоносит в июле-сентябре. Паразитирует на клевере, люцерне, различных бобовых, а также на других растениях.

Повилика льная (*Cuscuta epilinum* Weihe) – семейство Повиликовые. Стебель толстый, зеленоватого цвета, сочный, с восковым отсветом (80-100 см). Цветки желтовато-белые, сидячие. Листьев и корней нет. Плод – сдавленно-шаровидная коробочка с глубокой вертикальной щелью. Семена парные и одиночные. Плодоносит с июня по август. Паразитирует на льне-долгунце, а также на других растениях и сорняках.

Растения полупаразиты (корневые)

Полупаразитные сорняки наряду с питанием за счет растения-хозяина имеют зеленые листья и способны к фотосинтезу.

Погремок летний (*Rhinanthus aestivalis* N. Zing. Schischk. et Serg.) – семейство Норичниковые. Однолетнее растение высотой – 15-40 см, присасывающееся к корням злаковых растений. Стебель четырехгранный, прямой, почти голый. Листья продолговато-ланцетные, по краям зубчатые, супротивные, сидячие. Цветки с желтым венчиком, собраны в кистевидные соцветия. На корнях имеются присоски. Плод - многосемянная округлая коробочка. Семена округло-овальные, сплюснутые, с крылом. Плодоносит в июле-августе. Засоряет озимые зерновые, многолетние травы и пастбища.

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.

Система основной обработки почвы проводится в зависимости от биологических особенностей и технологии возделываемой культуры,

предшественника, почвенно-климатических условий, типа засоренности, подверженности эрозии почвы. К приемам основной обработки почвы относятся: дискование, лущение, вспашка отвальная, безотвальная обработка, чизельная и фрезерование.

Система предпосевной обработки почвы, глубина её проведения зависят от гранулометрического состава почвы, засоренности полей, вида сельскохозяйственных культур, срока их посева, приемами предпосевной обработки почвы являются: ранневесеннее боронование, культивации, прикатывание и выравнивание.

В системе ухода за посевами эффективными приемами в борьбе с сорняками являются боронование, междурядные рыхления и окучивание.

На посевах озимых зерновых боронование проводится рано весной с целью уничтожения зимующих сорняков. Боронование яровых зерновых проводится как до всходов, так и после. На посевах пропашных культур в зависимости от степени засоренности и вида культуры проводятся 2-3 междурядные культивации, а на посадках картофеля – окучивание.

Эффективность этих мероприятий в значительной степени зависит от фазы развития сорняков, максимальный эффект достигается на начальных стадиях их развития.

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 не-

сколькими физиологическими или метаболическими процессами в растении.

По характеру проникновения в растения гербициды подразделяют на три группы:

1) проникающие через листья и другие надземные органы - передвигаются по сосудам флоэмы с продуктами фотосинтеза в корневую систему;

2) проникающие через корни или проростки с почвенным раствором – всасываются корневыми волосками, перемещаются по клеткам коры корня, достигают сосудов ксилемы и в транспирационном токе передвигаются в надземные органы растений, накапливаются в листьях.

Сроки химической прополки, препараты и нормы внесения (в кг действующего вещества) устанавливают конкретно для каждой культуры (группы культур).

На сенокосах и пастбищах гербициды применяют в ранние фазы весны или в начале отрастания растений после скашивания.

Химическая прополка резко сокращает затраты на уход за посевами и является надежным способом борьбы с сорняками. Ее можно провести на больших площадях в очень короткие сроки. После нее улучшаются рост и развитие культурных растений, она облегчает уборку урожая и предотвращает засорение почвы.

Основным способом применения гербицидов является опрыскивание раствором или суспензией, почвы или вегетирующих растений при оптимальной температуре воздуха в солнечную и безветренную погоду.

Добиться максимальной эффективности химической прополки можно только в том случае, когда она проводится с учетом видового состава сорняков, их численности, спектра действия препаратов, погодных условий и других факторов.

Регламенты безопасного применения пестицидов. *Пестициды* – биологически активные вещества, обладающие более или менее выраженными токсическими свойствами. Некоторые из них сравнительно токсичны для человека даже при однократном воздействии на организм.

Сильнодействующие высокотоксичные вещества (1-ая и 2-ая группа гигиенической классификации) представляют большую опасность из-за способности вызывать острые отравления при поступлении в организм с продуктами питания.

Пестициды являются веществами, применение которых в сельском хозяйстве строго регламентировано как с точки охраны здоровья человека, так и окружающей среды, а также охраны непосредственно защищаемых культур от возможного негативного воздействия применяемых препаратов.

В целях предотвращения загрязнения продукции остаточными количествами пестицидов нельзя применять обработку вегетирующих культур, употребляемых на пищу в виде зелени и корм животным.

Применение пестицидов должно быть организовано при строгом соблюдении правил личной и общественной безопасности, личной санитарии и гигиены, с использованием средств индивидуальной защиты (респираторы, перчатки, сапоги, комбинезоны, противогазы). Не допускаются к работе с ядохимикатами лица моложе 18 лет, беременные и кормящие женщины, лица, страдающие хроническими заболеваниями.

Отравления животных могут быть вызваны и пастьбой после применения на пастбищах гербицидов против сорной растительности. Поэтому такие учатели пастбищ в год внесения гербицидов рекомендуется скашивать, а при необходимости выпаса скота проводить его не раньше чем спустя 3-4 недели после опрыскивания.

Для химической прополки используются только гербициды, разрешенные Каталогом пестицидов и удобрений для применения в Республике Беларусь, в который периодически вносят новые препараты или исключаются старые.

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.

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 30.

Таблица 30 – Описание сорных растений и меры борьбы с ними

№ п.п.	Биологическая группа	Название		Характерные морфологические признаки	Основные меры борьбы
		русское и латинское семейства	вида		

ТЕМА 13 ВИДЫ КОРМОВ, ИХ КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Цель занятия: изучить основные показатели для определения ценности кормовых растений и производимых из них кормов, ознакомиться с методами определения питательности кормов.

Материал, пособия и оборудование: справочные пособия по определению поедаемости, переваримости и питательности кормовых растений и кормов. Таблицы урожайности и кормовой оценки кормовых растений различных групп по фазам развития.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Какие виды кормов используются в животноводстве?
2. Как влияет химический состав на качество корма?
3. Что такое сочные корма и какое значение их в кормопроизводстве?
4. Роль зеленых кормов в летний период
5. Характеристика концентрированных кормов в зависимости от вида растений.
6. Грубые корма. Виды травяных кормов
7. Что такое поедаемость корма, переваримость и питательность?

Задание 1. Изучить виды кормов и их качественную характеристику.

Основой развития животноводства является создание стабильной кормовой базы в сельскохозяйственных предприятиях.

Кормовая база – совокупность материально-технических средств производства и источников получения кормов для животноводства.

Кормовая база включает:

- корма, производимые на пахотных землях;
- корма, получаемые с сенокосов и пастбищ;
- комбикорма;
- корма и кормовые добавки микробиологического, химического синтеза, минерального и животного происхождения;
- побочные продукты промышленности.

Кормопроизводство – специализированная отрасль агропромышленного комплекса, которая занимается выращиванием, заготовкой и хранением различных видов кормов для сельскохозяйственных животных.

По источнику получения кормов оно включает в себя две составные части – полевое и луговое. Полевое кормопроизводство обеспечивает животноводство кормами, получаемыми из культур, возделываемых на пашне, лу-

говое кормопроизводство – получение кормов с луговых кормовых угодий.

Кормовая ценность растений определяется по следующим показателям: поедаемость животными, переваримость в организме и питательность.

Корма должны содержать все питательные вещества, необходимые для жизни животных и образования продукции. Для комплексной оценки питательности кормовых растений и получаемых из них кормов разработана методика определения основных питательных веществ в сухом веществе или основных зоотехнических показателей корма. В соответствии со схемой зоотехнического анализа в кормовых растениях и кормах определяют содержание сырых веществ: протеина, клетчатки, золы, жира и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

Корма – это продукты растительного, животного, микробного, минерального происхождения, используемые для кормления сельскохозяйственных животных. Они должны содержать питательные вещества в усвояемой форме и не оказывать вредного действия на здоровье животных и качество продукции.

Корма растительного происхождения по энергетической питательности классифицируют на объемистые, содержащие менее 0,7 ЭКЕ в 1 кг и концентрированные – более 0,7 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества.

В зависимости от физико-механических свойств, питательности и характера влияния на организм животных корма подразделяются на 9 групп:

- зеленые корма;
- грубые корма;
- сочные корма;
- зерно и продукты его переработки;
- отходы промышленности;
- корма животного и микробного происхождения;
- небелковые азотистые соединения;
- минеральные и витаминные корма;
- комбикорма, кормосмеси, белково-витаминные добавки (БВД)

Зеленые корма. Зеленый корм представляют собой растительную массу, которая используется животными в свежем виде и относится к летним зеленым и пастбищным кормам. Зеленые корма скармливаются в скошенном виде или путем стравливания животными на корню.

Зеленые корма занимают достаточно высокий удельный вес в структуре годового рациона жвачных животных около 35-40% по общей питательности, а в летний период могут служить и единственным кормом. Чем больше зеленых кормов скармливают животным, тем выше их продуктивность и качество продукции, лучше здоровье и воспроизводительные способности, а продукция получается наиболее дешевой.

В качестве зеленого корма в Беларуси более широко используются: многолетние травы луговых угодий и возделываемые на пашне, а также

однолетние культуры (люпин, горох, вика в смеси со злаковыми культурами, кукуруза, редька масличная, рапс).

Из многолетних злаковых трав распространены: овсяница луговая, тимофеевка луговая, ежа сборная, мятлик луговой и др. Из многолетних бобовых: клевер луговой, ползучий, гибридный, люцерна, лядвенец рогатый, донник белый и др. В последние годы расширились посевы галеги восточной, эспарцета.

Зеленые корма характеризуются повышенным содержанием влаги (70-85%), питательность этих объемистых кормов составляет в среднем 0,24 ЭКЕ в 1 кг зеленой массы. В сухом веществе зеленых кормов содержится протеина от 8-25%, жира 3-5%, клетчатки 16-40%, золы до 11%, БЭВ – до 40%. Содержание питательных веществ зависит от вида растения, фазы вегетации, условий произрастания, обеспечения растений элементами питания, климатических условий.

Молодая трава наиболее богата протеином, витаминами, по мере старения трав их количество резко сокращается и возрастает количество сырой клетчатки, что снижает поедаемость корма и переваримость всех питательных веществ. Коэффициенты переваримости питательных веществ молодых зеленых растений достаточно высоки: протеина – до 80%, органических веществ – до 75% (у жвачных).

Зеленые корма обладают высокой биологической ценностью из-за содержания в них значительных количеств витаминов. Но в течение вегетации содержание их изменяется. Наибольшее количество каротина в молодых травах: злаки до выхода в трубку содержат 60-70 мг/кг каротина, бобовые до 80-90 мг/кг. К концу вегетации количество каротина резко снижается. В зеленых кормах содержится также значительное количество витаминов.

Грубые корма – корма с невысоким содержанием воды вследствие естественного высыхания растений или проведения соответствующих мероприятий, направленных на обезвоживание массы. В 1 кг содержится менее 0,7 ЭКЕ и менее 60% воды. Это сено луговое и приготовленное на других типах кормовых угодий, сенная мука, искусственно обезвоженные корма, сенаж, солома, мякина, веточный корм, хвойная мука.

Сочные корма – корма с содержанием воды более 60% и питательностью не более 0,29 ЭКЕ. К ним относятся силос из разных культур, корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые и листовые культуры, овощи.

Зерно и продукты его переработки представляют собой главным образом источник энергии и протеина, отличаются хорошей поедаемостью, высокой переваримостью. Делятся на богатые углеводами (ячмень, овес, кукуруза, сорго зерновое и другие зерновые злаковые культуры), протеином (горох, люпин, соя и другие зерновые бобовые культуры), жирами (рапс, сурепица и др.). Продукты промышленной переработки зерна и семян – отруби, кормовая мучка, пивная дробина, пивные дрожжи, жмыхи, шроты, мезга. Отруби получают на мукомольных предприятиях при помоле зерна в муку, они состоят из частиц оболочек зерна с примесью муки и

зародышей. Кормовая мучка – побочный продукт изготовления крупы из зерновых культур. Пивная дробина – побочный продукт пивоваренного производства, содержащий 0,89 ЭКЕ в 1 кг корма. Жмыхи и шроты получают при переработке семян масличных культур на масло. Жмыхи содержат до 7% жира, шроты до 2,5-3%. Жмыхи получают путем прессования семян, шроты – путем экстрагирования различными растворителями.

Отходы промышленности – это отходы пищевой промышленности, бродильных производств, сахарной промышленности, крахмальных производств, спиртового и дрожжевого производства, лесной и бумажной промышленности, отходы хлебозаводов, кухонные и столовые.

Продукты промышленной переработки корнеплодов – жом и кормовая патока, картофеля – мезга и барда. Жом – обессахаренная свекловичная стружка, используется в свежем, отжатом (9-18% сухого вещества), прессованном (12-20% сухого вещества) и сухом виде. Содержание сухого вещества в жоме 6,0-7,5%, в том числе сахара – 0,2-0,4%. Питательность 1 кг жома 0,12 ЭКЕ. Выход жома составляет около 83% массы перерабатываемой свеклы. В мелассе содержится около 80% сухого вещества, в том числе до 50% сахара. Питательность 1 кг мелассы 0,88-1,0 ЭКЕ. Мезга – побочный продукт производства крахмала. В ней содержится 0,13 ЭКЕ. Барду получают при производстве спирта. В картофельной барде содержится 94-96% воды, питательность 1 кг – около 0,05 ЭКЕ. Скармливают барду в свежем и сухом виде, питательность 1 кг сухой барды 0,6 ЭКЕ. Барду используют непосредственно на корм или выращивают на ней кормовые дрожжи. Значительную долю рациона животных могут составлять пищевые отходы, полученные в домашних условиях, а также на предприятиях общественного питания. Состав этих кормов и их питательная ценность зависят от многих факторов, в том числе от места и времени их получения.

Корма животного происхождения – молоко и продукты его переработки, мясная и мясокостная мука, рыбная мука и свежие отходы рыбной промышленности, отходы зверобойного промысла, птицеперерабатывающей промышленности, низших животных, белковые корма и микробного синтеза. Корма этой группы богаты протеином высокой биологической ценности, минеральными элементами, некоторыми витаминами. Широко используются заменители цельного молока (ЗЦМ), обрат, пахта, сыворотка, мясокостная и костная мука, рыбная мука и рыбий жир. Пахта – побочный продукт производства сливочного масла, сыворотка – производства сыров, творога и казеина.

Небелковые азотистые соединения – карбамид, аммонийные соли, корма, обогащенные карбамидом, синтетические аминокислоты. Эти добавки в корма восполняют недостаток в рационах животных питательных веществ.

Минеральные и витаминные корма – кальциевые, фосфорно-кальциевые подкормки, микроэлементы, минеральные смеси, премиксы.

Комбикорма, кормосмеси, белково-витаминные добавки (БВД). Комбикорма представляют собой смеси кормовых средств, составленные

по определенным рецептам и сбалансированные по питательным веществам. Промышленность изготавливает комбикорма-концентраты, полнорационные комбикорма и белково-витаминно-минеральные комбикорма, или добавки. Белково-витаминные добавки – смеси кормов с высоким содержанием протеина, минеральных веществ, витаминов, предназначенные в основном для дополнения к зерновым кормам.

Оценка качества кормов. *Энергетическая кормовая единица (ЭКЕ).*

С ростом продуктивности коров требования к полноценности их кормления повышаются, поскольку несбалансированное кормление ведет к резкому снижению продуктивности, нарушениям обмена веществ, функций воспроизводства, развитию заболеваний и преждевременному выбытию.

Для образования молока, поддержания жизнедеятельности коровам необходима энергия. Единственным ее источником являются корма, поэтому правильное определение энергетической питательности кормов имеет первостепенное значение в организации нормированного кормления.

Более 80 лет, начиная с 1924 года, энергетическую питательность кормов определяли в овсяных кормовых единицах (к.ед.). За 1 к.ед. принята питательность 1 кг овса, равная жиरोотложению 150 г жира. Следовательно, овсяная кормовая единица базируется на продуктивном жиरोотложении переваримых питательных веществ.

В 1963 году было предложено оценивать питательность кормов и по обменной энергии. Поэтому в нормах кормления наряду с к.ед. приводились данные о потребности животных в обменной энергии и ее содержании в кормах.

С 2003 года в российских нормах показатели к.ед. уже отсутствуют.

Правительством нашей республики в 2007 году принято решение об оценке питательности по обменной энергии вместо овсяных к.ед.

С увеличением продуктивности животных возрастают их потребности в энергии и повышении качества кормов. Важнейшим показателем качества кормов является концентрация энергии в сухом веществе.

Разные виды животных по-разному переваривают корма и по-разному используют переваримые вещества.

Жвачные животные лучше переваривают корма с большим содержанием клетчатки, зато свиньи лучше переваривают корма богатые крахмалом и сахаром. По-разному эти животные и используют переваримые вещества: у жвачных с мочой и кишечными газами теряется около 18% переваримых веществ, а у свиней только 6%.

Эти различия овсяная кормовая единица не учитывает и питательность одного и того же корма. Оценка по жиरोотложению не подходит для лактирующих животных, для птицы.

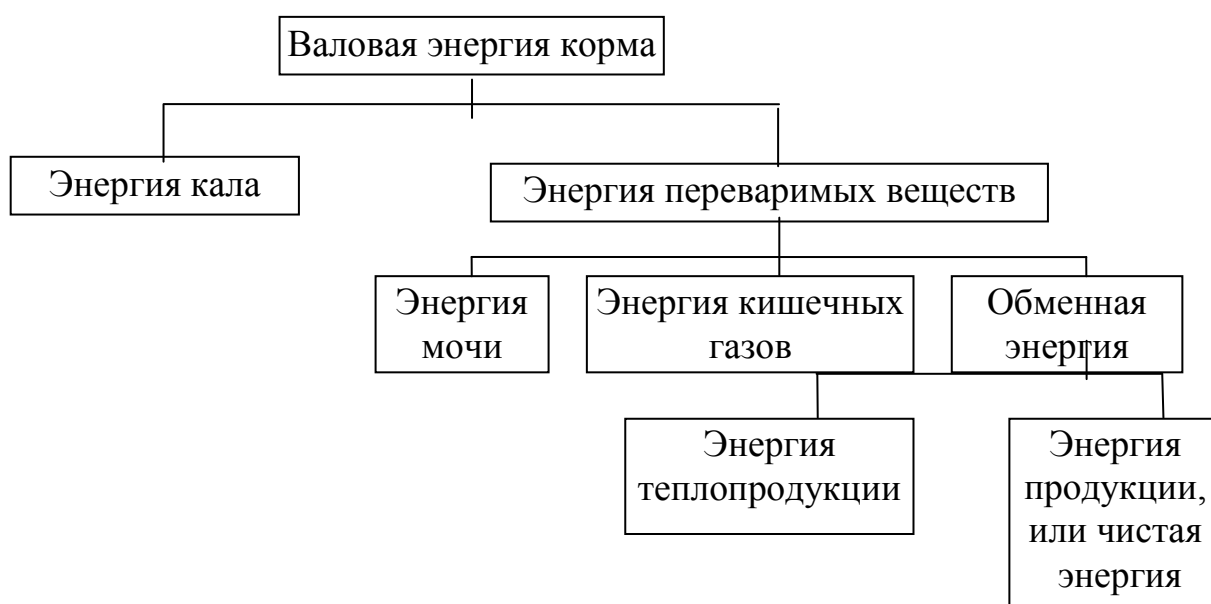


Рисунок 52 – Схема баланса энергии корма

Обменная энергия (ОЭ) включает энергию теплопродукции (на поддержание жизни) и чистую энергию.

Источником энергии являются корма (органическое вещество).

Часть энергии теряется с калом, мочой, кишечными газами. Разница между валовой энергией корма и этими потерями и есть обменная энергия, или физиологически полезная энергия.

Обменная энергия измеряется в джоулях (Дж). 1 Дж=0,2388 калорий, 1 калория – это количество тепла, необходимое для нагревания 1 г воды на 1 градус С. 1 млн. Дж=1 МДж (Мегаджоуль).

Мегаджоуль – основная единица измерения энергии в кормах. Энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) соответствует 10,5 МДж ОЭ, тогда как кормовая единица – только 6 МДж ОЭ.

По сравнению с овсяной к.ед. оценка питательности по обменной энергии имеет следующие преимущества:

- более объективно характеризует энергетическую питательность корма для животного, так как отражает потребности не только на производство продукции, но и на обеспечение жизнедеятельности организма, тогда как овсяная к.ед. отражает только чистую, или продуктивную (по жиरोотложению). Ведь нельзя получать продукцию не обеспечивая жизненные потребности организма.

- питательность кормов по обменной энергии рассчитывается для разных видов животных, тогда как содержание овсяных к.ед. в 1 кг корма одинаково для всех видов животных, что не соответствует действительности.

Питательность объемистых кормов в ЭКЕ по обменной энергии выше, чем в овсяных к.ед. Питательность в ЭКЕ концентрированных кормов и корнеплодов выше для свиней, чем для жвачных.

$ОЭ \times 0,624 = ЧЭЛ$ (Чистая энергия)

Источниками обменной энергии являются углеводы, жиры, протеины, поступающие с кормом. Величина обменной энергии зависит от концентрации и соотношения в рационах основных питательных веществ, их переваримости и усвояемости.

Под поедаемостью следует понимать охотность, с которой животные поедают то или другое растение. Если при хорошей поедаемости растений обеспечивается оптимальная продуктивность животных, то это свидетельствует о высокой кормовой ценности поедаемых растений.

Поедаемость кормов оценивается по коэффициенту поедаемости, который определяется отношением съеденного корма ко всему заданному по зоотехническим нормам и выражается в процентах. Если коэффициент поедаемости составляет от 81 до 100% то такое кормовое растение или полученный из него корм поедается отлично, если от 61 до 80% - поедается хорошо, от 31 до 60% - удовлетворительно, от 11 до 30% - ниже удовлетворительного, от 1 до 10% - плохо и 0% - не поедается.

Поедаемость кормовых растений животными зависит от ряда факторов: их химического состава, анатомо-морфологических особенностей, фазы развития, условий роста растений, вида, возраста и физиологического состояния животных.

Чем больше в растениях легкорастворимых углеводов, особенно сахаров, тем лучше они поедаются животными, например, корнеплоды, капуста, кукуруза. Отсутствие горького вкуса, резкого неприятного запаха у растений повышают их поедаемость, а наличие различных защитных приспособлений (шипов, зазубренных остей, иголок, жгучего сока, пуха) снижает.

Поедаемость растений зависит от фазы развития. Большинство животных, лучше поедают молодые сочные растения с небольшим содержанием клетчатки и высокой переваримостью других питательных веществ.

Условия роста и развития растений оказывают большое влияние на качество и поедаемость. Растения, выросшие на плодородных почвах при оптимальном увлажнении и освещении солнцем, как правило, имеют высокое кормовое достоинство и охотно поедаются животными.

Под переваримостью сухого вещества растений в организме животных следует понимать отношение переваренного корма к принятому, выраженное в процентах. Под усвоенной частью понимают сухое вещество, которое использовано организмом животного для обеспечения жизненных процессов и образования продукции.

Наряду с определением переваримости сухого вещества растений можно рассчитать переваримость отдельных групп питательных веществ, например, протеина, жира, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), и усвоение витаминов, элементов минерального питания. Переваримость питательного вещества более 75% считается высокой, менее 65% - низкой.

Переваримость сухого вещества растений зависит от целого ряда причин: химического состава и соотношения питательных веществ в растении, возраста растения, вида и возраста животных. Растения, содержащие

все питательные вещества, необходимые для животных в оптимальном соотношении, как правило, лучше перевариваются и усваиваются. Недостаток одного из питательных веществ будет ограничивать усвоение всех других. Избыток же питательного вещества, может депонироваться или вообще не усваивается в организме, выделяясь с экскрементами. Недостаток или избыток одного из питательных веществ в кормах приводит к их перерасходу на единицу продукции, ухудшению здоровья животных, снижению их продуктивности и воспроизводительных функций.

Переваримость растений зависит от фазы их развития. Растения до начала цветения перевариваются хорошо. Однако самую высокую переваримость имеют травы в фазу кущения, когда белки в них находятся в водорастворимой форме, а углеводы представлены в основном сахарами и крахмалом. В последующие фазы развития их переваримость снижается. Н.Г. Андреев (1981) привел примерные данные о снижении переваримости растений по сравнению с фазой кущения: во время цветения - на 10-15%; плодоношения – 20-25; засыхания – на 30-40%. Объясняется это увеличением содержания клетчатки, уменьшением доли листьев по отношению к стеблям, а также частичным оттоком питательных веществ в корни и семена. В листьях в 2-5 раз больше протеина, в 10 раз больше витаминов, а клетчатки в два раза меньше по сравнению со стеблями растений. Листья и соцветия растений имеют самую высокую кормовую ценность.

Под питательностью кормовых растений и заготовленных из них кормов следует понимать, их способность удовлетворять потребности животных в энергии, протеине, сахаре, минеральных веществах и витаминах. Эти потребности обусловлены их физиологическим состоянием, живой массой, возрастом и продуктивностью.

Задание 2. Ознакомиться с химическим составом корма из зеленой массы бобовых, мятликовых и капустных кормовых культур и занести данные в таблицу 31.

Таблица 31 – Виды корма, их качественная характеристика

Группа корма	Вид корма	Содержание		
		влаги, %	ЭКЕ	переваримого протеина

Выполнение задания. Основную массу кормовых средств составляет растительное сырье. Все растительные, как и животные, ткани состоят из воды, органических и минеральных (зола) веществ. При удалении из кормов воды остается сухое вещество, в состав которого входят органические вещества и минералы. Органические вещества в растениях включают че-

тыре основных химических элемента: углерод, водород, кислород и азот (таблица 32).

Таблица 32 – Сравнительный химический состав сухого вещества растительного и животного организма, %

Вещество	Растения	Животный организм
Углерод	45	63
Кислород	42	13,8
Водород	6,5	9,4
Азот	1,5	5
Минеральные вещества	5	8,8

Большинство составных компонентов растений являются питательными веществами для животных и человека.

Любой корм состоит из воды и сухого вещества. Сухое вещество в свою очередь состоит из органической и неорганической части. В органическую часть корма входят: азотсодержащие вещества (сырой протеин), т.е. белки и амиды, безазотистые вещества (сырой жир и углеводы). Углеводы подразделяются на сырую клетчатку и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) крахмал и сахара. Неорганическая часть корма (сырая зола) представлена макро и микроэлементами (рисунок 21).

Вода – главная составная часть содержимого растительной и животной клетки, она служит средой, в которой протекают все обменные процессы. Содержание воды в теле животного изменяется с возрастом. В теле новорожденного животного ее содержится от 75 до 80%, взрослого животного оно снижается до 50%.

Для жизни как растительного, так и животного организма крайне важно поддерживать определенный ее уровень; от недостатка воды животное может погибнуть скорее, чем от недостатка пищи. Вода выполняет функции растворителя, с ней питательные вещества разносятся по всему организму и продукты распада удаляются из организма. Многие химические реакции, проходящие под действием ферментов, протекают в растворах. Вода регулирует температурный режим как растительного, так и животного организма.

Содержание воды в кормах сильно варьирует и может колебаться от 13% в зерне до 85% и более в некоторых корнеплодах. Содержание воды в растениях зависит от фазы вегетации, молодые растения содержат больше воды, чем старые. Чем больше в корме воды и меньше сухого вещества, тем ниже его питательность.

Сухое вещество корма разделяют на органические и минеральные вещества. В состав органических веществ входит протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества и отдельные витамины. В состав минеральных веществ входят макро и микро элементы (кальций, фосфор, магний, железо, медь, кобальт и др.)

Белки. По химическому составу белок представляет собой органическое соединение, состоящее из углерода, водорода, азота, кислорода, серы и фосфора. Они необходимы для построения тела животного, возобновления изношенных тканей, образования белка молока, они являются основной составной частью биологических катализаторов (ускорителей реакций)- ферментов и других жизненно важных веществ. Белки служат также энергетическим материалом. Они найдены во всех живых клетках, да и весь организм животного состоит преимущественно из белков. В сухом веществе животного организма содержится примерно 45% белков, а в некоторых органах (мозг) количество белковых веществ достигает 85%. Белки играют исключительную роль в организме. Скажем, белок гемоглобин является переносчиком кислорода и углекислого газа. Не зря синонимом белка является слово «протеин», происходящее от греческого слова «протос», что в переводе означает первый или главный.

Белки, как известно, состоят из аминокислот. В настоящее время их выделено более 100, но только 23-25 из них входят в состав белков. Часть аминокислот называют незаменимыми, поскольку в теле животных они не образуются. Среди них лизин, метионин, гистидин, триптофан и другие (всего десять)

У молодых растений содержание протеина высокое и снижается по мере созревания. У животных из белка состоят мышцы, ткани, кожа, волосы, шерсть, копыта.

Амиды. В состав протеина кормов растительного и животного происхождения входят такие азотсодержащие небелковые соединения, как амиды. Это группа органических и минеральных азотистых соединений, состоящая из свободных аминокислот, амидов аминокислот, солей аммония, нитратов и нитритов. Аминокислоты составляют основу небелковых азотистых соединений и по питательной ценности они ниже белка.

Углеводы входят в состав животных (около 2% сухого вещества) и растительных (около 80%) организмов, выполняя разнообразные функции. Многие углеводы в организме являются источником энергии (глюкоза), служат резервными веществами (крахмал, гликоген). Полисахариды растений (целлюлоза) и некоторых животных (хитин) выполняют скелетные функции. Углеводы в организмах содержатся в свободном виде и в виде компонентов белков, нуклеиновых кислот, липидов и других соединений.

К **БЭВ** относятся сахар, крахмал, часть гемицеллюлозы, инулин, органические кислоты, глюкозиды и другие вещества. Много сахара в сахарном сорго и сахарной свекле, инулина - в земляной груше, крахмала - в картофеле.

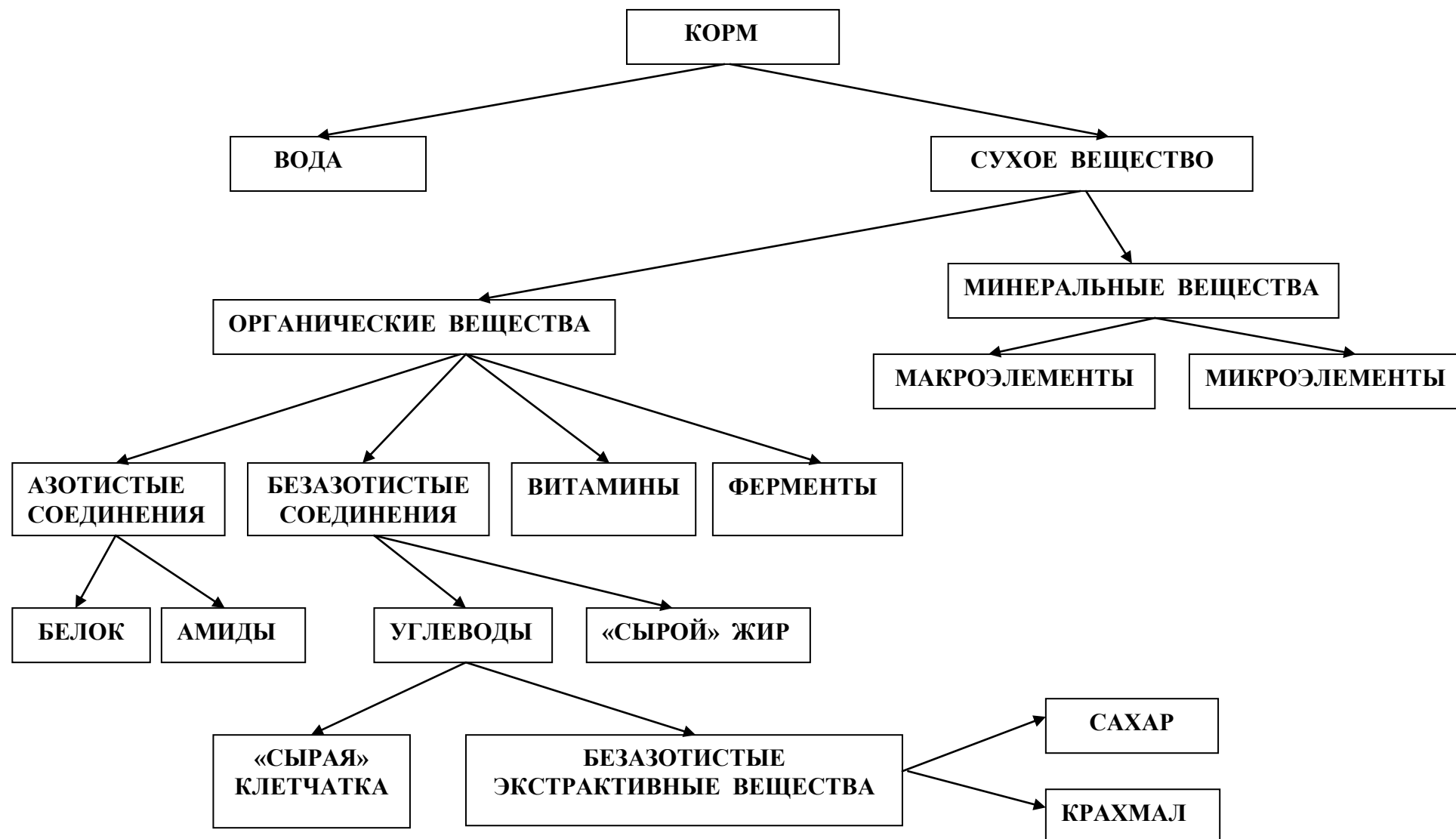


Рисунок 53 – Химический состав корма

«Сырая» клетчатка состоит из собственно клетчатки (целлюлозы) части гемицеллюлозы и инкрустирующих веществ (лигнин, кутин, суберин). Она способствует нормализации пищеварения в рубце жвачных, а также благоприятно влияет на содержание жира в молоке. Избыточное содержание клетчатки в корме снижает его переваримость и общую питательность.

«Сырой» жир. В состав сырого жира входят настоящий жир, воск, хлорофилл, смолы, красящие вещества, фосфатиды и другие соединения. Сырой жир является источником энергии, жирных кислот, носителем жирорастворимых витаминов, а также входят в состав протоплазмы клеток. Отдельные жирные кислоты (линолевая, арахидоновая) жизненно необходимы для нормального протекания процессов обмена веществ, роста и развития животных и поэтому обязательно должны поступать с кормами. Много жира в жмыхах (6-8%), зерне кукурузы и овса (5-6%).

Минеральные вещества необходимы для всех процессов обмена. В зависимости от содержания в кормах и тканях выделяют две группы минеральных веществ – макроэлементы и микроэлементы. Из макроэлементов важное значение имеет содержание в кормах кальция, фосфора, натрия, хлора, калия, магния и серы, из микроэлементов – железа, цинка, меди, йода, марганца, фтора, молибдена, бора, селена.

Содержание минеральных веществ в растительных кормах зависит как от ботанического состава трав, так и от условий их произрастания, возраста растений и времени уборки. Все растительные корма содержат много калия и сравнительно мало натрия.

В состав корма входят **витамины**. Это вещества сложного химического строения, которые необходимы организму в очень малых количествах. Недостаток витаминов в кормах приводит к расстройству обмена веществ и заболеваниям, называемым авитаминозами.

Известно более 20 витаминов. Все витамины подразделяются на жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые (витамины С, группы В - В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₁₂).

ТЕМА 14 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР

Цель занятия: изучить морфологические и биологические особенности зерновых культур семейства Мятликовые. Дать кормовую оценку основным видам зернофуражных культур и изучить элементы технологии их возделывания.

Материал, пособия и оборудование: гербарий растений, сноповый материал. Смесь зерна хлебов 1 и 2 группы, наборы зерна по видам.

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Мятликовые (*Poaceae*)

Рожь озимая	<i>Secale cereale L.</i>
Пшеница	<i>Triticum vulgare Vill.</i>
Ячмень	<i>Hordeum vulgare L.</i>
Овес	<i>Avena sativa L.</i>
Тритикале	<i>Triticale</i>
Кукуруза	<i>Zea mays L.</i>
Просо	<i>Panicum miliacia L.</i>

Контрольные вопросы

1. Какие основные зерновые злаковые культуры возделываются в РБ?
2. Вспомните из ботаники строение зерновки и назовите состав питательных веществ в зерне тритикале.
3. Использование зерновых культур в кормлении животных.
4. Культуры раннего срока сева их кормовая характеристика.
5. Какие фазы роста и развития растения проходят зерновые злаковые культуры?
6. Кормовая характеристика зерна злаковых культур.
7. Технология возделывания зерновых злаковых культур.

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, дать им кормовую оценку. Необходимые сведения занести в таблицу 33.

Все зерновые злаковые культуры относятся к семейству Мятликовые, поэтому у них наблюдается большое сходство. Однако имеются отличия в морфологических признаках и биологических свойствах.

Зерно является главным источником энергии и протеина, охотно поедается животными, отличается высокой переваримостью и питательностью. Этот концентрированный корм в малом объеме содержит большое количество легкопереваримых питательных веществ, в нем 60-70% безазотистых экстрактивных веществ, из которых 55-57% составляет крахмал. Оно содержит в среднем 10-14% протеина, который на 85-90% представлен белками. Содержание жира в зерне злаковых колеблется от 2 до 5%. Жиры в зерне находятся в основном в зародыше, содержат ненасыщенные жирные кислоты, которые способствуют образованию мягкого жира в организме животных, особенно при кормлении овсом и кукурузой. Зерно злаковых культур бедно зольными элементами, особенно кальцием. На 3-4 части фосфора приходится одна часть кальция, а кальция требуется для крупного рогатого скота почти в 1,5 раза больше, чем фосфора. В зерне злаковых культур мало витаминов, особенно каротина и рибофлавина (B_2), пантотеновой кислоты (B_3) и других. Недостаточное количество одного из

витаминов вызывает нарушение обмена веществ в организме животных, снижение их продуктивности и воспроизводительных функций. Зерно и продукты его переработки являются важным источником энергии для животных. Без концентрированных кормов, в которые входит, прежде всего, зерно злаковых, трудно получить высокую продуктивность животных. Это наиболее значимая группа кормовых культур.

Таблица 33 – Морфологические особенности, питательная ценность зерновых злаковых культур и элементы технологии возделывания

Признак, показатель	Рожь	Пшеница	Ячмень	Овес	Тритикале	Кукуруза	Просо
Тип соцветия							
Форма и величина плода							
Пленчатость и окраска зерна							
Содержание в %:							
- переваримого протеина							
- жира							
- БЭВ							
- клетчатки							
Содержание в 1 кг зерна:							
- ЭКЕ							
- переваримого протеина, г							
Название сорта							
Урожайность, ц/га							
Сбор с 1 га:							
- ЭКЕ							
- переваримого протеина, ц							
Приемы возделывания:							
- норма высева (млн. всхожих семян на гектар)							
- срок сева							

(дата)							
- глубина заделки семян (см)							

К зерновым фуражным культурам относят рожь, пшеницу, тритикале, ячмень, овес, кукурузу. Важное значение имеют крупяные культуры - гречиха и просо. Все они, за исключением гречихи, относятся к семейству злаковых (мятликовых), а гречиха - к семейству гречишных.

Зерновые культуры по биологии и некоторым морфологическим признакам делятся на хлеба 1-й группы (рожь, пшеница, тритикале, ячмень, овес), и хлеба 2-й группы (кукуруза, просо, сорго, чумиза, рис, гречиха).

Корневая система у зерновых злаковых мочковатая. При прорастании зерновки образуются зародышевые первичные корни. Из подземных стеблевых узлов образуются вторичные или узловые корни, у кукурузы и сорго - из надземных узлов, которые называют опорными или воздушными, они обеспечивают устойчивость растений к полеганию. Основная часть корней у зерновых злаковых культур размещается в верхнем слое почвы - до 20-25см.

Стебель у злаковых культур полый внутри - соломина (у кукурузы и сорго заполнен паренхимной тканью). Стебель у хлебных злаков первой группы из междоузлий. Число междоузлий соответствует числу листьев. Соломина в узлах утолщенная, округлая иногда сплюснутая. Листья очередные, линейные, узколинейные.

Цветки мелкие, чаще обоеполые, у кукурузы - однополые.

Соцветие у зерновых злаковых - колос: пшеница, рожь, ячмень или метёлка: овёс, сорго, просо. У кукурузы на растении два соцветия: метёлка с мужскими цветками и початок - с женскими (рисунок 54-55).

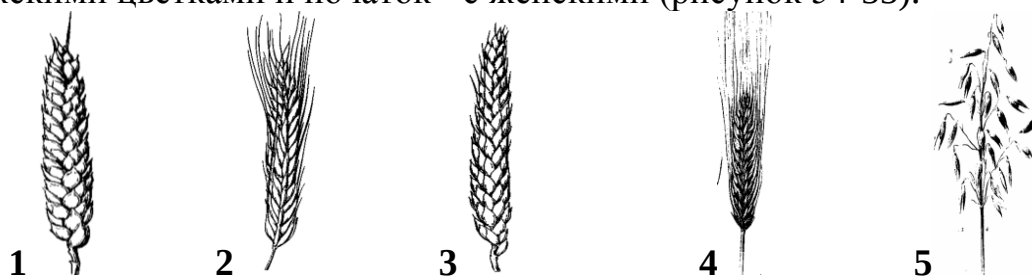
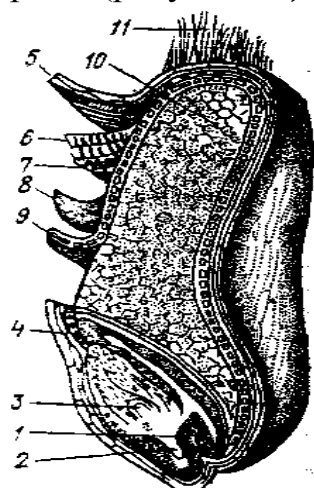


Рисунок 54 – Соцветия хлебов 1-й группы: 1 - пшеница, 2 - рожь, 3 - тритикале, 4 - ячмень, 5 - овёс



Рисунок 55 – Растения хлебов 2-й группы: 1-кукуруза: а-мужское соцветие, б-женское соцветие; 2-гречиха; 3-метёлка проса обыкновенного

Плод у зерновых хлебов – односемянная зерновка, обычно называемая зерном (рисунок 56).



- 1 – зародыш;
- 2 – зачаточный корешок;
- 3 – почечка;
- 4 – щиток;
- 5,6 – плодовые оболочки;
- 7,8 – семенные оболочки;
- 9 – алеироновый слой эндосперма;
- 10 – эндосперм;
- 11 – хохолок.

Рисунок 56 – Продольный разрез зерновки пшеницы

Химический состав зернофуражных культур семейства мятликовых приведен в таблице 34.

Таблица 34 – Химический состав и питательность зерна злаковых культур

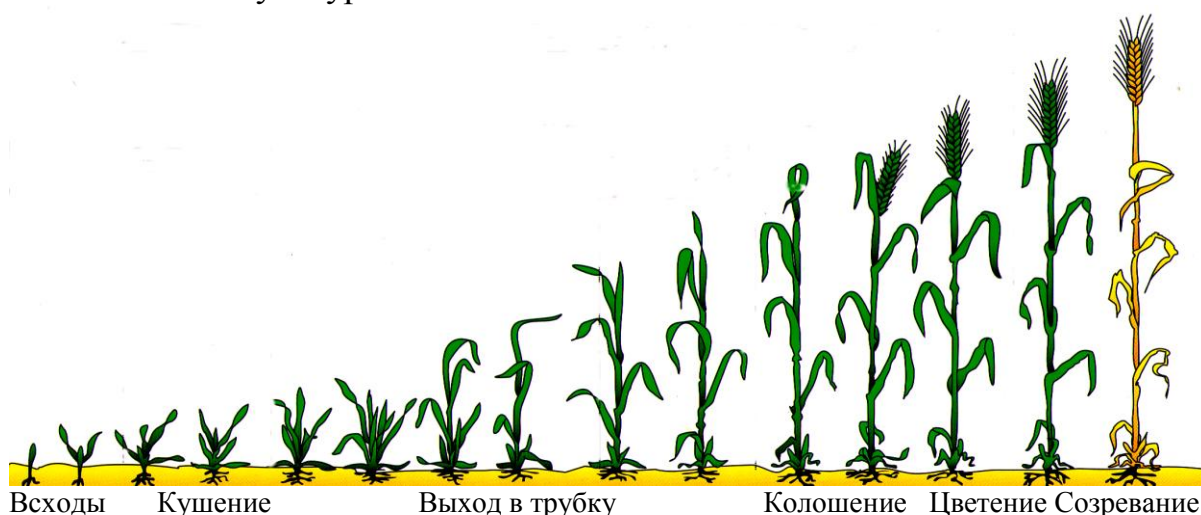
Культура	Химический состав, %					Содержание 1 кг корма	
	протеин	белок	жир	клетчатка	БЭВ	ЭКЕ	перевари- мого про- теина, г
Пшеница	13,1	10,4	2,3	2,7	67,2	1,12	84
Рожь	12,3	10,4	2,0	2,4	68,4	1,14	78
Овёс	11,0	10,2	4,7	9,8	58,2	0,96	85
Ячмень	10,1	9,5	2,1	4,0	68,0	1,14	69
Кукуруза	10,4	9,5	4,1	2,2	68,7	1,18	75
Сорго	11,2	10,1	2,8	3,0	67,8	0,98	80
Просо	11,1	10,0	3,7	9,2	56,6	0,90	70
Тритикале	15,1	12,6	2,4	2,3	65,5	1,13	85

Особенности морфологических признаков и основные технологические приемы возделывания зерновых злаковых культур изложены в таблице 35.

Таблица 35 – Морфологическая характеристика зерновых культур и основные элементы технологии возделывания

Признак, показатель	Пшеница	Рожь посевная	Тритикале	Ячмень посевной	Овес посевной	Кукуруза	Просо	Сорго
Тип соцветия	к о л о с				метелка	метелка, початок	метелка	
Форма зерна	продолговато-овальная, яйцевидная	удлиненная, к основанию заостренная	удлиненно-овальная	удлиненная, с заострениями на концах	удлиненная, суживающаяся к верхушке	округлая, гранистая	округлая	
Поверхность зерновки	гладкая	мелкоморщинистая	гладкая	гладкая	гладкая – в пленках; с волосками – без пленок	гладкая или морщинистая	гладкая, глянцеватая	
Пленчатость	голые	голые	голые	пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	голые	пленчатые	
Сорт	Мунк (яр.) Кредо (оз.)	Офелия Амато F ₁	Лана (яр.) Амулет (оз.)	Атаман Гонар	Асилак Запавет	Белиз F ₁ Полесский F ₁	Галинка Быстрое	Порубень-4
Урожайность, ц/га	55-65	40-60	50-60	45-60	40-45	30-45	35-40	20-30
Норма высева семян, млн. шт./га	4,0-5,5	4,0-4,5	4,5-5,0	4,0-4,5	4,5-6,0	0,10-0,12	3,5-4,5	0,6-0,8
Сроки посева	ранние сроки сева, когда почва прогревается на глубине 10 см до +2-4 ⁰ С озимые с 25 августа по 15 сентября					средние сроки сева, когда почва прогревается на глубине 10 см до +8-10 ⁰ С		
Глубина заделки семян, см	3-6	3-5	2-5	3-6	3-5	4-6	2-3	3-6

Задание 2. Изучить основные фазы роста и развития растения зерновых злаковых культур



В процессе жизненного цикла у растений наблюдаются внешние морфологические изменения. Период от начала появления всходов и до созревания семян называется вегетационным. Этот период состоит из последовательно сменяющих друг друга, тесно связанных между собой фаз, наступление которых устанавливают по внешним морфологическим признакам растения. Начальным периодом жизни зерновых является переход семян из состояния покоя в активное состояние (набухание и прорастание семян). У зерновых хлебов различают следующие фазы вегетации: всходы, кушение, выход в трубку, колошение или выметывание, цветение и спелость. Началом фазы считается день, когда в нее вступает не менее 10% растений; полная фаза отмечается при наличии соответствующих признаков у 75% растений.

Выход первого зеленого листа наружу на практике считается фазой появления *всходов*.

Ветвление стеблей у зерновых происходит под землей и называется *кушением*, а узел, из которого развиваются боковые стебли и вторичные корни – *узелом кушения*.

Следующая фаза роста зерновых хлебов – *выход в трубку (трубкование)*. Рост стебля в длину с последующим образованием междоузлий. В этот период формируются генеративные органы.

По мере роста стебля из влагалища верхнего листа выходит колос или метелка. С появлением половины соцветия отмечается следующая фаза, называемая *колошением или выметыванием*.

Цветение у большинства зерновых культур наступает вслед за колошением. По характеру цветения и опыления зерновые хлеба делят на самоопыляющиеся (пшеница, ячмень, овес, просо, рис) или перекрестноопыляющиеся (рожь, кукуруза, сорго).

Процесс зернообразования подразделяют на формирование, налив семян (молочное и тестообразное состояние) и созревание (фаза восковой и полной спелости).

Началом фазы считается день, когда в нее вступает не менее 10% растений; полная фаза отмечается при наличии соответствующих признаков у 75% растений.

Задание 3. Рассчитать потребность в зерне ячменя для откорма свиней в количестве 800 голов при норме кормления зерном 2,8 ЭКЕ, питательность зерна 1,14 ЭКЕ, продолжительность откорма 80 дней, урожайность ячменя 50 ц/га и определить площадь его посева.

2. Рассчитать потребность в фуражном зерне (ячмень) для 600 коров молочного направления при норме кормления 6 ЭКЕ, питательность зернофуража 1,14 ЭКЕ, продолжительность стойлового периода 215 дней, урожайность 55 ц/га и определить площадь его посева.

ТЕМА 15 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОБОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Цель занятия: изучить биологические особенности бобовых и масличных культур и морфологические их признаки (листья, соцветия, плоды, семена). Усвоить основные технологические приемы возделывания. Изучить методику определения алкалоидов у люпинов.

Материал, пособия и оборудования: гербарий растений бобовых и масличных культур, сноповый материал, наборы соцветий, образцов семян и плодов, смесь семян культур, измельченные семена люпинов, реактив Буршарда, шпатели, бюксы.

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Бобовые (*Fabaceae*)

Горох	<i>Pisum sativum</i> L.
Вика яровая (посевная)	<i>Vicia sativum</i> L.
Люпин узколистый	<i>Lupinus anqustifolius</i> L.
Кормовые бобы	<i>Faba vulgaris</i> L.
Соя	<i>Glycine hispida</i> L.

Семейство Капустные (*Brassicaceae*)

Рапс	<i>Brassica napus oleifera</i> Metzg.
Сурепица	<i>Brassica campestris oleifera</i> R.Br.

Семейство Астровые (*Asteraceae*)

Подсолнечник	<i>Helianthus annuus</i> L.

Контрольные вопросы

1. Какие зерновые бобовые культуры возделываются в РБ?
2. Особенности азотного питания бобовых культур.
3. Дать кормовую оценку зерновым бобовым и масличным культурам.
4. Технология возделывания зерновых бобовых культур.
5. Особенности технологии возделывания рапса на семена.
6. Фазы роста и развития растения зерновых бобовых культур.

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 зерновые бобовые культуры, дать им кормовую оценку. Описание провести по форме таблицы 36.

Основная проблема животноводства, а следовательно и кормопроизводства это проблема белка. Из-за дефицита белка затраты кормов на единицу продукции в хозяйствах, зачастую, превышают в 1,5-2 раза физиологически обоснованные нормы.

В решении проблемы кормового белка важное место принадлежит зернобобовым культурам, питательную ценность которых трудно переоценить. По сравнению с зерновыми злаковыми культурами они содержат в семенах в 1,5-2, а некоторые и в 3 раза больше белковых веществ и обеспечивают самый высокий выход переваримого протеина и незаменимых аминокислот с площади посева.

Благодаря повышенной концентрации белка в зерне зернобобовые культуры представляют основной и незаменимый источник сырья для получения дешёвых полноценных комбикормов.

В условиях республики наибольшее распространение как кормовые культуры получили – люпин узколистный, горох полевой и посевной, вика посевная (яровая); меньшее – кормовые бобы, соя, люпин жёлтый (рисунок 58).

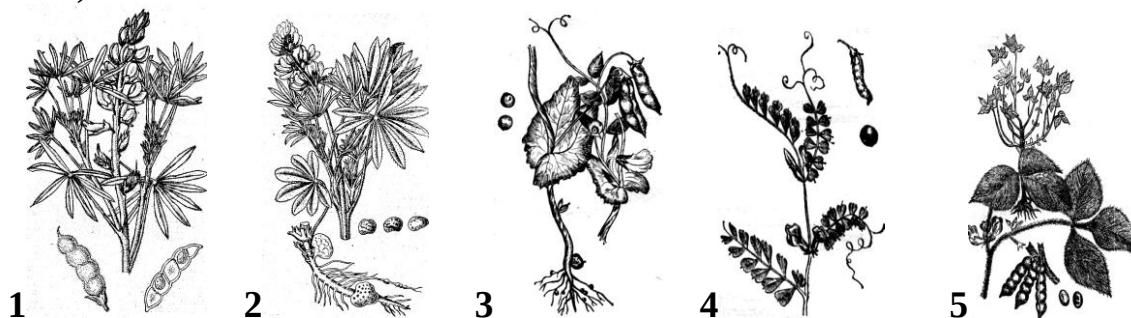


Рисунок 58 – Зернобобовые культуры: 1- люпин узколистный, 2 - люпин жёлтый, 3 - горох полевой, 4 - вика посевная, 5 - соя культурная

В семенах зернобобовых содержится 27-30%, а в семенах сои и люпина – до 40-45% белка. Семена зернобобовых содержат до 50% и более углеводов, до 15-20% и более жира.

Как семена, так и другие части растений зернобобовых отличаются высоким качеством белка по фракционному и аминокислотному составу. Особенно ценен в этом отношении белок сои, люпина, кормовых бобов.

Производство растительного белка с зернобобовых культур наименее энергозатратно, т.к. данные виды способны к ассоциативной азотфиксации и не нуждаются в минеральном азоте удобрений. Наибольшей азотфиксирующей способностью отличаются люпины, способные зафиксировать до 100кг/га азота; соя, вика мохнатая и кормовые бобы – до 90кг/га, меньшей - вика посевная – до 70кг/га, горох – до 60кг/га (в расчёте на минеральный азот удобрений).

Таблица 36 – Морфологические особенности, питательная ценность семян бобовых культур и элементы технологии возделывания

Признак и показатель	Горох посевной	Вика посевная	Люпин узколистный	Кормовые бобы	Соя	Рапс
Тип листа и его особенности						
Тип соцветия						
Окраска цветков						
Форма и окраска бобов						
Форма и окраска семян						
Содержание в %:						
- переваримого протеина						
- жира						
- БЭВ						
- клетчатки						
Содержание в 1 кг зерна:- ЭКЕ						
- переваримого протеина, г						
Название сорта						
Урожайность, ц/га						
Сбор с 1 га: - ЭКЕ						
- переваримого протеина, ц						
Приемы возделывания:						
- норма высева (млн. всхожих						

семян на гектар)						
- срок сева (дата)						
- глубина заделки семян, см						

Зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками для других сельскохозяйственных культур, особенно наиболее ценных зерновых. После них в почве остаётся большое количество азота в легкодоступных формах с пожнивными и корневыми остатками.

Морфологическое строение зернобобовых культур разнообразно. Если корневая система у данных культур стержневая и проникает в почву до 1,8м и в стороны до 1,2м, то стебель неоднозначен: у люпина, бобов, нута, кустовой фасоли и сои прочный, не лежащий, то у гороха, чины, чечевицы, вики требует опоры и поддерживается в вертикальном положении при помощи усов. На корнях бобовых образуются особые клубеньки с клубеньковыми бактериями, усваивающими атмосферный азот. Обычно большинство клубеньков находится на главном корне в виде больших узловых утолщений.

По строению листа (рисунок 59) и способам прорастания зернобобовые также имеют различие:

1 группа – листья перистые, при прорастании семядоли не выносятся на поверхность почвы: чечевица, нут, чина, горох, вика, бобы;

2 группа – листья тройчатые, при прорастании выносят на поверхность почвы семядоли: фасоль, соя;

3 группа – листья пальчатые, семядоли выносятся – люпин.

❖ Перистые листья имеют несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые), а иногда еще на конце черешка одну непарную долю (непарноперистые листья). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растения прикрепляются к опоре.

❖ Тройчатые листья состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы.

❖ Пальчатые листья имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины, средние доли обычно более крупные.

У основания листьев развиваются прилистники различной формы и различного размера.

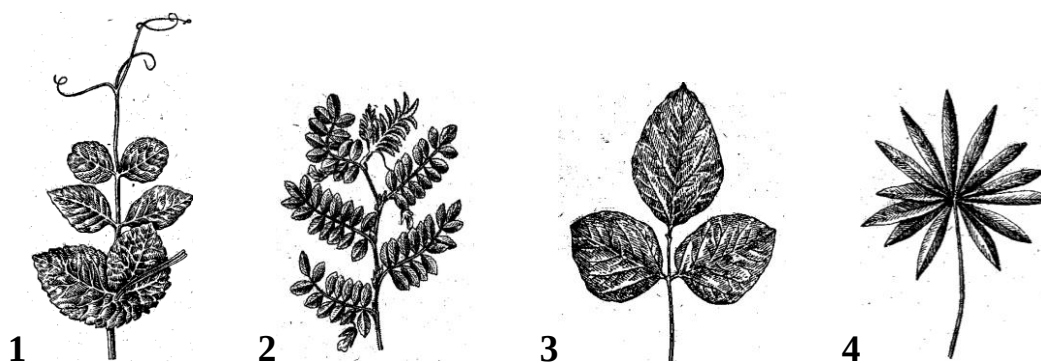


Рисунок 59 – Форма листьев зернобобовых культур: 1- парноперистый лист гороха с усиками и крупными прилистниками; 2- непарноперистый лист нута; 3- тройчатый лист сои; 4- пальчатый лист люпина

Цветки у зернобобовых располагаются в пазухах листьев по одному или несколько, формируя короткую пазушную кисть. У люпина собраны в соцветие – верхушечная кисть.

Плод зернобобовых культур – боб растрескивающийся; у нута и белого люпина, а также кормовых сортов желтого люпина плод не растрескивается.

Семена зернобобовых культур без эндосперма. После удаления оболочки обнаруживается зародыш, состоящий из двух семядолей, между которыми располагается корешок и почечка. На семенах хорошо заметен рубчик – место прикрепления семян к плоду (рисунок 60).

Семена бобовых отличаются между собой формой (шаровидная, округлая, почковидная, плоская), величиной семян (крупные – вес 1000 семян более 200г, и мелкие – с меньшим весом), окраской семян (однотонная – от белой до черной или с рисунком в виде пятен, полос, точек).

Форма, размер, окраска и местоположение рубчика являются также главными отличительными признаками семян зернобобовых культур.

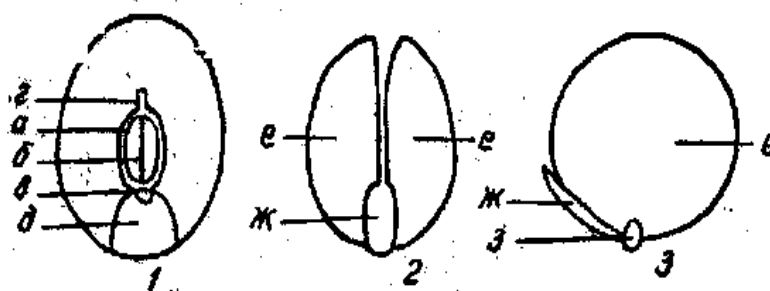


Рисунок 60 – Схема строения семени бобовых растений: 1 - семя в оболочке 2 - семя без оболочки; 3 - семя с одной отнятой семядолей; а - семенной рубчик; б - рубчиковый след; в - микропиле; г - халаза; д - очертание корешка; е - семядоля; ж - корешок; з - почечка.

Рапс

В семенах рапса содержится 40-49 % масла и 20-29 % белка. Поэтому ценность рапса не только в высокой масличности, но и в том, что он является весомым источником кормового белка, сконцентрированного в продуктах масличной переработки – жмыхе или шроте. Жмых в отличие от

шрота содержит 8-15 % масла, в результате дополнительного экстрагирования масло из шрота извлекается полностью.

Жмых и шрот представляют белковый концентрат, содержащий 35-40 % белка, хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам. Белок рапса по качеству приравнивается к соевому. Например, в 100 г белка рапса содержится метионина 1,74 г, лизина 5,54 г, в 100 г соевого белка – соответственно 1,3 и 6,19 г. Из 1 т семян рапса получают 6-7 ц жмыха, которым можно сбалансировать по белку 6-7 т комбикормов.

В мировой практике рапс выращивается как масличная и белковая культура. Рапс широко распространен в Китае, Канаде, Индии, Германии, Англии, Франции, Польше, Швеции, Дании и др. В Беларуси систематическая научно-исследовательская работа с рапсом началась в конце 60-х - начале 70-х годов. Исследования проводились главным образом для использования на корм зеленой массы. С 1986 года в Беларуси ведется работа по созданию безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса и разработке технологии их возделывания.

Подсолнечник

Подсолнечник – основная масличная культура. Семена современных сортов и гибридов содержат 50-52 % и более светло-желтого пищевого масла с хорошими вкусовыми качествами, до 16 % белка.

Масло подсолнечника относится к группе полувысыхающих; оно обладает высокими, вкусовыми качествами и превосходит другие растительные жиры по питательности и усвояемости. Подсолнечное масло используют, непосредственно в пищу, а также при изготовлении маргарина, консервов, хлебных и кондитерских изделий.

Особая ценность подсолнечного масла как пищевого продукта обусловливается высоким содержанием в нем ненасыщенной жирной линолевой кислоты, отличающейся большой биологической активностью. Наличие в составе рационов питания человека этой кислоты ускоряет метаболизирование эфиров холестерина в организме, что положительно влияет на состояние здоровья.

Кроме жирных кислот, в состав подсолнечного масла входят также фосфотиды, витамины (А, Д, Е, К) и другие очень ценные пищевые компоненты.

Низшие сорта масла подсолнечника используются в мыловаренной, лакокрасочной и других отраслях перерабатывающей промышленности, применяются в производстве стеарина, линолеума, клеенки, водонепроницаемых тканей, электроарматуры и пр.

При переработке семян на масло получают побочные продукты — жмых (при прессовом способе) и шрот (при экстракционном способе), которые являются ценным высокобелковым кормом, содержащим в своем составе протеин с большим количеством незаменимых аминокислот. В 1 кг шрота содержится 1,02 ЭКЕ и 363 г переваримого протеина, а в 1 кг жмыха — 1,09 ЭКЕ и 226 г переваримого протеина.

Обмолоченные корзинки подсолнечника служат дополнительным источником корма для животных. Выход сухих корзинок составляет 56-60 % массы семян. В 1 кг муки, приготовленной из высушенных корзинок, содержится 0,8 ЭКЕ и 38-43 г протеина.

Лузга семян подсолнечника представляет собой ценное сырье при производстве гексозного и пентозного сахара. Гексозный сахар используется для получения этилового спирта и кормовых дрожжей. А пентозный — для получения форфурола, применяемого при изготовлении пластмасс, искусственного волокна, небьющегося стекла и других химических материалов. Выход лузги у современных сортов подсолнечника составляет 18-20 % от массы семян.

Химический состав семян бобовых и масличных культур приведен в таблице 37. Морфологическая характеристика основных зернобобовых культур и элементы технологии возделывания в таблице 38.

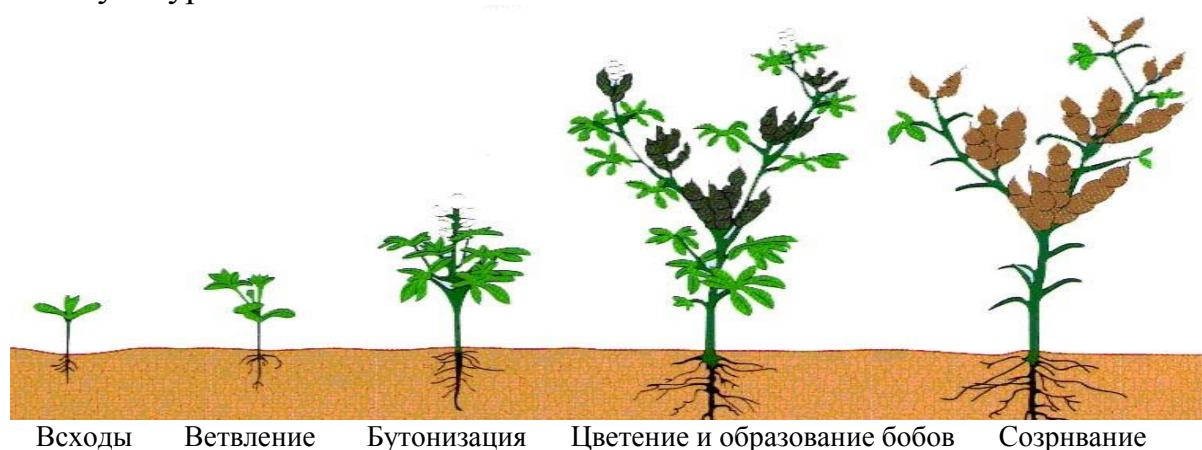
Таблица 37 – Химический состав семян бобовых и масличных культур

Культура	Химический состав, %				Содержание 1 кг корма	
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	ЭКЕ	переваримого протеина, г
Горох посевной	22,7	1,9	2,0	54,1	1,13	195
Соя культурная	34,5	17,4	2,0	26,8	1,30	290
Вика посевная	20,9	1,8	2,0	55,2	1,15	225
Люпин узколистный	33,4	4,8	2,0	29,0	1,09	230
Кормовые бобы	37,3	1,7	2,1	48,2	1,11	237
Рапс (семена)	22,0	45	2,5	30,2	1,25	180
Рапс (шрот)	41,9	2,5	13,1	8,1	1,24	318
Подсолнечник (семена)	15,0	30,0	11,0	36,0	1,30	150
Подсолнечник (шрот)	45,0	3,4	15,2	9,0	1,18	373

Таблица 38 – Морфологическая характеристика однолетних кормовых культур и элементы технологии возделывания

Признак, показатель	Люпин узколистный	Вика посевная	Горох посевной	Кормовые бобы	Соя культурная	Рапс
Тип соцветия	верхушечная кисть	двуцветковая кисть	одиночные цветки	пазушная кисть		кисть
Тип листа	пальчатосложный	парноперистосложный		непарноперистосложный	тройчатосложный	лировидно-перисторассеченный
Окраска цветка	белая, синяя	фиолетово-синие	белая	белая	белая, синяя	желтая
Форма семян	округло-почковидная	шаровидная	шаровидная	плоская	почковидная	шаровидная
Окраска семян	белая	черная, коричневая	белая, желтая	коричневая, черная	желтая, коричневая	темно-коричневая
Форма бобов	прямые	удлиненноромбические, короткие	прямые	длинные, широкие	широкие, сплюснутые	удлиненный стручек
Окраска бобов	светло-коричневые	соломенная	соломенно-желтые	черные или черно-бурые	коричневые	-
Опушенность бобов	густоопушенные	голые	голые	слабо-бархатистые	густоопушенные	-
Сорт	Миртан Гуливер	Мила Удача	Зазерский усатый Алекс	Аушра Альфред	Березина Припять	Зорный Добродей
Урожайность, ц/га	25-30	30-35	35-40	40-50	10-20	20-40
Норма высева семян, млн. шт./га	1,2-1,4	2,0-2,5	1,2-1,5	0,3-0,4	0,4-0,5	1,0-1,1
Сроки посева	ранние, когда почва прогревается на глубину 10 см до +3-5 °С				средние (до +8-10°С)	август
Глубина заделки семян, см	2-4	4-5	4-6	5-6	3-5	1,5-2

Задание 2. Изучить основные фазы роста и развития зерновых бобовых культур.



Всходы у зерновых бобовых культур, не выносящих семядолей на поверхность почвы отмечаются при появлении первых настоящих листьев, у остальных при появлении семядолей.

Ветвление – это образование боковых побегов их разветвление и дальнейший рост в высоту.

Образование бутонов у большинства бобовых в пазухах листьев на главном стебле и его боковых побегов последовательно снизу вверх называется фазой *бутонизации*.

Цветение – это раскрытие первого самого нижнего цветка или соцветия. У бобовых растений при *образовании* и *созревании* бобов, следует ориентироваться на побурение, а у некоторых видов и почернение первых нижних бобов. Данные фазы идут в том же порядке, как и образование бутонов и цветков.

Задание 3. Определение алкалоидов в семенах люпинов.

Выполнение задания. Наряду с высоким содержанием протеина в различных частях растения люпинов и в семенах содержатся горькие ядовитые алкалоиды, которые вызывают отравление животных. На корм используют селекционные сорта с безопасной нормой содержания их в растениях (0,025-0,1%).

Размолотое в муку зерно помещают на стекло, смачивают водой и капают две-три капли раствора Буршарда. При наличии алкалоидов более 0,03% образуется красно-бурый осадок.

ТЕМА 16 КОРМОВЫЕ КОРНЕПЛОДЫ И КЛУБНЕПЛОДЫ

Цель занятия: изучить кормовую ценность корнеплодов (кормовой, полусахарной свеклы, моркови, брюквы, турнепса) и клубнеплодов (картофеля и топинамбура), технологии возделывания и хранения корнеплодов и приемы профилактики отравлений при использовании их на корм.

Материал, пособия и оборудование: коллекции плодов и семян корнеплодов, гербарий растений корнеплодов и картофеля, натуральные корнеплоды, клубни. Таблицы: ботанические, питательной ценности.

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Маревые (*Chenopodiaceae*)

Кормовая свекла *Beta vulgaris L.*

Семейство Сельдерейные (*Apiaceae*)

Морковь *Daucus carota L.*

Семейство Капустные (*Brassicaceae*)

Брюква *Brassica napus L.*

кормовая

Турнепс *Brassica rapa L.*

Семейство Пасленовые (*Solanaceae*)

Картофель *Solanum tuberosum L.*

Семейство Астровые (*Asteraceae*)

Топинамбур *Helianthus tuberosus L.*

Контрольные вопросы

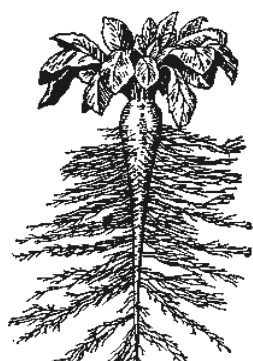
1. Значение корнеплодов в рационе животных.
2. Основные приемы технологии возделывания новых сортов полусахарной свеклы.
3. Какие из корнеплодов могут быть пожнивными и страховыми культурами?
4. В чём различие клубней картофеля и топинамбура по химическому составу и строению?
5. Технологии возделывания картофеля.
6. Профилактика отравлений при использовании на корм корнеплодов и картофеля.

Задание 1. По гербарным экземплярам растений, коллекциям плодов, семян, корнеплодов и клубней описать морфологические признаки корне-

плодов и клубней картофеля, дать им кормовую оценку. Результаты занести в таблицу 39.

Таблица 39 – Морфологические особенности, питательная ценность и технологии возделывания корнеплодов и клубнеплодов

Признак	Клубнеплоды		Корнеплоды			
	картофель	топинамбур	кормовая свекла	морковь	брюква	турнепс
Ботаническое семейство						
Тип листа						
Тип соцветия						
Тип плода						
Окраска корнеплода:						
а) подземной части						
б) надземной части						
в) мякоти						
Название сорта						
Урожайность, ц/га						
Сбор с 1 га: - ЭКЕ						
Приемы возделывания:						
- норма высева, млн. шт/га						
- срок сева						
- глубина заделки семян, см						



Корнеплод – специализированный запасающий орган растений, в образовании которого участвуют главный побег (базальная часть), гипокотиль (подсемядольное колено – участок стебля от корневой шейки до места отхождения семядолей) и главный корень. Кормовыми корнеплодами называются растения, которые возделывают для получения корней, в которых в продолжение вегетационного периода накапливается большое количество питательных веществ.

Рисунок 61 – Свёкла (растение первого года жизни)

Наиболее распространенные кормовые корнеплоды – свёкла, морковь, турнепс, брюква (рисунок 62).

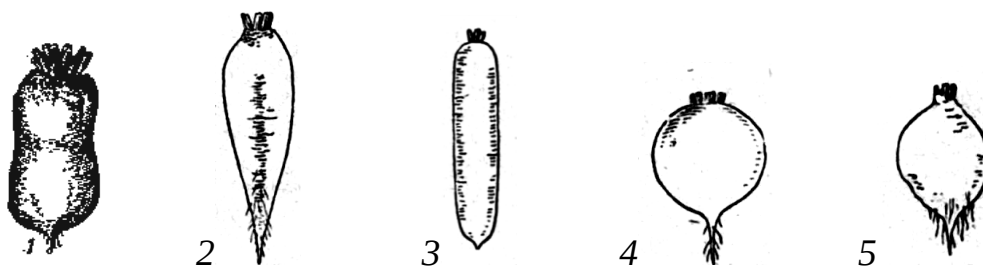


Рисунок 62 – Виды корнеплодов: 1- кормовая свёкла; 2- сахарная свёкла; 3- кормовая морковь; 4- турнепс; 5- брюква

Кормовые корнеплоды дают много легкопереваримого корма, который хорошо влияет на продуктивность молочного стада и других животных. Они являются диетическим кормом для животных и охотно поедаются скотом. При кормлении корнеплодами снижается заболеваемость скота. Кроме того, данные культуры положительно влияют на воспроизводящую способность животных и качество приплода.

Кормовые корнеплоды принадлежат к различным семействам. Свёкла кормовая и сахарная – семейство Маревых; брюква и турнепс – Капустные; морковь – Сельдерейные.

Все корнеплоды являются двулетними растениями. В первый год жизни у них развиваются толстый мясистый корень и листья, сидящие розеткой на укороченном стебле - головке корнеплода (рисунок 63).

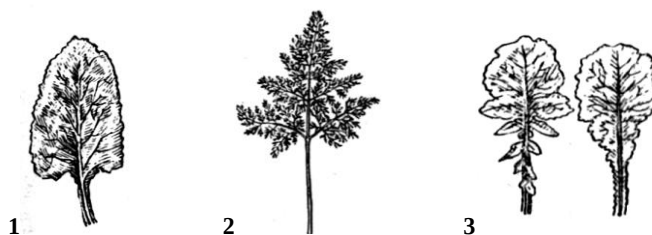
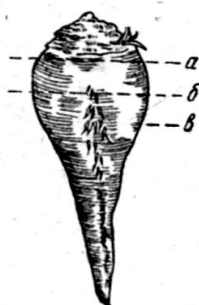


Рисунок 63 – Листья корнеплодов: 1- свёклы; 2- моркови; 3- брюквы

При двулетнем цикле развития растений семена у кормовых корнеплодов образуются через год после высадки корнеплодов (семенников) в почву. Высаженные корнеплоды дают цветоносные стебли с листьями, которые отличаются от листьев розетки 1-го года меньшим размером. Цветки корнеплодов собраны в соцветия, они различаются рядом характерных признаков.



У самого корнеплода различают: а - головку, б - шейку, в - собственно корень (рисунок 64). Головка является стеблевой частью корнеплода. В пазухах листьев ее имеются почки, из которых после перезимовки при высадке в поле развиваются стебель, листья и цветоносные побеги.

К осени на цветоносах образуются семена и плоды.

Рисунок 64 – Корень свёклы

Наибольшее кормовое значение имеет шейка (подсемядольное колено), она не несет листьев, почек и боковых корешков. Собственно корень представляет собой нижнюю утолщенную или суженную часть корнеплода, характерным признаком данной части является присутствие боковых корней.

Семена (посевной материал) корнеплодов представлены плодами и соплодиями (клубочками у свеклы), половинками плодов у моркови и собственно семенами у брюквы и турнепса.

Плод свеклы (сахарной и кормовой) - орешек. У односемянных сортов клубочки мелкие, так как состоят в основном из одного плода. У многосемянных более крупные, состоящие из 2-6 плодов. Посевной материал моркови - плоды, двураздельные семянки, распадающиеся при созревании на две семянки. Посевной материал брюквы и турнепса - мелкие семена шаровидной формы. Плод - стручок.

Большую кормовую ценность представляют не только сами корнеплоды, но и ботва, которая хорошо поедается и обладает высокими кормовыми достоинствами.

Корнеплоды содержат витамины А, В, В₁, С и др. Кормовые корнеплоды являются хорошими предшественниками для зерновых и других с.-х. культур. Возделывание корнеплодов сахарной свеклы для перерабатывающей промышленности не только экономически выгодно, но и способствует получению хозяйствами питательных побочных продуктов производства. Так, широко используется в кормлении отход свеклосахарной промышленности - жом свекловичный, экстрагированная сечка сахарной свеклы. В 1кг жома содержится около 112г сухого вещества, 0,12 кормовых единиц, 12г сырого и 6г – переваримого протеина, порядка 2,5г сахара. В патоке кормовой доля сухой массы составляет около 800г в 1кг, 0,76 – кормовых единиц, 99 и 60г сырого и переваримого протеина, соответственно; 543г – сахара (таблица 40 и 41).

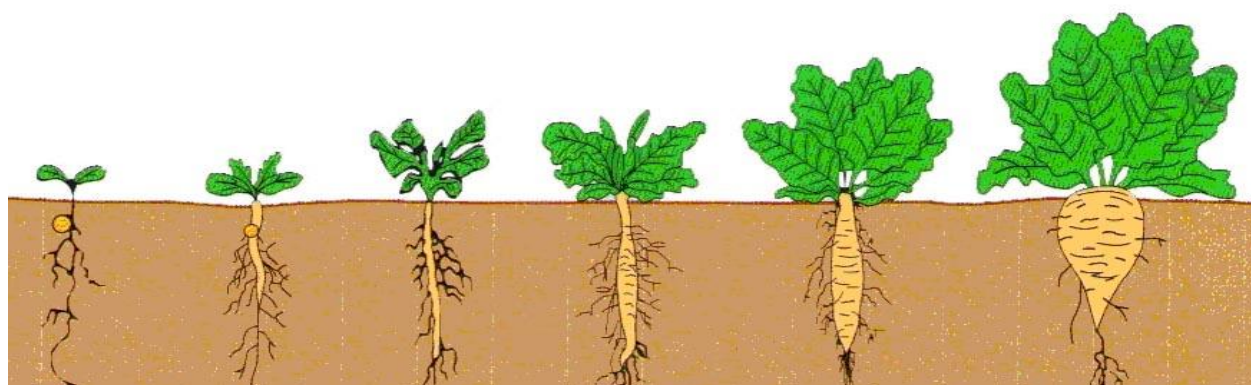
Таблица 40 – Морфологическая характеристика корнеплодов и клубнеплодов и элементы технологии возделывания

Признак, показатель	Корнеплоды					Клубнеплоды	
	свекла		морковь	брюква	турнепс	картофель	топинамбур
	полусахарная	кормовая					
Ботаническое семейство	маревые		сельдерейные	капустные		пасленовые	астровые
Тип листа	яйцевидный		перисторассеченный	лировидноперисторассеченный		непарноперисторассеченный	цельные удлиненно-яйцевидные
Тип плода	соплодия-клубочки		двусемянки	стручок		ягода	семянка
Тип соцветия	кисть		сложный зонтик	кисть		завиток	корзинка
Окраска корнеплода: а) подземной части	белая	желтая, оранжевая	белая, оранжевая	белая, желтая	белая, желтая	белая, желтая	белая
б) надземной части	белая	серо-желтая, красно-фиолетовая	белая, оранжевая	зеленая, фиолетовая	зеленая, фиолетовая	-	-
в) мякоти	белая	белая	белая, оранжевая, красная	белая, желтая	белая, желтая	белая, желтая	белая
Сорт	Лада F ₁	Милана F ₁	Шантенэ	Вышегородская	Московский	Куба Скарлет	Находка
Урожайность, ц/га	400-500	600-800	400-450	500-700	300-400	250-300	200-250
Норма высева семян, млн. шт./га	0,1-0,15		2,0-2,5	1,0-1,5	1,0-1,1	40-60 тыс./га клубней	25-40 тыс. /га клубней
Сроки посева	ранние, когда почва прогревается на глубину 10 см до +3-5 °С					средние (до +7-8 °С)	ранние (до +3-5 °С)
Глубина заделки семян, см	2-4		1,5-2	2-3	1,0-1,5	6-10	

Таблица 41 – Химический состав и кормовая ценность корнеплодов и ботвы

Культура	Содержание в 1 кг корма			
	сухое вещество, %	сахар, г	ЭКЕ	переваримого протеина, г
Кормовая свёкла				
Корнеплоды	13,0	66	0,14	9
Ботва	13,5	-	0,09	12
Полусахарная свёкла				
Корнеплоды	20,5	97	0,22	13
Ботва	26,5	-	0,09	13
Морковь				
Корнеплоды	12,0	65	0,12	6
Ботва	21,0	-	0,13	14
Брюква				
Корнеплоды	11,0	54	0,12	9
Ботва	14,5	-	0,10	15
Турнепс				
Корнеплоды	9,0	21	0,12	9
Ботва	14,0	-	0,10	12
Картофель				
Клубни	25,0	15	0,28	13
Топинамбур				
Клубни	22,0	120	0,07	10

Задание 2. Ознакомиться с основными фазами роста и развития растения кормовых корнеплодов.



Всходы 1-я пара листьев 2-5-я пара листьев Смыкание ботвы Техническая спелость

Появление всходов связано, как и у прочих растений, с появлением на поверхность молодых проростков корнеплодов и разворачиванием их семядольных листьев.

Выполнение задания. По научно обоснованным нормам при годовом удое 3000 кг требуется не менее 1 т, при удое - 4000 - 5000 кг - не менее 1,5 - 2 т корнеплодов на одну корову в год.

Для определения площади посевов кормовых корнеплодов:

1. Устанавливают общую потребность фермы в кормовых корнеплодах, (ц).
2. Рассчитывают посевную площадь (в га).

ТЕМА 17 ОДНОЛЕТНИЕ КОРМОВЫЕ ТРАВЫ. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОСЕВЫ

Цель занятия: Научиться распознавать основные виды однолетних кормовых трав по их морфологическим признакам, получить четкое представление о кормовой ценности этих культур. Изучить биологические особенности однолетних культур и особенности технологии возделывания в промежуточных посевах для получения 2-3 урожаев зеленого корма.

Материал, пособия 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.

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Бобовые (*Fabaceae*)

Вика яровая (посевная)	<i>Vicia sativa</i> L.
Вика озимая	<i>Vicia villosa</i> Roth.
Горох полевой	<i>Pisum arvense</i> L.
Сераделла посевная	<i>Ornithopus sativus</i> Brot.

Семейство Капустные (*Brassicaceae*)

Рапс яровой	<i>Brassica napus</i> L.
Рапс озимый	<i>Brassica napus</i> L.
Редька масличная	<i>Raphanus sativus</i> var <i>oliefara</i> L.

Семейство Мятликовые (Злаковые) (*Poaceae*)

Райграс однолетний	<i>Lolium multiflorum</i> L.
Рожь озимая	<i>Secale cereale</i> L.
Просо посевное	<i>Panicum miliaceum</i>
Сорго сахарное	<i>Sorghum saccharatum</i> L.
Суданская трава	<i>Sorghum sudanense</i> Stapf.
Пайза	<i>Echinochola frumentacea</i> Zink.

Контрольные вопросы

1. Что такое промежуточные посевы и как они классифицируются?
2. Биологические особенности однолетних трав семейства Мятликовые, их кормовая характеристика.
3. Какие бобовые культуры используются в виде зеленой массы?
4. Значение кормовых культур семейства Капустные.
5. Питательная ценность зеленой массы из пайзы, сорго, проса.
6. Возможность использования однолетних трав для приготовления силоса.
7. Профилактика отравлений животных при использовании однолетних кормовых трав на зеленый корм.

В группу яровых однолетних кормовых культур принято относить растения, выращиваемые в промежуточных (пожнивных и поукосных) посевах на зелёную массу. Их выращивают в чистом и смешанном виде для заготовки зелёного корма, силоса, сенажа.

В качестве яровых однолетних кормовых культур наиболее часто возделываются вика посевная, горох полевой, люпин узколистный, капустные, сорговые.

Возделывания однолетних кормовых культур при многоукосном использовании обеспечивает урожайность зеленой массы на уровне 500-550ц/га, кормовых единиц – 9,5-10,0тыс./га.

Достоинством однолетних трав многоукосного использования является получение 2-4-х урожаев (укосов) в поле однолетних трав за счет формирования специальных смесей, обладающих высокой степенью отавности или сочетанием основных и повторных посевов кормовых культур.

Такие посевы в сравнении с получением одного урожая обеспечивают:

- стабильное с мая по ноябрь месяцы функционирование зеленого конвейера в пастбищный период;
- сырьевой конвейер для приготовления сенажа, силоса, травяной муки;
- повышение продуктивности поля однолетних трав в 2-2,5 раза и рост производства кормов без расширения площадей под кормовые культуры;
- более полное использование плодородия почвы;
- сокращение потерь элементов питания от вымывания из пахотного горизонта;
- очищение пахотного слоя почвы от семян сорняков, что снижает засоренность последующих культур на 25-30%.

Задание 1. Изучить на гербарном и сноповом материале морфологические особенности однолетних кормовых растений. Дать хозяйственную характеристику новых сортов однолетних кормовых трав. Отличительные признаки занести в таблицу 42.

Таблица 42 – Морфологические особенности и питательная ценность однолетних кормовых культур

Признак, показатель	Бобовые				Капустные		Мятликовые				
	Вика посевная	Вика мохнатая	Горох	Сераделла	Рапс	Редька масличная	Райграс однолетний	Рожь озимая	Просо	Сорго	Пайза
Тип листа											
Тип соцветия											
Тип плода											
Фаза уборки на зеленую массу											
Содержание в 1 кг корма: - ЭКЕ											
- переваримого протеина, г											
Название сорта											
Урожайность, ц/га											
Приемы возделывания: - норма высева (млн. всхожих семян на гектар)											
- сроки сева											
- глубина заделки семян (см)											

Однолетние травы летних сроков сева (высеваемые в июле-августе для получения второго или третьего урожая) отличаются повышенным содержанием протеина и являются резервом увеличения производства растительного белка.

Основным преимуществом однолетних кормовых культур является их быстрый рост и формирование полноценного стеблестоя зеленой массы (таблица 43).

Однолетние смеси различного состава убирают:

- Бобово-злаковые: на зеленую подкормку - в фазу цветения бобового компонента; на силос - в фазу образования бобов; на зерносенаж - в фазу молочно-восковой спелости злакового компонента.
- Редьку масличную, яровой рапс: на зеленый корм - в фазу бутонизации - начало цветения; на силос - в начале формирования стручков.
- Просо: на зеленый корм - в фазу выметывания метелки; на силос - в фазу цветения метелки - молочно-восковая спелость зерна.
- Поукосные и пожнивные посевы редьки масличной, яровых рапса и сурепицы, горчицы белой: на силос - в начале плодообразования; на зеленый корм - до начала цветения.

Таблица 43 – Длительность формирования урожая зеленой массы однолетних кормовых культур в промежуточных посевах

Культура	Количество дней от посева до конца вегетационного периода				
	более 80	80-76	75-71	70-65	65-60
Редька масличная	++	++	++	++	+
Рапс яровой	++	++	++	++	+
Рапс озимый	++	++	++	++	+
Сурепица озимая	++	++	++	++	+
Сурепица яровая	++	++	++	++	+
Горчица белая	++	++	++	++	+
Горохо-овсяная смесь	++	++	++	++	+
Вико-овсяная смесь	++	+	+	-	-
Люпин	++	+	-	-	-
Райграс однолетний	++	+	+	-	-
Овес	++	-	-	-	-

Примечание: возможно получение экономически оправданного урожая при использовании на зеленый корм и силос – «++»; только на зеленый корм – «+»; выращивание неэффективно – «-».

Рекомендуемые варианты однолетних трав для многоукосного использования:

1. Райграс однолетний;
2. Озимая рожь + подсевной райграс однолетний;

3. Горохо - (или вико-) овсяно-райграсовая смесь;
4. Горохо - (или вико-) тритикале-райграсовая смесь;
5. Люпино-райграсовая смесь.
6. Озимая рожь (или озимые рапс, сурепица) + поукосная бобово-райграсовая смесь;
7. Озимая рожь (или озимые рапс, сурепица) + поукосная бобово-злаковая смесь + редька масличная;
8. Озимая рожь + подсевная сераделла;
9. Рапс озимый весенних сроков сева;
10. Смесь рапса озимого весеннего посева с райграсом однолетним.
11. Люпино-сераделловая смесь;
12. Горохо- (или вико-) овсяно- сераделловая смесь;
13. Горохо- (или вико-) тритикале-сераделловая смесь;
14. Бобово-злаковая смесь + поукосные культуры:
люпин желтый и узколистый, горох + редька масличная, горох + рапс яровой, горох + подсолнечник, райграс однолетний, подсолнечник, редька масличная, рапс яровой, рапс озимый, сурепица озимая, просо, турнепс.

Промежуточные посе́вы. Культуры, возделываемые в промежуточных посевах, наращивают урожай до высева или после уборки основных культур. В большинстве хозяйств он используется в зеленом конвейере. Благодаря чему представляется возможность на 30-40 дней удлинить период поступления зеленого корма для животных. Достоинством растительной массы культур, высеваемых во второй половине лета поукосно и пожнивно, является и то, что они, как правило, содержат больше протеина, чем те же культуры весенних сроков сева.

Озимые промежуточные. Озимые промежуточные культуры занимают поле до высева яровых культур - гречихи, однолетних трав и др., оптимальные сроки сева которых наступают через 30-35 дней от начала вегетационного периода. За этот период весенней вегетации возделываемые в промежуточных посевах озимые рожь, рапс и сурепица успевают нарастить 180-200 ц/га зеленой массы.

Озимые рапс и сурепица на зеленую массу выращиваются на небольших площадях, преимущественно в южной зоне республики, но по мере создания и внедрения более зимостойких сортов площадь под ними будет расширяться. Основное преимущество рапса и сурепицы перед озимыми колосовыми культурами состоит в том, что они на 6-7 дней раньше достигают уборочной спелости и имеют более высокий коэффициент размножения 1:350-400.

Подсевные промежуточные культуры подсевают под основные культуры и наращивают урожай после их уборки. Они не требуют дополнительных затрат на обработку почвы. В качестве подсевных используют растения, способные переносить затенение покровной культурой, а после ее уборки наращивать высокий урожай. К таким культурам в условиях Беларуси относятся райграс однолетний, сераделла.

Более широкое распространение в республике в качестве подсевной культуры получил райграсс однолетний. После уборки покровных культур (люпина, вики, гороха) он дает еще два, а в отдельные годы - три укоса, обеспечивая увеличение продуктивности гектара пашни в 1,6-1,8 раза. В благоприятные годы второй урожай подсевного райграсса однолетнего не уступает и даже превосходит урожай покровной культуры.

Поукосные и пожнивные промежуточные культуры. Поукосные посевы размещают в основном после уборки однолетних или первого укоса многолетних трав на зеленую массу, пожнивные - после зерновых культур. Однолетние травы ранних сроков сева убирают на зеленый корм в конце июня - начале июля. При уборке однолетних трав в эти сроки до конца вегетационного периода остается 90-100 дней. Этого времени достаточно для получения до 200 ц/га зеленой массы таких культур, как кормовой люпин, пелюшка, райграсс однолетний, подсолнечник. Редька масличная, сурепица озимая и яровая, рапс озимый и яровой, турнепс, горчица белая могут наращивать 250-350 ц/га.

В южной зоне республики значительные площади освобождаются от зерновых культур в третьей декаде июля. В конце июля - начале августа начинается массовая уборка зерновых в центральной, во второй декаде августа - в северной зоне. От массовой уборки зерновых до конца вегетационного периода пожнивных культур остается от 60 до 90 дней.

В пожневных промежуточных посевах выращивают культуры семейства капустных (крестоцветных) - озимые и яровые формы рапса и сурепицы, редьку масличную, горчицу белую. Основные биологические и морфологические особенности озимого и ярового рапса описаны в разделе "Рапс". Поэтому обратим внимание на биологические и другие особенности редьки масличной, яровой сурепицы, горчицы белой.

Семейство Мятликовые

Райграсс однолетний

По питательной ценности райграсс не уступает многим злаковым кормовым культурам. В 1 кг зеленой массы содержится в среднем 0,24 ЭКЕ, 40 мг каротина. На 1 ЭКЕ приходится 120 г переваримого протеина.

Райграсс однолетний высевают в чистых, смешанных, поукосных и пожневных посевах, он используется также как парозанимающая и ремонтная культура. Зеленая масса используется на подкормку, для заготовки сена, сенажа, травяной муки.

Благодаря скороспелости, а также способности хорошо отрастать после скашивания он способен давать за вегетационный период 3—4 укоса и в благоприятные годы наращивать до 700 ц/га зеленой массы. Второй и третий укосы райграсса часто бывают даже выше первого.

Райграсс однолетний малотребователен к теплу. Семена его начинают прорастать при температуре 2-4°, а при 5-6° появляются всходы. Растения легко переносят кратковременные весенние и осенние заморозки до 4-5°.

Для прохождения всего цикла развития от всходов до полного созревания ему нужно значительно меньше тепла, чем овсу и ячменю.

Имея большую, но неглубоко проникающую корневую систему и обладая способностью быстро наращивать вегетативную массу, райграсс однолетний предъявляет повышенные требования к влаге, поэтому он больше распространен в районах с достаточным увлажнением.

Райграсс однолетний хорошо переносит затенение, поэтому может широко использоваться для подсева в вико- и горохоовсяные смеси, кормовой люпин и другие культуры.



Райграсс не предъявляет высоких требований к почвам, однако его лучше сеять на плодородных, достаточно увлажненных глинистых и суглинистых, а также торфяно-болотных почвах. Плохо растет на легких, часто пересыхающих почвах. К кислым почвам малочувствителен. Длина вегетационного периода не превышает 70 дней. Уборочная спелость на корм наступает на 40-45-й день после всходов.

Посевы райграсса однолетнего размещаются чаще всего в прифермских севооборотах, где он обычно высевается в смеси с другими кормовыми травами. Важную роль выполняет однолетний райграсс в подсевных и покосных промежуточных посевах, а также как покровная культура при залужении.

Хорошими предшественниками для райграсса однолетнего считаются зерновые, зернобобовые и пропашные культуры на участках, лучше обеспеченных влагой.

При севе райграсса однолетнего в чистом виде и в смеси с другими культурами после зерновых, зернобобовых культур зяблевая обработка почвы состоит из лущения стерни и вспашки. Ранней весной по мере созревания почвы поле культивируют. Предпосевная обработка осуществляют агрегатом типа АКШ-7,2.

Основную и предпосевную обработку торфяно-болотных почв проводят, как под зерновые культуры. Осенью после уборки предшественника поле лущат дисковыми лущильниками на глубину 5-6 см. В засушливую погоду для ускорения прорастания сорняков вслед за лущением почву укатывают водоналивным катком. Зяблевую вспашку проводят не позже первой половины сентября на глубину 30-35 см.

Райграсс однолетний хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. По данным исследований с 10 ц сухого вещества он выносит из почвы 22-25 кг азота, 10-11 фосфора и 35-37 кг калия. При подсеве его под люпин, пелюшкоовсяную и вико-овсяную смеси за 3 укоса общий вынос элементов питания покровной культурой и подсевным райграссом однолетним составляет: азота – 183-194 кг/га, фосфора – 65-80, калия – 243-250, кальция – 20-24 кг/га.

Для райграса однолетнего, размещаемого на почвах с содержанием подвижных форм фосфора и калия по 180-200 мг и более на 1кг почвы, в получении высокого урожая решающее значение имеют азотные удобрения. Внесение азота в запас на 2-3 укоса менее эффективно, чем дробное внесение под каждый укос.

Райграс однолетний после скашивания покровной бобовой культуры под каждый последующий укос должен получать по 45-60 кг/га азота. Фосфорные и калийные удобрения $P_{60}K_{90}$ вносят в предпосевную обработку. Эта доза удобрений дается в дополнение к той, которая запланирована под покровную культуру.

При возделывании райграса однолетнего в чистом виде оптимальная доза удобрений перед севом - $N_{60-90}P_{60}K_{90}$, после каждого укоса - N_{45-60} .

Доза фосфорных и калийных удобрений на торфяно-болотных почвах - $P_{45-60}K_{120-150}$. В отдельных случаях, когда минерализация торфяника протекает медленно, положительный эффект дает внесение перед посевом N_{30} . Большое значение на торфяно-болотных почвах имеют медьсодержащие удобрения.

Райграс однолетний — холодостойкая культура, поэтому его можно сеять в ранние сроки. Растения при раннем севе более полно используют запас влаги в почве, подавляют сорняки, меньше подвергаются засухе. Необходимо проводить ранний сев и смесей бобовых трав с райграсом однолетним, что позволяет раньше убрать покровную культуру и тем самым обеспечить райграсу более продолжительный период вегетации, а это важное условие повышения его продуктивности.

Бобово-злаковые смеси с райграсом однолетним по сбору сухого вещества и переваримого протеина почти вдвое продуктивнее, чем без него. Увеличение продуктивности этих смесей обеспечивается главным образом за счет дополнительных укосов райграса, которые он наращивает после уборки покровной культуры.

Райграс однолетний высевают обычным рядовым или узкорядным способом зернотравяной или зерновой сеялкой. В последнем случае сев следует проводить поперек рядков покровной культуры. Подсев райграса в озимые, используемые на зеленый корм, проводят весной дисковой сеялкой поперек рядков озимой культуры.

Норма высева семян в чистом посеве — 10-12 млн. (25-30 кг) всхожих семян на 1 га, при возделывании в смеси с люпином - 15 кг/га, в горохо- и викоовсяных смесях — 20-25 кг/га. Нормы высева люпина, а также смесей гороха и вики с овсом такие же, как и без райграса однолетнего. Глубина заделки семян райграса на связных почвах - 1,5-2 см, на более легких — 2-3 см, на торфяно-болотных — 3-5 см.

Уход за посевами заключается в довсходовом бороновании с целью борьбы с нитевидными проростками однолетних сорняков, а также в уничтожении почвенной корки. Эффективным средством борьбы с сорняками в посевах райграса без бобовых культур является применение гербицидов в фазе кущения растений.

Райграсс однолетний дает за вегетационный период несколько укосов, поэтому сроки уборки его имеют большое значение. Лучший срок уборки на зеленый корм и сено - фаза колошения - начала цветения. При опоздании с уборкой масса райграсса становится жесткой и хуже поедается животными. Бобово-злаковые смеси с райграссом убирают в фазе цветения бобовых культур.

В опыте при уборке смеси во время начала массового цветения бобового компонента дополнительно получено три отавы райграсса, суммарный урожай зеленой массы за вегетационный период составил 539 ц/га. При уборке бобово-злаковой смеси на 10 дней позже получено две отавы райграсса, а общий урожай зеленой массы снизился до 425 ц/га. Сбор переваримого протеина при первом сроке уборки также значительно выше.

Скошенную массу необходимо сразу убирать с поля, так как под ней райграсс выпадает.

Стравливание животными райграсса однолетнего переносится плохо, поэтому оно может применяться только поздней осенью, когда не планируется получение отавы.

Озимая рожь

Рожь в озимых промежуточных посевах занимает наибольшую площадь. Она менее требовательна к условиям произрастания и к кислотности почв, хорошо зимует, весной рано отрастает. Зеленая масса используется на корм в свежем виде и для приготовления силоса.



Более качественный корм дает при уборке до начала колошения. После колошения качество зеленой массы ухудшается: уменьшается содержание протеина и увеличивается процент клетчатки, ухудшается поедаемость животными и переваримость. В 1 кг зеленой массы озимой ржи содержится ЭКЕ в фазе выхода в трубку 0,15-0,16, при колошении — 0,19-0,20. Обеспеченность 1ЭКЕ переваримым протеином в эти фазы составляет соответственно 200-224 г и 118-122 г. Раннее использование озимой ржи в подкормку животным позволяет повысить уровень их кормления и восполнить недостающее количество белка в кормах,

заготовленных на стойловый период.

На зеленую массу выращивают сорта ржи зернового и кормового направления.

Озимая рожь на зеленый корм отзывчива на внесение удобрений, особенно азотных, способствующих ускорению роста, увеличению кущения и значительному повышению массы растений.

Азотные удобрения оказывают большое влияние на улучшение качества зеленого корма. В фазе выхода в трубку рожь содержит достаточное количество протеина (19,9 %) даже в тех посевах, которые не получают

азотной подкормки, но к фазе колошения его содержание падает до 9,7 %, в то время как от внесения в подкормку азота 40, 80 и 120 кг/га количество протеина в абсолютно сухом веществе возрастает в фазе выхода в трубку - соответственно до 23,8, 26,8 и 29,8 %; колошения - 12,5, 13,3 и 17,4 %. Азотные удобрения обеспечивают увеличение содержания в урожае и аминокислот. В озимой ржи без азотной подкормки в 1 кг сухого вещества при уборке растений в фазе выхода в трубку содержится лизина 3,3 г, в фазе колошения - 3 г, а при внесении 80 кг/га азота - соответственно 7,8 и 3,6 г.

Оптимальная доза подкормки азотом посевов озимых колосовых, используемых в фазу колошения на фоне $P_{60}K_{90}$ - 90-120 кг/га. Внесение азотных удобрений осенью перед севом ржи нецелесообразно, так как при этом неизбежны значительные потери азота от вымывания. Весной посевы подкармливаются в начале вегетации растений. Ранние весенние подкормки ржи азотными удобрениями повышают урожайность и ускоряют наступление уборочной спелости. При использовании ржи путем выпаса животных после выхода растений в трубку дозу азотной подкормки уменьшают до 45-60 кг/га д. в.

Нормы посева ржи на зеленую подкормку - как и при выращивании на зерно. Завышение норм посева не приводит к увеличению урожайности, но снижает качество корма.

Оптимальные сроки сева на зеленую массу - те же, что и при выращивании на зерно, - первая половина сентября.

Сев озимых культур для получения зеленого корма ранней весной эффективен в том случае, если после их уборки будет получен полноценный урожай основных культур.

В Беларуси после озимых промежуточных культур можно получать высокие урожаи кормового люпина, кукурузы, гороха и викоовсяной смеси, просо, сорго, пайзы, подсолнечника, кормовой капусты, брюквы, райграса однолетнего, гречихи, сераделлы, рапса, редьки масличной, турнепса, сурепицы.

Сорговые культуры

Культура сорго представлена в мире большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели. В последние годы в связи с участвовавшими засухами, особенно на почвах легкого механического состава, возрос интерес к сорговым культурам (сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковый гибрид), как очень засухоустойчивым растениям с низким транспирационным коэффициентом (250-300) и высокой продуктивностью. Сорговые культуры выделяются высокорослостью. Достигают высоты 4 м.

В фазе выметывания метелки в 100 кг зеленой массы сорго сахарного содержится 28,8-30,0 ЭКЕ, суданской травы и сорго-суданкового гибрида 25,226,4 ЭКЕ.

Технология возделывания. Сорговые культуры довольно неприхотливы к почвам, могут произрастать на суглинистых, супесчаных, песчаных почвах. Благодаря мощно развитой корневой системе способны извлекать питательные элементы из глубоких слоев почвы.

Лучшими предшественниками являются культуры, оставляющие после себя поля, чистыми от сорняков: озимые зерновые, зернобобовые, картофель, кормовые корнеплоды.

Биологической особенностью сорго является медленный рост до выхода в трубку. Кущение начинается через 20-30 суток после появления всходов и продолжается 10-15 суток. В этот период посевы могут угнетаться сорняками. Правильная обработка почвы способствует очищению поля от сорной растительности. Для этого сразу после уборки стерневого предшественника проводят лущение стерни на глубину 8-10 см, а при массовом появлении сорняков – зяблевую вспашку. Весной проводят 2-3 культивации с целью борьбы с сорняками. Предпосевную культивацию проводят на глубину 5-6 см с обязательным выравниванием и прикатыванием.

Под сорговые культуры вносят $N_{60-90}P_{60}K_{90}$. В опытах на легкосуглинистых почвах центральной части республики сорго сахарное при внесении указанных доз удобрений обеспечило урожайность в фазе 7-8 листьев 488-514 ц/га зеленой массы, 61,6-65,2 ц/га сухого вещества, в фазе выметывания – 627-672 ц/га и 116-121 ц/га соответственно.

Оптимальный срок посева сорговых культур наступает при прогревании почвы на глубине заделки семян не менее чем на 10-12⁰С.

Более ранний высеv семян в непрогретую почву приводит к удлинению доvсходового периода до 12-15 дней и более, к снижению полевой всхожести семян, что, в свою очередь, увеличивает опасность заvстания сорняками.

Высевают обычным рядовым и широкорядным способом. На песчаных почвах и супесчаных, подстилаемых песками, предпочтительнее широкорядные посевы.

Норма высева при рядовом посеве: сорго сахарного 0,9-1,0, сорго-суданковых гибридов – 1,2 млн., суданской травы – 1,5-2,0 млн., при широкорядном – 0,6-0,9 млн. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян – 3-4 см, на легких почвах – 5-6 см.

При появлении нитей сорняков на 4-5 день после посева можно провести доvсходовое боронование легкими боронами на пониженной скорости трактора поперек рядков или по диагонали. Проростки при этом не должны превышать размера семян.

На широкорядных посевах проводят 2-3 междурядные обработки. Первую – по мере обозначения рядков с соблюдением защитной зоны (10-12 см), последующие – на глубину 5-6 см по мере появления сорняков.

На зеленый корм уборку начинают за 10-12 дней до начала выбрасывания метелок. При двухукосном использовании сорговых культур первый укос проводят через 40-50 дней после всходов. Чтобы получить полноцен-

ный второй укос, высота среза должна быть не менее 10-12 см. После скашивания посеvy подкармливают азотными удобрениями из расчета 20-30 кг/га д.в. и проводят рыхление ширококорядных посевов.

Пайза. Для Беларуси – культура новая. Хозяйства возделывают, преимущественно, на зеленую массу, в сухом веществе которой содержится сырого протеина 10-13%, до 11% сахара. Относится к просовидным культурам урожайность зеленой массы в зависимости от плодородия почв 500-700 ц/га. В ней содержится 18-21% сухого вещества. Продолжительность вегетационного периода от всходов до созревания семян в зависимости от сорта составляет от 75 до 120 дней.

Пайза хорошо отзывается на азотные удобрения. Внесение азота в предпосевную культивацию в дозе 60-90 кг/га повышает урожайность в сравнении с фоном ($P_{60}K_{90}$) зерна на 36-42%, сухого вещества – на 22-23%.

Так как пайза теплолюбивая культура высевают ее в первой-второй декаде мая, но не раньше, чем температура почвы на глубине заделки семян достигнет $+10^{\circ}C$. Семена заделывают на глубину 3-4 см. Норма высева 12-15 кг/га всхожих семян.

Убирают пайзу на зеленую массу в фазу выметывания. В молочно-восковой спелости содержание сырого протеина снижается с 10-13% до 8%.

При выращивании пайзы на зеленый корм возможна двухукосная уборка. Наиболее высокая урожайность зеленой массы за два укоса достигается при уборке первого укоса через 45-55 дней после всходов. Уборку на семена проводят раздельным способом. Через 6-8 дней после скашивания проводят подбор валков с обмолачиванием. Выращивать пайзу можно и при летних сроках сева после уборки однолетних трав. При этом более ранние сроки поукосного сева обеспечивают и более высокую урожайность. Сорт Удаляя 2.

Семейство Бобовые

Вика мохнатая

Вика мохнатая — высокоурожайная культура. Урожайность вико-ржаной смеси – 250-290 ц/га зеленой массы. В зеленой массе содержится протеина 4,2%, жира 0,55, клетчатки 5%, в сене — соответственно 21,2%, 2,5 и 25,1% от сухого вещества.

Вика мохнатая устойчива к низким температурам. По зимостойкости она близка к озимой ржи. При снежном покрове на посевах вика мохнатая выживает при низких температурах ($25-30^{\circ}$), но не переносит резких колебаний температуры в зимний и ранневесенний периоды, в отдельные годы большой процент растений выпадает. Семена вики мохнатой начинают прорастать при температуре $1-2^{\circ}$, но для появления всходов требуется более высокая температура.

Вика мохнатая при осеннем севе хорошо использует осенне-зимние и ранневесенние запасы влаги, но избыток влаги вызывает израстание и по-

легание растений, усиливает поражение их грибными болезнями. Это светолюбивая культура, она очень чувствительна к затенению. В загущенных посевах плохо ветвится, теряет нижние листья и даже цветы. В результате урожай зеленой массы и семян снижается.

Вика мохнатая хорошо растет на легких почвах, поэтому ее называют “песчаной викой”. Она лучше вики яровой отзывается на высокое плодородие почв и на внесение удобрений. Плохо растет на тяжелых и кислых почвах.

В полевом севообороте вику мохнатую, которая является лучшим предшественником для озимых культур, размещают в паровом поле. Она рано освобождает поле и оставляет после себя в почве значительный запас азота. Размещать озимую вику следует на почвах с рН не ниже 5,5- 6.



Вика мохнатая осенью растет и развивается медленно. Поэтому при одновременном севе компонентов смеси кустящаяся озимая рожь начинает угнетать вику. Установлено также, что при севе вики в оптимальный для ржи срок она не успевает до зимы достаточно хорошо закалиться и плохо зимует. Это вынуждает высевать вику мохнатую и озимую рожь в разные сроки. При севе вики мохнатой в начале августа до зимы в растении накапливается до 50 мг сахара. Это обеспечивает хорошую зимовку вики.

У растений вики мохнатой, посеянных рано, еще с осени на корнях появляется много клубеньков, а при позднем севе они не образуются. Опыты показали, что при севе вики мохнатой 10 августа перезимовало 95 % растений, 31 августа - 55 %, а при севе 10 сентября сохранилось только 42 % растений.

Таким образом, вико-ржаную смесь высевают в два срока. С 1 по 10 августа (но не позже второй декады) сеют вику мохнатую сплошным рядовым способом. Примерно через три недели в вику поперек ее рядков высевают озимую рожь или тритикале в оптимальные сроки.

Оптимальная норма высева семян смеси – 150-170 кг/га, из них 60-70 - озимой ржи и 85-100 – вики. При весеннем севе норма высева составляет 80-100 кг вики и 60-70 кг/га семян овса. Хорошим компонентом вики является тритикале.

Глубина заделки семян на легких почвах – 4-5 см, на более связных – 3-4 см. При глубокой их заделке удлиняется довсходовый период, поздно взошедшие растения отстают в росте и хуже переносят зимовку. Хорошие результаты дает послепосевное прикатывание, обеспечивающее более дружное появление всходов, повышение полевой всхожести семян, уменьшение процента гибели растений от выпирания.

Весенняя вегетация вики наступает позже, чем озимой ржи. После возобновления вегетации хорошо развитые посевы вики быстро наращивают зеленую массу и уже во второй половине мая вико-ржаные, в первой по-

ловине июня – вико-тритикалевые или вико-пшеничные смеси дают полноценный урожай. Весенняя подкормка смесей азотными удобрениями (30-40 кг/га д. в.) ускоряет нарастание зеленой массы и способствует повышению урожая. Фосфорные и калийные удобрения вносят до сева. После весенней подкормки посеvy боронуют.

На зеленый корм производят перед колошением злакового компонента, на силос или сенаж - в фазе цветения. При скашивании вики до цветения она дает полноценный второй урожай за счет отавы. Посевы ее могут стравливаться на корню. Пастбищное стравливание начинается, когда растения достигнут высоты 25-30 см. После стравливания вика хорошо отрастает и может быть использована на выпас вторично.

Выращивают вику мохнатую на семена, также в смеси с поддерживающей культурой. Лучшим компонентом является озимая рожь, которая созревает примерно в одно время с викой.

Более устойчивые урожаи семян вика мохнатая дает на супесчаных и легкосуглинистых почвах. При возделывании на семена ее высевают из расчета 0,5-1 млн., рожь -2 млн., или соответственно 15-30 и 60-80 кг всхожих зерен на гектар.

Уборку вики мохнатой на семена проводят отдельным способом при созревании бобов нижнего яруса растений. Массу скашивают в валки, которые после подсыхания обмолачивают зерновым комбайном с подборщиком. Семена сразу же очищают, сушат и сортируют.

Сераделла

Сераделла используется на зеленую подкормку, заготовку сена, силоса, сенажа, травяной муки. В 1 кг зеленой массы сераделлы в фазе цветения содержится 0,14-0,16 ЭКЕ, 23-25 г переваримого протеина.

Сераделла – однолетнее растение семейства бобовых. В благоприятные годы она может дать три укоса. Малотребовательная к теплу. Семена ее начинают прорастать при температуре 3-4°C. Осенью наращивает зеленую массу при пониженной температуре. Переносит весенние и осенние заморозки до 5-6°C.

К влажности почвы и воздуха сераделла предъявляет высокие требования. Наибольшая потребность во влаге — в первую половину вегетационного периода.

Столбцовская местная, Скидельская местная, Новозыбковская 41, Новозыбковская 50 - продолжительность вегетационного периода (от всходов до созревания семян) – 90-120 дней.

Сераделла дает более высокие и устойчивые урожаи зеленой массы и особенно семян на чистых беспокровных посевах. Оптимальные предшественники для нее - культуры, оставляющие после себя в почве меньше сорняков: пропашные, а также удобренные озимые. В свою очередь, сераделла является хорошим предшественником для большинства яровых культур.

Для подсевной сераделлы лучшими покровными культурами являются озимая рожь и однолетние травы. В таких посевах сераделла наращивает от 150 до 400 ц/га зеленой массы, а при уборке на семена — до 8 ц/га семян.

Наиболее пригодными для возделывания сераделлы являются легкие связнопесчаные, супесчаные и суглинистые почвы с высоким залеганием



грунтовых вод. На глубоких, сухих, рыхлых песках она растет плохо, но лучше чувствует себя, когда слой песка подстилается мореной на глубине около 50 см. Высокий урожай она дает на торфяно-болотных почвах. Непригодными для возделывания сераделлы являются сильнооподзоленные, тяжелые, переувлажненные глинистые почвы. Она почти не реагирует на кислотность, но положительно отзывается на известкование сильнокислых дерново-подзолистых почв.

Сераделла хорошо отзывается на фосфорные и калийные удобрения. В зависимости от содержания в почве подвижных форм их дозы составляют: фосфора - 40-60, калия - 60-90 кг/га.

Семена необходимо обработать препаратами азотфиксирующих бактерий. Обработка семян не обязательна в том случае, если сераделла высевается на участке, где недавно возделывалась эта культура или люпин (клубеньковые бактерии сераделлы и люпина относятся к одной расе).

Лучший способ выращивания сераделлы - подсев под покров озимых культур или однолетних трав, убираемых на зеленую массу. После всходов сераделла растет медленно, и покровные культуры хорошо защищают ее от сорняков. После уборки покровной культуры сераделла ускоряет темп роста.

На кормовые цели сераделлу и смеси при ее участии высевают обычным рядовым способом. Норма высева семян-30-40 кг/га, глубина заделки в почву-2-2,5 см.

Уборка сераделлы на зеленый корм начинается в фазе массового цветения. На сено и силос ее убирают несколько позже, когда на нижних кистях появляются первые бобы. Скашивание производят на высоте не ниже 6-8 см, так как при более низком срезе сераделла плохо отрастает.

Уборку семенников производят, когда нижние бобы созреют и побуреют, а в средней части растения семена налились и не просвечиваются. Убирают сераделлу отдельным способом. Скашивают растения в валки, в которых семена дозревают, затем обмолачивают их комбайном с подборщиком.

Семейство Капустные

Редька масличная

Редька масличная – однолетняя высокоурожайная культура, может выращиваться в основных и промежуточных посевах. В 1 кг зеленой массы содержится 0,13-0,14 ЭКЕ. В сухом веществе содержится протеина при весеннем севе 15-16 %, при поукосном и пожнивном – от 22 до 28 %.



Редька масличная относится к холодостойким растениям. Семена прорастают при температуре 1-2°. При благоприятных условиях всходы появляются на 4-7-й день, а при слишком раннем весеннем севе появление их длится 14-16 дней. Для достижения укосной спелости редьке масличной требуется сумма положительных температур 600—700°. Продолжительность периода от всходов до созревания семян в условиях Белоруссии составляет 92—112 дней. Наиболее интенсивно идет нарастание урожая зеленой массы в период от бутонизации до полного цветения, затем темпы прироста замедляются.

ются.

Редька масличная имеет продолжительный период цветения (30-35 дней). Сначала зацветает главная кисть, затем боковые. Благодаря высокой холодостойкости может наращивать урожай до глубокой осени. Сорта: *Ника*, *Пригажуня*, *Сабина*.

Яровая сурепица

Яровая сурепица – однолетнее растение. В 100 кг зеленой массы содержится 13-14 ЭКЕ и 1,5-2 кг протеина. По скороспелости превосходит редьку масличную и яровой рапс. От всходов до созревания семян проходит от 75 до 90 дней.

Яровая сурепица относится к холодостойким растениям. Всходы переносят заморозки 3-5°, а взрослые растения – до 8°. Культура требовательна к плодородию почв и влаге, тяжелые, глинистые, переувлажняемые, заболоченные почвы непригодны. Низкий урожай дает также на песчаных почвах. В условиях Белоруссии лучшими являются дерново-подзолистые суглинистые, супесчаные и торфяно-болотные почвы.



Горчица белая

Горчица белая — перекрестноопыляющееся растение, по скороспелости уступает только яровой сурепице. В 100 кг зеленой массы содержится 13 ЭКЕ, 2-2,4 кг переваримого протеина. Продолжительность периода от всходов до бутонизации в зависимости от погодных условий -14-27 дней, от всходов до цветения – 29-43, до созревания семян – 97-98

дней. При высокой температуре и недостатке влаги период вегетации сокращается на 5-10 дней. Всходы выдерживают заморозки до 6°, взрослые растения – до 5°. Наиболее интенсивный рост зеленой массы происходит с начала цветения растений. До фазы бутонизации идет интенсивное нарастание корневой системы.



Получение двух урожаев в год более вероятно на окультуренных почвах, хорошо обеспеченных элементами питания.

Наиболее чувствительны к срокам поукосного и пожнивного сева кормовой люпин, викоовсяная смесь, подсолнечник. На суглинистых почвах Минской области при перенесении срока сева с 15 на 29 июля урожайность зеленой массы снизилась: люпина — с 195 до 80,9 ц/га, викоовсяной смеси — со 160 до 72, подсолнечника — с 261 до 104 ц/га. При поукосном выращивании меньше реагируют на сроки сева культуры семейства крестоцветных (капустных), как более холодостойкие и скороспелые

Однако при пожнивном выращивании на поздние сроки сева реагируют резким снижением урожая и культуры семейства Капустные.

Учитывая большее содержание переваримого протеина в 1 ЭКЕ - более поздних посевов, эти корма целесообразно сочетать с кормами, слабо обеспеченными протеином. Особенно ценна такая зеленая масса поздней осенью, когда животные переводятся на стойловое содержание и в кормах недостает протеина.

Однако более высокое содержание протеина в 1 ЭКЕ не компенсирует снижения продуктивности культур, которое неизбежно при опоздании с севом. Поэтому необходимо стремиться проводить сев в наиболее ранние сроки.

Капуста кормовая

Кормовая капуста — двулетнее растение, используется в первый год жизни. Она является высокопродуктивной культурой с урожайностью зеленой массы до 1000 ц/га, сбалансированной по протеину, используемой для производства силоса и в системе зеленого конвейера. Причем в зеленом конвейере, она как холодостойкая культура, может использоваться в самые поздние сроки - октябрь-ноябрь. Она дает хороший, сочный корм, богатый питательными веществами. 1 ц зеленой массы кормовой капусты содержит в среднем 17-19 ЭКЕ, 1,8 кг переваримого протеина. На 1 ЭКЕ приходится 110-115 г переваримого протеина.



Питательные вещества, содержащиеся в кормовой капусте, отличаются высоким коэффициентом переваримости: для протеина он равен 81, жира – 57, клетчатки – 84, БЭВ – 89. Зеленая масса богата аминокислотами.

Кормовая капуста хорошо переносит весеннюю засуху и летнюю жару. Рост ее в это время замедляется. С наступлением дождливой погоды, она начинает усиленно расти и достигает высокой урожайности.

Высокие урожаи кормовой капусты отмечены на окультуренных плодородных почвах с нейтральной или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора (оптимальный показатель pH 6). Хорошо отзывается на известкование, на кислых почвах растет плохо.

Таблица 44 – Морфологические особенности, питательная ценность и элементы технологии возделывания однолетних кормовых культур

Признак	Сем. Мятликовые					Сем. Бобовые				Сем. Капустные		
	Озимая рожь	Райграс одно- летний	Просо	Пайза	Сорго	Вика		Горох кормо- вой	Сераделла	Рапс		Редька масличная
						мохнатая	посевная			озимый	яровой	
Тип листа	простой, линейный					сложный, парноперистый			сложный, не- парноперистый	простой, перисторассечен ный		
Тип соцветия	колос		метелка			кисть			зонтик	кисть		
Тип плода	зерновка					боб			членистый боб	стручок		
Сорт	Утро	Рапид	Галин- ка	Удалая	Славян- ское по- ле 257	Славная	Удача	Агат	Скидельская	Прогресс	Янтарь	Ника
Норма высева семян, млн. шт./га	4,5-5,0	10-11	1,0-1,5			1,2-1,5		0,8-1,5	9-10	1,0-1,5		2,0-2,5
Сроки посева	осенью	рано весной	весной	весной	весной	осенью	рано вес- ной	рано весной	рано весной	осенью	рано весной	весной и летом
Глубина заделки семян, см	2-3	1,5-2	2-3			4-6		3-5	2-3	1,5-2		2-3
Урожайность, ц/га	150-200	300-400	150-300			150-200		300-400	400-500	150-250		350-450
Фаза уборки на зеленую массу	труб- кова- ние	коло- шение	выметывание			бутонизация – начало цветения				до цветения		
Питательность 1 кг корма: - ЭКЕ	0,14	0,23	0,19	0,16	0,14	0,19	0,18	0,19	0,16	0,11		0,17
- переваримого протеина, г	16	20	17	17	14	24	21	17	23	16	22	26

ТЕМА 18 СИЛОСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

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

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

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

	Семейство Мятликовые (<i>Poaceae</i>)
Кукуруза	<i>Zea mays</i> L.
	Семейство Бобовые (<i>Fabaceae</i>)
Люпин узколистый	<i>Lupinus anqustifolius</i> L.
	Семейство Астровые (<i>Asteraceae</i>)
Подсолнечник	<i>Helianthus annitus</i> L.
Топинамбур	<i>Helianthus tuberosum</i> L.
Сильфия	<i>Silphium perfoliatum</i> L.
пронзеннолистная	

Контрольные вопросы

1. Силосование как способ консервирования кормовых культур. Сущность силосования.
2. Условия приготовления силоса высокого качества. Группы культур по силосуемости.
3. Технология возделывания кукурузы на силос.
4. Биологические особенности, кормовая ценность, урожайность зеленой массы люпина узколистного, фазы уборки.
5. Однолетние бобово-злаковые смеси, используемые на силос их характеристика, фазы уборки.
6. Нетрадиционные многолетние силосные культуры Биологические особенности, кормовая ценность, урожайность, фазы уборки.

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 принадлеж-

ность, дают им кормовую оценку. Описание провести по форме таблицы 45.

Таблица 45 – Морфологические и хозяйственные особенности силосных культур

Признак и показатель	Кукуруза	Люпин узколистный	Подсолнечник	Топинамбур	Сильфия пронзеннолистная
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					

Основными требованиями к силосным культурам являются: высокая урожайность, кормовая ценность, хорошая силосуемость и поедаемость животными.

Кормовая ценность силосных культур во многом зависит от фазы уборки. Наибольшее количество сухого вещества содержат: кукуруза - в молочно-восковой, восковой спелости; люпин узколистный – образование бобов в нижних ярусах; подсолнечник в период зацветания 25 % корзинок; топинамбур в конце вегетации; сильфия пронзеннолистная - начало цветения (таблица 46).

Таблица 46 – Урожайность и питательность зеленой массы силосных культур

Культура	Урожайность зеленой массы, ц/га	Содержится в 1 кг	
		ЭЖЕ	переваримого протеина, г
Кукуруза	400-500	0,14	14
Подсолнечник	300-500	0,17	8
Топинамбур	150-450	0,14	18
Люпин узколистный	250-300	0,17	25
Сильфия пронзеннолистная	500-800	0,19	14

Основные технологические приемы возделывания силосных культур даны в таблице 47.

Таблица 47 – Основные технологические приемы возделывания силосных культур

Культура	Норма высева, млн. шт. всхожих семян/га	Срок сева	Глубина заделки семян, см
Кукуруза	0,12-0,15	3 декада апреля – 1 декада мая	2-4
Люпин узколистный	1,2-1,5	весной при созревании почвы	2-4
Подсолнечник	0,55-0,60	весной при созревании почвы	3-4
Топинамбур	50-55 тыс. клубней/га	1 декада мая	6-10
Сильфия пронзеннолистная	0,07-0,09	осенью (за 15-20 дней до заморозков)	2-3

Силосные культуры принадлежат к различным семействам и поэтому они резко отличаются по морфологическим признакам.

Семейство Бобовые

Люпин узколистный

Люпин принадлежит к семейству Бобовые. Стебель прямой, неполегающий, листья пальчатые. Соцветие – верхушечная кисть. Плод – многосемянный боб. Семена округло-почковидные с мраморным рисунком.

В качестве кормовой культуры люпин используется как высокобелковая добавка. Семена люпина характеризуются хорошим аминокислотным составом и соотношением аминокислот, высоким содержанием сахаров и ненасыщенных жирных кислот. Люпин также занимает лидирующее положение среди кормовых культур по содержанию ценных незаменимых аминокислот (лизин, метионин, цистин, триптофан). Производство 1 ц белка люпина по затратам энергии в 1,5 раза ниже, чем у других зернобобовых культур и в 3 раза меньше, чем у злаковых зернофуражных культур.

Люпин отличают не только высокие кормовые достоинства. Он может быть сырьём для производства пищевого белка. Люпиновые белковые изоляты используются в хлебобулочной, макаронной, кондитерской, колбасной и мясоконсервной промышленности, в производстве диетических и лечебно-профилактических продуктов. Семена новых сортов кормового узколистного люпина является важнейшим компонентом кормосмесей, комбикормов, белково-витаминных добавок. Сорта люпина узколистного зеленоукосного направления формируют урожайность зеленой массы более 600 ц/га.



Наличие алкалоидов в растительных организмах связано с азотным обменом. Их содержание в растениях люпинов зависит от вида и основными являются: люпинин, люпанин, спартеин и гидроксилупанин. Наиболее ядовитым является люпанин, наименьшая токсичность у гидроксилупанина.

По международной классификации в зависимости от содержания алкалоидов семена подразделяются на группы:

- 1 – очень низкое – менее 0,025%
- 2 – низкое – 0,025 – 0,099%
- 3 – среднее – 0,1-0,399%
- 4 – высокое – 1,0%
- 5 – очень высокое – более 1,0%

Сорта люпина с содержанием алкалоидов в семенах менее 0,025% могут использоваться в пищевых целях, для кормового использования пригодны семена со средним содержанием алкалоидов от 0,1 до 0,3%.

Повышение эффективности в кормлении животных отмечается при термической обработке семян.

Семейство Мятликовые

Кукуруза

Кукуруза принадлежит к семейству Мятликовые. Стебель (соломина), в большинстве случаев полый, имеет 5-7 стеблевых узлов и междоузлий. Листья линейные, воронковидные, раскрытые, зеленые. Кукуруза имеет обе формы соцветия – метелку (мужские цветки) и початок (женские цветки). Плод - зерновка, зерно голое, округлое, гранистое или вверху заостренное, поверхность гладкая или морщинистая, окраска различных цветов.



Кукуруза возделывается для производства силоса и зерна. Богатая сахаром зеленая масса кукурузы хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. Кукурузный силос отличается высоким качеством и охотно поедается животными. Лучшим считается силос из кукурузы, достигшей молочно-восковой и восковой спелости. В 100 кг силоса из такой массы содержится 24-26 ЭКЕ. В 100 кг силоса из початков содержится около 40 ЭКЕ. Технология выращивания кукурузы на силос начинается с подбора гибридов, они должны обеспечивать содержание сухого вещества в растениях не менее

23-25%, долю сухих початков в общем урожае сухого вещества - не менее 40-45 %.

Кукуруза представляет интерес и как культура зеленого конвейера, позволяющая в течение 30-40 дней получать высококачественный зеленый корм животным.

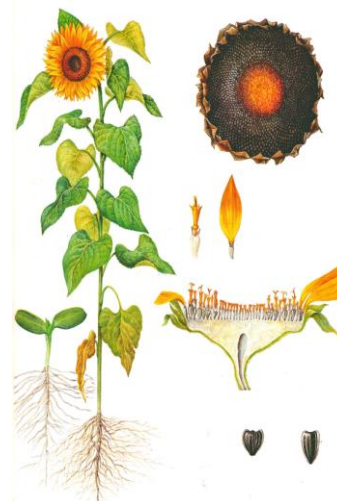
Семейство Астровые

Подсолнечник

Подсолнечник принадлежит к семейству Астровые. Стебель подсолнечника хорошо облиственный, неветвящийся (2-4 см); листья сердцевидные, крупные, обильно покрытые волосками; соцветие - крупная корзинка (диаметр до 45 см), многоцветковая, цветки желтой окраски; плод - семянка крупная (длина до 23 мм, ширина до 12 мм), клиновидно-удлиненная с твердой кожурой, окраска различная; семена яйцевидные, заостренные на суживающем конце, светло-серой окраски.

Подсолнечник возделывают и в качестве кормовой культуры. Он может формировать до 500-600 ц/га и более зеленой массы как в чистом виде, так и в смешанных посевах с другими кормовыми культурами при использовании их на силос. Силос из подсолнечника хорошо поедается скотом и по питательной ценности не уступает силосу кукурузному. В 1 кг подсолнечникового силоса содержится 0,13-0,16 корм. ед., 10-15 г протеина, 0,4 г кальция, 0,28 фосфора и 25,8 мг каротина (провитамина А).

В период вегетации выделяют следующие фазы: прорастание семян, всходы, первая пара



ев, вторая пара листьев, 5-13-й лист, образование корзинки (начало бутонизации), интенсивный рост, начало цветения, цветение, рост семян, налив семян, созревание (физиологическая спелость). В эти периоды вегетации подсолнечник предъявляет следующие требования к условиям внешней среды.

Подсолнечник — засухоустойчивое растение. Транспирационный коэффициент подсолнечника 450-570, может повышаться до 700. Подсолнечник удовлетворяет потребность в воде благодаря сильно развитой корневой системе, которая глубоко проникает в почву. Особенное значение для формирования полноценного урожая имеет водообеспеченность подсолнечника в фазу цветения и налива семян (критический период). Для получения высокого урожая подсолнечника большое значение имеют запасы влаги в корнеобитаемом (0-200 см) слое почвы, которые создаются осадками в осенне-зимний период. Осадки второй половины лета также играют важную роль. Оптимальная влажность почвы для роста и развития подсолнечника 70 % наименьшей полевой влагоемкости.

Подсолнечник хорошо растет на плодородных аэрированных почвах. Наиболее благоприятны для него почвы, содержащие высокий процент гумуса и pH 6,7-7,2. Малопригодны для подсолнечника легкие песчаные и кислые почвы. Нормальное азотное питание способствует росту вегетативной массы растения. Фосфор в сочетании с другими элементами способствует мощному развитию корневой системы, ускоряет развитие растений, положительно влияет на процесс маслообразования.

Подсолнечник — светолюбивое растение. Затенение молодых растений и бессолнечная погода затрудняют их рост и развитие и обуславливают формирование на них drobных листьев и мелких корзинок, что снижает урожайность. Это растение короткого дня со всеми характерными для этой группы культур требованиями биологии. При продвижении на север его вегетационный период удлиняется.

Топинамбур

Топинамбур принадлежит к семейству Астровые. Стебель у топинамбура прямой, до 2 и более метров в высоту, ветвящийся от основания, образует куст. Листья удлинённые, яйцевидные, с заостренным концом. Соцветие — корзинка диаметром 3-4 см. Цветки желтые. Плод — семянка.



Земляная груша (топинамбур) — ценное кормовое и промышленно-сырьевое растение семейства сложноцветных. Стебли и листья используются для заготовки силоса, сенажа, травяной муки, а клубни — хороший корм для животных. Они используются также как техническое сырье для производства фруктозы, спирта, патоки.

Корень земляной груши стержневой, сильно разветвленный, глубоко проникает в почву. Вблизи

верхности почвы от корня отходят многочисленные столоны, на которых образуются клубни. Они хорошо зимуют в почве, а весной прорастают. Стебель прямой, прочный, высотой 150-250 см, хорошо облиственный. Соцветие - небольшая корзинка (как у подсолнечника). Вегетационный период у земляной груши продолжительный, в Белоруссии семена не созревают, она размножается вегетативно (клубнями).

Растение зимостойкое, быстро растет во второй половине вегетации, влаголюбивое, но хорошо переносит летние засухи. Требовательно к почвам, не выносит кислых, тяжелых, заплывающих, переувлажненных, засоленных многолетними сорняками почв.

Выращивают земляную грушу на -внесевооборотных участках после бобовых культур, многолетних трав. На 1-га вносят 40-50 т органических удобрений, а также минеральные ($N_{90}P_{60}K_{90}$).

Клубни высаживают весной картофелесажалками или под плуг (на небольших участках). Площадь питания клубня – 60х60 см. Глубина заделки клубней на легких почвах – 8-10 см, на связных – 7-8 см. На второй и последующие годы ранней весной участок перепахивают, клубни выбирают, вносят и заделывают в почву удобрения. Из оставшихся в земле клубней вырастают новые растения.

Уход за посевами состоит из междурядных обработок и подкормок. Надземную массу убирают силосными комбайнами до наступления осенних заморозков. Высота среза – 20-30 см. Сорт Находка.

Сильфия пронзеннолистная

Сильфия пронзеннолистная принадлежит к семейству Астровые. У сильфии пронзеннолистной стебель прямостоячий, четырехгранный, сочный, хорошо облиственный, неполегающий, с середины ветвящийся. На узлах стебля супротивно парами расположены крупные удлинено-эллиптические, зазубренные листья. Пластинка листа сочная, мягкая. Соцветие – корзинка. Плод – удлинённая сердцевидная двухкрылая семянка коричневого цвета.

Сильфия пронзеннолистная — высокоурожайная кормовая культура, урожайность зеленой массы достигает 1000 ц/га и более, срок пользования - до 15 лет. Растения высокие – 2-3,5 м, толщина стебля - 1,5-2 см. Листья на стебле сидячие, у основания сросшиеся в трубку, как бы «пронзенные» стеблем. 85-90 % корней размещаются в верхнем 10-15-сантиметровом слое почвы.

Сильфия требовательна к плодородию почв. Со 100 ц зеленой массы выносятся из почвы 45-50 кг азота, 4-8 - фосфора, 48-55 кг - калия. Под эту культуру вносят 60-80 т/га органических удобрений, а также подкармливают азотом в дозе 90-150 кг/га. Фосфор и калий с учетом содержания их в почве можно вносить в запас на 2-3 года или ежегодно давать в подкормку



(Р₆₀₋₉₀К₁₅₀). Высевают сидфуию пронзеннолистную широкорядным способом (60-70 см) осенью, за 15-20 дней до заморозков. Норма высева - 16-20 кг/г всхожих семян, глубина заделки - 1,5-2 см. Уход за посевами заключается в уничтожении сорняков боронованием, междурядными рыхлениями или обработкой гербицидом трефланом (8 кг/га д. в.).

Убирают сидфуию пронзеннолистную на зеленый корм и травяную муку в фазе бутонизации — начала цветения, на силос — в фазе полного цветения.

Задание 2. 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 - 190 ц/га.

б) поголовье - 2000 голов, продолжительность скармливания 215 дней, средняя дневная норма силоса - 30 кг; выход силоса - 75%, урожайность зеленой массы - 210 ц/га.

Выполнение задания. Площадь посева силосных культур определяют следующим образом:

1. Устанавливают общую потребность фермы в силосе (ц).
2. Определяют сбор силоса с 1 га (ц).
3. Рассчитывают посевную площадь (га).

ТЕМА 19 МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Цель занятия: изучить морфологические особенности малораспространенных кормовых культур и их кормовую характеристику.

Материал, пособия и оборудование: гербарий малораспространенных кормовых растений, семена.

Форма и метод контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Представители малораспространенных кормовых растений.
2. Однолетние малораспространенные кормовые растения их биологические особенности.
3. Многолетние малораспространенные кормовые растения их биологические особенности.
4. Морфологические особенности и кормовая характеристика горца Вейриха.
5. Морфологические особенности и кормовая характеристика мальва мелюки.

В настоящее время на кормовые цели широко возделываются около 25 видов растений. Поэтому ограниченный набор культур обеспечивает неустойчивость кормопроизводства и затрудняет обеспечение скота полноценным сбалансированным кормом.

Малораспространенные кормовые растения используемые в качестве силосных культур и для зеленой подкормки характеризуются ценными хозяйственно-биологическими признаками, а также отличаются высокой продуктивностью и высоким содержанием в зелёной массе сухого вещества и протеина таблица 48.

Таблица 48 – Содержание основных питательных веществ в зеленой массе малораспространенных кормовых культур в фазу укосной спелости

Культура	Сухое вещество, %	Содержание питательных веществ к абсолютно сухому веществу, %				
		протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола
Горец Вейриха	17-20	15-20	4-5	20-26	40-44	7-10
Окопник шершавый	12-16	16-19	3-4	15-19	40-45	10-15
Рапонтник сафлоровидный	17-20	17-20	4-8	18-20	43-47	8-12
Сида герморфодитаная	18-20	15-22	3-5	14-20	50-56	10-13
Хатьма тюренгенская	16-20	25-34	3-4	14-18	52-56	6-8
Топинсолнечник						
Никандра пузевидная	14-18	18-22	2-5	14-24	40-50	9-11
Амарант метельчатый	14-25	16-20	3-6	14-16	48-54	5-7
Мальва мелюка	14-18	15-18	3-4	12-16	50-55	6-7

Задание 1. Изучить морфологические, биологические и хозяйственные признаки малораспространенных кормовых культур. Заполните таблицу 49.

Наиболее перспективными являются:

- из многолетних: горец Вейриха, рапонтник сафлоровидный, сида гермафродитная, хатьма тюрингерская, окопник шершавый, тописолнечник;
- из однолетних: амарант метельчатый, мальва мелюка, никандра пузыревидная.

Многолетние малораспространенные кормовые культуры

Горец Вейриха (*Polygonum weyrichii* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Гречишные (*Polygonaceae*). На одном месте произрастает до 10 лет. Корневая система смешенного типа. Она состоит из мощ-

ного главного корня с расположенными на нём боковыми корнями и придаточных корней, которые особенно интенсивно развиваются со второго года жизни. Главный корень проникает в почву на глубину до 2 м и более. Стебли прямые, в узлах слегка изогнутые, в междоузлиях полые, слабоветвистые, высотой до 2,5 м и более. Листья овальные, слегка сердцевидные, остроконечные, с черешком. Цветки мелкие, невзрачные, окраска венчика беловато-розовая. Горец цветет с июня по сентябрь. Плод – трёхгранный орешек. Масса 1000 семян – 2,5-4,0 г. Размножается горец семенами и вегетативно.

Горец высевают ширококрядным способом с междурядьем 60-70 см. Норма высева семян 2-4 кг на гектар, глубина заделки семян 1,0-1,5 см.

Надземная масса растения обуславливается высоким содержанием витаминов, каротина, аскорбиновой кислоты и др. Кроме этого растение накапливает большое количество белка, в состав которого входит 17 видов аминокислот.

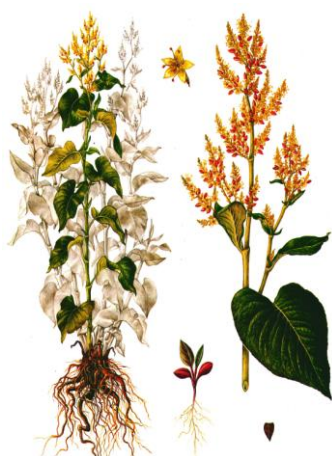
Зелёная масса горца может использоваться на зелёный корм и силос в фазу бутонизации начало цветения.

Урожайность зелёной массы составляет 300-700 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,12-0,16 ЭКЕ и 20-25 г переваримого протеина.

Окопник жесткий или шершавый (*Symphytum asperum* Lepech.) – многолетнее травянистое растение семейства Бурачниковые (Boraginaceae). На одном месте способно произрастать до 10 лет. Корневая система смешенного типа. Она хорошо развитая и представлена стержневым корнем и большим количеством придаточных корней, которые расположены на глубине 10-20 см. Растение менее требовательно к плодородию почвы. Стебли полые, ребристые, высотой от 1,5 до 2 м. Листья яйцевидно-продолговатые, опушённые редкими белыми щетинками, черешковые. Цветки тёмно-голубые, собраны в соцветие завиток. Цветёт окопник с июня по август. Плод – орешек. Масса 1000 семян 8-10 г.

Растение раннеспелое, холодостойкое. Размножается семенами и вегетативно. Окопник высевают ширококрядным способом с междурядьем 60-70 см. Норма высева семян – 8-10 кг на гектар, глубина заделки семян 2-3 см.

Надземная масса растения обладает хорошими вкусовыми качествами. По содержанию белка она не уступает бобовым травам. Белок окопника содержит 17 аминокислот, в том числе и все неза-



менимые, из которых особенно много теонина, фенилаланина и лейцина. Кроме этого окопник является богатым источником ватами В₁₂.

Зелёную массу окопника можно использовать на зелёный корм, силос и сенаж в фазу бутонизации. Урожайность зелёной массы составляет 200-350 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,15-0,19 ЭКЕ и 20-30 г переваримого протеина.

Сорт *Восток*.

Топинсолнечник (*Helianthus tuberosa* x *H. annuus* L.) (гибрид земляной груши с подсолнечником) – многолетнее травянистое растение семейства Астровые (Asteraceae). Корневая система стержневая, сильно разветвлённая, глубоко проникает в почву до 2 м. Вблизи поверхности почвы от корня отходят многочисленные столоны, на которых образуются клубни, урожай которых выше, чем у груши.



Стебель прямостоячий, хорошо облиственный, высотой до 2,5 м. Листья крупные, удлинённо-яйцевидные по краям зубчатые, черешковые. Цветки крупные жёлтого цвета, собраны в корзинку. Цветет тописолнечник с июня по август. Плод – семянка. Масса 1000 семян – 7,0-9,0 г.

Растение зимостойкое, влаголюбивое. Семена в РБ не созревают, поэтому чаще всего размножается вегетативно (клубнями). Способ посадки тописолнечника широкорядный с междурядьем 60-70 см. Норма посадки 40-45 тыс. клубней на гектар. Глубина посадки 8-10 см на лёгких и до 7 см на тяжёлых почвах.

Зелёную массу растения можно использовать на силос, сенаж и зелёный корм в фазу бутонизации – начало цветения, а клубни – на корм животным в свежем виде. Клубни тописолнечника содержат более 20% крахмалоподобного вещества – инулин, который является ценным углеводом.

Урожайность зеленой массы 300 – 500 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,78 ЭКЕ и 40-50 г переваримого протеина.

Сорт *Фиолетовый, Северный*.

Рапонтик сафлоровидный или маралий корень (*Rhaponticum cathamoides* Jlin.) – многолетнее травянистое растение семейства Астровые (Asteraceae). На одном месте произрастает более 10 лет. Корневая система смешенного типа. Главный корень проникает в почву достаточно глубоко – до 1,5 м и более. Однако основная масса боковых и придаточных корней расположена в слое 20-30 см. Растение очень требовательно к плодородию почвы. Стебель прямой, полый, неветвящийся, паутинисто опушённый, высотой до 2 м. Листья крупные, перистораздельные, сидячие. Цветки фиолетово-



лиловые, собраны в корзинки. Рапонтник цветет с июня по август. Плод – семянка. Масса 1000 семян – 14,0-16,0 г.

Растение среднеспелое, озимого типа. Размножается семенами и вегетативно. Высевают рапонтник широкорядным способом с междурядьем 60-70 см. Норма высева 6-10 кг на гектар, глубина заделки семян – 2-3 см.

Зелёную массу рапонтника можно использовать на зелёный корм, однако наибольшее применение данное растение находит всё же при заготовке силоса и сенажа в фазу бутонизации – начало цветения.

Урожайность зелёной массы 350-500 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,14-0,16 ЭКЕ и 16-20 г переваримого протеина.

Хатьма тюрингенская или мальва собачья (*Lavatera thuringiaca* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Мальвовые (Malvaceae). На одном месте может произрастать до 8-13 лет. Корневая система данного растения стержневая, главный корень хорошо разветвлённый, может проникать вглубь до 1,5-2 м, но основная масса корней находится в пахотном слое почвы. Стебли у хатьмы прямостоячие, полые, высотой до 2 м. Листья крупные, 3-5-лопастные, черешковые. Цветки крупные, одиночные, окраска венчика розовая. Хатьма цветет с июня до сентября. Плод коробочка. Масса 1000 семян – 3-4 г.



Растение холодостойкое, среднеспелое. Размножается она семенами. Норма высева семян на 1 га в чистом виде: сплошным – 3-5 кг, широкорядным – 1-2 кг. Глубина заделки семян – 1-2 см.

Одно из основных достоинств растений – высокое содержание в них протеина и белка. По обеспеченности протеином хатьма не уступает клеверу и люцерне. Кроме этого в белках хатьмы содержатся все незаменимые аминокислоты. Среди них особенно много аргинина и валина. Зелёную массу хатьмы можно использовать на зелёный корм и силос в фазу начала бутонизации.

Урожайность зелёной массы 500-600 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,15-0,19 ЭКЕ и 80-90 г переваримого протеина.

Сидя гермафродитная или мальва виргинская (*Sida hermaphrodita* Rusby.) – многолетнее травянистое растение семейства Мальвовые (Malvaceae). На одном месте может произрастать до 10-15 лет. Растение обладает мощной и сильно разветвлённой корневой системой, глубоко уходящей в нижние слои почвы (до 2,5-3,0 м). В связи с этим оно менее требовательно к почвенным условиям. Стебель прямостоячий, округлый высотой до 3-4 м. Листья крупные, 5-7 лопастные, длинночерешковые. Цветки мелкие, белые. Плод – коробочка. Масса 1000 семян – 2,5-3,0 г.

Растение холодостойкое, позднеспелое. Размножается оно семенами и вегетативно. Способ посева сиды широкорядный с междурядьем 60-70 см. Норма высева семян 1,5-3 кг на гектар, глубина заделки семян – 1,0-2,0 см.

По химическому составу данное растение не уступает люцерне. Поэтому сида гермафродитная может быть использована на зеленый корм и силос в фазу бутонизации. Растения сиды очень бедны сахарами и поэтому в чистом виде не силосуются. Для получения силоса высокого качества ее необходимо силосовать в смеси с углеводистыми растениями или с использованием консервантов.

Урожайность зелёной массы 500-600 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,12-0,16 ЭКЕ и 80-90 г переваримого протеина.

Сорт *Кубанская зелёнолистная*.

Однолетние малораспространенные кормовые культуры

Амарант метельчатый (*Amaranthus paniculatus* L.) – однолетнее травянистое растений семейства Амарантовые (Amaranthaceae). Корневая система смешенного типа. Главный корень в верхней части утолщенный проникает в глубину до 1,5 м, а в пахотном слое – разветвленный.

Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 1,4-1,8 м. Листья яйцевидно-ромбические, удлинённо-яйцевидные, шершавые, длинночерешковые. Цветет амарант с июня по июль. Плод – семянка. Масса 1000 семян – 0,3-0,5 г.

Растений среднехолодостойкое, среднеспелое. Размножается семенами. Способ посева широкорядный с междурядьем 45-60 см. Норма высева 2-3 кг на гектар. Глубина заделки семян 1,0-1,5 см.

Зелёную массу амаранта можно использовать на силос в фазу массового цветения начало молочной спелости и зелёный корм в фазу выбрасывание метёлок начало цветения. Урожайность зелёной массы 450-600 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,17-0,20 ЭКЕ и 19-32 г переваримого протеина.

Сорт *Рубин*.

Мальва мелюка (*Malva meluca* Graebn.) – однолетнее травянистое растений семейства Мальвовые (Malvaceae). Корневая система данного растения стержневая, главный корень хорошо разветвлённый, может проникать вглубь до 1,5-2 м, но основная масса корней находится в пахотном слое почвы. Стебли у мальвы прямостоячие, полые, высотой до 2 м. Листья крупные, 5-7-лопастные, сердцевидные, длинночерешковые. Цветки мелкие, по 5-9 штук в мутовках. Окраска венчика розовая. Цветет мальва с июня по август. Плод коробочка. Масса 1000 семян – 3,0-4,0 г.

Растение раннеспелое, высокоотавное. Размножается оно семенами. Способ посева узкорядный. Норма высева семян в чистом виде 3-4 кг, в смеси 3-4 кг на гектар. Глубина заделки семян – 1,5-2,0 см.

Одно из основных достоинств растений – высокое содержание в них протеина и белка. По степени полноценности белки мальвы лучше, чем у кукурузы. При одинаковом наборе аминокислот (19 видов). Зелёную массу мальвы можно использовать на зеленый корм и силос в фазу бутонизации начало цветения.

Урожайность зелёной массы 400-500ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,15-0,19 ЭКЕ и 80-90 г переваримого протеина.

Сорт *Силосная, Днепровская*.

Никандра пузыревидная (*Nicandra physaloides* Gaerth.) – однолетнее травянистое растение семейства Паслёновые (Solanaceae). Корневая система мочковатая. Стебель прямостоячий, облиственный, высотой до 2 м. Листья простые. Цветет в июле и августе.

Размножается никандра семенами. Масса 1000 семян – 1-1,5 г. Норма высева семян: сплошным 8-10 кг, широкорядным – 3-4 кг на гектар. Глубина заделки семян 1-2 см.

Данное растение холодостойкое (переносит небольшие заморозки). Очень отзывчива на атмосферные осадки. Вегетационный период 120-150 дней. В зелёном виде растение содержит физалин (алкалоид), поэтому не поедается животными.

Зелёную массу никандры можно использовать на силос в фазу массового цветения. Урожайность зеленой массы 250 – 300 ц/га. Питательность 1 кг зелёной массы – 0,15- 0,18 ЭКЕ и 20-25 г переваримого протеина.

Таблица 49 – Характеристика малораспространенных кормовых культур

Признак	Культура								
	горец Вейриха	окопник шершавый	топин-солнечник	рапонтик саф-лоровидный	хатьма тю-ренгенская	сида герморфо-дитаная	амарант ме-тельчатый	мальва мелюка	ни
Ботаническое семейство									
Тип корневой системы									
Лист и его особенности									
Окраска цвет-ков									
Тип соцветия									
Тип плода									
Долголетние									
Фаза уборки									
Урожайность, ц/га									
Содержание сухого веще-ства, %									
Питательность 1 кг зелёной массы: ЭКЕ переваримого протеина, г									

ТЕМА 20 МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

Цель занятия: научиться определять многолетние бобовые травы по морфологическим признакам, изучить их биологические и экологические особенности, дать кормовую и хозяйственную характеристику.

Материалы и оборудование: гербарий и сноповой материал многолетних бобовых трав, коллекция образцов семян и бобов. Альбомы растений сенокосов и пастбищ, определитель семян. Таблицы кормовой оценки многолетних трав по фазам развития.

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Бобовые (*Fabaceae*)

Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i> L.
Клевер гибридный	<i>Trifolium hybridum</i> L.
Клевер ползучий	<i>Trifolium repens</i> L.
Люцерна посевная	<i>Medicago sativa</i> L.
Люцерна серповидная	<i>Medicago falcata</i> L.
Лядвенец рогатый	<i>Lotus corniculatus</i> L.
Донник белый	<i>Melilotus albus</i> L.
Галега восточная	<i>Galega orientalis</i> L.
Эспарцет виколистный	<i>Onobrychis viciaefolia</i> L.

Контрольные вопросы

1. Значение многолетних бобовых трав в производстве растительного белка.
2. Фазы вегетации и сроки уборки бобовых трав на кормовые цели.
3. Отношение многолетних бобовых трав к почвам (рН, гранулометрический состав, уровень грунтовых вод).
4. Хозяйственно-биологическая характеристика рода клевер (долголетие, скороспелость, отавность).
5. Хозяйственно-биологическая характеристика рода люцерна (долголетие, скороспелость, отавность).
6. Хозяйственно-биологическая характеристика родов лядвенец, донник, галега, эспарцет (долголетие, скороспелость, отавность).
7. Особенности технологии возделывания многолетних трав на корм.
8. Профилактика отравлений животных при использовании многолетних бобовых трав на корм.

Задание 1. Изучите по гербарному материалу морфологическую и хозяйственно-биологическую характеристику многолетних трав сем. Бобовые, заполните таблицу 50.

Многолетние бобовые травы в кормопроизводстве республики имеют огромное значение как один из основных источников белка для сельскохозяйственных животных. В целом, служат биологизации земледелия и играют большую роль в решении проблемы энергосбережения.

В сельскохозяйственном производстве практическое значение имеют около 10 видов многолетних бобовых трав. Наибольшее распространение на пахотных и луговых землях получили клевер луговой (красный) (*Trifolium pratense* L.), клевер ползучий (белый) (*Trifolium repense* L.), люцерна посевная (синяя) (*Medicago sativa* L.); меньшее - клевер гибридный (розовый) (*Trifolium hybridum* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), люцерна серповидная (желтая) (*Medicago falcata* L.), галега восточная (козлятник) (*Galega orientalis* Lam.), донник белый (*Melilotus albus* Desr.), эспарцет виколистный (посевной) (*Onobrychis viciifolia* Scop.); наименее распространены – чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.), язвенник обыкновенный (*Anthyllis Linnaei* Sag.), донник желтый (*Melilotus officinalis* (L.) Desr.).

Определение бобовых трав проводится в основном на основании следующих отличительных морфологических признаков:

- тип соцветия (рисунок 66);
- окраска венчика цветка;
- форма листа (рисунок 67).



Рисунок 66 – Типы соцветия: 1- кисть; 2- головка; 3- простой зонтик

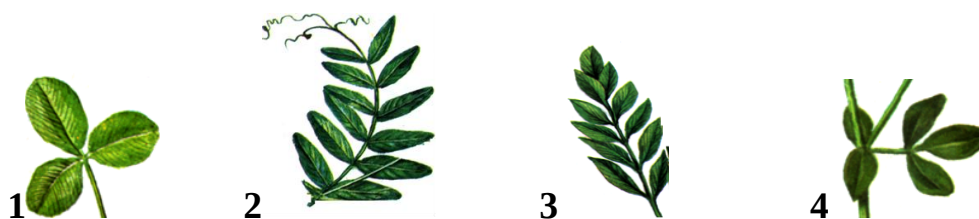


Рисунок 67 – Форма листа: 1- тройчатый; 2 - парноперистый; 3 - непарноперистый; 4 - тройчатый с двумя прилистниками

По характеру ветвления Бобовые травы делятся на:

- *кустовые бобовые*. Побеги у этой группы трав растут вверх, образуя ветвистый рыхлый куст они отмирают после плодоношения. Весной или при

скашивании из почек корневой шейки и из пазух листьев стерневых стеблей, образуются новые побеги;

- *бобовые со стелющимися побегами*. От корневой шейки по поверхности почвы отходят горизонтальные стелющиеся побеги. Они укореняются в узлах, образуя придаточные корни и розетки листьев или вертикально удлиненные побеги. Такие растения, размножаясь вегетативно, могут покрывать значительные площади;

- *корневищные бобовые*. От корневой шейки главных и боковых побегов отходят корневища, из почек которых развиваются побеги, стелющиеся основания, а затем поднимающиеся над почвой;

- *корнеотпрысковые бобовые*. На горизонтальных ответвлениях вертикальных корней образуются почки, из которых на поверхность почвы выходят многочисленные зеленые ветвящиеся побеги. У них хорошо развито размножение корневыми отпрысками.

Фазы роста и развития бобовых трав. Многолетние бобовые травы сохраняют жизнеспособность круглый год. В течение вегетации они проходят следующие фенологические фазы:

- *весеннее отрастание*;

- *ветвление*;

- *стеблевание*;

- *бутонизация*;

- *цветение*;

- *плодоношение*;

- *отмирание побегов*.

По скороспелости многолетние травы делятся на 3 группы:

- *ранние*, плодоносящие в начале лета;

- *средние*, цветут в начале и плодоносят в середине лета;

- *поздние*, цветут в середине и плодоносят в конце лета.

Скороспелость учитывают при подборе видов трав для травосмеси.

По долголетию подразделяются на следующие группы:

- *однолетние* – весь жизненный цикл проходят в течение одного вегетационного периода. Эти растения возобновляются семенами. Они цветут и плодоносят один раз в жизни;

- *двулетние* – в первый год жизни развивают вегетативные органы, на второй год цветут, плодоносят и отмирают. Максимальный урожайность дают на второй год и погибают;

- *малолетние* – при посеве под покров они дают наибольший урожай на второй год жизни, первый год пользования и в травостое произрастают три года;

- *среднедолголетние* – наибольший урожай в посевах дают на второй и третий годы жизни, на четвертый урожай их начинает падать, в травостое произрастают до пяти лет;

- *долголетние* – максимальный урожай формируют на третий, четвертый годы жизни и в травостое произрастают более семи лет.

По высоте стебля и характеру расположения листьев многолетние травы делят:

- *верховые* растения характеризуются большим количеством генеративных и удлинённых вегетативных побегов. Листья на побегах располагаются равномерно по всему стеблю и при скашивании 85-90% попадают в корм;
- *низовые* растения – это наиболее низкие травы. Они имеют небольшое количество генеративных побегов, высота которых не превышает 40 см, и много укороченных вегетативных. При стравливании и скашивании их почки вегетативного возобновления остаются неповрежденными, и побег может отрастать;
- *полуверховые* травы занимают среднее положение между верховыми и низовыми.

Таблица 50 – Морфологические, биологические и хозяйственные особенности многолетних бобовых трав

[illegible]

Выполнение задания. Все бобовые травы имеют стержневую корневую систему. Однако у одних видов главный корень глубокоидущий, мощный, слабоветвящийся и эти виды соответственно, не выносят переувлажнение. У других видов корень значительно короче и тоньше, обильно ветвится в верхней части, кроме главного корня часто образуются придаточные, корневая система по виду несколько напоминает мочковатую. Данные виды гораздо лучше переносят переувлажнение почвы.

По гербарному материалу разделить многолетние бобовые виды в зависимости от формы листа (тройчатый и перистый лист). Первоначально отделить виды с тройчатым листом на две группы в зависимости от типа соцветия (головка или кисть). Далее, виды с соцветием кисть, тройчатыми зазубренными по всему краю листочками отличающиеся только окраской венчика цветка – донники (белый и жёлтый). Виды, с соцветием головка отличаются опушенностью листа и окраской соцветия - клевер луговой, клевер гибридный, клевер ползучий. Бобовые травы, имеющие перистую форму листа разделить на виды, имеющие парноперистый лист (на верхушке с усиком) и непарноперистый лист. Растение с парноперистым листом у которого одна пара листочков, цветки жёлтые это чина луговая, а с многими парами, цветки фиолетовые – горошек мышиный. Из видов, с непарноперистыми листьями выделяют вид с соцветием простой зонтик (лядвенец рогатый), а затем по размеру листочков и окраске соцветия. С крупными листочками (3-9см), цветки синие – галега восточная; с мелкими листочками (1-3см) и розовой окраской цветков – эспарцет посевной.

Многолетние бобовые травы отличаются рядом биологических и экологических особенностей роста и развития. Как и у многолетних злаковых трав, бобовые различаются по типу облиственности (верховые, низовые, полуверховые), долголетию (мало-, средне- и долголетние), устойчивости к поверхностному затоплению полыми водами (мало-, средне- и долгопояемые), засухо- и зимостойкости, скороспелости и отавности. В отличие от злаковых видов, как такового кушения у бобовых трав нет, а побеги способны к ветвлению. Многолетние бобовые травы подразделяются по способу побегообразования на кустовые (стержнекорневые), корневищные, корнеотпрысковые и стелющиеся (ползучие) (таблица 51).

Таблица 51 – Биологические и экологические особенности многолетних бобовых трав

Вид	Тип побего- образования	Тип обли- ственности	Продуктивное долголетие	Скороспе- лость	Отавность	Устойчивость к затоплению	Зимостой- кость	Засухоус- тойчивость
Клевер луговой (красный)	кустовой	верховой	малое	ранняя; поздняя	средняя	слабая	слабая	средняя
Клевер гибри- дный (розовый)	кустовой	верховой	малое	средняя	средняя	средняя	средняя	слабая
Клевер ползучий	стелющийся	низовой	длительное	средняя	высокая	средняя	средняя	слабая
Люцерна посев- ная (синяя)	кустовой	верховой	среднее	средняя	высокая	слабая	средняя	средняя
Люцерна серпо- видная (желтая)	корнеотпры- сковый	полу- или верховой	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	высокая
Галега восточная	корнеотпры- сковый	верховой	длительное	ранняя	высокая	слабая	высокая	высокая
Лядвенец рогатый	кустовой	полуверхо- вой	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя
Донник белый	кустовой	верховой	двулетник	средняя	средняя	слабая	средняя	высокая
Донник желтый	кустовой	верховой	двулетник	средняя	средняя	средняя	высокая	высокая
Эспарцет виколи- стный (посевной)	кустовой	верховой	среднее	ранняя	средняя	слабая	слабая	высокая
Чина луговая	корневищ- ный	верховой	длительное	поздняя	слабая	длительная	высокая	слабая
Горошек мышинный	корневищ- ный	верховой	длительное	поздняя	слабая	длительная	высокая	слабая

Характеристика многолетних бобовых трав

Клевер луговой или красный (*Trifolium pratense* L.). 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.



В Беларуси возделываются сорта клевера: раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые. Практически 90% занято раннеспелыми сортами.

Раннеспелый (двухукосный) клевер весной отрастает и растет быстрее других, но по сравнению с позднеспелым он меньше ростом. Зацветает он раньше средне-и позднеспелого, в начале июня, и дает за вегетационный период два полноценных укоса. В теплую и влажную осень он способен дать и третий укос. Но при трехукосном использовании растения истощаются и плохо зимуют, в результате посевы сильно изреживаются.

Среднеспелый тип клевера, представителем которого является сорт Витебчанин, занимает по развитию промежуточное положение: он на 5-7 дней зацветает позже раннеспелого. Дает два укоса.

Позднеспелый (одноукосный) клевер весной отрастает позже, растет медленно, но со временем превышает по высоте раннеспелый. Стебель имеет 7-8 междоузлий. Облиственность растений невысокая, стебель толстый, грубый, особенно при перестое. Зацветает в конце июня — начале июля и дает обычно один укос травы, затем только кустится и новых побегов до конца вегетационного периода не образует. Этот тип клевера больше распространен в северных районах республики.

Сорт: *Слуцкий, Цудоуны, Долголетний* – раннеспелые; *Витебчанин, Янтарный, Яскравы* – среднеспелые; *Минский, Виляй* – позднеспелые.

Клевер гибридный или розовый (*Trifolium hybridum* L.). 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, среднеотавное. 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 содер-



жится ЭКЕ – 0,68, переваримого протеина – 67 г.

По химическому составу зеленая масса клевера гибридного близка к луговому, но имеет горьковатый привкус. Скот к этому быстро привыкает.

Клевер гибридный лучше, чем луговой, приспособлен к более холодному и влажному климату. Он хорошо выдерживает близкий уровень грунтовых вод (40-50 см), временное затопление, холодостоек, чувствителен к засухе.

Корневая система клевера гибридного стержневая, сильно разветвленная. Основная масса корней находится на глубине 40-50 см, поэтому растения лучше переносят более высокий уровень грунтовых вод.

Сорт: *Красовик, Дубяй, Туровский 1*.

Клевер ползучий или белый (*Trifolium repens* L.). Низовое растение. Стебель – стелющийся по земле и укореняющийся при помощи отходящих от узлов корешков. Корень стержневой, разветвленный. Корневая система укоренившихся стеблей мочковатая, неглубокая. Клубеньки грушевидной формы розового цвета. Листья сложные, тройчатые на длинных черешках. Соцветие – шаровидная головка на цветоносе, окрашенная в белый цвет. Плод – боб. Долголетнее растение, среднеспелое, высокоотавное. Клевер ползучий – холодостойкое, светолюбивое и влаголюбивое растение. Хорошо переносит близость грунтовых вод и непродолжительное затопление (25-30 дней).



Продолжительность жизни клевера ползучего в условиях культурных пастбищ – 7 лет и более в зависимости от условий использования. В естественных условиях сохраняется до 10 лет и дольше за счет укоренения стеблей и семенного возобновления.

Урожайность сена – 35-60 ц/га, зеленой массы – 175 -300 ц/га. В 1 кг сена содержится ЭКЕ – 0, 65, переваримого протеина – 79 г.

Сорт: *Чарадей* – раннеспелый, *Матвей* – среднеспелый, *Волат, Духмяный* – позднеспелые.

Люцерна посевная или синяя (*Medicago sativa* L.). Верховое, стержнекорневое растение. Стебли округлые ветвящиеся. Листья тройчато-сложные. 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 сенокосно-пастбищное. Урожайность сена – 50-150 ц/га, зеленой массы – 250-750 ц/га. В 1 кг сена содержится ЭКЕ – 0,67, переваримого протеина – 137г.



Люцерна может использоваться на зеленый корм, сено, сенаж и на производство белково-витаминного корма. Она имеет важное агротехническое значение, обогащает почву азо-

том (60-120 кг/га), улучшает ее физические свойства и структуру, повышает в ней содержание органического вещества.

Сорт: *Браславская местная, Белорусская, Будучыня.*

Люцерна серповидная или желтая (*Medicago falcata* L.). Полуверховое, корнеотпрысковое растение, среднего долголетия, среднеспелое, устойчиво к многократному стравливанию (3-4 раза). Полного развития достигает на третьем-четвертом году жизни.

Люцерна желтая отличается от люцерны синей окраской, более мощной корневой системой, большей засухоустойчивостью и зимостойкостью, но меньшей урожайностью зеленой массы и семян. Использование сенокосно-пастбищное. В пастбищных травостоях хорошо уживается с мятликом луговым и другими неагрессивными низовыми и полуверховыми злаками. Урожайность сена – 40-60 ц/га, 200-300 ц/га. В 1 кг сена содержится ЭКЕ – 0,68, переваримого протеина – 118 г.



Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). 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 тимпаний, использование сенокосно-пастбищное. Урожайность сена – 30-60 ц/га, зеленой массы – 250-300 ц/га. В 1 кг сена содержится ЭКЕ – 0,72, переваримого протеина – 80 г.

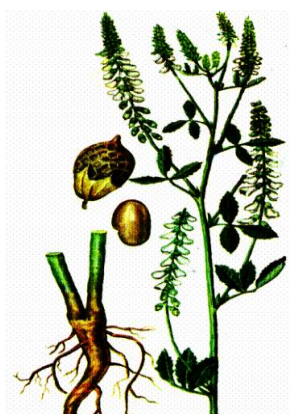


Лядвенец является хорошим компонентом для луговых травосмесей, т.к. не агрессивен к другим травам и в ценозе с ними создает ценный травостой. Лучшая бобовая культура для подсева в дернину при поверхностном улучшении луговых угодий. Засухоустойчив. Выдерживает затопление до 35 дней. Может произрастать на почвах, малоприспособленных для возделывания других многолетних бобовых трав.

Сорт: *Мозырянин, Московский, Изис.*

Донник белый (*Melilotus albus* L.). Двулетнее верховое, стержнекорневое растение. Соцветие многоцветковая кисть, цветки белые. Листья тройчатосложные. Среднеспелое, засухоустойчивое, низкоотавное растение. 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 – 0,70, переваримого протеина – 80 г.

Возделывается, в основном, два вида донника – белый и желтый. В нашей республике более широкое распространение на кормовые цели получил донник белый.



Донник белый по питательности не уступает клеверу и люцерне. На супесчаных и песчаных почвах может возделываться как сидеральная культура. При запашке на зеленое удобрение в почву попадает 150-200 кг/га азота, что равноценно внесению 30-40 т навоза.

Как и все многолетние бобовые, улучшает плодородие почвы. За 2 года возделывания донника в пахотном слое накапливается до 200 ц/га растительных остатков, содержащих 0,3% азота, 0,05% фосфора и 0,3% калия. Включение донника в севообороты повышает водопроницаемость почвы на 20-30%, улучшает влагообеспеченность растений в слое 0-100 см на 8-24 мм, увеличивает содержание в слое почвы 0-35 см обменного кальция на 20%, повышает биологическую активность почвы в 1,2-2,2 раза. Кроме того, после выращивания донника значительно уменьшает количество проволочника.

Донник – ценная медоносная культура. Нектаропродуктивность – 200-300 кг/га.

Сорт: *Эней, Коптевский*.

Галега восточная или козлятник (*Galega orientalis* L.). 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 у животных. В 1 кг сена содержится ЭКЕ – 0,79, переваримого протеина – 168 г.

Галега восточная исключительно ценная кормовая многолетняя бобовая культура. В УО ВГАВМ на протяжении 7 лет его урожайность находилась на уровне 450-600 ц/га зеленой массы. Продуктивное долголетие козлятника, высокое качество корма, возможность разностороннего использования (зеленый корм, сенаж, силос, сено, травяная мука), несложное семеноводство, привлекательны для производителей. Однако распространяется козлятник очень медленно, из-за незнания его биологии и несоблюдения рекомендуемой технологии возделывания. Любые отклонения: размещение на бедных с повышенной кислотностью почвах, посев не скарифицированными или неинокулированными семенами, угнетение посевов сорняками в



первый год жизни – могут быть причиной низкой продуктивности козлятника восточного.

Из-за недостатка в растениях сахара эта культура в чистом виде силосуется плохо, поэтому в силос следует добавлять 20-25 % зеленой массы злаковых трав или консервантов. Самая высокая переваримость питательных веществ – в фазе стеблевания и начала цветения. Кроме силоса, зеленая масса козлятника является хорошим сырьем для приготовления сенажа, сена, травяной муки, для всех видов сельскохозяйственных животных. В отличие от клевера листья козлятника восточного при сушке не осыпаются, что позволяет готовить сено высокого качества.

Сорт: *Гале, Садружнасть, Полесская.*

Эспарцет виколистный или посевной (*Onobrychis viciaefolia* L.). Верховое растение до одного метра высоты. Стебли прямые, внизу слегка пригнуты к земле, а кверху ветвистые, многочисленные, крепкие, бороздчатые и довольно хорошо облиственны. Листья непарноперистосложные, составляют 40% от общего веса надземной массы. Цветки ярко-розового цвета с темными полосками, собранные в плотную кисть. Цветение продолжается 6-10 дней. Эспарцет посевной имеет стержневой корень 60-100 см длины, основная масса корней сосредоточена в поверхностном слое почвы. Плод – округлый, волосистый бобо. Долголетнее растение (10 лет и более), скороспелое, низкоотавное. Эспарцет – засухоустойчивая культура, в отличие от других многолетних бобовых трав обеспечивает высокую продуктивность на супесчаных и песчаных почвах.



Сено по питательности превосходит сено клевера и люцерны но поедается менее охотно. Урожайность сена – 50-60 ц/га, зеленой массы – 250-300 ц/га. В 1кг сена содержится ЭКЕ – 0,62 ЭКЕ, переваримого протеина – 102 г.

Сорт: *Сумский.*

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

б) определите сбор сенажа (ц) с 1 га;

в) рассчитайте посевную площадь (га).

ТЕМА 21 МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Цель занятия: научиться определять многолетние мятликовые (злаковые) травы по морфологическим признакам растений и семян, изучить их биологические и экологические особенности, дать кормовую и хозяйственную характеристику.

Материалы и оборудование: гербарий и сноповый материал многолетних злаковых трав, коллекция образцов семян. Альбомы растений сенокосов и пастбищ, практикум по луговому кормопроизводству, определитель семян. Таблицы кормовой оценки многолетних трав по фазам развития.

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

Содержание и методика проведения занятия

Изучаемые виды:

Семейство Мятликовые (*Poaceae*)

1. Рыхлокустовые:

Тимофеевка луговая	<i>Phleum pratense</i> L.
Ежа сборная	<i>Dactylis glomerata</i> L.
Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> Huds.
Райграс пастбищный	<i>Lolium perenne</i> L.

2. Корневищевые:

Кострец безостый	<i>Bromus inermis</i> Holub.
Двукосточник тростниковый	<i>Digraphis arundinacea</i> L.

3. Корневищеворыхлокустовые:

Лисохвост луговой	<i>Alopecurus pratensis</i> L.
Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L.

Контрольные вопросы

1. Кормовая характеристика многолетних злаковых трав.
2. Классификация многолетних злаковых трав по типу побегообразования.
3. Рыхлокустовые многолетние злаковые травы: урожайность, питательная ценность, характер использования.
4. Корневищевые многолетние злаковые травы: урожайность, питательная ценность, характер использования.
5. Корневищеворыхлокустовые многолетние злаковые травы: урожайность, питательная ценность, характер использования.
6. Особенности плотнокустовых многолетних злаковых трав.

7. Классификация многолетних злаковых трав по высоте стебля и характеру облиственности.

8. Классификация многолетних злаковых трав по скороспелости, долголетию, отавности.

9. Фазы вегетации злаковых трав, оптимальные сроки уборки.

10. Классификация многолетних злаковых трав по отношению к воде.

Задание 1. Изучите морфологическую и хозяйственно-биологическую характеристику многолетних трав сем. Мятликовые (Злаковые), данные занесите в таблицу 52.

Наибольшее распространение в многолетних кормовых травостоях получили злаковые травы благодаря своей высокой экологической приспособленности к условиям произрастания. Удельный вес в культурных и естественных травостоях многолетних мятликовых трав может достигать до 90% и более.

В Беларуси наиболее распространенными видами многолетних злаковых трав являются тимopheевка луговая (*Phleum pretense* L.), кострец безостый (*Bromus inermis* Leyss.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), райграсс пастбищный (*Lolium perenne* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.). Менее распространенные - овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Schreb.), двукисточник тростниковый (*Phalaris arundinacea* L.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), полевица гигантская (*Agrostis gigantea* Roth.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.). Редко возделываемые - мятлик болотный (*Poa palustris* L.), бекмания обыкновенная (*Beckmannia eruciformis*), райграсс высокий (*Arrhenatherum elatius*).

Введенные в культуру многолетние травы различаются между собой по своим требованиям к условиям произрастания, к агротехнике, по способности давать максимальный урожай в разные годы пользования и при разном характере использования. Поэтому, чтобы добиться успеха при возделывании трав и наиболее производительно их использовать, необходимо знать основные биологические особенности этих растений:

- ▶ в какой природно-климатической зоне, и на каких типах почв целесообразно возделывать данный вид. При неправильном подборе видов для возделывания в тех или иных условиях сеяный травостой будет недолговечным и малоурожайным;

- ▶ в течение скольких лет пользования урожайность сохраняется на высоком уровне и на какой год пользования данный вид травы достигает максимального урожая (насколько долговечен данный вид). Темпы развития и долголетие тесно связаны;

- ▶ какова способность растения отрастать после отчуждения вегетативной массы (отавность);

Таблица 52 – Морфологические, биологические и хозяйственные особенности злаковых многолетних трав

Признак, показатель	Тимофеевка луговая	Овсяница луговая	Ежа сборная	Кострец безостый	Двукисточ- ник трост- никовый	Райграс пасбищный	Лисохвост луговой	Мятлик луговой
Тип соцветия								
Остистость								
Ярусность								
Характер побегообразования								
Долголетие								
Скороспелость								
Отавность								
Направление в использовании								
Название сорта								
Урожайность сена, ц/га								
Питательность 1 кг сена: - ЭКЕ - переваримого протеина, г								

- ▶ какого типа побеги образует растение и соответственно, на каком уровне располагается в травостое основная масса его листьев;
- ▶ особенности побегообразования (кущения) мятликовых трав, характеристика корневой системы;
- ▶ примерные сроки цветения и созревания растений (скороспелость). Темпы накопления биомассы в течение вегетации;
- ▶ кормовую характеристику каждого вида трав.

Для определения характера использования на кормовые цели многолетних мятликовых трав основное значение имеет такой биологический признак, как тип облиственности, который зависит от наличия у данного вида определённых форм побегов.

У многолетних трав различают вегетативные и генеративные побеги. Кроме того, вегетативные побеги многолетних трав подразделяют на удлиненные, имеющие высокий хорошо облиственный стебель, и укороченные – с коротким стеблем и междоузлиями (рисунок 68).

По преобладанию у конкретного вида определенных форм побегов многолетние травы отличаются по характеру облиственности и подразделяются на следующие группы: *верховые; низовые; полuverховые*.

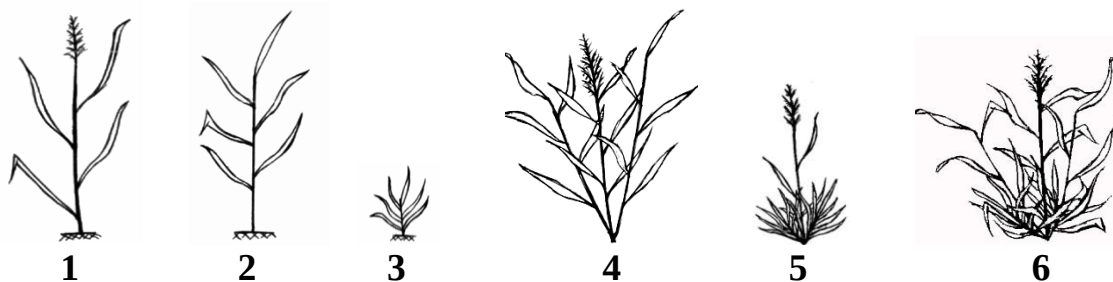


Рисунок 68 – Типы побегов и характер облиственности многолетних злаковых трав: 1- генеративный побег; 2 - удлиненный вегетативный побег; 3 - укороченный вегетативный побег; 4- верховой; 5- низовой; 6 - полuverховой

Долголетие трав и густота продуктивного стеблестоя во многом зависит от способа образования новых побегов или типа побегообразования. Тип побегообразования у многолетних мятликовых трав называют кущением, и по этому признаку различают корневищные, рыхлокустовые, корневищно-рыхлокустовые и плотнокустовые виды (таблица 51).

Для организации конвейерного поступления кормов и качественного семеноводства многолетних трав необходимо знание темпов развития многолетних злаковых трав в течение вегетационного периода или скороспелость трав.

По ходу изменения качественных показателей трав (скороспелости) идёт их подразделение на три группы:

- раннеспелые травы растут и развиваются быстро, зацветают в конце весны через 35-45 дней после весеннего отрастания, а созревание семян наступает в начале лета;

- среднеспелые травы цветут в начале лета через 50-65 дней после весеннего отрастания, а плодоносят в его середине;

- позднеспелые травы цветут в середине лета через 75-85 дней после весеннего отрастания, а семена созревают в конце лета.

Получение качественных травяных кормов основано на использовании многолетних трав в оптимальные сроки. Способность растений к отрастанию после отчуждения вегетативной массы (стравливания или скашивания) называется *отавностью*. Темпы отрастания трав после использования зависят от их биологических особенностей, климатических условий (зона произрастания, погодные условия, влагообеспеченность, рельеф и т.д.), высоты отчуждения (чем ниже срез, тем меньше запасных питательных веществ остается и тем ниже отавность), фазы вегетации растений в период первого скашивания или стравливания (раннее использование усиливает отавность - самая высокая отавность в фазу кущения, самая низкая – в фазу цветения и плодоношения), уровня минерального питания (при внесении минеральных удобрений отавность повышается).

По способности растений к отрастанию после отчуждения вегетативной массы многолетние мятликовые травы подразделяют на следующие группы:

- малоотавные – травы, способные в течение вегетации сформировать не более двух укосов на сенокосе или трёх циклов стравливания на пастбище;

- среднеотавные – травы, способные в течение вегетации сформировать два-три полноценных укоса и три-четыре цикла стравливания;

- высокоотавные – травы, способные в течение вегетации сформировать до четырёх укосов и пяти циклов стравливания.

Рост и развитие многолетних злаковых трав во многом определяются основными экологическими факторами как свет, температура, вода, воздух и физические, механические, химические особенности почвы.

Как экологический фактор внешней среды свет необходим для процесса фотосинтеза, от которого зависят накопление органического вещества и урожай растений. Накопление биомассы зависит от интенсивности и длительности освещения, а также от качества света. Многолетние травы для быстрого роста и развития требуют интенсивного освещения. При недостаточной освещённости (затенении) наблюдается уменьшение массы надземных и подземных органов, снижаются кормовые достоинства растений. Оптимальная интенсивность света для разных видов многолетних трав различна.

По устойчивости к затенению выделяют группы многолетних трав:

- светолюбивые – выносящие лишь незначительное затенение;

- малотеневыносливые - выносящие небольшое затенение в короткий период;

- относительно теневыносливые – выносящие небольшое затенение в более длительный период.

Способность многолетних трав сохранять жизненность в условиях избыточного увлажнения, иногда очень длительного, а при наступлении нормальных условий давать полноценный урожай, называется *влагоустойчивостью*. Согласно А.М. Дмитриеву, различают устойчивость растений к затоплению с поверхности почвы (поемностью) и к высокому уровню стояния грунтовых вод (подтоплению снизу).

Поверхностное затопление наблюдается в весенний и осенний периоды при быстром таянии снега и большом объёме выпадения атмосферных осадков на низинных участках и в понижениях.

По устойчивости к поверхностному затоплению травы делят на группы:

- длительноустойчивые или долгопоемные – выносят затопление полными водами свыше 40 дней;
- среднеустойчивые или среднепоемные – выдерживают затопление от 20 до 40 дней;
- малоустойчивые или краткопоемные – выдерживают затопление не более 15-20 дней.

Только на основе знаний биологических и экологических особенностей многолетних злаковых трав возможна правильная организация кормовой базы, конвейерное поступление травяных кормов, формирование высокоурожайных травостоев с высокими кормовыми достоинствами, максимальное долголетие травяного поля.

Многолетние кормовые угодья при соблюдении технологии их создания, надлежащем уходе за ними, правильном режиме удобрения и использования являются одним из наиболее продуктивных видов угодий. Корма, полученные с многолетних трав, отличаются высокой биологической полноценностью, удовлетворяющей основные потребности высокопродуктивных животных. Продукция, полученная на таких кормах, в конечном итоге благотворно влияет и на здоровье человека.

На кустах злаковых видов трав найти генеративные, удлинённые и укороченные вегетативные побеги, выделить их. По составу побегов у различных растений отличить их по типу облиственности и подписать. Разделяя, те же кусты на части, следует добиваться, чтобы хорошо был виден характер кущения. Полученные препараты типов кущения нужно подписать.

К основным специальным морфологическим признакам по которым различают многолетние мятликовые травы относят: тип соцветия, наличие остей и остевидных заострений на наружной цветочной чешуе.

– тип соцветия. Соцветия у мятликовых трав - колос, султан (ложный колос), метелка (рисунок 69).

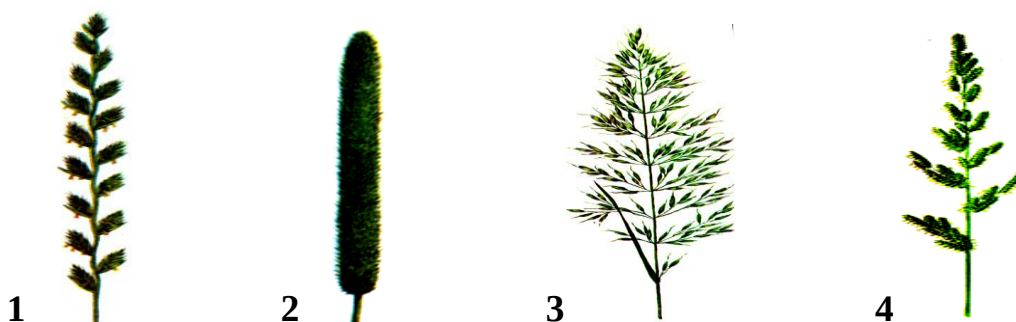


Рисунок 69 – Соцветия многолетних злаковых трав: 1- колос; 2 - султан (ложный колос); 3 - метелка; 4- колосовидная метелка

Выполнение задания. По гербарному материалу разделить многолетние злаковые виды в зависимости от типа соцветия. Первоначально отделить вид с соцветием сложный колос (бегония обыкновенная). Виды, имеющие соцветие простой колос, определить по способу крепления колосков к соцветию (узкой или широкой стороной) и наличию ости (райграс пастбищный, пырей ползучий). Виды с соцветием султан, также определить по наличию ости (тимopheевка луговая, лисохвост луговой). Многолетние травы с соцветием метёлка разделить на группы: с колосками скупенными и сидящими одиночно на веточках соцветия. Виды, с соцветием метёлка со скупенными колосками на концах ветвей определить по характеру окраски цветковых чешуй (ежа сборная, двукисточник тростниковый). Другие виды с соцветием метёлка, с колосками сидящими поодиночно, разделить по величине колосков на мелкие (менее 6мм), средние (6-15мм), крупные (15-35мм). Крупные - определяют по наличию и форме ости (кострец безостый, райграс высокий). Средние – по остевидному заострению (овсяница красная, овсяница луговая). Мелкие – по характеру расположения и окраске чешуй (мятлик луговой, полевица белая).

Для определения семян многолетних злаковых трав требуется разделить семена на следующие группы: 1) длина семян не более 4мм: а) семена округлые и яйцевидные, б) продолговатые; 2) длина семян более 4мм: а) семена без ости и остевидного заострения, б) семена имеющие остевидное заострение, в) семена, имеющие прямую или искривленную ость, но не коленчато-изогнутую ость, г) семена, имеющие коленчато-изогнутую ость. Сгруппировав семена по данным группам, определяют каждый вид в отдельности. При определении полезно пользоваться лупой.

По справочным материалам ознакомиться с другими биологическими, экологическими особенностями, а также хозяйственной и кормовой характеристикой злаковых видов трав (таблица 53).

Таблица 53 – Биологические и экологические особенности многолетних мятликовых трав

Вид	Тип побегообразо- вания	Тип облист- венности	Продуктив- ное долголе- тие	Скоро- спелость	Отав- ность	Влагоустойчи- вость	Зимостой- кость	Засухоус- тойчивость
Ежа сборная	рыхлокустовой	полу- или верховой	среднее	ранняя	высокая	слабая	слабая	средняя
Кострец безостый	корневищный	верховой	длительное	средняя	средняя	высокая	высокая	высокая
Двукосточник тростниковый	корневищный	верховой	длительное	средне- ранняя	средняя	высокая	высокая	средняя
Мятлик луговой	корневищный или рыхлокустовой	низовой	длительное	ранняя	высокая	высокая	высокая	высокая
Овсяница луговая	рыхлокустовой	полуверхо- вой	среднее	средняя	средняя	средняя	высокая	средняя
Овсяница тростниковая	рыхлокустовой	верховой	среднее	средняя	высокая	средняя	высокая	высокая
Тимофеевка луговая	рыхлокустовой	верховой	среднее	поздняя	слабая	высокая	высокая	слабая
Лисохвост луговой	корневищно- рыхлокустовой	полуверхо- вой	длительное	ранняя	высокая	высокая	высокая	слабая
Райграс пастбищный	рыхлокустовой	низовой	малое	средняя	высокая	слабая	слабая	слабая
Полевица белая	корневищно- рыхлокустовой	полуверхо- вой	длительное	поздняя	высокая	высокая	средняя	средняя
Бекмания обыкновенная	корневищный	верховой	длительное	средняя	слабая	высокая	высокая	слабая
Луговик дернистый	плотнокустовой	полу- или верховой	длительное	средняя	средняя	высокая	высокая	средняя

Характеристика многолетних злаковых трав

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.). 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.



Сорт: *Волна, Белорусская 1308, Майская 1.*

Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.). 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, среднеставное (2-3 укоса) растение. 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 луговая при достаточном количестве влаги обладает способностью быстро отрастать. Выносит длительное затопление водой. В засуху угнетается, но по сравнению с тимофеевкой более засухоустойчива. Овсяница хорошо переносит заморозки и зимние холода, но менее зимостойка, чем тимофеевка. Высокие урожаи зеленой массы дает на достаточно влажных и богатых питательными веществами почвах. На легких сухих почвах растет плохо.

В год сева овсяница луговая растет быстро и к осени образует густой травостой укороченных побегов. Полный урожай дает на второй год жизни. В травостое держится 5-6 лет. За вегетационный период дает один полноценный укос и только при раннем скашивании первого укоса может дать второй. Быстро отрастает при стравливании.

Сорт: *Дотнурская 1, Шилис, Зорька.*

Овсяница тростниковая (*Festuca arundinaceae* Schreb.). Верховой, рыхлокустовой злак. Соцветие – метелка, значительно крупнее, чем у овсяницы луговой. Относится к долголетним видам, в травостоях держится до 10-12 лет и даже более. Растение является среднеспелым, однако с весны отрастает рано, быстро образует большую надземную массу, но цветет и дает семена несколько позднее овсяницы луговой.



Используется овсяница тростниковая как сенокосное растение.

Поедается она 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.

Сорт: *Зарница, Балтика*.

Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.). 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 скармливаний. 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.

Ежа сборная используется для зеленой подкормки, заготовки сена, сенажа, силоса, травяной муки.

Ежа сборная в год сева растет медленно. Полного развития и максимальной продуктивности достигает на второй-третий год жизни и при благоприятных условиях дает от двух до четырех укосов за вегетационный период. Вегетационный период 75-90 дней, цветет в начале июня.



Ежа сборная хорошо переносит зиму под снежным покровом. В бесснежную зиму может вымерзнуть. Страдает от поздних весенних заморозков. Культура влаголюбивая, но не терпит избыточного увлажнения, а также продолжительного затопления. Не предъявляет высоких требований к почвам. Хорошо растет на легких и тяжелых, а также на торфяно-болотных почвах, но лучше удается на обеспеченных влагой водопроницаемых суглинистых, достаточно плодородных глинистых почвах.

Сорт: *Магутная, Прискульская 30*.

Кострец безостый (*Bromus inermis* Holub.). Верховой, корневищный злак. Соцветие – большая раскидистая метелка, среднего долголетия

(не более 4 лет). Позднеспелый злак, но весной отрастает рано, выдерживает затопление до 45 дней, сенокосного использования. Хорошо поедается всеми видами скота, как в сене, так и на пастбищах. Урожайность сена – 50-100 ц/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. Отличается высокой урожайностью, хорошими кормовыми достоинствами.



Продукция этой культуры используется на зеленый корм (в том числе и как пастбищная культура), для заготовки сена, сенажа. Корма из костреца безостого хорошо поедаются скотом, особенно убранного до колошения.

Кострец безостый по зимостойкости превосходит все многолетние бобовые и злаковые культуры, которые выращиваются в Беларуси. Семена прорастают при температуре 3-5°. Оптимальная температура для роста и развития растений – 20-25°.

На достаточно плодородных и увлажненных участках кострец безостый в год сева дает один укос. Наиболее высокого урожая достигает на втором году жизни, давая по два-три укоса.

Сорт: *Усходни, Маршанский, Белрос – 101.*

Райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.). 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. Среднеспелое растение, отавность высокая. Малоустойчив к затоплению и близкому залеганию грунтовых вод.

Райграс является одним из лучших пастбищных растений. При беспокровном посеве на хорошо удобренных почвах он уже в первый год дает высокий урожай, образуя большое количество побегов с приземными листьями.



По конкурентоспособности райграс превосходит многие виды. Однако в травостоях недолговечен – среднелетний. 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.

Сорт: *Пашавы.*

Двукосточник тростниковый (Канареечник) (*Digraphis arundinacea* L.). Верховой, корневищный злак. Соцветие – сжатая колосовидная метелка, долготнее (более 10 лет). Данное растение используется в сенокосном направлении, так как плохо переносит стравливание.



Двукосточник – растение влажных местообитаний, приуроченное, главным образом, к поймам рек, берегам озер. Данное растение средне-раннее, однако, отрастает довольно рано, мало уступая в этом отношении еже сборной. При внесении высоких доз азотных удобрений не полегает.

Рекомендется для производства сена, сенажа и травяной муки. 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.

Сорт: *Первенец, Приокский, Белрос 76.*

Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.). Полуверховой, корневищно-рыхлокустовой, раннеспелый злак. Соцветие – цилиндрический султан, суживающийся в вершине, мягкий на ощупь. Листья длинные, узкие, светло-зеленые.



Растение сенокосно-пастбищного использования. Однако лисохвост лишь ограниченно устойчив к пастбищу и при большой нагрузке выпадает.

Долголетний злак в травостое держится десятилетиями лет.

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.

Сорт: *Хальяс.*

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.). Низовой, корневищно-рыхлокустовой злак. Соцветие метелка.

Растение является весьма долголетним видом, в травостое держится более 10 лет. Скороспелый, требователен к плодородию почвы, не переносит повышенной кислотности.

Относится к растениям с высокой отавностью. Его можно стравливать до 5-6 раз. При этом с увеличением интенсивности использования его удельный вес в травостое повышается. Хорошо поедается всеми видами скота. 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.



Сорт: *Данга.*

Задание 2. Определите площадь посева овсяницы луговой для заготовки сена дойному стаду в 500 коров при скармливании сена в количестве 4 кг в сутки на голову, продолжительность стойлового периода 210 дней, урожайность сена - 35 ц/га.

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

- а) установите общую потребность стада в сене (ц);
- б) рассчитайте посевную площадь (га).

ТЕМА 22 ЛУГОВЫЕ ДИКОРАСТУЩИЕ ТРАВЫ. РАЗНОТРАВЬЕ

Цель занятия: научиться отличать наиболее распространенные виды дикорастущих трав по морфологическим признакам, усвоить типичные места их обитания, ознакомиться с поедаемостью и кормовой характеристикой.

Материал, пособия и оборудование: гербарий дикорастущих трав. Таблицы с ботанической характеристикой растений по семействам.

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

Содержание 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.

Контрольные вопросы

1. Хозяйственная характеристика дикорастущих трав семейства Мятликовые.
2. Хозяйственная характеристика дикорастущих трав семейства Мотыльковые.
3. Хозяйственная оценка растений семейств Астровые и Крапивные.
4. Виды высокопитательных дикорастущих трав, улучшающих вкус корма.
5. Характеристика растений семейств Осоковые и Ситниковые.
6. Сорные растения сенокосов и пастбищ.

Задание 1. Изучите по гербарию дикорастущие травы и сделайте их описание, данные занесите в таблицу 54.

Разнотравьем в луговодстве принято считать все виды в травостое, за исключением злаковых, бобовых и осоковых. Разнотравье встречается в большом количестве в природных травостоях на суходольных, влажных низинных и пойменных лугах.

В группу разнотравья входят виды многих семейств, разнообразных по кормовым достоинствам, так среди разнотравья имеются виды, которые по кормовым достоинствам выше не только злаковых, но иногда даже бобовых. Однако только некоторые виды дикорастущих растений ценны в кормовом отношении, большинство из них малоценные, а некоторые – вредные или ядовитые.

Содержание разнотравья в урожаях сена и пастбищного корма с естественных лугов достигает иногда 60-70% и более.

Многочисленная по своему видовому составу группа разнотравье в кормовом отношении обычно расценивается как нежелательная на лугах и пастбищах. Однако некоторые виды (одуванчик, тмин, горец птичий, крохотка и др.) хорошо поедаются скотом в сене и на пастбищах. Тмин, черноголовник и ряд других растений возбуждают аппетит у животных, способствуют повышению удоев дойного стада. По сведениям отдельных исследований многие виды разнотравья содержат значительное количество биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, а некоторые обладают лечебным действием.

Количество отлично и хорошо поедаемых видов растений среди разнотравья невысоко. Так, среди наиболее распространенных сложноцветных отлично и хорошо поедаемых видов – 28%, удовлетворительно и плохо – 38, не поедаемых – 34, у зонтичных – соответственно 18, 59 и 23%. Кроме того, при сушке сена из лугового разнотравья, теряется значительное количество листьев и соцветий, наиболее ценных частей растений.

Разнотравье может быть подразделено на две группы:

Крупнотравье (высокорослое) и мелкотравье (низкорослое).

Крупнотравье (щавель конский, борщевик сибирский, осоты и др.) сильно разрастаются и теснят другие виды – ценные кормовые злаки и бобовые травы. На лугах это хозяйственно вредные растения. Их наличие в сене нежелательно, т.к. они дают грубые несъедобные

стебли, а листья при высыхании становятся хрупкими и теряются при уборке.

Мелкостебельное (низкорослое) разнотравье (манжетка, подорожник, колокольчики и др.) образует незначительное количество травяной массы. Засилие на лугу манжетки предупреждает о неправильном выпасе скота, о чрезмерной нагрузке его на пастбище.

На сеяных лугах с бобово-злаковым травостоем любое разнотравье следует считать сорными. В травостое культурных (сеяных) травяных биогеоценозов нежелательно преобладание разнотравья, т.к. урожайность его низка, что отрицательно сказывается на продуктивности пастбищ и сенокосов.

Таблица 54 – Характеристика дикорастущих трав

Растение	Морфологические и биологические особенности	Место естественного произрастания	Хозяйственная характеристика
1. Душистый колосок.	Низовой, рыхлокустовой злак. Произрастает на бедных и влажных почвах. Рано отрастает, быстро и грубеет.	На суходольных низинных лугах.	Питательность невысокая. В сене поедается удовлетворительно. Содержит кумарин, придающий сильный запах. В чистом виде поедается плохо, в небольшом количестве возбуждает аппетит.
2.			

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

Дикорастущие растения сенокосов и пастбищ принято относить в группу разнотравье.

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. Травя 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, урожай низкий. 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 КРС, 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 скармливания 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, лежащие или приподнимающиеся. Соцветие - густая, короткая 10-30 цветковая кисть. Венчик желтый. Быстро отрастает после скармливания. 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 лежащие или лазающие. Соцветие кисть - многоцветковая. Венчик синий или фиоле-

товый, 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 сенокосении.

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 пастбу. 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, бороздчатый, 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 (лобазник вязолистный). 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. Рекомендуются 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. Рекомендуются 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. 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 23 ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Цель занятия: изучить методику проведения инвентаризации кормовых угодий и составить инвентаризационную ведомость.

Материалы, пособия и оборудование: план сельскохозяйственных угодий; почвенные и геоботанические карты; описания культуртехнического состояния природных кормовых угодий; полевые бланки.

Форма и метод контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Инвентаризация естественных кормовых угодий.
2. Техника проведения инвентаризации.
3. Показатели, включаемые в инвентаризационную опись.

Задание 1. Научиться заполнять инвентарную опись природного кормового угодья; дать общую оценку его состояния, возможность использования в естественном виде; наметить основные направления по улучшению данного участка (таблица 55).

Инвентаризацией называется качественный и количественный учет природных и сеяных сенокосов и пастбищ. Проводится с целью оценки хозяйственно-производственного состояния этих угодий и разработки мероприятий по улучшению и рациональному их использованию. Кроме инвентаризации проводят паспортизацию кормовых угодий, представляющую

собой детальную инвентаризацию с более подробным качественным и количественным учетом кормовых угодий, участков, нанесенных на земельном плане.

В сельскохозяйственных предприятиях всегда имеются землеустроительные планы, на которых нанесены все виды сельскохозяйственных угодий и поля севооборота. К планам прилагаются экспликации (пояснительные записки) с краткой характеристикой основных контуров или групп контуров угодий, выделенных на плане. Однако сведения о природных и сеяных луговых угодьях, которые можно получить из этих материалов, весьма ограничены. В них указано использование данного контура (вернее, использовался в момент составления плана), а также наличие на нем кустарников, кочек, камней. Но в выделенных на плане контурах не указываются какие конкретно типы кормовых угодий находятся на данных контурах, на каких почвах располагаются, какие условия увлажнения, травостой и урожайность и т.д. Между тем, не имея этих данных, невозможно правильно решить вопрос о необходимых мероприятиях по улучшению низкопродуктивных угодий, а также о наиболее правильной системе их использования.

Для того чтобы наиболее эффективно использовать сенокосы и пастбища в своем предприятии, специалистам прежде всего необходимо иметь подробные сведения о кормовой ценности лугов. Эти сведения можно получить проведением инвентаризации (поконтурной описи) кормовых угодий.

Инвентаризация несложна, и ее вполне может провести агроном или зоотехник, лишь в некоторых случаях привлекая для консультации почвоведов, геоботаника, гидротехника или землеустроителя. Работа заключается в том, чтобы на местности определить местонахождение отмеченных на плане контуров и провести подробное описание каждого контура сенокоса или пастбища, т. е. составить инвентарную ведомость.

При проведении инвентаризации устанавливаются:

- ♦ тип луга с учетом рельефа, почвы, ее водного режима, растительности; стадия развития луга (возраст) определяется по преобладанию трав того или иного типа кущения;
- ♦ пользовательный тип травостоя (сенокос, пастбище); устанавливается по преобладанию трав верхового, низового и полуверхового типов облистненности;
- ♦ общая оценка травостоя (высокоценный, ценный, удовлетворительный, плохой); дается на основании преобладающих видов, наличия вредных и ядовитых трав и т. д.

В результате анализа всех природных и хозяйственных особенностей участка определяют его качество и план дальнейшего освоения, устанавливают плановую урожайность сена и пастбищной травы; намечают характер мероприятий по улучшению.

Выполнение задания. По плану сельскохозяйственных угодий, сопоставляя контуры с почвенной и геоботанической картами, описанием куль-

туртехнического состояния, данными паспортизации и другими имеющимися материалами заполнить пример инвентарной ведомости (таблица 55). На основании полученной характеристики контуров оценить возможность использования участка в естественном состоянии. Наметить основные направления и работы по проведению улучшения кормового угодья.

Таблица 55 – Инвентарная опись природного кормового угодья

(сельскохозяйственное предприятие, район, область)		
Название участка, номер контура на карте		
Тип луга		
Площадь, га		
Использование в настоящее время		
Местоположение и рельеф (равнина, склон, его крутизна)		
Условия увлажнения (источник увлажнения, уровень грунтовых вод, продолжительность затопления)		
Почвы (тип почвы, гранулометрический состав, мощность гумусового, торфяного слоя)		
Растительность травянистая (название, общий процент покрытия): а) видовой состав злаков, бобовых, осок, разнотравья, %; б) средняя высота, см; в) моховой покров (слабый, сильный).		
Урожайность зеленой массы, ц/га	травостоя (в целом)	
	в том числе	злаки
		бобовые
		осоки
	разнотравье	
Засоренность и преобладающие сорняки		
Ядовитые и вредные растения (основные)		
Залесенность	породы деревьев, их % соотношение	
	высота деревьев, м	
	диаметр, см	
	количество деревьев, шт/га	
Закустаренность	породы кустарников	
	высота, м	
	густота покрытия, %	
Пни	высота, см	

	диаметр, см	
	состояние (свежие, сгнившие)	
	количество, шт/га	
Задернелость	стадия развития луга	
	мощность дернины, см	
	связность дернины на разрыв	
	связность дернины на протаптывание	
	замшелость	
Кочковатость	тип кочек	
	высота, см	
	диаметр, см	
	количество, шт/га	
Камни	размер, см	
	количество, шт/га	
Ямы	% покрытия	
	глубина, см	
	диаметр, см	
Общая оценка использования в естественном состоянии		
Рекомендуемая система улучшения, использования		

ТЕМА 24 СИСТЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Цель занятия: изучить системы мероприятий по улучшению кормовых угодий. Научиться, согласно состоянию конкретного природного кормового угодья, выбирать мероприятия по улучшению данного угодья. Составлять проектируемые мероприятия по улучшению природных кормовых угодий и его залужению.

Материалы, пособия и оборудование: планы сельскохозяйственных угодий, инвентарные ведомости отдельных природных кормовых угодий, сборник задач.

Форма и метод контроля: устный или тестовый опрос, контроль хода выполнения задания.

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Системы улучшения кормовых угодий и показатели их определения.
2. Основные мероприятия, проводимые при поверхностном улучшении кормовых угодий.
3. Способ обогащения выродившихся кормовых угодий.
4. Омолаживание лугов.

5. Основные мероприятия, проводимые при коренном улучшении кормовых угодий.

6. Способы залужения кормовых угодий при коренном улучшении.

Задание 1. На основании состояния кормового угодья (по инвентарной ведомости) определить требуемую систему улучшения. Выявить необходимые работы гидромелиоративного, культуртехнического и агротехнического комплексов

Варианты культуртехнического состояния угодий по результатам инвентаризации

1. Пологий склон на водоразделе. Почва сильно подзолистая, супесчаная. Преобладают душистый колосок, полевица обыкновенная, нивяник, щавелек, хвощ полевой, василек луговой. Урожайность сена – 6 ц с 1 га. Кротовые кочки покрывают до 5% поверхности луга.

2. Край равнины над склоном и верхняя часть склона. Почва слабоподзолистая, песчаная. В травостое овсяница овечья, кошачья лапка, мятлик сплюснутый. Урожайность сена – 4 ц с 1 га.

3. Равнина на водоразделе. Почва карбонатная слабоподзолистая суглинистая. В травостое преобладают манжетка, погребок, овсяница луговая и красная, ежа, душистый колосок, луговой василек; бобовые (мышинный горошек, клевера) составляют 5-10% травостоя; единичные кусты щучки. Ольхой заросло 10% площади, высота ее 3-4 м; единичные крупные березы. Много кротовых кочек. Урожайность сена – 8-10 ц с 1 га.

4. Осоковый луг на торфянисто-подзолисто-глеевой почве. Слой торфа 10 см, гумусовый горизонт 15 см. Глубина грунтовых вод 70-100 см. Преобладают осока обыкновенная, осока пузырчатая, осока дернистая, осока желтая, хвощ иловатый. Кочки высотой до 40 см занимают 30% площади. Урожайность сена – 8 ц с 1 га. Укажите происхождение кочек.

5. Равнина. Сбитое пастбище. Почва слабоподзолистая суглинистая. Мощность гумусового горизонта 15-17 см. Много мелких и средних камней. В травостое одуванчик, тысячелистник, манжетка, клевер белый, мятлик луговой. Урожайность сена – 5 ц с 1 га.

6. Свежая вырубка. Встречаются пни березы, ели, осины диаметром 20-30 см; мелкий кустарник (ольха, береза). Много хвороста. Травостой редкий, из лесных тенелюбивых трав. Почва дерново-среднеподзолистая. Мощность гумусового горизонта 12-15 см. Увлажнение атмосферными водами слабо избыточное. Разработайте самый дешевый способ создания культурного кормового угодья.

7. Злаково-осоковый луг в центральной пойме лесной зоны. Преобладают лисохвост, пырей ползучий, осоки. Сильное засорение молочаем лозным, щавелем курчавым, бодяком полевым и др. Урожайность сена – 20 ц с 1 га. Ежегодно откладывается слой глинистого наила толщиной 1-2 см.

8. Выродившийся сеяный луг на тяжелых сыроватых слабоподзолистых почвах. Мощность гумусового горизонта 18 см. В травостое тимopheевка, овсяница луговая, душистый колосок, лютики, тысячелистник. До 20% травостоя – щучка. Много мелкой ольхи высотой до 1 м. Плановое использование переменное: 1 год на сено, 4 года на выпас.

9. Северный пологий склон балки. Почва – дерново-подзолистая. В травостое клевера, чина луговая, тимopheевка, костры, мятлик луговой, пырей. Урожайность сена – 10 ц с 1 га.

10. Северный пологий склон балки. Почва – дерново-карбонатная. В травостое мятлик, тысячелистник, подмаренник. Урожайность сена – 4 ц с 1 га.

Динамика продуктивности луговых угодий в настоящее время остается низкой, так в среднем по республике продуктивность сенокосов и пастбищ составляла около 1,5-1,7 тыс. ЭКЕ/га, в то время как почвенно-климатические условия позволяют получать не менее 4-6 тыс. ЭКЕ/га. Низкая урожайность луговых угодий обусловлена старовозрастными травостоями, недостатком внесения удобрений, неправильным использованием кормовых угодий, переосушенностью или переувлажненностью мелиорированных земель.

Качественно повысить урожайность и продуктивность луговых кормовых угодий возможно только путем их улучшения (перезалужения) с учетом конкретных качественных показателей участка.

Существуют две системы улучшения кормовых угодий:

- *поверхностное улучшение;*
- *коренное улучшение.*

Под поверхностным улучшением понимаются мероприятия по поддержанию сенокосов и пастбищ в культурном состоянии и повышению их урожайности в основном без нарушения (уничтожения) старой дернины (может быть частичное уничтожение старой дернины).

Система поверхностных улучшений наименее затратна и является высокоэффективной. Однако хорошие результаты можно получить только на тех участках; где в травостое не менее 35-45% приходится на ценные кормовые травы, хотя бы и слаборазвитые.

Основными агротехническими способами поверхностного улучшения являются:

- омоложение сенокосных травостоев проводится, если в травостое содержится не менее 40% корневищных (кострец безостый, двукосточник тростниковый, пырей ползучий) и корневищно-рыхлокустовых (лисохвост луговой, полевица белая, мятлик луговой) культурных видов трав. Данный прием проводится путем дискования старовозрастного травостоя дисками и основан на разделке корневищ на мелкие отрезки, из которых образуются новые побеги, соответственно травостой уплотняется, и продуктивность сенокоса увеличивается;
- подсев трав целесообразно проводить, даже если старый травостой на

указанные 35-45% представлен рыхлокустовыми культурными видами многолетних трав. Лучше производить подсев трав специальными сеялками, хотя возможен высев и обычными сеялками с дисковыми сошниками.

В систему поверхностного улучшения также входят такие мероприятия, как уничтожение кустарника, кочек, сбор камней, отвод поверхностных застаивающихся вод, подкормка травостоя, борьба с сорняками, очистка луга от мусора.

Коренное улучшение проводится если в травостоях значительную часть составляют плотнокустовые мятликовые (злаки), такие, как луговик дернистый (щучка), белоус торчащий и др., на лугах с плохим культуртехническом состоянием – площади поверхность которых покрыта кочками более чем на 25 –30%, заросших кустарником более чем на 20%, а также избыточно увлажненных.

При проведении системы коренного улучшения почва участка подвергается интенсивной обработке, при которой полностью уничтожается старая дернина и создается новый травостой путем посева многолетних трав.

Основными способами коренного улучшения являются:

- ускоренное залужение (высев многолетних трав сразу после проведения работ) применяют при освоении слабо- и среднезадернелых сухих и умеренно увлажненных лугов, склонов, песчаных участков, осушенных болот с хорошо разложившимся торфом, на пойменных лугах, где возможен размыв в половодье;

- залужение после возделывания предварительной культуры (с полевым периодом) применяют на угодьях низкого естественного плодородия, а также на участках, расчищенных от кустарника и леса, содержащих в пахотном слое значительное количество древесных остатков, на суходольных и низинных лугах, сильно засоренных луговиком дернистым (щучкой), осушенных болотах со слаборазложившимся торфом. Здесь в течение 1-3 лет следует выращивать полевые культуры.

В зависимости от выбора системы улучшения данного кормового угодья проектируются конкретные мероприятия по перезалужению.

Работы, проводимые при улучшении объединены в основные три комплекса (таблица 56):

- гидромелиоративный;
- культуртехнический;
- агротехнический.

Таблица 56 – Основные мероприятия при проведении улучшения кормовых угодий

№ п/п	Поверхностное улучшение	Коренное улучшение
1.	<i>Гидромелиоративный комплекс</i>	

	1. Отвод застойных вод в сторону понижения; 2. Устройство ловчих каналов, направленных в сторону водоприемника; 3. Нарезка сети небольших открытых каналов для перехвата и отвода воды; 4. Снегозадержание; 5. Щелевание, кротование.	1. Осушение: а) открытая осушительная сеть; б) закрытая осушительная сеть; в) щелевание, кротование. 2. Двустороннее регулирование. 3. Орошение.
2.	<i>Культуртехнический комплекс</i>	
	закустаренность и заkochкаренность менее 20-25%	закустаренность и заkochкаренность более 20-25%
	1. Удаление древесной и кустарниковой растительности. 2. Удаление кочек различного происхождения. 3. Удаление камней. 4. Удаление мусора, хвороста и др. посторонних предметов.	
3.	<i>Агротехнический комплекс</i>	
	1. Внесение минеральных удобрений в рекомендованных дозах и в срок. 2. Проведение поверхностного известкования. 3. Внесение органических удобрений в рекомендованных дозах и в срок. 4. Внесение микроудобрений (при необходимости). 5. Прямой подсев трав в дернину. 6. Проведение омоложения травостоя.	1. Разделка пласта. 2. Основная обработка почвы. 3. Основное удобрение и известкование. 4. Планировка поверхности. 5. Ранневесенняя обработка почвы. 6. Предпосевная обработка почвы. 7. Посев трав.

Выполнение задания. По результатам инвентаризации конкретного кормового участка (по инвентарной описи), выбирается планируемая система улучшения (поверхностное – омоложение, подсев; коренное - ускоренное, с предварительной культурой), дальнейшее плановое назначение участка, планируется урожайность травостоя.

В зависимости от выбранной системы улучшения указывают наименование конкретных работ по улучшению данных кормовых угодий культуртехнического, гидромелиоративного и агротехнического комплексов, с выбором примерных сроков выполнения (декада, месяц, год), применяе-

мых машин и орудий, а также указывают требования к качеству выполненных работ.

ТЕМА 25 ПОДБОР ВИДОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ТРАВОСМЕСЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ КУЛЬТУРНЫХ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Цель занятия: приобретение навыков в составлении структуры травосмесей многолетних трав для создания культурных сенокосов и пастбищ.

Материал, пособия и оборудование: таблицы по травосмесям для залужения и перезалужения земель.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Преимущество травосмесей по сравнению с одновидовыми посевами.
2. Классификация травосмесей по видовому составу и способу использования.
3. Классификация травосмесей по скороспелости трав, длительности использования.
4. Травосмеси, применяемые при создании пастбищ для крупного рогатого скота, овец лошадей, свиней и гусей.
5. Отличие сенокосных травосмесей от пастбищных.
6. Роль травостоев разной скороспелости в сырьевом конвейере.
7. Роль травостоев разной скороспелости на пастбищах.
8. Принципы составления структуры травосмесей.

Задание 1. Составьте структуру травосмеси и рассчитайте норму высева при создании пастбища длительного использования на низинном равнинном лугу, почва – дерново-подзолистая суглинистая.

Травосмесью называются смешанные посевы многолетних трав, используемых на корм скоту. Они различаются между собой по сложности, видовому составу, способу использования, скороспелости трав, длительности использования (рисунок 72).

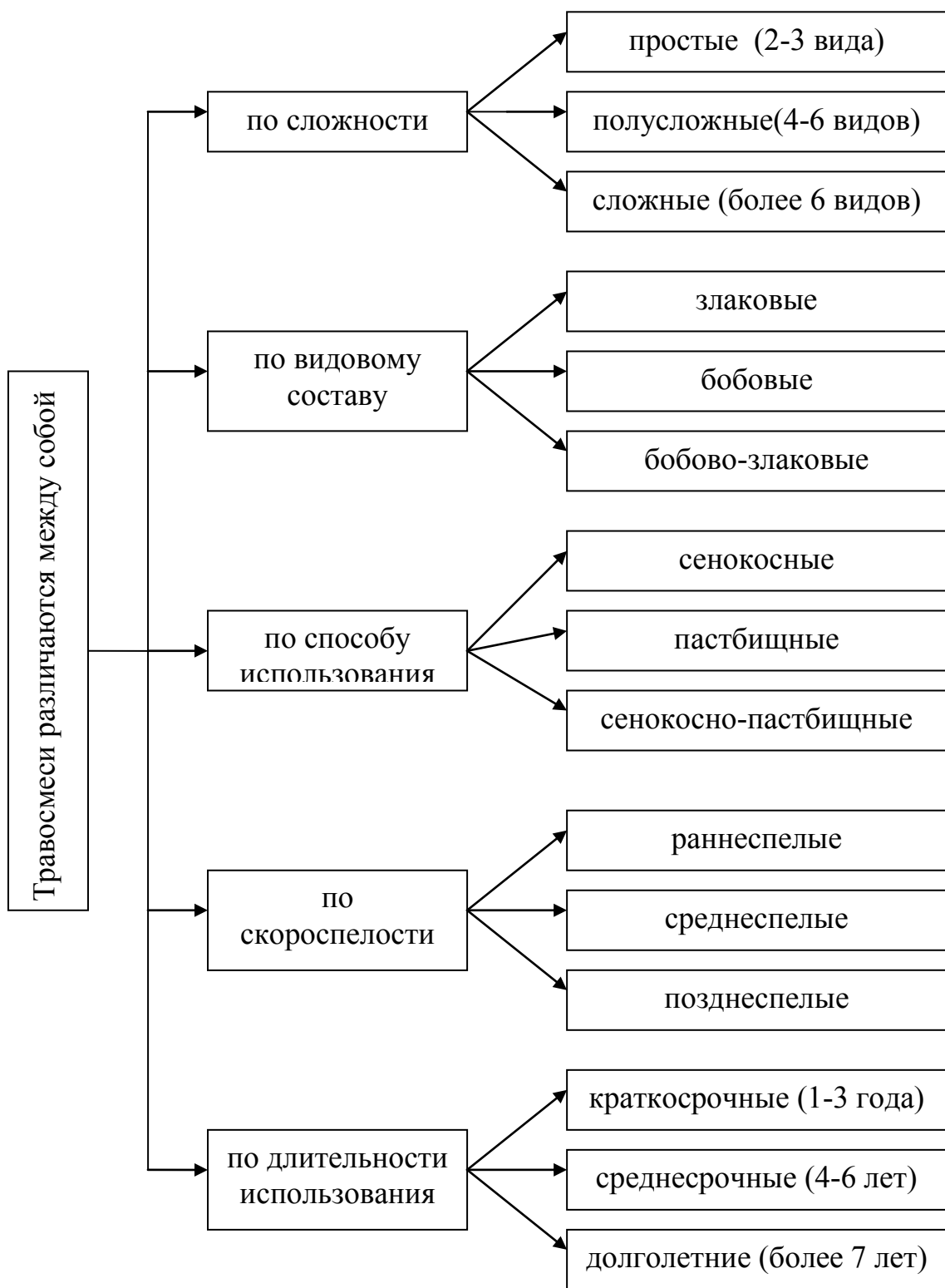


Рисунок 72 – Различие травосмесей между собой

В зависимости от типа почв следует использовать следующие виды культурных многолетних трав (по И.В. Ларину)

- **на сухих, бедных, кислых** почвах следует высевать - клевер луговой, тимофеевку луговую, овсяницу луговую; допустим посев клеверов гибридного, ползучего, лядвенца рогатого, мятлика лугового;

- **на дерново-карбонатных, сухих** почвах рекомендуют посев: – клеверов лугового и ползучего, люцерны желтой, донника белого, тимopheевки луговой, овсяницы луговой, ежи сборной, костреца безостого; допустим посев – клевера гибридного, лядвенца рогатого, эспарцета, люцерны посевной, мятлика лугового;

- **на нормально увлажненных, бедных, кислых** почвах рекомендуют использовать – клевера луговой и ползучий, ляденец рогатый, тимopheевку луговую, овсяницу луговую; **после известкования:** – люцерну посевную и серповидную, донник белый, кострец безостый; допустим посев – клевера гибридного, ежи сборной, райграса пастбищного, лисохвоста лугового, двукисточника тростникового;

- **на непереувлажненных, кислых, богатых питательными элементами почвах (хорошо осушенные низинные болота, низинные луга)** рекомендуют высевать: – клевера луговой, гибридный и ползучий, ляденец рогатый, тимopheевку луговую, овсяницу луговую, ежу сборную, райграс пастбищный, лисохвост луговой, кострец безостый, полевицу белую;

- **на переувлажненных почвах (суходолы временного избыточного увлажнения, не очень хорошо осушенные болота, сыроватые низинные луга)** рекомендуют посев: – клеверов гибридного и лугового, тимopheевки луговой, овсяницы луговой, лисохвоста лугового, двукисточника тростникового, мятлика лугового, полевицы белой; **допустим** – клевер луговой, ляденец рогатый.

Выполнение задания. При выполнении задания необходимо пользоваться данными из таблиц 57-59.

Исходя из длительности использования и хозяйственного назначения (сенокос, пастбище), выберите компоненты для составления травосмеси. Например, для данного задания это будут два вида бобовых и четыре вида злаковых трав с различным долголетием. При этом необходимо учитывать сортовую пригодность для нашей зоны. Из бобовых трав могут быть клевер луговой и клевер ползучий, из злаковых рыхлокустовых - тимopheевка луговая и овсяница луговая, из злаковых корневищно-рыхлокустовых - мятлик луговой и полевица белая. Выбранные вами травы занесите в графу 4 таблицы 57.

Далее определите долевое участие компонентов в травосмеси, используя данные таблицы 58, где в соответствии с длительностью и типом использования указано процентное участие видов травосмеси. Так, для создания пастбища длительного пользования в состав травосмеси войдут: бобовые верховые – клевер луговой (35% от нормы высева в чистом виде), низовые – клевер ползучий (55%), злаковые верховые рыхлокустовые – тимopheевка луговая (40%) и овсяница луговая (30%), низовые корневищные – полевица белая (20%) и мятлик луговой (40%) (таблица 57, графа 5).

Затем рассчитайте норму высева отдельных компонентов в составе травосмеси. Для этого заполните графы 6 и 7 из таблицы 57, пользуясь исходными данными таблицы 59.

Норму высева каждого вида в составе травосмеси (графа 8) определите по формуле:

$K = \frac{P \times H}{X}$, где К- количество семян, кг/га; П – процент участия видов травосмеси; Н – норма высева при чистом посеве; Х – посевная годность семян. Например, для клевера лугового $K = 35 \times 11 : 88 = 4,3$ кг. Общее количество семян, требуемых на пастбище (графа 9), определите путем сложения нужного количества семян каждого вида трав на 1 га.

Таблица 57 – Рекомендованные составы травосмесей

Место обитания	Продолжительность и способы использования	Тип травостоя по срокам 1-го использования	Вид трав	Доля участия в травосмеси, %	Полная норма высева семян, кг/га	Посевная годность, %	Количество семян, кг/га	Общая норма высева, кг/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Низинный равнинный луг	7 лет и более. Пастбищное	Поздний	1. Клевер луговой	35	11	88	4,3	31,9
			2. Клевер белый	55	10	78	7,0	
			3. Тимофеевка луговая	40	12	87	5,5	
			4. Овсяница луговая	30	18	87	6,2	
			5. Полевица белая	20	9	84	2,1	
			6. Мятлик луговой	40	12	71	6,8	
Суходольный луг	6-8 лет. Сенокосное, (1-3 укоса)	Средний 10-15.06	1. Клевер луговой	65	11	88	8,1	30,0
			2. Кострец безостый	50	20	86	11,6	
			3. Овсяница луговая	30	18	87	6,2	
			4. Тимофеевка луговая	30	12	87	4,1	

Таблица 58 – Рекомендуемые соотношения семян различных биологических групп в травосмесях, %

Способ использования	Долголетие, лет	Бобовые			Злаки			
		всего	из них		всего	верховые		низовые
			верховые	низовые		рыхлокустовые	корневищные	
Сенокосное	2-3	85-95	85-95	-	40-55	40-55	-	-
Сенокосное и сенокосно-пастбищное	4-6	65-75	65-75	-	95-115	65-75	30-40	-
Сенокосно-пастбищное	7 лет и более	70-90	40-50	30-40	115-145	60-70	25-35	30-40
Пастбищное	7 лет и более	75-90	30-35	45-55	140-170	60-70	30-40	50-60

Таблица 59 – Норма высева семян многолетних трав, кг/га

Вид растения	Масса 1000 семян, г	Для мине- ральных почв, кг/га	Для торфя- ных почв, кг/га	Посевная годность, %	
				1 класс	2 класс
Клевер луговой	1,71	10	12	88	77
Клевер гибридный	0,73	11	7-9	78	67
Клевер ползучий	0,69	10	7-9	78	67
Люцерна синяя	1,95	12	-	88	82
Лядвенец рогатый	0,95	10	-	82	70
Донник белый	1,95	18	-	82	76
Тимофеевка луговая	0,42	12	13-14	87	81
Овсяница луговая	1,85	18	17-22	87	78
Ежа сборная	1,20	18	13	86	72
Райграс многолетний	2,10	20	-	87	78
Лисохвост луговой	0,80	16	13	77	60
Костер безостый	3,50	20	23	86	72
Двукосточник трост.	0,80	10	15	85	-
Полевица белая	0,15	9	9	84	64
Мятлик луговой	0,25	12	12	71	55
Овсяница тростниковая	2,2	18	22	86	-

С целью повышения продуктивности травостоя и многолетнего его использования следует создавать агрофитоценозы сенокосно-пастбищного направления на основе 1-2-х бобовых и 2-3-х злаковых компонентов. Это не только повысит устойчивость травостоя к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, но и позволит попеременно использовать кормовые угодья, чередуя выпас животных с уборкой трав на сено, сенаж и т.д.

Правильный подбор травосмесей является одним из основных условий создания высокоурожайных многолетних агрофитоценозов. При подборе травосмесей для создания пастбищного травостоя учитывают тип почвы, кормовую ценность видов трав, их биологические особенности, режим использования, темпы отрастания, устойчивость к выпасу скотом и высокой нагрузке, повреждаемость болезнями и вредителями, продуктивное долголетие травостоя. При этом их состав должен формироваться с учетом климатических условий и продолжительности использования травостоя.

Таблица 60 – Видовой состав многолетних агрофитоценозов для разного хозяйственного использования

Состав травосмесей	Норма высева семян, млн. шт./га	Урожайность зеленой массы, ц/га
Клевер луговой	5,0	576
Тимофеевка луговая	5,0	
Клевер луговой раннеспелый	4,0	555
Люцерна посевная	3,0	
Тимофеевка луговая	3,0	

Лядвенец рогатый	5,0	520
Клевер ползучий	5,5	
Райграс пастбищный	6,0	
Мятлик луговой	8,0	
Люцерна посевная или гибридная	7,7	560
Клевер луговой (раннеспелый)	2,2	
Овсяница тростниковая	4,5	
Овсяница луговая	2,1	
Тимофеевка луговая	9,5	
Клевер луговой	2,2	680
Ежа сборная	4,0	
Овсяночно-райграсовый гибрид	5,0	
Райграс пастбищный	4,5	
Тимофеевка луговая	5,0	

ТЕМА 26 ОРГАНИЗАЦИЯ ПАСТБИЩНОЙ ТЕРРИТОРИИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАСТБИЩ

Цель занятия: научиться рассчитывать потребность в площади культурных пастбищ, ежедневную необходимую площадь, оптимальную площадь загона, их количество, емкость пастбища (нагрузку) при разном запасе пастбищного корма.

Материалы и оборудование: макет пастбища, таблицы кормовой питательности трав, сборник задач.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Значение пастбищного корма для сельскохозяйственных животных.
2. Что входит в организацию пастбищной территории?
3. Оборудование пастбища.
4. Рациональное использование пастбищ: сроки стравливания, пастбищная спелость, количество стравливаний за сезон, пастбищеоборот.
5. Способы пастьбы: бессистемная (вольная), загонная, загонно-порционная.
6. Урожайность и продуктивность пастбища. Методы их определения: агрономический (укосный) и зоотехнический. Динамика поступления пастбищной травы.
7. Санитарно-гигиенические требования к пастбищам для различных видов скота (крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней).
8. Уход за пастбищем: текущий, основной.

Задание 1. Рассчитать площадь культурного пастбища, ежедневной порции и площадь загона (согласно условий задачи)

В условиях республики с развитым животноводством экономически наиболее выгодным является летнее содержание животных на культурных пастбищах.

Пастбище – это кормовое угодье, травостой которого используется для выпаса скота.

Культурное пастбище – это высокопродуктивное кормовое угодье, созданное путем коренного или поверхностного улучшения природных кормовых площадей, а также залужения пашни, на котором осуществляется загонный (порционный) выпас скота и соответствующий уход за травостоем.

В РБ пастбища занимают площадь почти 2 млн. га (1 856 000 га).

Скот находится на пастбище около 160 дней (150-170) и за это время, т.е. за так называемый пастбищный период, надаивается свыше 60 % всего годового удоя молока. В течение этого времени можно получать свыше 65 % годовых привесов КРС.

Пастбищное содержание животных имеет ряд преимуществ в сравнении с круглогодичным стойловым содержанием:

1. Пастбищные травы отличаются высокой питательной ценностью (высокая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином, высокое содержание каротина, витаминов).
2. Высокая продуктивность пастбищных травостоев (4-6 тыс. ЭКЕ/га).
3. Пастбищный корм является самым дешевым кормом для сельскохозяйственных животных (стоимость кормовой единицы в 3-5 раз меньше).
4. Длительность использования может составлять до 6-8 лет.
5. В периоды максимального накопления урожайности пастбищных травостоев, часть пастбища может использоваться для заготовки травяных кормов (до 30% от площади пастбища).
6. Пастбищное содержание оказывает оздоравливающее действие на животных.

Иногда пастбищный корм может иметь некоторые недостатки:

- а) Низкое содержание в пастбищных травах сухого вещества, иногда клетчатки и магния (в весеннее время, во влажные годы, при орошении и при преждевременном стравливании трав).
- б) Возможно избыточное содержание сырого протеина (при внесении высоких норм азотных удобрений), недостаток легкопереваримых углеводов (сахара, крахмала).
- в) Иногда отмечается недостаток фосфора и кальция (на бедных почвах), избыточное количество калия и неблагоприятное для животных отношение кальция к фосфору (в первую очередь на бобово-злаковых пастбищах), калия к натрию и калия к сумме кальция и магния, особенно на злаковых пастбищах.

Для достижения максимальной продуктивности животных, а следовательно, и повышения эффективности культурных пастбищ скоту необходимо давать соответствующие подкормки.

Таким образом, для экономически выгодного животноводства необходимо чтобы, в объеме потребляемых отраслью животноводства кормовых ресурсов не менее 65-75 % занимали дешевые травянистые корма. На пастбище можно и нужно получать самые дешевые, и в то же время наиболее полно удовлетворяющие потребности животных корма.

Для полноценного использования пастбища, полного удовлетворения животных в зелёных пастбищных кормах, прежде всего, требуется правильно рассчитать необходимую площадь пастбища для имеющегося поголовья животных.

Выполнение задания. Работа выполняется по индивидуальным заданиям.

Пример: Рассчитать площадь пастбища для стада коров – 200 голов с планируемым суточным удоем – 15кг, при средней урожайности – 80ц/га зеленой массы в каждом цикле и продолжительности пастбищного периода 160 дней. Полнота использования корма 85%, суточная допустимая продолжительность пастбы скота в 1 загоне – 4 суток.

Расчет площади пастбища. Занесите в соответствующие графы таблицы данные условия задачи. Найдите в приложении 11 расход энергии на 1кг молока (0,88 ЭКЕ). Этот показатель включает энергию пастбищной травы и концентратов. При суточном удое 15кг расход концентратов составит 135г (т.е. 0,13 ЭКЕ). Определите расход ЭКЕ для производства 1кг молока за вычетом концентратов ($0,88 - 0,13 = 0,75$ ЭКЕ). Для определения расхода кормовых единиц для производства среднесуточного удоя, полученную величину 0,75 ЭКЕ (затраты на производство 1кг молока) умножьте на среднесуточный удой (15кг молока), получите - 11,75 ЭКЕ. Переведите кормовые единицы в пастбищный корм с учетом его питательности, средняя питательность 1кг натурального пастбищного корма составляет 0,2 ЭКЕ. Соответственно, для дойных коров продуктивностью 15кг молока/сутки ежедневная потребность в зеленых пастбищных кормах составит 58,7 кг или примерно 0,6 центнера.

Затем рассчитайте потребность в зеленом пастбищном корме на все поголовье (200 голов) и на весь пастбищный период (160 дней), получится, что на потребность составит 19200 ц зеленой массы. Рассчитываем урожайность пастбища за сезон, учитывая, что в условиях республики среднее количество циклов стравливания на пастбище равно 4-м. Таким образом, урожайность в каждом цикле (80ц/га) умножаем на количество циклов (4), получаем – 320ц/га. Поедаемый кормозапас (с учетом поедаемости - $320 \times 0,85$) составит 272ц/га пастбищной травы.

Расчетная площадь пастбищ рассчитывается путем деления потребности в зеленом корме (19200ц) на поедаемый кормозапас пастбища (272ц/га), получаем площадь в 70,6 гектар (округленно 71га). Добавляем

страховую площадь (15%), получаем общую площадь пастбища для стада 200 дойных коров 82га.

Расчет ежедневной порции и площади загона. Находим требуемую площадь пастбища для стада на 1 сутки путем деления потребности в зеленых пастбищном корме на все стадо в сутки ($0,6\text{ц} \times 200\text{голов} = 120\text{ц}$) на среднюю урожайность трав в одном цикле стравливания с учетом поедаемости ($80\text{ц/га} \times 0,85 = 68\text{ц/га}$), получаем ежедневную порцию в 1,8га. Так как, время содержания скота в одном загоне составляет 4 дня, то площадь загона равна 7,2га, а количество загонов – 12 ($82\text{га} : 7,2\text{га} = 11,4$).

Задание 2. Организуйте территорию пастбища в зависимости от рассчитанного количества загонов. Укажите мероприятия по уходу за пастбищным травостоем.

При пастбищном содержании могут использоваться разные способы выпаса скота на пастбище или использования пастбища. Сравнительная характеристика возможно-используемых способов использования указано в таблице 61.

Для сельскохозяйственных предприятий рекомендован загонно-порционный выпас животных. Для использования такого способа требуется пастбище разделить на загоны, в которых рассчитать порционные участки. Рассчитываем линейные размеры и зарисовываем схему пастбища исходя из следующих требований:

- длина перегона от фермы до последнего загона пастбища не должна превышать 2-2,5км;
- загоны должны быть одинаковой площади, чтобы можно было осуществлять одинаковый выпас в днях в каждом загоне;
- желательная форма загонов - прямоугольная. Соотношение ширины к длине = 1: 2 или 1: 3;
- в каждый загон должен быть отдельный вход через прогон;
- ширина скотопргона и ворот в загоны зависит от имеющегося поголовья животных, в среднем для КРС не менее 10-15м и 8-10м соответственно;
- стационарной изгородью требуется огораживать только центральный скотопргон, другие границы достаточно обозначить;
- животным требуется организовывать постоянное водопоеание на пастбище, с перемещением поилки не менее 2-х раз на день.

Для долголетнего продуктивного использования культурных пастбищ важно не только правильно его использовать, но и проводить необходимые мероприятия по уходу за пастбищным травостоем. Так как даже самый лучший пастбищный травостой без должного ухода резко деградирует, выпадают наиболее ценные виды трав, широко внедряются малоценные дикорастущие виды.

Таблица 61 – Эффективность различных способов использования пастбищ по сводке немецких учёных (Т. Крамер, В. Лампер, Е. Паш, 1986)

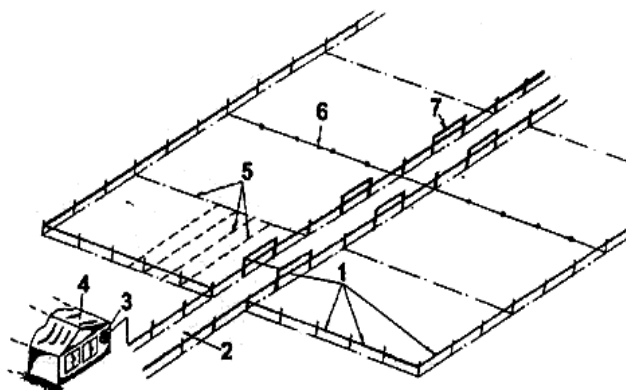
Показатель	СПОСОБ ВЫПАСА			
	бессистемный	крупно-загонный	мелкозагонный	порционный
Число загонов	1-2	4-8	10-14	12-15
Плотность выпасаемого поголовья (в ц живой массы на 1га пастбищ)	5-20	20-100	100-360	400-1000
Продолжительность стравливания участков	постоянно	оч. долго	3-4 дня	1 день
Время отдыха пастбищ от стравливания	исключено	почти исключено	оптимально	
Возможность выборочного поедания	сильно выражена	большая	ограничена	исключена
Потери от вытаптывания	значительные		заметные	ограничены
Загрязнённость пастбища калом и мочой	сильновыраженная		ограниченная	
Поедаемость пастбищного корма, %	60	75	87	95
Уход за травостоем	ограничен	возможен	хороший	
Скашивание излишка трав	невозможно	ограничено	хорошо	осуществимо и выгодно
Затраты на удобрение	отсутствуют	малые	большие	наибольшие
Продуктивность пастбищ, корм.ед./га	около 1670	2505	3340-5845	4175-8350 и выше

Система ухода за культурным пастбищем обязательно включает:

1. Подкормку пастбищ. Фосфорные и калийные удобрения вносятся осенью или весной с началом вегетации трав, азотные на злаковом пастбище – рано весной и после каждого цикла стравливания, кроме последнего.
2. Подкашивание несъеденных остатков. Производится после каждого цикла стравливания, по возможности, роторными косилками во избежание образования валков.
3. Разравнивание экскрементов животных легкими зубowymi боронами или сетчатыми боронами после 2-го и последнего циклов стравливания (не требуется при подкашивании роторной косилкой).

Выполнение задания. Согласно расчетов по заданию 1 - площадь пастбища 82га, делится на 12 загонов, площадь одного загона составляет 7,2 га.

Исходя из данных показателей, рассчитайте линейные размеры каждого загона. Отметьте в загонах порционные участки с указанием их размера. Укажите центральный скотопрогон, его размеры исходя из поголовья животных. Нарисуйте ферму, границы загонов (в числителе укажите порядковый номер загона, в знаменателе его площадь). Обозначьте ворота в каждый загон, их ширину. На схеме укажите места для водопоения животных, водные источники, подъезды к пастбищу (рисунок 73).



- 1-постоянная электроизгородь;
- 2-скотопрогон;
- 3-генератор электроимпульсов;
- 4-ферма;
- 5-переносная электроизгородь;
- 6-условная граница загонов;
- 7-ворота.

Рисунок 73 – Схема культурного пастбища

После выполнения задания по организации пастбищной территории необходимо указать конкретные работы по уходу за пастбищным травостоем. Составляют план мероприятий по уходу за пастбищным травостоем начиная с весенних работ, работ в пастбищный период и заканчивая работами, проводимыми после выпаса животных. Календарный план использования травостоя пастбища включает требования по срокам начала стравливания, очередности пастбы по загонам, длительности пребывания скота в одном загоне по циклам стравливания.

ТЕМА 27 ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ КОРМАМИ

Цель занятия: научиться рассчитывать потребность в кормах под объем продукции животноводство.

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

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Понятие о кормовом балансе.
2. Понятие о структуре посевных площадей и ее значение в кормовом обеспечении животных.
3. Принципы расчета потребности в кормах.

Питательность корма оценивается по ряду показателей. Согласно международной системе измерения физических величин, количество энергии измеряется в джоулях (Дж). Один джоуль соответствует 0,2388 калорий энергии, одна калория составляет 4,1868 Дж. Один килоджоуль (КДж) равен 1000 Дж; 1 мегаджоуль (МДж) = 1000 КДж; 1 гигаджоуль (ГДж) = 1000 МДж; 1 терраджоуль (ТДж) = 1000 ГДж. Для оценки качества кормов используют показатель валовой и обменной энергии в МДж. Для определения продуктивности 1 га - в ГДж, а при определении потребности и производства кормов на больших площадях - в ТДж. Наиболее важным показателем является оценка по энергетическим кормовым единицам (ЭКЕ). Одна ЭКЕ соответствует 10,5 МДж обменной энергии. Кроме того, питательность корма должна оцениваться по содержанию переваримого протеина, водорастворимых сахаров и сахаропротеиновому соотношению.

При оценке эффективности кормопроизводства наиболее важным показателем является общий сбор энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), который рассчитывают умножением концентрации ЭКЕ в 1 кг корма на урожайность зеленой массы.

Необходимым условием соответствия корма по питательности зоотехническим требованиям является концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества. Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭКЕ}_{\text{СВ}} = \frac{1}{\text{СВ}} \times \text{ЭКЕ}_{\text{К}}, \text{ где}$$

ЭКЕ_{СВ} - концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества корма,

СВ - содержание сухого вещества в корме,

ЭКЕ_К - концентрация ЭКЕ в 1 кг корма.

Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином рассчитывают по формуле:

$$\text{ПП в 1 ЭКЕ} = \frac{1}{\text{ЭКЕ}} \times \text{ПП}, \text{ где}$$

ПП в 1 ЭКЕ - содержание переваримого протеина в 1 энергетической кормовой единице корма в граммах;

ЭКЕ - содержание энергетических кормовых единиц в 1 кг корма;

ПП - содержание переваримого протеина в корме, г.

Содержание в рационе энергии, питательных и биологически активных веществ должно максимально соответствовать потребности в них животных

при заданном уровне продуктивности, живой массе, физиологическом состоянии. При этом учитывается соотношение между отдельными элементами питания.

Корма можно считать полноценными, если в них содержится не только необходимая концентрация обменной энергии, но и концентрация переваримого протеина, а для жвачных животных и концентрация водорастворимых сахаров. Необходимое для КРС содержание протеина и сахаров на 1 ЭКЕ приведено в таблице 62. Данные таблицы взяты из отраслевых регламентов «Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов», 2007 г.

Таблица 62 – Годовая потребность коров в зависимости от продуктивности в энергии, переваримом протеине и водорастворимых сахарах

Удой на 1 корову в год, кг	Потребность в протеине на 1 ЭКЕ, г	Концентрация ЭКЕ в 1 кг СВ	Сахаро-протеиновое отношение	Потребность на год ЭКЕ
2500	79	0,84	0,78	3750
3000	82	0,87	0,85	4106
3500	85	0,89	0,88	4543
4000	57	0,92	0,89	4914
4500	90	0,94	0,91	5377
5000	92	0,96	0,94	5865
5500	94	0,98	0,98	6388
6000	96	1,00	1,01	6900
6500	97	1,01	1,04	7345
7000	99	1,03	1,05	7770
7500	100	1,04	1,06	8025
8000	102	1,06	1,06	8400
8500	105	1,08	1,08	8670
9000	105	1,12	1,08	9000
9500	105	1,12	1,08	9310
10000	105	1,12	1,08	9400

Задание 1. Рассчитать посевные площади кормовых культур для обеспечения годовой потребности животных кормами. Если известно, что на предприятии имеется 450 коров, а годовая продуктивность одной коровы составляет 6000 кг молока. Данные занесите в таблицу 65.

Выполнение задания. Для расчета годовой потребности в кормах используют нормативные данные потребности животных в энергии, установленные с учетом их продуктивности и структуру годового рациона. Пользуясь ими, можно рассчитать потребность в различных видах кормов (таблица 62 и 63).

Таблица 63 – Структура годового расхода кормов для коров в зависимости от продуктивности

Удой на 1 корову в год, кг	Доля от общей потребности в энергии, %							
	сено	травяная резка	сенаж	силос	корне-плоды	зеленые корма	концентраты	
							летний	зимний
3000	13	-	14	24	3	28	7	11
4000	13	2	12	17	5	26	10	15
5000	11	3	10	10	7	24	15	20
6000	11	3	8	7	8	24	16	23
7000	12	2	7	7	10	21	17	24
8000	12	2	7	6	11	18	18	26
9000	12	2	6	6	12	14	20	28
10000	12	2	6	6	13	11	21	30

Таблица 64 – Затраты кормов на производства 1 кг молока

Удой на корову в год, кг	Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином, г	Требуется в год	
			ЭКЕ	переваримого протеина, г
3500	1,30	85	4543	385
4000	1,23	87	4914	428
4500	1,19	90	5377	482
5000	1,17	92	5865	540
5500	1,16	94	6388	600
6000	1,15	96	6900	660
6500	1,13	97	7345	713
7000	1,11	99	7770	766
7500	1,07	100	8025	809
более 8000	1,05	102	8400	859

Кормовой баланс

Кормовой баланс – сопоставление потребности в кормах с их наличием, который оформляется в виде сводного документа. В нем отражены потребность и расход кормов в хозяйстве (на год в т.ч. на зимне-стойловый и пастбищный периоды) для определенных половозрастных групп скота. При составлении кормового баланса используются данные, полученные при расчетах годового рациона для каждого вида животных.

Кормовой баланс состоит из 2-х частей: 1-я – расчет потребности кормов и 2-я фактическая обеспеченность кормами.

В итоге, производится заключительный расчет обеспеченности поголовья кормами на 1 условную голову. Для этого используют коэффициент перевода, указанные в кормовом балансе.

Таким образом, чтобы рассчитать количество условных голов, необходимо фактическое поголовье умножить на коэффициент перевода.

Например:

Группы животных	Фактическое поголовье хозяйства, год	Коэффициенты перевода	Количество условных голов
Крупный рогатый скот, всего	1747	х	х
в том числе: коровы	500	1,0	500
нетели и телки старше 2-х лет	115	0,6	69
молодняк рождения прошлых лет	737	0,6	442
скот на откорме	395	0,6	237
Свиньи	320	0,3	96
Лошади	42	1,0	42
Всего:	х	х	1386

Потребность в энергии (ЭКЕ) в расчете на 1 условную голову зависит от планируемой продуктивности.

В кормовом балансе также рассчитывается обеспеченность 1 ЭКЕ заготовленных кормов переваримым протеином, которая по нормативным требованиям должна составлять в среднем 105г (100-110).

В нашем примере (табл. 1, строки 2и 6) обеспеченность 1ЭКЕ переваримым протеином составляет 102г:

на 4200 ЭКЕ приходится 428200г (428,2кг) переваримого протеина.

на 1 ЭКЕ – х х = (1х 428200) : 4200 = 101,9 или 102г переваримого протеина.

При недостатке кормов (ЭКЕ), в кормовом балансе планируют дополнительное поступление кормов со стороны.

При недостатке протеина, основных минеральных веществ и витаминов планируют закупку белково-минерально-витаминных добавок (БВМД) и премиксов.

БВМД – это смесь белковых кормов (жмыхи, шроты, мясо-костная мука, рыбная, сухой обрат, дрожжи и т.д.), обогащенная витаминами, минеральными веществами и другими добавками. Её используют для приготовления комбикормов непосредственно в хозяйстве из расчета включения до 25% от общего количества зерновых концентратов собственного производства.

Премиксы – это однородная смесь микродобавок (витамины, микроэлементы, аминокислоты, антиоксиданты, лечебные и профилактические препараты, транквилизаторы и т.д.) и наполнителя (пшеничные отруби и другие кормовые средства). Премиксы используют для обогащения комбикормов и БВМД.

Таблица 65 – Расчет потребности кормов для общественного скота и птицы на стойловый период 200.. – 200.. гг. сельскохозяйственного предприятия

Поголовье	Удой на корову в год	Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	Требуется ЭКЕ на 1 голову в зимне-стойловый период	Требуется ЭКЕ на все поголовье	Годовая структура кормового рациона									
					Сено		Сенаж		Корнеплоды		Силос		Концентраты	
					%	ЭКЕ	%	ЭКЕ	%	ЭКЕ	%	ЭКЕ	%	ЭКЕ
250	5000	1,17	246	64500	11	6765	13	8385	7	4515	10	6450	35	22575
160	6000													
200	5500													
350	4500													
Показатель														
1. Питательность 1 кг корма, ЭКЕ					-	0,45	-	0,25	-	0,14	-	0,13	-	1,1
2. Требуется корма, ц					-		-		-		-		-	
3. Коэффициент перевода корма в зеленую массу					-	5	-	2,3	-	-	-	3	-	-
4. Требуется зеленой массы, ц					-		-		-		-		-	
5. Урожайность, ц/га					-		-		-		-		-	
6. Площадь, га					-		-		-		-		-	
7. Страховой фонд (20%), га					-		-		-		-		-	
8. Общая площадь, га					-		-		-		-		-	

ТЕМА 28 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ

Цель занятия: научиться рассчитывать потребность скота в зеленой массе и посевные площади необходимые для обеспечения полученной потребности животных в кормах.

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

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Обеспечение зеленым кормом животных при различных способах содержания.
2. Основные культуры, обеспечивающие животных зеленым кормом в летне-пастбищный период.
3. Что положено в основу расчета потребности в кормах на пастбищный период?
4. Назовите культуры и смеси трав для возможного использования в промежуточных и пожнивных посевах.
5. Особенности технологии возделывания кормовых культур и их смесей в системе зеленого конвейера.
6. Понятие о кормовом балансе.
7. Понятие о структуре посевных площадей и ее значение в кормовом обеспечении животных.
8. Принципы расчета потребности в кормах 15 минут.

За летне-пастбищный период (150-155 дней) передовые хозяйства производят до 55-60% годового надоя молока и 60-65% мяса говядины. Однако в настоящее время далеко не все хозяйства республики могут удовлетворять полную потребность животных в зеленых кормах за счет пастбищ, из-за неравномерного нарастания зеленой массы в течение пастбищного периода и низкой урожайности пастбищ (105-120 ц/га).

Чтобы обеспечить бесперебойное и равномерное поступление зеленого корма, в каждом хозяйстве необходимо создавать зеленый конвейер, включающий пастбища и специальные посевы других кормовых культур. При этом следует обеспечить функционирование зеленого конвейера с ранней весны до поздней осени.

Под зеленым конвейером понимают плановую организацию кормовой базы в пастбищный период, когда скот с ранней весны и до поздней осени бесперебойно обеспечивается зелеными сочным кормом хорошего качества и в требуемом количестве.

В годовой структуре кормового баланса зеленые корма занимают 30-35% по питательности. Их роль, особенно для жвачных, трудно переоце-

нить. В рационах летне-пастбищного периода на долю зеленых кормов приходится до 80-85%, а в отдельных случаях они являются единственным кормовым средством.

Зеленая трава, полученная с пастбищ, является наиболее дешевым кормом. Себестоимость производства кормовой единицы в зеленом корме в 2-3 раза ниже, чем в фуражном зерне, сене, сенаже и силосе, а в корнеплодах – в 4-6 раз.

Зеленые корма, скошенные или стравленные на корню в оптимальные для каждого вида растений сроки, содержат практически все необходимые для животных питательные вещества. Качественные характеристики зеленых кормов зависят от многих факторов. Оптимальными считаются следующие показатели (%): содержание сухого вещества 18; клетчатки в сухом веществе пастбищного корма 20-25, сырого протеина 15-17 (в зависимости от вида растений); нитратного азота не более 0,07, фосфора 0,35, калия 2,1-3,3, магния 0,25, кальция 0,35, натрия 0,15. По содержанию энергии сухое вещество зеленых кормов приближается к зерновым кормам (0,8-0,9 ЭКЕ. или 9,5-10,0 МДж обменной энергии в 1 кг), особенно в ранние фазы вегетации.

В зависимости от агроклиматических условий, наличия культурных пастбищ, специализации хозяйства, вида и количества животных, набор культур в зеленом конвейере может существенно меняться. Различают три типа зеленого конвейера: пастбищный, укосный и смешанный, или комбинированный. Каждый из типов соответствует определенной системе содержания животных. Пастбищный конвейер организуют при пастбищном содержании, укосный - при стойловом и комбинированный - при стойлово-выгульном.

Пастбищный конвейер основан на том, что животные получают зеленый корм с пастбищ в течение всего пастбищного периода. Данный тип зеленого конвейера может быть введен в хозяйствах, где имеются большие площади пастбищ, или высокопродуктивные орошаемые культурные пастбища, позволяющие на 75-86% обеспечить сезонную потребность животных в зеленых кормах.

Укосный конвейер. Решающее значение при стойловом и стойлово-выгульном содержании скота имеет разработка и практическое применение полевого укосного зеленого конвейера, когда животные полностью и бесперебойно обеспечиваются зеленым кормом в течение всего летнего сезона за счет многолетних трав и однолетних культур, выращенных на пашне. В отличие от пастбищного предполагает скашивание, транспортировку к местам потребления и раздачу зеленой массы животным. Однако такой тип зеленого конвейера ведет к росту себестоимости животноводческой продукции, а иногда и к ухудшению качества кормов (если от скашивания зеленой массы до ее скармливания проходит много времени).

Комбинированный зеленый конвейер построен на сочетании пастбищного зеленого конвейера и зеленых кормов, получаемых с посевов на пашне многолетних трав и однолетних кормовых культур. Данный тип зе-

леного конвейера организуют в том случае, когда доля пастбищных кормов в общем, количестве зеленых кормов составляет около **50%**. Комбинированный зеленый конвейер по сравнению с другими в Республике Беларусь получил более широкое распространение.

Для правильной организация зеленого конвейера в конкретном сельскохозяйственном предприятии. Необходимо рассчитать потребность скота в зеленых кормах на пастбищный период по месяцам, т.е. составить расходную часть. Из этой потребности вычесть предполагаемое поступление зеленой массы из пастбищ, т.е. составить приходную часть. Таким образом, выявляется недостаток или избыток пастбищного корма. На основании полученных данных, зная дневную потребность поголовья в зеленом корме и количество дней ее использования, чтобы покрыть недостаток зеленой массы для скота, подбирают кормовые культуры, устанавливают их урожайность в конкретных условиях, определяют площадь посева каждой культуры. К рассчитанной площади добавляют 20% страховой площади. Зная биологические особенности культуры, почвенно-климатические условия местности, устанавливают календарные сроки сева культуры и ее использования. Примерная схема зеленого конвейера для КРС при пастбищном и пастбищно-стойловом содержании представлена в таблице 66. Затраты кормов на производство 1 кг молока даны в таблице 67.

Таблица 66 – Примерная схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота

Культура и смесь	Срок использования
Озимая рожь с викой, или рапсом	15-25.05
Галега восточная, ежа сборная, кострец безостый	26.05-5.06
Люцерна посевная	6-15.06
Клевер луговой раннеспелый и клеверо-злаковые смеси	16.06-25.07
Горохо-овсяные и вико-овсяные смеси	6-15.07
Галега восточная, ежа сборная, кострец безостый (2-й укос)	16-25.07
Люцерна посевная (2-й укос)	26.07-10.08
Клевер луговой раннеспелый и клеверо-злаковые смеси (2-й укос)	11-25.08
Поукосные посевы однолетних бобово-злаковых смесей после уборки горохо – и вико-овсяных смесей	21-30.08
Кукуруза	26.08-5.09
Отава многолетних злаковых, бобовых и бобово-злаковых смесей (третий укос)	5-15.09
Культуры семейства Капустные (рапс, сурепица) ботва корнеплодов	16-25.09
Культуры семейства Капустные (озимый рапс кормовая капуста, поукосные и пожнивные посевы)	26.09-15.10

Таблица 67 – Затраты кормов на производства 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

Задание 1. Рассчитать баланс кормов на пастбищный период и составить схему зеленого конвейера для дойного стада.

а) Количество коров 200 голов, годовая продуктивность 5000 кг, планируемый суточный удой на 1 голову по месяцам – май -19, июнь-21, июль-21, август-19, сентябрь-17, октябрь-14 кг. Площадь пастбища 108 га, урожайность зеленой массы за сезон 200 ц/га, урожайность отавы 100 ц/га зеленой массы.

б) Количество коров 350 голов, годовая продуктивность 6000 кг, планируемый суточный удой на 1 голову по месяцам – май – 17, июнь – 25, июль – 24, август – 19, сентябрь – 16, октябрь – 14. Площадь пастбища 180 га, урожайность зеленой массы пастбища – 260 ц/га, урожайность отавы – 170 ц/га. Начало пастбы 5 мая, завершение пастбищного сезона – 15 октября.

в) Количество коров 280 голов, годовая продуктивность 6000 кг, планируемый удой на 1 голову по месяцам – май-27, июнь – 32, июль – 32, август – 28, сентябрь – 25, октябрь – 22. Площадь пастбища 150 га, урожайность зеленой массы пастбища – 320 ц/га, урожайность отавы 230 ц/га, начало пастбы 1 мая, завершение срока 10 октября.

На пастбище принят 3-годовой 3-польный 12-загонный пастбищеоборот. Начало пастбы 10 мая, завершение пастбищного сезона - 10 октября. Данные расчета заносим в таблицу 68.

Выполнение задания. 1. Валовой надой рассчитывается путем умножения среднесуточного удоя на количество голов и число дней пастбы в месяце. Для мая $19 \text{ кг} \times 200 \text{ голов} \times 22 \text{ дня} = 83600 \text{ кг}$ или 836 ц.

2. Требуется всего зел. кормов, ЭКЕ. Для этого, пользуясь таблицей 23, находим затраты кормов на производство 1 кг молока. Для мая $0,86 \text{ ЭКЕ} \times 836 \text{ ц} = 719 \text{ ЭКЕ}$.

3. Согласно принятому пастбищеобороту, ежегодно стравливается 8 загонов, площадью 72 га, а с четырех загонов площадью 36 га стравливается отава. Переводим урожайность пастбища в ЭКЕ: $200 \text{ ц/га} \times 0,28 \text{ ЭКЕ}$ (питательность 1 кг пастбищной травы) = 56 ц/га ЭКЕ. Поступление пастбищного корма, ЭКЕ: $56 \text{ ц/га ЭКЕ} \times 72 \text{ га} = 4032 \text{ ц ЭКЕ}$.

4. Переводим урожайность отавы в ЭКЕ: $100 \text{ ц/га} \times 0,28 \text{ ЭКЕ} = 28 \text{ ц/га ЭКЕ}$.

Поступление корма с отавы, ЭКЕ: $28 \text{ ц/га ЭКЕ} \times 36 \text{ га} = 1008 \text{ ц ЭКЕ}$.

Исходя из различных почвенно-климатических условий, технических возможностей сельскохозяйственных предприятий и наличия видового и сортового ассортимента кормовых культур в таблицах 69, 70, 71, предлагается изучить примерные схемы зеленого конвейера.

Таблица 68 – Расчет летней кормовой базы

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							
Покрытие недостающего корма с пашни, ЭКЕ: а) оз. рожь+оз. вика б) овес + горох в) клевер г) пожнивные крестоцветные культуры							
Урожайность, ц/га ЭКЕ							
Посевная площадь, га							
Страховой фонд (20%), га							
Общая площадь посева с учетом страхового фонда, га							

Таблица 69 – Примерная схема зеленого конвейера № 1 для КРС

Культура	Срок сева	Норма высева млн. шт/га	Срок использования	Фаза уборки
Озимая рожь	1-10.09	4,5-5,0	10-20.05	выход в трубку
Пастбища	-	-	20.05-01.10	-
Галега восточная	прошлых лет	-	20.05-05.06	стеблевание
Мн. травы тимофеевка луговая + клевер луговой 1-й укос	-//-	-	06-25.06	бутонизации начало цветения
Однолетние травы (овес + горох) + райграс однолетний	5-10.04	4,0 + 0,8 + 8,0	26.06-05.07	не позднее цветения гороха
Рапс яровой	20-25.04	2,0-2,5	06-15.07	бутонизации
Галега восточная	прошлых лет	-	15-25.07	стеблевание
Райграс однолетний 1-й укос	отава	-	26.07-15.08	начало колошение
Мн. травы тимофеевка луговая + клевер луговой 2-й укос	прошлых лет	-	15.08-05.09	бутонизации
Просо + вика	5-10.05	2,0 + 1,3	05-15.09	н. цветение вики
Кукуруза	10-20.05	0,1-0,2	15-25.09	молочно - восковая спелость
Райграс однолетний 2-й укос	отава	-	26.09-2.10	начало колошение
Поукосные, пожнивные посевы однолетних бобово-злаковых и крестоцветных культур	10-20.07 5-10.08	4,0 + 0,8 2,0-2,5	3-15.10	через 35-55 дней после всходов

Таблица 70 – Примерная схема зеленого конвейера № 2 для КРС

Культура	Срок сева	Норма высева млн. шт/га	Срок использования	Фаза уборки
Озимая сурепица	25-30.07	1,5-2,0	15-25.05	через 35 дней после н. вегетации
Пастбища	-	-	25.05-01.10	-
Мн. травы тимофеевка + овсяница лу- говая +клевер ползучий 1-й укос	прошлых лет	-	10-25.06	буτονизации на- чало цветения
Редька мас- личная + рай- грас	1-10.05	2,0-2,5 + 4,0	25.06-10.07	через 35-55 дней после всходов
Од. травы (овес + вика) 1-го срока се- ва	15-20.04	3,3 + 1,3	11-25.07	не позднее цвете- ния вики
Райграс одно- летний 1-й укос	отава	-	25.07-5.08	начало колошение
Од. травы (тритикале + горох)2-го срока сева	10-15.05	4,5+ 1,1	6-20.08	не позднее цвете- ния гороха
Мн. травы 2-й укос	прошлых лет	-	21.08-2.09	буτονизации на- чало цветения
Райграс одно- летний 2-й укос	отава	-	3-15.09	начало колошение
Просо	20.05	4,5-5,0	16-25.09	выметывание
Од. травы (овес + лю- пин) 3-го сро- ка сева	1-3.06	4,0-1,2	26.09-4.10	не позднее цвете- ния люпина
Пожнивные посевы крестоцветных культур	5-10.08	2,0-2,5	3-15.10	через 35-55 дней после всходов

Таблица 71 – Примерная схема зеленого конвейера № 3 для КРС

Культура	Срок сева	Норма высева млн. шт/га	Срок использова- ния	Фаза уборки
Озимая рожь + оз. вика	1-10.09	4,5+1,2	10-20.05	выход в трубку
Пастбища	-	-	20.05-01.10	-
Люцерна 1-й укос	прошлых лет	-	1-15.06	ветвления начало бутонизации
Мн. травы тимо- феевка + овсяница луг. + клевер лу- говой + ежа сборная 1-й укос	-//-	-	16-30.06	бутонизации на- чало цветения
Однолетние травы (овес + горох) + райграсс однолет- ний	10-15.04	4,0 + 0,8 + 0,8	1-12.07	не позднее цве- тения гороха
Ряпс озимый весенних сроков сева 1-й укос	1-10.05	2,0-2,5	12-22.07	через 35-55 дней после всходов
Люцерна 2-й укос	прошлых лет	-	23.07-5.08	ветвления начало бутонизации
Мн. травы 2-й укос	прошлых лет	-	6-15.08	бутонизации
Ряпс одноплет- ний 1-й укос	отава	-	16-25.08	начало колоше- ния
Ряпс озимый весенних сроков сева 2-й укос	-	-	28.08-5.09	через 35-55 дней после 1-го укоса
Кукуруза	10-20.05	0,1-0,2	5-15.09	молочно - воско- вая спелость
Однолетние травы (овес + горох) 3-го срока сева	1-3.06	4,0-1,2	16-20.09	не позднее цветения люпина
Ряпс одноплет- ний 2-й укос	отава	-	21.09-1.10	начало колоше- ние

Поздние по- севы крестоцвет- ных культур	5-10.08	2,0-2,5	1-15.10	через 35-55 дней после всходов

ТЕМА 29 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ ТРАВ В НЕЦВЕТУЩЕМ СОСТОЯНИИ

Цель занятия: изучить основные морфологические признаки введенных в культуру и распространенных видов злаковых и бобовых трав; научиться самостоятельно распознавать основные виды по характерным им признакам у живых растений в нецветущем состоянии.

Материал, пособия и оборудование: набор видов злаковых и бобовых трав в нецветущем состоянии (живые растения); ручные лупы; лезвия.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Какие характерные морфологические признаки у злаковых трав в нецветущем состоянии?
2. Какие характерные морфологические признаки у бобовых трав в нецветущем состоянии?
3. Отличительные особенности по типу кущения многолетних злаковых трав
4. Морфологические особенности различных видов клевера
5. Морфологическая характеристика листьев у многолетних бобовых трав
6. Особенности строения листьев у многолетних злаковых трав

Задание 1. Опишите по морфологическим признакам предложенные Вам растения семейства Мятликовые (Злаковые).

Задание 2. Опишите по морфологическим признакам предложенные Вам травы семейства Мотыльковые (Бобовые).

Выполнение задания. Для определения луговых злаковых и бобовых трав в нецветущем состоянии по вегетативным органам необходимо знать и хорошо представлять себе их основные признаки. Данные записывают в таблицы 72 и 73.

Таблица 72 – Морфологические особенности злаковых трав в нецветущем состоянии

Вид тра- вы	Тип ку- щения	Особенности листовой пластинки	Поверхность листа	Наличие ушек и язычка	Другие ха- рактерные признаки

1. Ежа сборная					
2.					

При изучении обратите внимание на то, какие из признаков являются наиболее общими, свойственными всем видам, а какие не повторяются и присущи только данному виду.

Таблица 73 – Морфологические особенности бобовых трав в нецветущем состоянии

Вид травы	Тип листа	Зазубренность листовой пла- стинки	Длина нож- ки средней дольки тройчатых листьев	Особенно- сти прили- стников	Другие признаки
1. Клевер луговой					

Предложенные таблицы по определению кормовых растений составлены по принципу тезы (обозначенные порядковым номером) и антitezы (обозначенные знаком +) нужно избрать тезу или антitezу для данного растения, сличив признаки.

Краткий определитель многолетних бобовых трав в нецветущем состоянии

1. Листья тройчатые..... 2
- + Листья перистые.....9
2. Прилистники значительно меньше листочков 3
- + Прилистники по величине равны листочкам**Лядвенец рогатый**
3. Средняя жилка не выступает за края листочков, ножки всех листочков одинаковой длины.....4
- + Средняя жилка выступает за края листочка, средний листочек сидит на более длинной ножке.....6
4. Листья опушены, с белым треугольным пятном**Клевер луговой**
5. Листья с нижней стороны блестящие, на верхушке с выемкой, часто с белым треугольным пятном.....**Клевер ползучий**
- + Листья не опушены, края зазубрены, без белого пятна.....
-**Клевер гибридный**
6. Листочки узкие, зазубренные лишь на верхушке.....7
- + Листочки по краю зазубренные, запах кумарина.....8
7. Стебли прямостоячие, листочки с небольшой выемкой, снизу слабоопушенные.....**Люцерна посевная**
- + Стебли восходящие или лежащие, листочки снизу опушенные.....**Люцерна серповидная (желтая)**

Краткий определитель многолетних злаковых трав по вегетативным побегам и листьям

I. Листорасположение складчатое

Побег плоский

1. Влагалище молодых прикорневых листьев замкнуты и сплющены. Язычок длинный, на верхушке расколотый. Центральная жилка хорошо выражена и образует острый киль на обратной стороне листа.....**Ежа сборная**

2. Влагалища листьев закрыты, кроме двух-трех нижних листьев. Листовая пластинка от основания к верхушке суживается, образуя на конце своеобразный «челночок». Если листовую пластинку смотреть на свет, то хорошо заметна бороздка, представленная двумя вертикальными бледными линиями.....**Мятлик луговой**

3. Листья острошероховатые, грубые, жесткие, с резко выступающими килеватыми жилками. Межреберные бороздки на свет белые. Язычок 3-4 мм высоты, острый.....**Луговик дернистый (щучка)**

4. Листья с хорошо заметной средней бороздкой, нижняя часть листовой пластинки блестящая. Основание листа заканчивается ушками. Язычок короткий, тупой. Центральная жилка хорошо выражена до самой верхушки листа.....**Райграс пастбищный**

II. Листорасположение свернутое.

Побег круглый

А. Основание листовой пластинки с двумя ушками

1. Влагалища листьев открытые. Листья с нижней стороны блестящие, основания листовой пластинки шершавые. Язычок короткий, зеленоватый, высотой до 1 мм. Верхняя часть листовой пластинки ребристая. Центральная жилка листа плохо заметна у его верхушки.....**Овсяница луговая**

2. Влагалище листьев открытое. Листья крупные широкие. Обратная сторона крупноребристая. Края листовой пластинки острошероховатые направлены от основания к верхушке листа. Ушки светлые, реснитчатые. Язычок короткий, зубчатый, высотой до 1,5 мм. Центральная жилка листа плохо заметна у его верхушки.....**Овсяница тростниковая**

Б. Основание листовой пластинки без ушек

3. Влагалище листьев замкнуты по всей длине. Они широкие, с выдающимся средним нервом. Язычок короткий, не выше 1,5 мм, слегка зубчатый. Влагалища листьев голые.....**Кострец безостый**

4. Влагалища длинные. Листья постепенно заостряющиеся от основания к верхушке. Язычок высотой до 6 мм, заостренный.....**Лисохвост луговой**

5. Влагалища листьев открыты по всей длине. Листья светло-зеленые, по краям острошероховатые, с выступающими белыми жилками. Язычок вы-

сотой 3-5 мм, по краю зубчатый, с острием. Побег в основании с луковичкой..... **Тимофеевка луговая**
 6. Листья ярко-зеленые, язычок крупный, до 6 мм. Во влагалищах листьев многочисленные поперечные соединения жилок в виде темных пятен между сосудистыми пучками..... **Двукосточник тростниковый**

ТЕМА 30 ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ (СИЛОСА, СЕНАЖА, СЕНА, ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА)

Цель занятия: изучить современные технологии заготовки кормов – силоса, сенажа в рукавах, в рулонах и сена в тюках, рулонах; консервирование плющеного зерна; зерносенажа. Ознакомиться с типом оборудования для заготовки кормов в полиэтиленовых рукавах и с применением консервантов. Изучить оптимальную фазу уборки растения, используемых для заготовки различных видов корма.

Материал, пособия и оборудования: учебно-методическое пособие, учебное пособие, схемы заготовки кормов.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Назвать кормовые растения, пригодные для заготовки силоса и сенажа.
2. Перечислить технологические операции при силосовании в рукавах, рулонах, тюках.
3. Определить техническую фазу уборки зерновых культур для заготовки зерносенажа.
4. Сущность технологического процесса производства плющеного зерна и зерносенажа.
5. Укажите питательную ценность сенажа, приготовленного из многолетних бобово-злаковых смесей.

Задание 1. Пользуясь описанием технологий заготовки травяных кормов заполните таблицу 74.

Таблица 74 – Технологические параметры исходного сырья и готового корма

Культура	Вид корма	Влажность, %	Питательность 1 кг корма		Технологические операции при заготовке
			ЭКЕ	переваримого протеина, г	

Заготовка сена

Сено представляет собой вид грубого корма, заготовленного из трав, высушенных до влажности 17%. Для его производства в условиях республики используются многолетние и однолетние травы, выращенные на лугах и пашне.

Определяющую роль при заготовке сена играют набор кормовых культур и качество кормов. В целях ресурсосбережения в последние годы получает развитие однотипная система кормления молочного скота с использованием полнорационных кормосмесей.



Рисунок 66 – Элементы технологии заготовки сена

Программа «Корма» рекомендует готовить сено прежде всего для теллят, сухостойных и новотельных коров, то есть из расчета его минимальной потребности для скота. Причем большая часть сена должна готовиться по интенсивной технологии с нахождением скошенной травы в поле не более 2-3 дней с дальнейшим хранением в закрытых помещениях.

Высокоурожайные травы лучше скашивать косилками с ротационным режущим аппаратом. Первое ворошение проводят через 2-3 часа после скашивания. Ворошение прекращают по достижении влажности измельченной массы 40-45%. Дальнейшее досушивание проводят в валках. При прессовании сена влажность прессуемой массы не должна превышать 20%.

Главный недостаток технологии заготовки сена — трудность сушки трав, скошенных в оптимальные сроки, когда сухое вещество имеет максимальную энергетическую и протеиновую питательность. Для бобовых трав — это фаза начала и полной бутонизации, для злаковых — выход в трубку. Поэтому чаще травы косят на сено в начале их цветения. В этом случае их легче высушить, но качество ухудшается. Заготовка сена по новой технологии путем ускоренной сушки с использованием кондиционеров устраняет этот недостаток и дает возможность убирать травы в оптимальные, более ранние фазы вегетации при сокращении полевых потерь с 30 до 15 % (рисунок 67).

Кондиционирование зеленой массы в процессе скашивания обеспечивает равномерное обезвоживание стеблей и листьев, ускоряет сушку в 2-2,5 раза, повышает энергетическую питательность сена до 1,05-1,07 ЭКЕ в 1 кг СВ, улучшает биологическую ценность сена, так как на 20 % сохраняется больше критических аминокислот. Заготовка сена по новой технологии обеспечивает высокую сохранность протеина в сухом веществе: 20,15 % в зеленой массе и 19,22 % в сене против 15,8 % в базовом варианте. Почти полностью сохранились и незаменимые аминокислоты.

В программе «Корма» подчеркивается необходимость заготовки сена методом активного вентилирования и прессования, так как эта технология позволяет даже при неблагоприятных погодных условиях получить качественный корм, хотя и более дорогой по сравнению с кормами из подвяленных трав. Приготовление сена таким способом позволяет повысить сбор кормовых единиц на 15-20 %, каротина — в 3-4 раза, почти полностью сохранить протеин по сравнению с полевой сушкой. Скошенная масса провяливается в прокосах или валках до влажности 30-40 %, затем провяленная травяная масса укладывается для досушивания в сенохранилища на специально подготовленные воздухораспределители, через которые нагнетается вентиляторами обычный или подогретый воздух, посредством которого масса досушивается до влажности 18-19 %.

Активное вентилирование сена эффективно не только во влажные годы, но и в засушливые, так как позволяет избежать пересушивания массы, потерь листьев и соцветий, ускоряет сушку, уменьшает воздействие на массу солнечных лучей.

Эффективна сушка сена с использованием солнечных коллекторов для подогрева воздуха, а также под прозрачным пленочным покрытием с вытяжными устройствами.

Испытан способ хранения сена, при котором под скирдой укладывают смесь из карбонатных и аммонийных солей из расчета 5-9 кг аммонийного азота на 1 т сена. В процессе обменных реакций в сено постепенно посту-

пает аммиак и углекислый газ. При этом подавляется развитие плесеней, исключается появление грызунов. Значительно снижаются потери протеина, аминокислот, каротина в процессе хранения сена.

В кормопроизводстве стран Западной и Центральной Европы получает распространение технология заготовки сена в крупногабаритные прямоугольные тюки массой 320-500 кг, что сокращает расход шпагата на обвязку тюков, обеспечивает более эффективное использование транспортных средств и хранилищ, снижение потерь питательных веществ по сравнению с прессованным в рулоны.

Перспективной ресурсосберегающей технологией заготовки грубых кормов является прессование провяленной массы трав с внесением химических консервантов.

Травяную массу по данной технологии провяливают в валках, прессуют в рулоны и плотно обматывают полимерной пленкой на специальных прицепных агрегатах. Затем тюки сбрасывают на поле, грузят на транспортные средства и свозят к местам хранения. Такая технология позволяет сократить сроки заготовки и избежать вероятного попадания сена под дождь. Рулоны такого сена не требуют специальных сенохранилищ, досушивающих устройств, его можно складировать как в поле, так и на открытых специально оборудованных кормоплощадках. Сено, заготовленное по данной технологии, имеет зеленоватый цвет, приятный запах и охотно поедается животными. Питательность такого сена выше, чем заготовленного по обычной технологии. Измельчают и раздают такое сено в кормушки животных прицепным измельчителем - раздатчиком кормов.

Энергозатраты составляют 2,5-3 кг условного топлива на 1 ц ЭКЕ. Заготовка такого корма осуществляется посредством внесения при прессовании 10-15 кг пропионовой кислоты на 1 т прессованной массы влажностью 36% с обертыванием рулонов в полиэтиленовую пленку. Такой корм содержит 10МДж в 1 кг СВ.

В настоящее время разработан способ заготовки грубого корма с повышенной влажностью. Это так называемый способ приготовления и хранения измельченного рассыпного сена с последующей его трамбовкой и газо-, гидроизоляцией.

По данной технологии скошенную траву провяливают в валках или прокосах до влажности 25-35 %, затем подбирают кормоуборочными комбайнами или подборщиками - измельчителями с одновременной погрузкой в транспортные средства и доставляют измельченную массу к траншеям или буртам для ее закладки на хранение. Длину резки устанавливают максимально возможной для машины - измельчителя в пределах 6-15 см. Время заполнения траншеи или закладки бурта не должно превышать 3 суток. Для более стабильного хранения такого сена рекомендуется одновременно при его закладке послойно внести консерванты: лучше всего смесь бензойной кислоты с поваренной солью (1,5-3,5 кг/т) и добавкой сульфата аммония (1-3 кг/т) или раствор муравьиной кислоты, желательно с добавкой поваренной соли. Расход кислот 1,5-2 кг на 1 т массы консервируемого 10-

15-сантиметрового слоя. Сохранность сена «по-михайловски» резко улучшается при добавке смеси, состоящей из соды и хлорида аммония, в расчете по 2-3 кг на 1 т сырья. Закладываемую в емкости сennую массу тщательно трамбуют тяжелыми гусеничными тракторами.

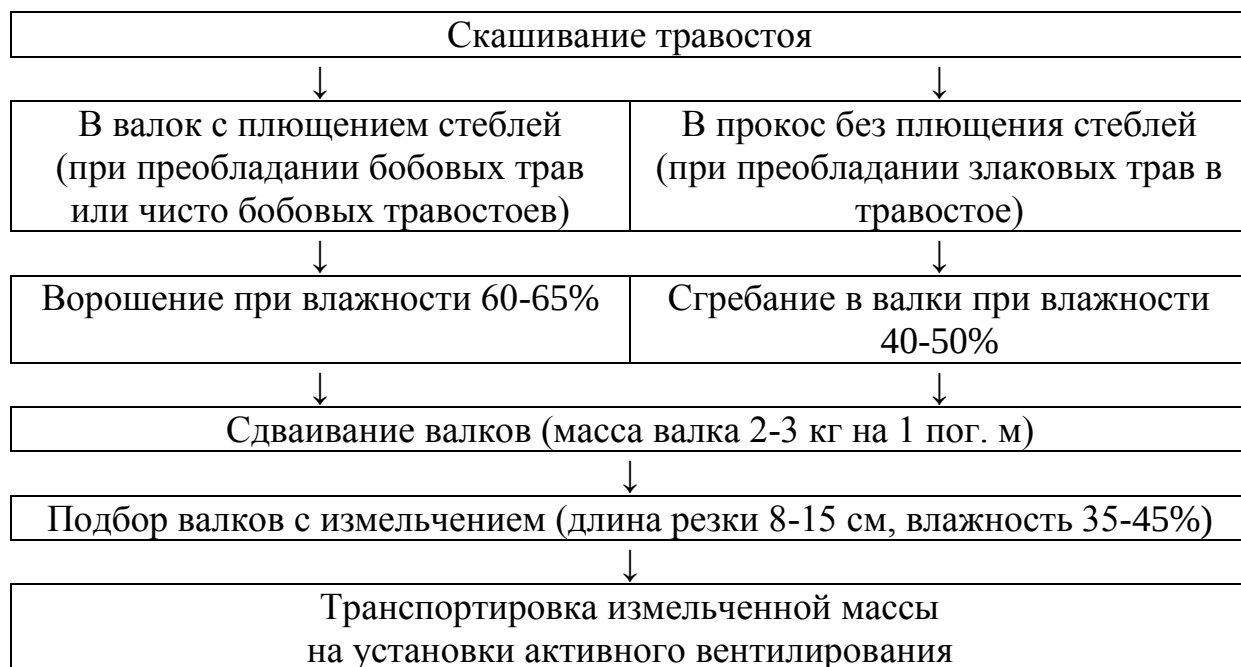
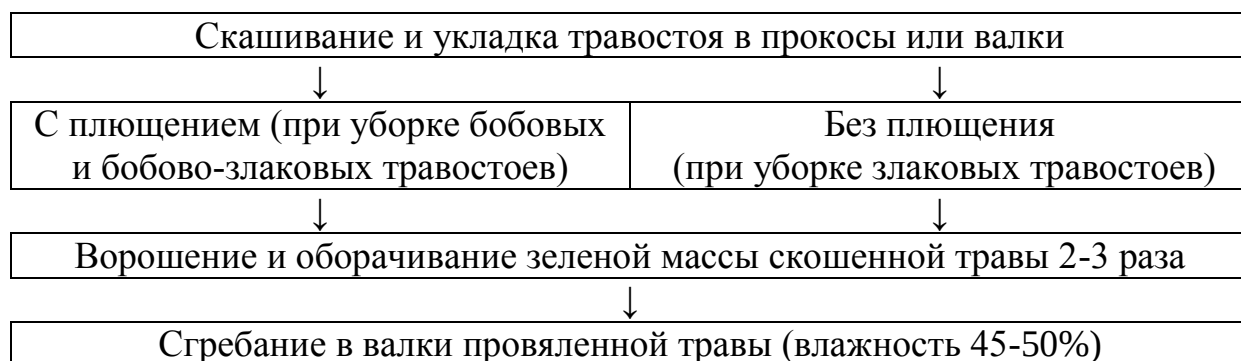


Рисунок 67- Схема основных технологических операций при заготовке и хранении рассыпного измельченного сена

Вершение траншеи или бурта в поперечном разрезе должно иметь округлую форму. Траншею или бурт укрывают 25-50-сантиметровым слоем хорошо утрамбованной свежескошенной зеленой массы, а сверху черной полиэтиленовой пленкой. Сверху пленку закрепляют слоем торфа, земли толщиной 10-15 см или тюками прессованной соломы. В условиях дефицита пленки очень хорошие результаты дает укрытие такого сена слоем свежего зеленого корма толщиной 10-25 см, а также обработка его поверхности карбамидоформальдегидной смолой с последующим нанесением жидкого карбамидоформальдегидного пенопласта, которые затем застывают, образуя твердую пенопластовую оболочку.



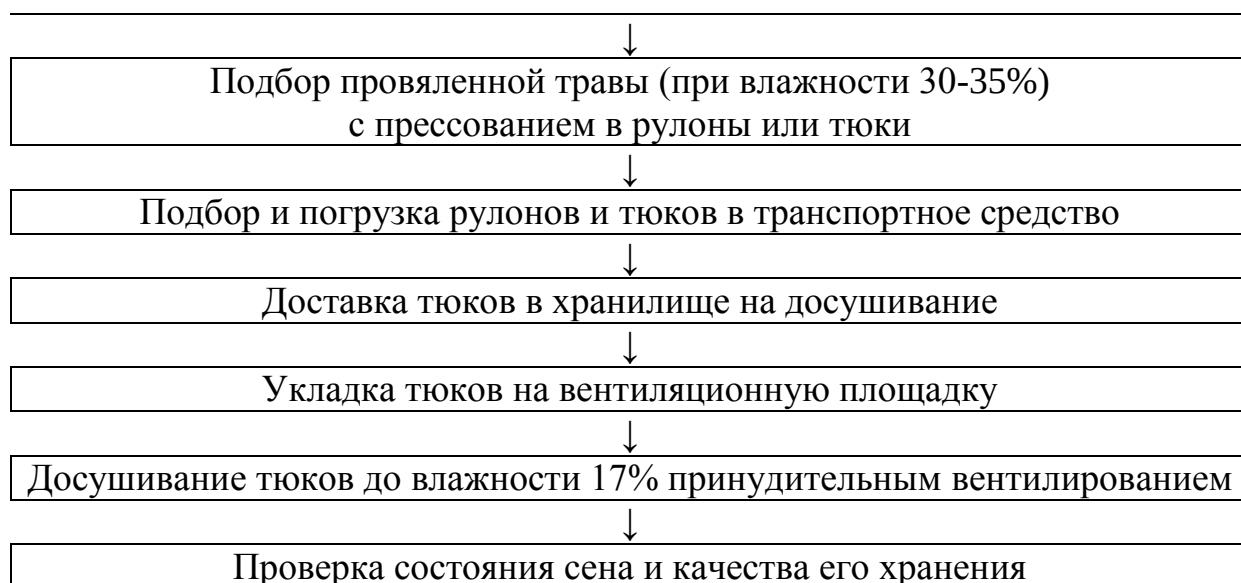


Рисунок 68 - Схема основных технологических операций при заготовке и хранении прессованного сена в хранилищах и с досушиванием на площадках активным вентилированием

В фермерских и крестьянских хозяйствах, особенно лесной зоны, для сушки сена применяют вешала разной конструкции. Кроме того, в условиях неустойчивой погоды недосушенное сено укладывают послойно с сухими ветками, вениками под коническую или пирамидальную съёмную крышу.

Заготовка сенажа

Сенаж – это вид грубого корма, приготовленного из провяленных трав до влажности 45-55% и сохраненного в анаэробных условиях.

При выборе трав для заготовки сенажа особое внимание следует уделить содержанию водорастворимых углеводов. При этом для оптимального процесса брожения минимальное содержание углеводов в свежей массе должно составлять 2-3%. Колебания содержания углеводов в сухом веществе составляют 7-25%. До начала уборки необходимо подготовить сенажные траншеи. Для этого нужно тщательно вычистить стены и днище, заделать все ямы и трещины, чтобы в сенажную массу не проникал воздух, провести дезинфекцию. Поверхности стен траншеи в целях предотвращения разрушения обрабатывают битумом. Подъездные пути к траншее делают с твердым покрытием во избежание попадания грязи в зеленую массу и развития в ней гнилостных бактерий. Уклон и направление стоков должны обеспечивать отток влаги из траншеи. Практикуемая закладка зеленой массы в земляные траншеи не позволяет удовлетворить гигиенические требования, достичь изоляции массы от проникновения кислорода и является экономически невыгодной из-за высоких потерь в процессе хранения и при выемке сенажа. При отсутствии траншей относительно приемлемым вариантом мо-

жет быть закладка сенажной массы курганным способом на имеющую уклон для оттока влаги землю. Для этого площадку под курган предварительно утрамбовывают и покрывают примерно на 30-40 см слоем соломы. Качество кормов зависит от ботанического состава растений и фазы их развития (таблица 75).

Из всех консервированных кормов меньше всего потерь питательности трав происходит при заготовке сенажей. Этот вид корма экономически наиболее выгоден как в процессе приготовления, так и при скармливании животным.

При заготовке сенажа важными являются все звенья технологической цепочки:

- подготовка кормоуборочной техники;
- сроки начала скашивания трав;
- подвяливание;
- измельчение;
- закладка и закрытие сенажных траншей.

Таблица 75 – Зависимость качества кормов от фазы развития растений

Растения	Фаза растения	Концентрация полезной энергии, Мдж/кг сухого вещества			
		зеленая масса	сено, 86%	сенаж, 35%	травяная мука
Бобово-злаковые	до бутонизации	11,1	-	-	10,9
	бутонизация	10,5	9,8	10,8	10,8
	начало цветения	10,4	9,5	10,3	10,2
	полное цветение	9,9	8,7	9,7	9,9
	конец цветения	8,8	8,3	8,6	-
Злаковые	до колошения	11,6	-	11,3	10,6
	начало колошения	11,6	10,2	10,6	10,0
	полное колошение	11,1	9,6	10,0	9,2
	конец колошения	10,5	8,5	9,6	
	цветение	9,2	8,1	8,8	
Кукуруза	цветение	9,8	-	9,4	-
	молочная спелость	10,7	-	10,1	-
	молочно-восковая спелость	10,6	-	10,5	
	восковая спелость	11,5	-	11,1	
Отава сеяных злаковых	до бутонизации	10,7	-	-	11,3
	бутонизация	10,5	8,6	10,1	10,2
	начало цветения	9,6	8,2	9,2	9,5
	30 дней	11,2	-	-	10,8
	45 дней	10,4	9,0	9,5	10,0
	60 дней	9,9	-	-	9,6
Злаковых	бутонизация	10,1	9,0	10,0	10,0

	начало цветения	9,4	8,3	9,2	9,3

Важнейшим фактором получения качественного сенажа является время начала скашивания трав. Для злаковых это фаза выхода в трубку и начало колошения, для бобовых - фаза бутонизации. Растения, скошенные в этой фазе, содержат менее 9% золы и 24% клетчатки, что очень важно для процесса пищеварения у жвачных животных и усвоения их организмом питательных веществ.

Уборка трав в ранней стадии вегетации позволяет заготовить сенаж с энергетической ценностью более 10 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества. При этом молодая трава отличается высоким содержанием сахара и низким содержанием клетчатки.

Высота среза скашиваемой травы - 5-7 см. Это позволяет не загрязнять её частичками почвы во время валкования и подбора.

Потери питательных веществ при заготовке в полимерном рукаве составляют: сухого вещества - 6%, кормовых единиц - 7,4%, протеина - 18,3%, в траншее: сухого вещества - 7,2%, кормовых единиц - 10 %, протеина - 21,4% (рисунок 69).

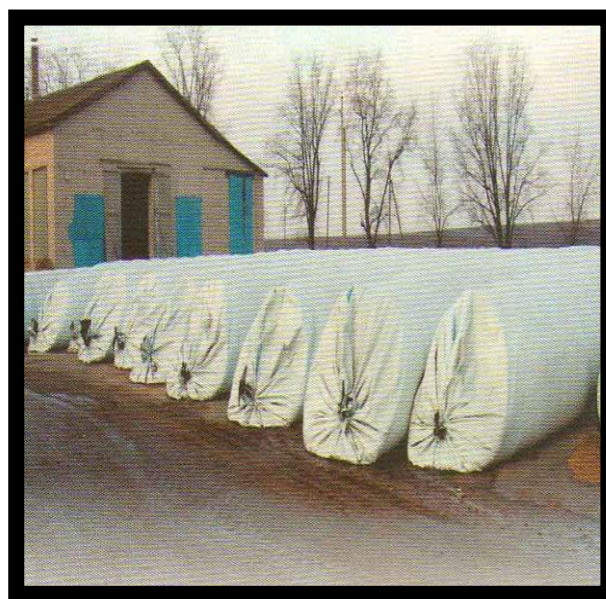


Рисунок 69– Упаковка корма с использованием полимерных материалов

Закладку массы в траншею осуществляют быстро. Массу закладывают не по всей длине траншеи, а начинают с одного края, стремясь как можно быстрее достичь верхней границы. Зеленую массу распределяют равномерным слоем толщиной около 30 см, с обязательной трамбовкой трактором каждой тонны зеленой массы в течение 2-3 минут, совершая 4-5 проездов по одному месту. Как правило, этого бывает достаточно. Практикуемая трамбовка «всю ночь» не способствует большему уплотнению массы и с экономической точки зрения совершенно не выгодна. Трамбовку следует проводить тяжелым колесным трактором (К-700, Т-

150). Скорость движения должна быть медленной (не более 5 км/ч), чтобы воздух успевал выходить из глубин массы. Нельзя допускать резких торможений трактора, могущих вызвать разрывы в монолитном слое. Трамбовка гусеничными тракторами (ДТ-75 и т.д.) не дает должного эффекта, т.к. они недостаточно продавливают закладываемую зеленую массу и к тому же не способствуют созданию в ней монолитного слоя. Схема основных технологических операций при заготовке сенажа представлена на рисунке 70.

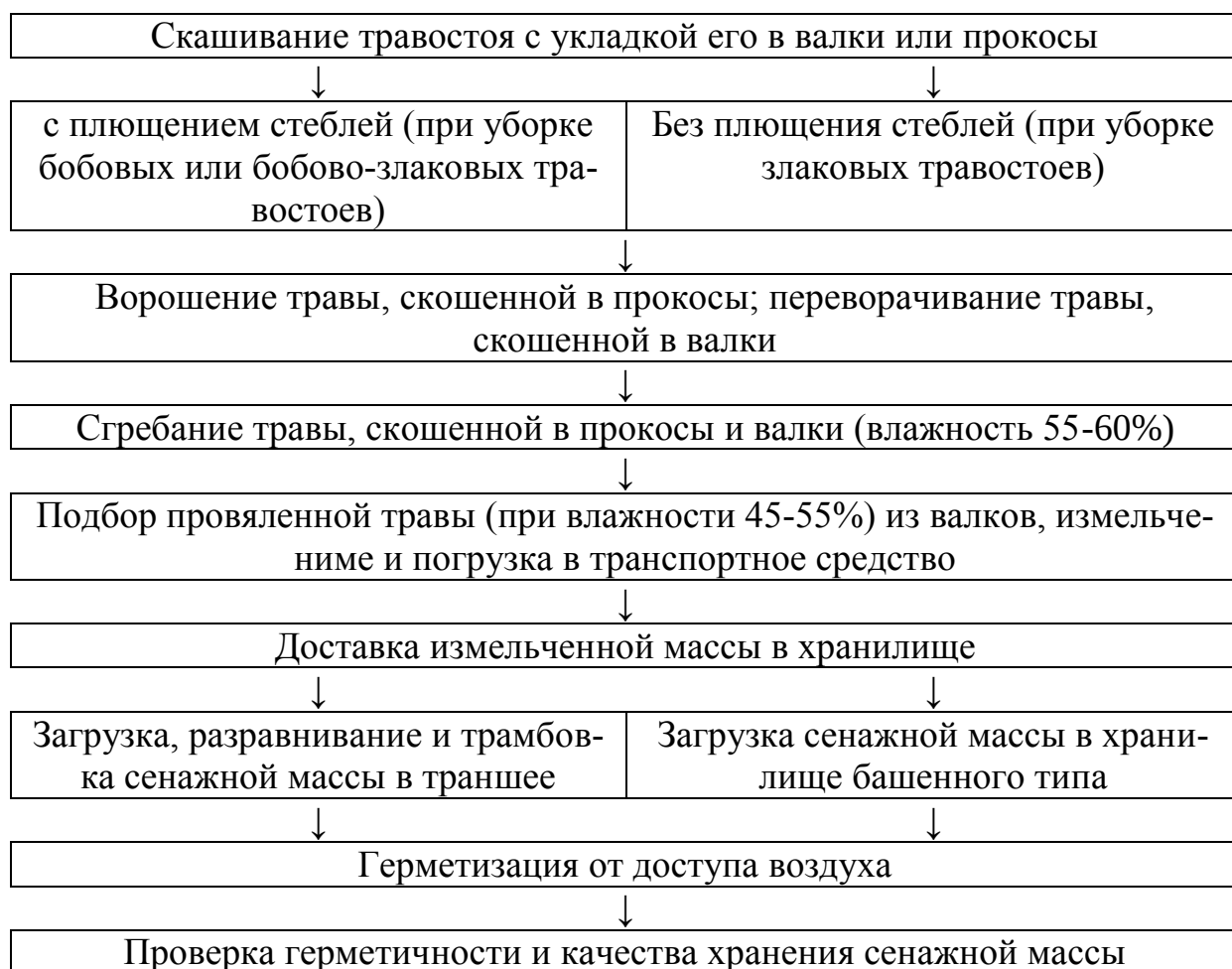


Рисунок 70- Схема основных технологических операций при заготовке сенажа



Скашивание с
плющением и
прояливанием



Ворошение



Подбор травы при
влажности 45-50%
с измельчением
и погрузкой
на транспорт



Сгребание травы
в валки при
влажности
55-60%



Подбор проявленной
травы и прессование



Доставка измельченной
массы к хранилищу



Упаковка рулона
в полимерную
пленку



Погрузка
рулонов



Разравнивание
и трамбовка
сенажной массы



Упаковка измельченной
массы в полимерный
рукав



Транспортировка
рулонов



Герметизация
и хранение



Герметизация
и хранение



Укладка и
хранение

Рисунок 71 – Элементы технологии заготовки сенажа

Для улучшения ферментации стабилизации сенажа можно использовать консерванты. Однако необходимо помнить, что никакие консерванты не способны исправить ошибки, допущенные в технологии заготовки сенажа. Можно использовать любые консерванты, способствующие молочнокислому брожению, а именно:

а) химические консерванты, способствующие развитию молочнокислых бактерий и подавляющие развитие масляно-кислых бактерий, плесени и гнили:

- органические кислоты (пропионовая, муравьиная, бензойная);
- сульфиды натрия;
- диоксид углерода (сухой лед);

б) биологические консерванты, с которыми вносится дополнительное количество молочнокислых бактерий:

- гомоферментативные молочнокислые бактериальные культуры;
- гетероферментативные молочнокислые бактериальные культуры;

в) добавки, способствующие молочнокислому брожению:

- повышающие содержание сахара в силосной массе (кормовой сахар, патока, зерно и другие углеводные субстанции);
- выделяющие легкоусвояемые углеводы;
- поддерживающие рост бактерий и ускоряющие процесс ферментации (макро- и микроэлементы, аскорбиновая кислота, дрожжевые экстракты).

В сенаже, после закладки его на хранение, протекают различные «состояния» между микроорганизмами. Выиграют ли молочные бактерии это состязание или проиграют, зависит от содержания сухого вещества, сахара, способности силосуемой массы противостоять снижению показателя pH, а также от количества микроорганизмов в корме, степени загрязненности, предотвращения доступа воздуха и степени уплотнения массы. При этом первые часы силосования являются решающими.

Через 4-6 недель после закладки сенажа завершается фаза его созревания, наступает стабильное состояние. Процесс сенажирования всегда связан с определенной потерей углеводов. Это означает, что при сенажировании следует рассчитывать на увеличение содержания клетчатки. Даже при оптимальном сенажировании содержание сырой клетчатки возрастает на 10-15 г на 1 кг сухого вещества. Увеличение количества клетчатки во время сенажирования более чем на 3% указывает на плохие результаты сенажирования.

В зависимости от качества сенажной травяной массы годовая продуктивность коровы может снизиться примерно на 500-1000 кг. Такие недостатки, как неприятные вкус и запах, непривлекательный внешний вид корма, а также неудовлетворительное качество питательных веществ (например, деструкция протеина или тепловое брожение), могут привести к сокращению потребления кормов.

Во избежание потерь, вызванных проникновением кислорода и выделением при начинающемся брожении диоксида углерода, а следовательно, снижением кормовой ценности, траншею лучше всего закрывать

пленкой. Для этого целесообразно использовать две пленки. Первая пленка (0,04 мм) должна плотно облегать поверхность массы, чтобы предотвратить доступ кислорода и газообмен, защищать от загрязнения. Вторая, лучше всего, непрозрачная пленка (0,2-0,4 мм) служит защитой от птиц и непогоды.

После каждого дня закладки массы траншея накрывается пленкой. В дальнейшем края пленки поднимают и продолжают закладку массы от верхнего уровня. Вечером снова укрывают и так далее, пока не заполнится вся траншея. Таким образом, закладка массы в траншею происходит не слоями, а как бы буртами, стыкующимися по дням закладки в одну массу. Это исключает доступ воздуха и, как следствие, предотвращает потери питательных веществ корма, особенно при перерывах в процессе уборки урожая и заготовки сенажа.

После закладки массы и укрытия всей траншеи на поверхность пленки укладывают какой-либо груз, к примеру, старые автомобильные покрышки или соломенные тюки. Их давление дает возможность удерживать пленку, продолжает уплотнять верхний слой зеленой массы. Использование соломенных тюков также предохраняет сенажную массу от промерзания, если она заложена с повышенной влажностью.

В настоящее время для закладки сенажа широко используются полиэтиленовые рукава. Преимущество данного метода заключается в следующем:

- консервируемый корм запрессовывается и сразу же закрывается, чем достигается необходимая плотность массы и герметичность;
- отпадает необходимость строительства дорогостоящих стационарных сенажных хранилищ, дополнительной трамбовки и затрат на герметизацию;
- обеспечивается свобода в отношении выбора места закладки, связанного с наличием подъездных путей;
- срок хранения корма продлевается до 24 месяцев, причём при минимальных потерях сухого вещества (2-10%);
- сохраняется минимальное поступление воздуха во время выемки консервированной массы;
- обеспечивается возможность консервирования влажного зерна, свекловичного жома, люцерны и других кормов.

Первое вскрытие траншеи производят спустя 6-8 недель от начала закладки сенажа. За это время завершаются консервация и самостерилизация зеленой массы, способствующие снижению количества бактерий, дрожжевых и плесневых грибов. Однако во время отбора силоса при доступе воздуха вновь возникает опасность разрушения питательных веществ.

При вскрытии траншеи необходимо свести к минимуму разрыхление оставшейся массы и проникновение воздуха. Для этого выемку сенажа производят перпендикулярно поверхности траншеи, гладким слоем, используя машины, режущие сенаж на блоки. Чем больше площадь отбора и чем меньше плотность сенажа в траншее, а также чем выше содержание легкорастворимых углеводов и чем дольше происходит доступ воздуха, тем интенсивнее идет процесс деструкции. Образование пара на месте от-

бора при промежуточном хранении (например, в раздатчике кормов, кормовом проходе или в кормушке) является явным признаком этих потерь. Потери при невысоком качестве сенажа в нём самом относительно невелики, поскольку почти весь легкорастворимый сахар уже утрачен за счёт дыхания, брожения или вымывания. Если же процесс консервирования удался, то следует уделить больше внимания правильной организации выемки сенажа, соблюдая следующие правила:

- сенажное хранилище при отборе корма открывают с северной стороны, а не с южной;
- необходимое количество сенажа отбирают ежедневно, избегая промежуточного хранения и нежелательного соприкосновения корма с воздухом;
- дневная подача при отборе сенажа должна составлять не менее 0,6 м;
- площадь среза сенажа обрабатывают пропионовой кислотой или кормовой солью.

Необходимо следовать принципу: сенаж выдать в кормушку как можно скорее в свежем виде.

После взятия сенажа поднятую пленку опускают обратно на срезанный слой, предохраняя его от возможных осадков и нежелательного влияния ветра. При хорошей погоде для предотвращения образования конденсата и плесневых грибков срезанный слой сенажа рекомендуется пленкой не закрывать.

В настоящее время кукуруза является одной из ведущих кормовых культур. При правильной технологии заготовки корм из неё в большей степени является сенажом с содержанием сухого вещества до 35-40%, а не силосом. Качественный кукурузный сенаж содержит более 10,8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества, минимум 32% крахмала, около 4,5% сырой золы, минимум 20% сырой клетчатки и имеет коэффициент переваримости органического вещества не менее 0,75 (таблица 76).

Таблица 76– Питательность кукурузного сенажа в зависимости от фазы развития

Фаза развития кукурузы	Содержание в 1 кг сухого вещества								
	СВ, %	СЗ, г	СП, г	СК, г	ОЭ, МДж	Са, г	Р, г	Мд, г	Na, г
Начало образования початков	17	71	90	277	9,61	4,6	3,0	1,6	0,9
Молочная спелость (масса початков ок. 30%)	22	59	91	233	10,12	3,9	2,6	2,3	0,4
Молочно-восковая спелость (масса початков ок. 40%)	27	52	89	212	10,51	2,8	2,2	2,0	0

Восковая спелость (масса початков ок. 50%)	32	48	90	185	11,06	2,8	2,2	2,0	0

Примечание: СВ - сухое вещество, СЗ - сырая зола, СП - сырой протеин, СК- сырая клетчатка.

Кукурузный сенаж является идеальным основным кормом для жвачных животных, поскольку имеет не только высокую питательную ценность, но и требуемую жвачным животным структуру. Кормовая ценность кукурузы заключается в том, что значительная часть её крахмала в рубце не расщепляется. Степень разложения крахмала в рубце зависит от содержания сухого вещества в сенажной массе. Чем оно выше, тем больше нерасщепленного крахмала достигает тонкого отдела кишечника. Здесь крахмал расщепляется и находится полностью «в распоряжении» животного. Таким образом, энергия, полученная из крахмала, используется эффективнее, так как не возникает потерь, как при разложении его микробами. Питательная ценность кукурузного сенажа зависит от стадии спелости зерна в початках при закладке. Наиболее высокое содержание энергии достигается в фазе восковой спелости початков. В этой стадии масса зерна початка составляет 50% массы початка.

Приготовление кукурузного сенажа высокого качества производится аналогично заготовке травяного сенажа с учетом следующих основных особенностей: высота среза растений кукурузы должна составлять 40-50 см, при этом снижается содержание клетчатки в сенаже, увеличивается концентрация энергии корма; длина резки должна составлять от 5 до 7 мм (содержание СВ - 40%), этим достигаются высокая плотность при трамбовке массы, оптимальные условия для микробиологических процессов (особенно при высоком уровне содержания сухого вещества), а также повышение переваримости корма при одновременном сохранении достаточной структуры рациона; при уборке переувлажненной кукурузы (содержание СВ - менее 30%) длина резки должна составлять от 1 до 2 см, что предотвращает излишнее повторное измельчение и повышенное образование сенажного сока; во избежание потерь энергии при скармливании кукурузное зерно должно быть полностью раздроблено (особенно при содержании сухого вещества более 30%), для этого необходимо использовать современные комбайны, обеспечивающие требуемое измельчение зеленой массы и плющение зерна.

Заготовка зерносенажа

Кроме производства зерна колосовые культуры могут использоваться для заготовки зерносенажа, в период, когда растения содержат наибольшее количество сахаров и крахмала. Технология выращивания культур на зерносенаж такая же, как и на зерно. Чаще на зерносенаж хозяйства используют сильно полеглие посевы, обмолот которых комбайнами сопровождается большими потерями зерна.

Уборку зернофуражных культур начинают при наступлении фазы молочно-восковой спелости зерна злакового компонента. Более ранняя уборка (в фазу молочной спелости) приводит к недобору 19-22% к.ед., 36-48% переваримого протеина, а более поздняя (в фазу восковой спелости зерна) ухудшает технологические свойства и биологическую ценность кормов вследствие увеличения в них клетчатки, потери зерновой части урожая, сепарации зерна и снижения переваримости корма.

Стадию спелости зернофуражных культур определяют на основе морфологических признаков. В молочно-восковую спелость эти культуры приобретают желто-зеленый цвет, консистенция зерна тестообразная. Показателем для начала уборки служит влажность зерна около 50%, а заканчивается уборка, когда влажность его уменьшается до 40%.

Уборку проводят обычными силосоуборочными машинами. Соломенно-зерновую массу измельчают особенно тщательно. Величина резки должна быть равномерной, в пределах 2-3 см. Для этого необходима систематическая заточка ножей и регулировка зазоров измельчающего аппарата машин (таблица 77).

Таблица 77– Кормовая ценность зерносенажа из зерновых, убираемых в конце фазы молочной спелости

Культура	Содержание СВ, %	Содержание в 1 кг СВ, г			Переваримость, %		Содержание в 1 кг СВ		
		сырой золы	сырого протеина	сырой клетчатки	органической массы	энергии	рубцово-устойчивого протеина	ЧЭЛ, МДж	ОЭ, МДж
Рожь	40	40	80	340	61	57	40	5,1	8,6
Пшеница	40	40	90	310	64	60	50	5,4	9,3
Овес	40	70	80	310	63	59	40	5,3	9,1
Ячмень	40	50	90	280	67	63	50	5,7	9,6
злаковая смесь	50	70	110	280	68	64	70	5,8	9,7

Важным условием успешной заготовки консервированного корма является быстрое заполнение силосохранилища и его тщательное уплотнение. Уплотнение сырья (трамбовку) начинают с первого заложенного слоя и осуществляют до заполнения хранилища. Толщина ежедневно укладываемого слоя в уплотненном виде в траншее – не менее 0,8 м. Особенно тщательно уплотнение проводят у стен, чтобы в процессе хранения зерносенаж не давал большой усадки. Заполняют траншеи на 0,7-1,0 м выше уровня стенок и сразу закрывают пленкой. Пленку хорошо заделывают у стен, затем прижимают слоем земли 10 см или торфа 25 см. Перед замо-

розками утепляют соломой. В таком корме отношение молочной кислоты к сумме кислот составляет 75-80% при pH 3,9-4,2.

В 1 кг натурального корма, заготовленного в молочно-восковой спелости зерна ячменя и его смесей с бобовыми, содержится 0,48-0,52 ЭКЕ, овса в чистом виде и в смешанных посевах – 0,36-0,39 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества – соответственно 0,93-0,98 и 0,61-0,71 корм. единиц. Содержание переваримого протеина в смешанных посевах в зависимости от доли бобового компонента составляет 95-100 г и более на 1 корм. ед., в одновидовых злаковых культурах – 64-78 г.

Уборка на зерносенаж по сравнению с уборкой на зерно увеличивает выход ЭКЕ на 10-15%, снижает затраты на 1 т. ЭКЕ – на 42-48%. Кроме того, ранняя безобмолотная уборка зернофуражных культур позволяет вырастить второй урожай в пожнивных посевах и достигнуть суммарной продуктивности одного гектара до 120 ц/га кормовых единиц.

Основные ошибки, допускаемые при сенажировании и отрицательно влияющие на качество сенажной массы:

- травы скосили поздно - сенажирование затруднено, т.к. стебли растений заглубели и в них понижено содержание сахара;
- травы скосили слишком низко - опасность попадания частичек земли, при этом развиваются масляно-кислые бактерии;
- крупная резка - возникают трудности при трамбовке;
- пересохшее сырье - его трудно трамбовать, оптимальная влажность сырья из трав должна составлять около 70%;
- плохая трамбовка - в зеленой массе осталось много воздуха, идет разогревание и появляется плесень;
- плохое укрытие - в массу попадает снаружи кислород, из-за которого верхний слой сенажа оказывается испорченным;
- негерметичное сенажное хранилище - может развиваться плесень;
- раннее открытие сенажного хранилища - идет сильное разогревание сенажной массы, процесс сенажирования не закончился, консервирование не завершилось;
- при выемке сняли укрывающую плёнку с большой поверхности - сенаж сильно разогревается из-за поступления кислорода в больших количествах;
- на пастбище было много сорняков - их трудно сенажировать;
- низкая производительность при заготовке - скошенная масса поглотила много тепла и снизилось количество сахара;
- заготовка сырья происходила в дождливую погоду - растительная масса переувлажнена.

Технология заготовки силоса

Силос – это вид сочного корма, заготовленного из свежескошенной или провяленной растительной массы и сохраненный в герметичных условиях. Многие утверждают, что кукурузный силос (его энергетическая единица) является самым дорогим кормом; по содержанию обменной энергии

корма из трав не уступают, а по сырому протеину превосходят кукурузный силос.

Кроме содержания большой энергии кукурузный силос, точнее его зерно, содержит более качественный (нерасщепляемый) сырой протеин и стабильную, неферментируемую микробами рубца, энергию, которая не содержится в кормах из трав. Следовательно, это более высокого качества корм, который балансирует энергию в рационе и стимулирует животное на высокую продуктивность.

Мировой опыт показывает, что при правильной технологии корм из кукурузы является сенажом и содержит сухого вещества 35-40%. Кукурузный сенаж содержит более 9 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества, 32% крахмала, около 4,5% золы, не более 20% клетчатки и имеет коэффициент переваримости органических в-в не менее 75%. Такого силоса коровы получают 13,5 кг в сутки, что обеспечивает 16,5 кг молока. Следовательно, чем выше количество сухого вещества в кукурузе, тем больше в силосе содержится энергии, что сокращает потребление концентратов. Кукурузный сенаж должен стать основным кормом для жвачных. Он имеет не только высокую питательную ценность, но и необходимую структуру.

Кормовая ценность кукурузы в том, что значительная часть ее крахмала и протеина в рубце не расщепляется. Следует знать, что степень ферментации крахмала и протеина в рубце зависит от содержания сухого вещества. Чем оно выше, тем больше нерасщепленного крахмала достигает тонкого отдела кишечника. Здесь крахмал расщепляется ферментами и полностью находится в распоряжении животного. Таким образом энергия, полученная из крахмала, используется эффективнее, т.к. нет потерь, которые происходят при ферментации его микробами рубца.

Следовательно, необходимо иметь 60% кукурузного силоса и 40% травяного в структуре травяных кормов

В молочном скотоводстве значительный удельный вес в структуре рационов занимают сочные, грубые, концентрированные, зеленые корма. Из сочных кормов, заготавливаемых на стойловый период, ведущее место занимает силос.

Силосование кормов является одним из биологических методов консервирования, в основе которого лежит подкисление корма органическими кислотами, образующимися при сбраживании сахаров (рисунок 72).

При силосовании различных культур необходима определенная степень подкисления корма (рН 4,0-4,2). Она устраняет развитие вредных микробиологических процессов, достигается при разном количестве органических кислот, а следовательно, при различной величине сахарного минимума. Все зависит от буферного действия растений, определяемого концентрацией в нише белков, аминокислот, щелочных солей, органических кислот и других веществ, обладающих свойствами буферов, регулирующих реакцию среды. Главным консервирующим веществом в силосе должна быть молочная кислота. Она обладает полезными диети-

ческими качествами, является более сильной кислотой, чем уксусная, и для своего образования требует меньше сахара, недостаток которого в растениях отрицательно сказывается на качестве их консервирования.

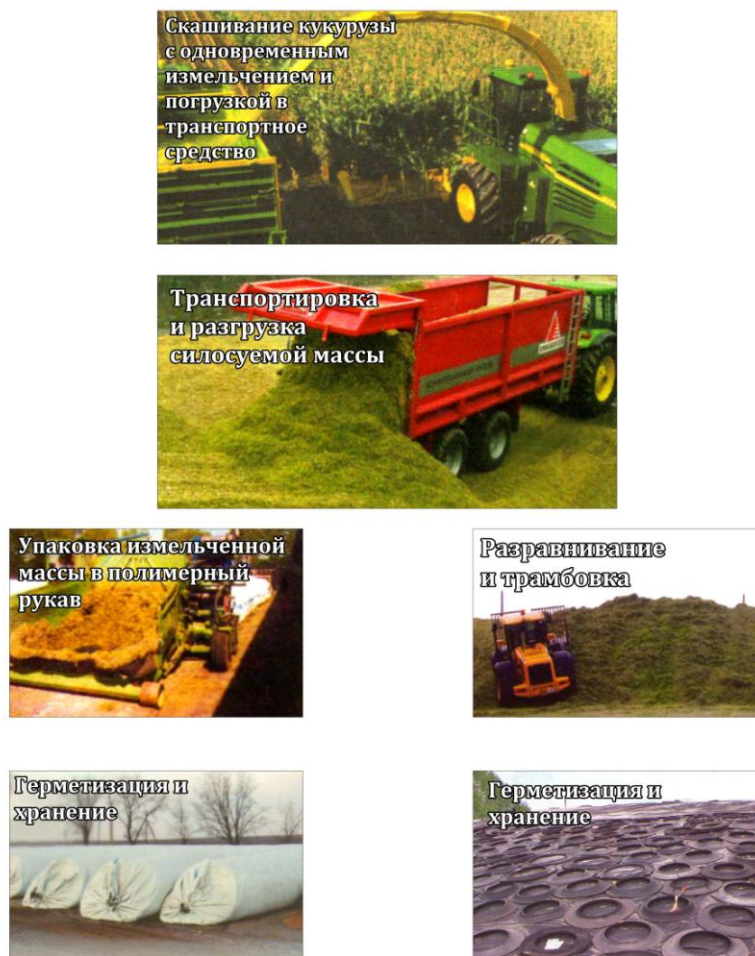


Рисунок 72 – Элементы технологии заготовки силоса

Накопление в значительных количествах уксусной кислоты в силосе — показатель активного развития в нем нежелательного брожения и связано с большими потерями сахара. В хорошем силосе молочной кислоты содержится в 2-3 раза больше, чем уксусной, из-за этого он не имеет резкого запаха.

При правильной технологии силосования наряду с молочнокислым имеет место спиртовое брожение, приводящее к непроизводительному расходованию сахара — примерно половина молекул сахара превращается в этиловый спирт, а другая ее часть — в углекислый газ. В результате взаимодействия спирта с органическими кислотами в силосе образуются сложные эфиры, которые в сочетании с другими ароматными веществами — альдегидами - придают ему характерный приятный запах, сходный с запахом моченых яблок, соленых помидоров, сушеных фруктов. Цвет качественного силоса желто-зеленый, структура растений сохранена.

При повышении температуры в массе (до 50-60⁰С) - при горячем силосовании - силос приобретает темно-бурую окраску, запах меда. Бурая

окраска свидетельствует об образовании меланоидов, запах меда и ржаного хлеба вызывается сочетанием летучих альдегидов фурфурола (оксиметил-фурфурола, изовалерьянового, изомасляного, изопропионового и др.), обесценивающих азотистую часть корма.

Лучший материал для укрытия силоса - полиэтиленовая или хлорвиниловая пленка.

При хранении неукрытого силоса отход массы только от плесневения составляет 220-250 кг с 1 м², а сенажа до 400-500 кг.

Дополнительные потери при хранении неукрытого силоса составляют 110-120 кг на каждую тонну уложенной массы, сенажа 130-140 кг, а расход пленки для укрытия 1 т силоса составляет максимум 130 г, сенажа 200 г.

При сравнении стоимости дополнительно сохраненных питательных веществ корма и пленки разница в пользу укрытия силоса и сенажа полиэтиленовой пленкой.

Земляное укрытие также высокоэффективно, но зимой смерзшую землю трудно снимать и требуются дополнительные материальные затраты.

Укрытие измельченной мокрой соломой с последующим уплотнением и посевом злаковых культур не всегда дает положительный эффект. При недостатке влаги зеленый ковер погибает, а корни высыхают и образуют каналы, по которым проникает воздух, и силос под соломой портится в таком же количестве, как и без укрытия. Схема основных технологических операций при заготовке силоса представлена на рисунке.

Высота среза толстостебельных растений при уборке комбайнами не должна превышать 8-10 см, тонкостебельных - 5-6 см. Консервирование силосуемой массы с помощью химических и биологических консервантов в 2-3 раза снижает потери питательных веществ. В 1 тонне силоса дополнительно сохраняется 36-48 ЭКЕ, 3-8 кг - переваримого протеина, 10-15 кг - сахара, 15-25 г - каротина.

Для повышения урожайности и полноценности силоса в сельскохозяйственных предприятиях используют в качестве сырья совместные посевы кукурузы с райграсом однолетним, кукурузы с фестуoliум и другие.





Рисунок 73 - Схема основных технологических операций при заготовке силоса

ЗАГОТОВКА ПЛЮЩЕННОГО ЗЕРНА ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНСЕРВИРОВАННОГО ЗЕРНА

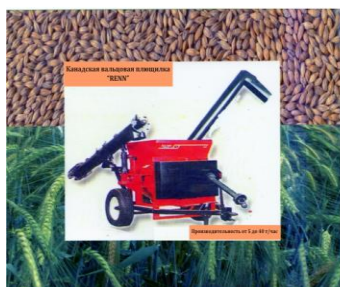
Ранние сроки уборки;

Увеличивает переваримости питательных
веществ на 10-20%;

Экономия энергоресурсов до 60% дизтоплива
и 70% электроэнергии;

Снижение потерь при уборке;

Отпадает необходимость в
измельчении зерна



Содержание в 1 кг корма

Культура	Сухого вещества, г	ЭКЕ	Переваримого протеина, г
Ячмень	680	1,10	65
Рожь	645	1,08	58
Кукуруза	625	1,18	61

Рисунок 74 – Схема заготовки плющеного зерна

При уборке зерна в период восковой спелости повышенной влажности особое внимание необходимо уделять регулировке комбайнов. Схема

заготовки плющеного зерна повышенной влажности представлена на рисунке 74.

Плющение зерна проводят возле хранилища или внутри него в зависимости от типа хранения.

После обмолота зерно доставляют и выгружают на асфальтированную или бетонированную площадку возле плющилки при заготовке в траншеи, зернохранилища или в бункер загрузчика при заготовке в полимерный рукав.

Для подачи зерна в плющилку используют транспортеры или погрузчики; в случае использования погрузчика требуется наращивание бункера плющилки.

Для плющения зерна используют вальцовые плющилки: ПВЗ-10, «Murska» (Финляндия), «RENN» (Канада), а также дробилки для влажного зерна. Производительность плющилок - от 5 до 40 т/час.

Плющилки работают как от вала отбора мощности трактора, так и от электродвигателя. Они оснащены насосами-дозаторами для внесения консерванта. При плющении зерна одновременно через дозатор вносится консервант.

Плющилка должна быть отрегулирована таким образом, чтобы каждое зернышко было расплющено. Наличие неплющеного зерна недопустимо. Толщина плющеного зерна должна быть в пределах 1,0-1,8 мм.

Контроль влажности зерна проводится с помощью влагомера. При достаточной влажности зерна (30-40%) будет достигнуто наилучшее уплотнение массы в хранилище, что в свою очередь, предупредит попадание внутрь ее кислорода и предотвратит плесневение корма.

Следует учитывать тот факт, что при уборке зерна влажностью выше 40% происходят большие его потери, а при плющении – масса получается вязкой.

Если же зерно имеет влажность менее 25% плющить его нецелесообразно, так как значительно увеличивается потребность в консервантах и требуется дополнительное увлажнение зерна. Такое зерно плохо трамбуется, в массе сохраняется воздух, способствующий порче корма: развиваются плесневые грибы, дрожжи, другие микроорганизмы. В результате происходит самосогревание корма и нежелательные процессы брожения.

Заготовка плющеного консервированного зерна и закладка на хранение проводится следующим образом: зерно привозится с поля, загружается в бункер плющилки, где и происходит плющение. Дозатор подает консервант и смешивает его с плющеным зерном. Оттуда зерно подается в хранилище.

Кормовая ценность консервированного зерна, обработанного консервантами, выше, чем силосованного обычным способом.

Хранение консервированного зерна. При выборе типа хранилищ необходимо учитывать в первую очередь почвенно-климатические условия. В зимний период корм не должен промерзать, в летний - нагреваться. Должна быть обеспечена возможность трамбовки зерна, особенно у стен.

Основное требование к хранилищам – это их воздухонепроницаемость. Принцип герметичного хранения обеспечивается созданием анаэробных условий в хранилище.

Перед загрузкой сырья в хранилище производятся необходимые работы по герметизации стен траншеи, очистке и ее дезинфекции.

В наземных бетонных траншеях боковые стены укладывают двумя слоями пленки. После загрузки траншея сверху укрывается двумя слоями пленки. Нижний слой пленки может быть тонким, а верхний должен быть толстым.

При консервировании зерна в заглубленной траншее перед заполнением емкость необходимо застилать полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 0,15 мм. После заполнения массу укрывают пленкой так, чтобы внутри корма не осталось воздуха.

Поступившую в траншею массу плющеного зерна для лучшего уплотнения укладывают слоем не более 25 см. Трамбовка осуществляется обычно колесным трактором. При удлинении сроков закладки необходимо применять порционный способ герметизации, при котором заложенное за день измельченное зерно после тщательной трамбовки закрывается дополнительным пологом из пленки. Верхний полог для окончательной герметизации должен быть из пленки толщиной не менее 0,2 мм. Края его при укладке на сырье должны выходить за торцы траншеи на 1,5-2 м, а за боковые стенки – на 0,8-0,9 м. При этом концы полога, выведенные наружу траншеи, присыпают слоем земли не менее 20 см (в торце для этих целей используется мел) или на закрытую пленкой массу укладывается груз в расчете 200 кг/м². В качестве груза можно использовать мешки с песком, автопокрышки и другие уплотняющие материалы. Сверху или между слоями пленки желательно засыпать негашеной известью, солью (6-8 см), чтобы зерно не было повреждено грызунами, птицами. Как показала практика, двойную пленку без уплотняющего материала повреждают птицы. Один проклев птицами пленки вызывает повреждение около 1 т зернофуража.

В процессе хранения корма требуется постоянное наблюдение за состоянием укрытия. Появившиеся трещины или разрывы надо немедленно устранять.

В сенажных башнях закладка и выгрузка производится так же, как и сенажа. Вместимость сенажной башни не должна превышать 700-800 т зерна.

Технологические сроки закладки плющеного зерна с консервантом – не более 3 дней.

Консервирование в трехслойном полиэтиленовом рукаве – один из современных способов. Рукава защищены от разрушающего действия ультрафиолетовых лучей солнца. Различные модели и варианты пресс-упаковщиков могут наполнять рукава диаметром от 1,5 до 4,2 метра. Хранение массы в полимерном рукаве осуществляется на том месте, где производится его набивка. Привод плющилки и упаковщика в этом случае

лучше проводить от вала отбора мощности трактора, что вызвано тем, что упаковщик в процессе набивки осуществляет поступательные движения и плющилка должна следовать за ним.

После плющения зерно по системе транспортеров подается в бункер упаковщика, которым производится набивка плющенной массы в полимерный рукав.

Плющенное силосованное зерно готово к скармливанию через 3-4 недели.

Большое влияние на качество консервированного корма оказывает способ выгрузки его из хранилища. Можно получить высококачественный зернофураж, но при неправильной выемке качество его может резко снизиться. При выемке корма из хранилища пленка открывается с одной стороны, груз снимается по ходу его выемки. Нужный объем корма отбирается с торца хранилища до дна.

Для выгрузки корма используют фрезерные погрузчики, которые срезают не менее 10-сантиметровый слой по всей ширине траншеи. Разрыхление массы при выемке корма должно быть минимальным. После каждого отбора оставшийся в траншее зернофураж необходимо укрывать пленкой, чтобы уменьшить поступление воздуха и избежать попадания атмосферных осадков. Силосованный зернофураж после выемки из траншеи нельзя хранить на фермах, а необходимо сразу после приготовления кормосмесей скармливать скоту.

При соблюдении технологических требований к выемке зернофуража из хранилища, сроки использования не зависят от объема хранилища. Как показывает практика, консервированный зернофураж можно использовать в кормлении животных на протяжении года.

До начала кормления следует определить качество и питательность корма. Пробу отбирают в месте извлечения корма.

Проведенные исследования показали, что переваримость питательных веществ плющеного консервированного зерна, убранного в стадии восковой спелости, выше, чем у зерна полной спелости: клетчатки – на 12%, сухого и органического вещества – на 3%, переваримого протеина – на 10%.

Усвояемость плющеного консервированного зерна на 5-8% выше, чем дробленого (таблица 78).

Таблица 78– Основные сравнительные показатели химического состава зерна

Показатели	Ячмень		Кукуруза		Рожь	
	натуральный	*консервированный	натуральный	*консервированный	натуральный	*консервированный.
Кормовые единицы	1,16	1,0	1,28	1,0	1,22	0,98
Сухое вещество	859	789	850	653	876	717
Сырой	113	104	97	78	86	70

протеин, г						
Переваримый протеин, г	90	85	75	61	72	58
Сырая клетчатка, г	55	42	31	29	18	21
Сахар, г	47	-	31	30	15	-
Сырой жир, г	20	18	30	32	10	13

* при консервировании ячменя и ржи использовался консервант Промир , кукурузы – анолит.

Для балансирования рациона по содержанию белка, минеральных веществ и витаминов к плющеному консервированному зерну необходимо добавлять БМВД.

Консервированное плющенное зерно можно использовать для приготовления в хозяйстве комбикормов (75% плющенное зерно + 25% БМВД). Себестоимость такого корма по сравнению с комбикормом промышленного производства (КР-3) для откорма КРС ниже на 40%.

Консервированное плющенное зерно имеет высокие вкусовые качества, хорошо поедается всеми животными и молодняком, при раздаче корма исключаются его потери от распыления.

Консервированное плющенное зерно необходимо вводить в рацион постепенно в течение 3-4 дней для привыкания к корму и во избежание нарушения процессов пищеварения.

Нормы ввода в рационы животных в зависимости от продуктивности и возраста такие же, как и комбикормов.

Скармливание плющеного консервированного зерна способствует увеличению надоев молока до 8-10%.

Так, например, при скармливании плющеного консервированного зерна быкам на откорме (СКУП «Волпа» Волковысского района Гродненской области) получен среднесуточный прирост живой массы 748г при затратах корма на 1кг прироста 6,0 к.ед., что позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы на 11,6% и снизить затраты кормовых единиц на 7,7%

Особенности технологии консервирования зерна кукурузы. Суть технологии заготовки влажного зернофуража из кукурузы состоит в том, что собранное зерно (или початки) в конце восковой или в полной спелости влажностью 25-40% измельчают (3-4 мм для КРС и 2 мм – свиней) и закладывают в хранилища (силосные траншеи, башни, полиэтиленовые рукава) с обязательным уплотнением и герметизацией.

Накопление органических кислот и потери сухого вещества в готовом корме в зависимости от влажности исходного сырья показаны в таблице 79.

Таблица 79 – Влияние влажности измельченного зерна кукурузы на накопление органических кислот и потери сухого вещества в корме

Влажность, %	pH	Содержание кислот в натуральном зерне, %				Потери сухого вещества, %
		молочная	уксусная	масляная	сумма кислот	
18	5,5	0,68	0,02	0,01	0,71	1,2
26	4,5	1,0	0,1	-	1,1	1,3
31	4,4	1,13	0,25	-	1,38	2,8
37	4,3	1,2	0,35	-	1,55	3,8
41	4,2	1,45	0,31	0,01	1,77	3,2
44	4,2	1,69	0,35	0,02	2,06	4,5

Во влажном зерне, хранящемся в герметичных анаэробных условиях, в результате дыхания и аэробного брожения быстро расходуется кислород воздуха в межзерновом пространстве (до 0,1-1%) и накапливается большое количество углекислого газа (80-95%).

В результате этого угнетается дыхание зерна и нежелательной аэробной микрофлоры (дрожжей, плесеней и др.). В дальнейшем в процессе анаэробного брожения, при котором образуется молочная, уксусная и другие кислоты, зерно силосуется. Установлена прямая пропорциональная зависимость влияния влажности сырья на накопление органических кислот в силосованном измельченном зерне кукурузы. При влажности зерна 38-42% сумма органических кислот составляет 1,8-2,2%, тогда как в зерне, влажность которого не превышает 18-20%, - не более 0,2-0,6%.

В то же время в силосуемом зернофураже при недостаточном уплотнении или иных нарушениях технологии могут активно развиваться дрожжи, причем более энергично, чем в силосах из зеленых кормов. В анаэробных условиях они вызывают распад сахаров до этилового спирта и двуокиси углерода, при этом теряется до 50% энергии сбраживаемых сахаров. В аэробных условиях (при длительной закладке на хранение, нарушениях герметичности) дрожжи вызывают распад сахаров до воды и двуокиси углерода, при этом теряется вся энергия легкоферментируемых углеводов.

Дрожжи более активно развиваются при силосовании целого зерна с низкой влажностью, где медленно создаются анаэробные условия. В силосованном измельченном зерне кукурузы при хорошей его герметизации количество дрожжей снижается. Интенсивное размножение дрожжей в силосуемом корме приводит к распаду молочной кислоты и белков корма.

Таким образом, очень важно не допускать значительного развития дрожжей в корме. Наиболее очевидным способом предотвращения развития дрожжей является создание оптимальных условий для молочнокислых бактерий, которые сбраживают легкоферментируемые углеводы до органических кислот, в основном до молочной. В результате этого снижается pH зерновой массы, прекращается рост дрожжей и других нежелательных микроорганизмов (клубочков, колибактерий и т.д.). Это достигается быстрым заполнением и надежной герметизацией хранилища. Продолжаю-

щееся поступление воздуха при медленном заполнении и задержке герметизации способствует выживанию аэробных микроорганизмов, в том числе плесеней и порче зернофуража (таблица 80).

Таблица 80– Сравнительное действие дрожжей, плесневых грибов и молочнокислых бактерий

Микроорга- низмы	Разлагают			Основные про- дукты обмена
	углеводы	белок	молочную кислоту	
Молочно- кислые бактерии	Сильное разложение	Не разла- гают	Не разла- гают	Молочная кислота
Дрожжи	Сильное разложение	Сильное разложение	Среднее разложение	Спирт, углекис- лый газ, вода
Плесневые грибы	Сильное разложение	Сильное разложение	Сильное разложение	Токсины, угле- кислый газ, вода

Отрицательное действие при силосовании влажного зерна кукурузы оказывают плесневые грибы. Они неблагоприятно влияют на процессы брожения или полностью прекращают его, так как препятствуют развитию молочнокислых бактерий. Плесневые грибы, как и дрожжи, являются конкурентами молочнокислых бактерий по использованию легкоферментируемых углеводов и лишают последних необходимой энергии. Кислотный уровень для них очень низкий (рН 1,3-2,2), температура от 0 до +60°С. При наличии плесневых грибов в зернофураже не только снижается его питательность и качество, но вырабатываются ядовитые микотоксины. С плесневым зерном нужно обращаться очень осторожно, так как оно небезопасно для здоровья людей и животных. Многие из плесневых грибов поражают печень, почки, нервную и кровеносную системы, органы пищеварения и дыхания у животных. Особенно опасны афлатоксины В₁, В₂, G₁, G₂, вырабатываемые грибами рода *Aspergillus*. Они обладают канцерогенным действием и способны выделяться в виде токсина М с молоком, мясом и другими продуктами.

Но плесневые грибы – строгие аэробы, то есть могут расти только при наличии кислорода. При плохой герметизации влажного зерна кукурузы через 60 дней хранения обнаруживается $10^9 \dots 10^{10}$ плесневых грибов в 1 г зерна. Следовательно, основой силосования влажного зерна кукурузы является строгая анаэробность среды. Только при отсутствии кислорода силосованное зерно хорошо сохраняется.

В ходе анаэробного брожения, в результате которого образуются молочная и другие кислоты, корм силосуется. Сумма кислот в таком корме достигается до 0,8-1,7%, а рН 3,7-4,1. Такой корм может использоваться при откорме молодняка КРС, свиней, в кормлении коров.

Основным недостатком метода силосования влажного зерна является значительное плесневение его после выемки из хранилища, т.е. разгерметизировании в теплое время года. Этот процесс сопровождается большими

потерями питательных веществ (до 20% и более) из-за «вторичного брожения», особенно там, где большое соотношение поверхности отбора корма к величине ежедневного отбора.

По данным российских ученых заготовка измельченного (плющеного) зерна кукурузы без консервантов не обеспечивает стабильности микробиологических показателей корма после его вскрытия (спустя 2 недели хранения в разгерметизированном состоянии), допускающего контакт с воздухом при температуре +4...+8°C). При применении консервантов такая стабильность достигается и держится в течение минимум 2 недель (таблица 81).

Таблица 81– Микробиологические показатели качества консервированного плющеного зерна кукурузы

Показатель	Без консервантов	Sil-All (Великобритания)	Биовет (Россия)
Общее количество бактерий в 1 г корма	$2,1 \cdot 10^4$	$3,1 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$
	$3,9 \cdot 10^5*$	$3,2 \cdot 10^4*$	$<1,0 \cdot 10^3*$
Количество дрожжевых клеток и плесневых грибов в 1 г корма	$8,3 \cdot 10^4$	$5,2 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^3$
	$6,1 \cdot 10^5*$	$5,6 \cdot 10^5*$	$1,0 \cdot 10^3*$
pH	4,56	4,61	4,61
молочная кислота	82	88	91
уксусная	14	12	9
масляная	4	0	0

*- показатели после вскрытия корма спустя две недели.

Рекомендуемые сроки уборки сельскохозяйственных кормовых культур представлены в таблице 82, а питательная ценность различного вида травяных кормов в таблице 83.

Таблица 82 – Оптимальные сроки уборки растений для заготовки кормов

Культура	Фазы вегетации
Зеленый корм	
Однолетние бобово-злаковые смеси	выход в трубку- начало колошения злакового компонента, ветвление стебля-начало бутонизации бобового компонента
Многолетние бобово-злаковые смеси	выход в трубку- начало колошения злакового компонента, ветвление стебля-начало бутонизации бобового компонента
Сено	
Многолетние бобово-злаковые смеси	начало колошения, бутонизации
Многолетние злаковые травы	начало колошения
Однолетние травы	колошение
Сенаж	

Многолетние бобовые травы	бутонизация
Многолетние бобово-злаковые смеси	колошение,бутонизация
Силос	
Кукуруза	молочно-восковая
Подсолнечник	начало цветения
Однолетние травы (просо, сорго, пайза)	выметывание метелки
Люпин узколистный	образование бобов
Культуры семейства Капустные	цветение – начало плодообразования стручков

Таблица 83 – Питательная ценность кормов в 1 кг сухого вещества (Нормативы для учета питательности заготавливаемых кормов в хозяйствах РБ РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»

Культура	Сырой протеин, %	Обменная энергия, МДж
Зеленый корм		
Однолетние бобово-злаковые смеси	16,8	9,2
Многолетние бобово-злаковые смеси	15,9	8,5
Кукуруза	8,0	8,7
Клевер луговой	20,0	10,1
Однолетние травы:		
просо	12,0	8,4
сорго	10,0	9,2
пайза	10,0	7,0
Люпин узколистный	20,0	8,6
Культуры семейства Капустные	20,0	10,0
Сено		
Клевер луговой	19,3	8,5
Многолетние бобово-злаковые смеси	15,0	8,1
Многолетние злаковые травы	12,0	8,4
Сенаж		
Многолетние бобовые травы	15,0	9,3
Многолетние бобово-злаковые смеси	13,0	8,8
Силос		
Кукуруза	11,0	9,1
Однолетние травы (просо, сорго, пайза)	9,5	8,3
Люпин узколистный	14,4	8,2
Культуры семейства Капустные	18,8	9,4

ТЕМА 31 УЧЕТ И ХРАНЕНИЕ ЗАГОТОВЛЕННЫХ КОРМОВ

Цель занятия: научиться определять массу заготовленных травяных кормов путем обмера мест их хранения и нахождения объемов.

Материалы и оборудование: сборник задач, макеты различных хранилищ кормов, таблицы типов скирд, стогов, траншей и башен с указанием формул для расчета их объема, таблица с объемной массой кормов, практикум по луговому кормопроизводству.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Какие методы учета травяных кормов используются в сельскохозяйственных предприятиях?
2. Какие способы определения количества заготовленного сена?
3. Как проводится учет и хранение силоса?
4. Какие способы хранения и учет сенажа?
5. Имеются ли естественные потери при хранении силоса и сенажа?

Задание 1. Изучить методику проведения обмеров хранилищ кормов, на основе конкретных значений определить количество корма на хранении

Пояснения к заданию.

Лучшей формой учета всех кормов является весовой. При невозможности взвешивания кормов, используют учет кормов в местах хранения путем обмера.

Сено хранится в сенохранилищах, скирдах и стогах. По своей форме клады сена в сенохранилищах одинаковы. В открытых условиях сено может храниться в скирдах и стогах:

△ *Скирда* – это кладь сена, которая у основания имеет форму прямоугольника.

△ *Стог* – это кладь сена, которая у основания имеет форму круга.

Учет заготовленного сена предварительно проводят через 3-5 дней после укладки его в скирды и стога, повторно – не ранее чем через 1,5-2 месяца.

Для определения объема скирды нужно измерить ее длину и ширину, а также длину перекидки. Длина скирды измеряется на высоте 1м от основания. Ширина - у основания и в срединной части. По двум измерениям находится среднее. Длина перекидки - это расстояние от основания с одной стороны через вершину к основанию с другой стороны скирды. Длина перекидки измеряется обычно в трех-четырех местах и по трем-четырем измерениям находится среднее.

Размеры скирд и стогов определяют по формулам:

$$O = \frac{П \times Ш}{4} \times Д - \text{для островерхих скирд};$$

$$\begin{aligned}
O &= (0,56 \times П - 0,55 \times Ш) \times Ш \times Д - \text{для плосковерхих скирд;} \\
O &= (0,52 \times П - 0,44 \times Ш) \times Ш \times Д - \text{для кругловерхих низких и средней} \\
&\quad \text{величины скирд;} \\
O &= (0,04 \times П - 0,012 \times С) \times С^2 - \text{для кругловерхих высоких стогов;} \\
O &= (0,56 \times П - 0,46 \times Ш) \times Ш \times Д - \text{для кругловерхих высоких скирд;} \\
O &= \frac{С \times П^2}{33} - \text{для кругловерхих низких стогов.}
\end{aligned}$$

где, O – объем скирды, м^3 ;

$П$ – длина перекидки, м ;

$Ш$ – ширина скирды, м ;

$Д$ – длина скирды, м ;

$С$ – длина окружности стога, м

Объем скирд и стогов также определяют и по справочной таблице.

Для определения объема стога (м^3) нужно измерить длину его окружности и длину перекидки. Длина окружности измеряется у стога северной формы у основания и в срединной части. По двум измерениям берется средняя величина. Длина перекидки измеряется в двух местах (крест-накрест). Длина окружности у стога северной формы измеряется на высоте 1 м от основания.

Для нахождения массы клади сена объем нужно перемножить на массу 1м^3 сена. Масса 1м^3 сена изменяется в сторону увеличения после укладки на хранение в течение трех месяцев хранения. Для определения массы 1м^3 сена пользуются табличными данными (см. указанную литературу).

Сенаж и силос хранится в траншеях и башнях. Обмер хранящегося сенажа проводят через 15-20 дней, но не позднее 30 дней после закладки. Обмер силоса рекомендуется проводить не ранее чем через 20 дней после загрузки силосного сооружения.

Глубину (высоту), ширину (диаметр) и длину сооружений определяют заранее, до их загрузки массой и заносят в инвентаризационную опись сооружений.

Объем силоса и сенажа в траншеях зависит от используемой траншеи (заглубленная или наземная) и от того, как расположена консервируемая масса (выше или ниже краев траншеи):

$$O = \frac{Д_1 + Д_2}{2} \times \frac{Ш_1 + Ш_2}{2} \times В \quad \text{масса ниже краев или находится на их уровне;}$$

$$O = \frac{Д_1 + Д_2}{2} \times \frac{Ш_1 + Ш_2}{2} \times В_1 + 3/2 \times В_2 \times Д_3 \times Ш_3 \quad \text{– для заглубленной траншеи, если масса выше краев}$$

где, O – объем силоса или сенажа, м^3 ;

$Д_1$ – длина траншеи по низу, м ;

$Д_2$ – длина траншеи на уровне

$Д_3$ – длина траншеи по верху, м ;

поверхности массы, м ;

$Ш_1$ – ширина траншеи по низу, м ;

$Ш_2$ – ширина траншеи на уровне

$Ш_3$ – ширина траншеи по верху, м ;

поверхности массы, м ;

$В_1$ – глубина траншеи, м ;

$В$ – глубина траншеи на уровне поверхности массы, м ;

$В_2$ – средняя высота массы выше краев траншеи из 9 замеров, м .

Объем силоса и сенажа в башнях определяется на основании данных о высоте и диаметре сооружения:

$$O = \frac{3,14 \times D^2}{4} \times B, \text{ где } D - \text{ диаметр башни, м; } B - \text{ высота массы, м.}$$

Для оприходования кормов в хозяйстве создается комиссия в составе: агроном, зооинженер, зав. производственным участком, представитель бухгалтерии и лицо, ответственное за сохранность корма.

Порядок выполнения задания.

Задание выполняется по индивидуальным заданиям. На основе обмеров хранилищ различного типа рассчитывается объём и масса хранящихся травяных кормов в зависимости от вида корма, срока хранения, видового состава, самого хранилища.

ТЕМА 32 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОРМОВ

Цель занятия: изучить методы определения качества кормов, ознакомиться с определением качества сена по внешним признакам, ботаническому составу, энергетической ценности, по требованиям государственного стандарта.

Материал, пособие и оборудование: образцы кормов (сена, сенажа, силоса), лабораторное сито, чашечные весы, методические пособия по луговому кормопроизводству, стандарты на требования к качеству сена, силоса, сенажа, сборник задач.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Как определить ботанический состав сена?
2. Какие показатели органолептической оценки сена?
3. Можно ли провести определение влажности сена в полевых условиях?
4. Какие показатели включают органолептическую оценку сенажа?
5. Какие показатели используются при органолептической оценке силоса?

Задание 1. Отметить внешние свойства среднего образца сена, сделать ботанический анализ, оценить сено по бонитировочной шкале И.В.Ларина и определить класс качества корма

Под качеством кормов понимается совокупность свойств, обуславливающих их пригодность удовлетворять природные потребности животных в питательных веществах.

К свойствам корма относятся диетические свойства (цвет, запах, физическая форма, содержание сухого вещества, загрязненность, наличие вредных примесей или ядовитых растений). Ценность корма определяют по содержанию энергии и питательных веществ, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы, сырого БЭВ и др. – в соответствии с Веендеевской схемой зооанализа). Кроме того на качество корма влияет отсутствие или наличие антипитательных (аллелохимических) веществ, угнетающих продуктивные свойства животного.

Методы оценки качества корма – органолептический, органолептико-лабораторный и комплексный зоотехнический. Последний, предусматривает определение питательности и продуктивного действия кормов в опытах на животных, очень трудоемкий и используется в животноводстве.

Основные приемы оценки качества травяных кормов:

Предварительный осмотр кормов.

Классы качества сенажа и силоса определяют не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной в хранилище, и, не позднее чем за 15 суток до начала скармливания готового корма животным.

Во время осмотра оценивают качество складирования и консервации, затем определяют однородность корма, предварительно оценивают запах, цвет, горелость, качество укрытия, отмечают присутствие ила или песка, ядовитых и вредных трав и т.д. Если сено складировано в прессованном виде, то отмечают форму и размер тюков, характер и сохранность обвязки.

В сырьевой массе не допускается наличие комьев земли, камней, других посторонних предметов и горюче-смазочных материалов.

Определение влажности травяных кормов. Влажность кормов определяется лабораторным путем и органолептически. Наиболее точное определение – лабораторное.

Влажность сена должна находиться в пределах 17-18% (при скручивании жгута сено не трещит, а только шуршит, дает ощущение прохлады, а при отпуске окрученного пучка сено раскручивается медленно); сенажа – 45-55%; силоса – до 75% (в зависимости от силосуемого сырья).

Сенаж и силос должны иметь немажущуюся и без ослизлости консистенцию. Растения должны быть измельчены в сенаже на отрезки до 3 см не менее 80% массы, в силосе – не более 5-7 см.

Цвет травяных кормов.

Сено хорошего качества должно иметь светло-зеленый, зеленый или темно-зеленый цвет. Если сено соломистого цвета, желтое или бурое, то это свидетельствует о том, что это сено низкого качества.

Сенаж и силос хорошего качества должны иметь серовато-зелёный или жёлто-зелёный цвет, из бобовых трав - светло-коричневый, допускается желто-бурый (3 класса). Силос и сенаж из зеленых растений бурого или темно-коричневого цвета независимо от других показателей качества относят к неклассному. Скармливание такого корма допускается по заключению ветеринарной службы.

Запах кормов.

Сено хорошего качества должно иметь приятный ароматический (сенной, специфический) запах. Сено побывавшее под дождем или уложенное не совсем досохшим, быстро теряет свежий запах, который заменяется сначала не свежим, а затем затхлым запахом. Сырое сено приобретает запах плесени.

Сенаж и силос должны иметь приятный фруктовый запах, допускается слабый запах меда или свежее испеченного хлеба.

Силос и сенаж с сильным запахом меда или свежее испеченного ржаного хлеба, независимо от других показателей качества относят к неклассному. Скармливание такого силоса допускается по заключению ветеринарной службы.

Пыльность сена. Крупный пучок сена подвергается встряхиванию. Если при этом обнаруживается наличие пыли, то такое сено пыльное. Пыль в него попадает обычно в виде пыlistых частиц почвы при сгребании сена. Но сенная пыль может состоять из спор плесневых грибов, развивающихся в сене с повышенной влажностью.

Горелость сена. При складировании сена повышенной влажности или его увлажнении в процессе хранения атмосферными осадками, сено подвергается самосогреванию и в результате приобретает горелый запах. Такое сено низкого качества.

Время уборки. Оптимальной фенологической фазой уборки трав на сено, сенаж и силос является фаза - начало колошения злаковых, бутонизация – бобовых трав. Уборка трав на травяные корма с сеяных сенокосов должна заканчиваться не позднее фазы – колошения. Время уборки определяется по состоянию соцветий трав, составляющих корм. Если в соцветиях обнаружены семена, то травы убраны с большим опозданием. Если соцветий мало, то оно убрано в фазе начала колошения и должно быть хорошим по качеству. С учетом отмеченного, в значительной степени будет обуславливаться и качество травяных кормов.

Оценка сена по бонитировочной шкале И.В. Ларина производится по ботаническому составу сена.

Выполнение задания. Для определения ботанического состава сена отбирается средний образец массой до 200-400г, который разбирается на основные хозяйственные группы растений; мятликовые (злаковые) травы, бобовые, осоковые, разнотравье. Каждая группа взвешивается и по весовому соотношению находится процентное соотношение (ботанический состав в процентах). Далее группы разбирают на хорошо, удовлетворительно, плохо поедаемые растения, ядовитые и подозрительные на ядовитость растения без ссылок на принадлежность к семейству. Каждую группу взвешивают и подсчитывают ее весовой процент. Мелкая часть сена, которая остается после разбора образца, пропускается через сито в 3мм, взвешивается и затем определяется процент, который составляет труху.

Оценка качества сена по ботаническому составу производится по балльной системе. Подсчет баллов ведется следующим образом: за каждый процент в сене хорошо поедаемых трав дается по 1 баллу, среднего качества - 0,6 балла, плохого - 0,2 балла, ядовитых и подозрительных на ядовитость – 0 баллов. За

каждый процент в сене трухи снимается – 1,25 балла.

От общего количества баллов за ботанический состав снимается 20%, если сено убрано в фазу цветения и семена еще не созрели; 35% - если убрано в фазу плодоношения, но растения, за исключением нижних частей стебля, были еще зеленые; 50% - если убрано в фазу созревания, злаки и бобовые желтые.

В зависимости от цвета и запаха величина скидки составляет: если сено желтоватое (от продолжительного нахождения на поле) или долго хранилось (2-3 года), со слабым ароматным, почти не ощутимым запахом снимается 20% баллов; если сено с небольшой затхлостью, но не почерневшее и не побуревшее и без плесени – 40%; если местами почернело и побурело, но без следов плесени и гнили – 60%; сено с запахом гнили и заметными следами плесени - выбраковывается.

Если в сене содержатся грубые стебли, то за каждый процент грубых стеблей снимается 1,25% всех баллов (при содержании 80% и более - бракуется).

Наличие вредных и ядовитых растений допускается до 1% в сене природных сенокосов. Если их больше, то такое сено выбраковывают.

Далее, по бальной шкале И. В. Ларина дается окончательная оценка качества сена, по которой сено делится на: очень хорошее - 80-100 баллов, хорошее - 60-80 баллов, среднее - 40-60, плохое - 20-40 и очень плохое (не пригодное к скармливанию) - меньше 20 баллов.

Оценка качества кормов по государственному стандарту. Определение качества кормов по государственному стандарту производится специализированными кормовыми лабораториями на основании не только внешних показателей, но и химического анализа корма на содержание основных питательных и антипитательных веществ. По результатам выдается сертификат качества на данный вид корма с указанием соответствия требованиям.

ТЕМА 33 ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Цель занятия: изучить особенности технологии возделывания однолетних и многолетних кормовых культур.

Материал, пособия и оборудование: таблицы технологии возделывания отдельных культур, учебник по кормопроизводству.

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

Содержание и методика проведения занятия

Контрольные вопросы

1. Технология возделывания яровых зерновых культур.
2. Особенности технологии возделывания озимых зерновых культур.
3. Технология возделывания зернобобовых культур (гороха).
4. Технология возделывания озимого рапса.

5. Технология возделывания кукурузы на зерно и силос.
6. Особенности технологии возделывания многолетних злаковых и бобовых трав на корм.
7. Особенности технологии возделывания однолетних агрофитоценозов.
8. Особенности технологии возделывания многолетних агрофитоценозов.

Задание 1. Изучить технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Ячмень. Культура требует строгого выполнения технологических приемов возделывания: обработка почвы, выбор предшественника, оптимальное соотношение питательных веществ, вносимых удобрений. Ячмень в большей степени, чем овес и рожь поражается болезнями и угнетается сорняками. Хорошим предшественником ячменя являются многолетние бобовые травы, плохим – злаковые культуры. Обработка почвы начинается сразу же после уборки предшественника. Целью основной обработки является накопление и сбережение влаги, очищение почвы от сорняков и вредителей, активизация почвенной микрофлоры, ускоряющей минерализацию растительных остатков. Правильно и своевременно проведенная обработка почвы осенью в значительной мере облегчает предпосевную подготовку и весенний сев в оптимальные, более ранние сроки. На урожайность ячменя положительное влияние оказывает ранняя зяблевая обработка почвы. В хозяйствах, где она проводится не позже первой половины сентября, урожайность увеличивается на 15—20 % по сравнению со вспашкой в октябре. При размещении ячменя после пропашных (картофеля, корнеплодов) зяблевую обработку можно ограничить чизелеванием, дискованием или культивацией на 10—12 см. После уборки кукурузы, клевера проводится дискование на 10—12 см, а затем вспашка. После стерневых предшественников зяблевая обработка почвы начинается с лущения широкозахватными орудиями на глубину 7-8 см, что обеспечивает заделку в почву осыпавшихся семян сорняков, ускоряет их прорастание, ограничивает потерю влаги из почвы и способствует ее большему накоплению при осадках, что улучшает условия для биологических процессов в почве в нужном направлении.

Весенняя обработка почвы под ячмень начинается с культивации на глубину 5-7 см, а затем, после внесения удобрений, проводится предпосевная культивация на глубину 5—6 см с боронованием и прикатыванием почвы. Опыт показывает, что и тяжелосуглинистые почвы, распространенные в Витебской области, весной также не следует перепахивать, а предпосевную обработку ограничивать культивациями или проводить чизельную обработку. Для предпосевной обработки эффективно применение АКШ-7,2, АКШ-6.

Предпосевная обработка торфяно-болотных почв состоит из дискования зяби и прикатывания болотными катками. Дискование проводится до и после внесения удобрений.

Если в хозяйстве ячмень размещают после пожнивных культур, то система зяблевой обработки почвы зависит от технологии их возделывания. При посеве пожнивных культур по вспашке поле после их уборки можно оставлять без обработки или ограничиться культивацией. Но если пожвной культурой были озимый рапс или озимая сурепица, то после их уборки следует провести дискование. Без такой обработки в отдельные годы эти культуры удовлетворительно перезимовывают, весной отрастают и засоряют ячмень. При выращивании по вспашке яровых пожнивных культур (редька масличная, рапс яровой, горчица белая и др.) после их уборки дискование не требуется, так как они не отрастают. Если пожвные культуры выращиваются по мелким обработкам или проводился стерневой посев, после их уборки проводится вспашка зяби.

Ячмень в отличие от других зерновых культур усваивает минеральные элементы в короткий срок. Ко времени выхода в трубку он поглощает 2/3 количества калия, используемого за весь вегетационный период, до 46 % фосфора и значительное количество азота. Компенсировать недостаток питания более поздними подкормками растений трудно. Эта особенность ячменя вызывает необходимость вносить большую часть удобрений в основную заправку почвы. При урожае зерна в 50 ц/га ячмень с зерном и соломой выносит около 120 кг азота, до 55 кг фосфора, 120 кг калия.

Ячмень положительно отзывается на последствие навоза. В связи с этим вносить органические удобрения непосредственно под ячмень не рекомендуется. Разные сорта ячменя неодинаково отзываются на удобрения. Сорта ячменя интенсивного типа способны более полно усваивать повышенные дозы удобрений и давать большие прибавки урожая (таблица 84).

Таблица 84 – Дозы минеральных удобрений под яровые зерновые культуры на дерново-подзолистых глинистых, суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д. в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно) ц/га			
		20-30	31-40	41-50	51-60
Азотные	-	50-60	60-70	70-80	80-90
Фосфорные	менее 100	40-60	60-80	80-400	100-110
	101-150	30-50	50-70	70-80	80-90
	151-200	30-40	40-60	60-70	70-80
	201-300	10-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	-	-	10-20	10-20
Калийные	менее 80	60-90	90-110	110-130	130-150
	81-140	50-70	70-90	90-100	100-110
	141-200	40-60	60-80	80-90	90-100
	201-300	20-30	30-40	40-50	50-60
	301-400	-	-	10-15	15-20

Из элементов питания наибольшее влияние на урожайность и качество ячменя оказывает азот. Азотные удобрения повышают содержание белка в зерне, улучшают его кормовые качества. Однако одновременное (до сева) внесение повышенной дозы азота (90-100 кг/га) вызывает полегание посевов ячменя, снижение сбора зерна и протеина. Поэтому целесообразно перенесение части азота (30 кг/га) в подкормку, что увеличивает урожайность и содержание в зерне протеина на 1,5-2 %.

При расчете доз минеральных удобрений под ячмень и овес можно руководствоваться рекомендациями БелНИИ почвоведения и агрохимии

На торфяно-болотных почвах под ячмень вносятся фосфорно-калийные минеральные из расчета $P_{60-90}K_{120-180}$ и медьсодержащие удобрения (пиритный огарок) — 5 ц/га. Эта доза медного удобрения положительно влияет на все зерновые культуры в течение 5-6 лет.

Ячмень, как и другие зерновые культуры, поражается различными болезнями. Часть их передается через семенной материал. Он чистым от инфекции не бывает. В то же время такие болезни, как головня, корневые гнили и др., могут снижать урожайность на 15-18%. Поражение болезнями проявляется уже в период посев-всходы.

Для протравливания семян ячменя рекомендуется значительный набор пестицидов: байтан-универсал, 19,5% с.п. (2,0 кг/т), витавакс 200 FF 3% в.с.к. (2,5-3 л/т, винцит, 5% к.с. (2,0 л/т), дивиденд стар, КС (1,5 л/т); кинто дуо, ТК (2-2,5 л/т); виал-ТТ, в.с.к. (0,5 л/т); ламадор, КС (0,15-0,2 л/т); премис двести КС, (0,19 л/т); раксил, КС (0,5 л/т); старт, КС (0,5 л/т); фундазол 50, СП (2-3 кг/т). В последние годы часто применяют регуляторы роста, которыми можно обрабатывать семена одновременно с протравливанием: оксигумат, гидрогумат 0,2-0,5 л/т семян, квартазин 25 г/т семян, а также можно проводить опрыскивание посевов этими препаратами в фазу выхода в трубку, применяют в дозах соответственно 0,5-1,0 л/га и 0,2-0,3 кг/га.

Ячмень относится к группе ранних зерновых культур. При раннем севе растения меньше повреждаются вредителями. Но слишком ранний сев в неспелую почву снижает всхожесть семян, всходы могут быть повреждены весенними заморозками, но и при запаздывании с севом ячменя недобор урожая бывает значительно большим (до 31—64 %), чем при раннем сроке сева (7—10%). Оптимальный срок сева наступает при достижении минеральной почвой физической спелости. Способ сева - обычный рядовой или узкорядный. Для меньшего травмирования растений при уходе за посевом во время их вегетации используется технологическая колея. Применение технологической колеи позволяет также более равномерно, без перекрытий или огрехов вносить азотные подкормки и пестициды для защиты посевов от болезней и вредителей. Оптимальная норма высева ячменя находится в пределах: на суглинистых почвах 4,0-4,5 млн., на супесчаных и песчаных - 4,5-5,0 млн. всхожих зерен на гектар, на торфяно-болотных - 3,5-4,0 млн. Глубина заделки семян ячменя на дерново-подзолистых почвах, на суглинистых - 3-5, на супесчаных - 5-6 см. На торфяно-болотных почвах глуби-

на заделки семян не должна превышать 2—3 см. Уход за посевами сводится к защите посевов ячменя от сорной растительности, болезней и вредителей. Эффективным приемом борьбы с сорняками является боронование посевов. При этом разрушается почвенная корка, уничтожаются нитевидные всходы однолетних сорняков, улучшается доступ воздуха к корням растений, разрушаются капилляры в почве и уменьшается испарение влаги. Боронование особенно эффективно на более связных почвах. Боронуют посевы до и после всходов поперек направления рядков и по диагонали. Для борьбы с сорняками на ячмене с подсевом клевера рекомендуется проводить опрыскивание посевов после развития первого тройчатого листа у клевера и кущения ячменя, используя агритокс, 500 г/л в.к. (0,8-1,2 л/га), базагран, 480 г/л в.р. (2,0-4,0 л/га); базагран М, 375 г/л в.р. (2,5- 3,0 л/га), гербиток, ВРК (0,8-1,2 л/га); 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,6-1,0 л/га); 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,6-1,0 л/га), хвостокс экстра, ВР (1,3-1,7 л/га). Если подсеяна люцерна, то для химпрополки можно использовать базагран, 480 г/л в.р. (2,0 л/га) или хвостокс, ВР (1,3-1,7 л/га).

Против болезней используют альто супер, КЭ (0,4л/га); абакус, СЭ (1,5-1,75 л/га); бравар, КЭ (0,8-1,0 л/га); гриколь, К.Э. (0,5 л/га); тилт, К.Э. (0,5 л/га); титул 390, к.к.р. (0,26 л/га); **титул Дуо**, ККР (0,25-0,32 л/га); фалькон, КЭ (0,5-0,6 л/га); фоликур БТ, КР (1,0 л/га), эхион, КЭ (0,5 л/га).

Комбайновую уборку начинают, когда зерно достигнет полной спелости (влажность 18-20%). Ячмень, достигший полной спелости, при перестое сильно осыпается.

Тритикале. Тритикале является гибридом ржи и пшеницы озимого или ярового типа. По таким важным показателям, как продуктивность и питательная ценность, она превосходит родительские формы. По устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям тритикале чаще не уступает ржи и превосходит пшеницу. В большинстве стран, возделывающих тритикале, относятся к ней как к кормовой культуре, содержащей по сравнению с другими зерновыми культурами больше белка (на 1,2—4,5 %) лучшего аминокислотного состава. В то же время тритикале, как и другие зерновые культуры, является источником энергии. По этому показателю оно уступает пшенице и превосходит ячмень.

Тритикале лучше пшеницы переносит почвы невысокого плодородия, имеет более высокую устойчивость к недостатку влаги и к повышенным температурам. Однако длительный недостаток влаги и низкие температуры воздуха во время цветения снижают озерненность колоса и урожайность, а высокие температуры во время налива зерна приводят к уменьшению их массы.

В Беларуси в 2008 году в Государственном реестре находилось 16 сортов озимого тритикале (*Марко, Михась, Мара, Идея, Модуль, Дубрава, Рунь, Сокол, Кастусь, Прадо, Торнадо, Витон, Житень, Вольтарио*).

Обработка почвы такая же, как и для других озимых зерновых культур. Начинать ее необходимо сразу после уборки предшественника, чтобы

не допустить пересыхания почвы. Она включает основную и предпосевную обработку. В зависимости от предшественника при основной обработке проводится вспашка или чизелевание. В случае размещения тритикале по пласту многолетних трав следует дернину предварительно продисковать на глубину 5-7 см или разделать дернину культиваторами КЧ с пикообразными лапами, а затем провести вспашку. Качество вспашки будет хорошее, если применять плуги с предплужниками или с углосъемами, а на плуги серии ПГП устанавливать винтовые отвалы. Для выравнивания и уплотнения почвы вспашку следует выполнять плугами в агрегате с приспособлением АВР-2,3 либо ПВР-3,5 или с кольчато-шпоровым катком ККШ.

Обработку почвы после других предшественников можно проводить, используя вместо плугов чизельные культиваторы КЧ-5,1, КЧН-5,4, а на почвах чистых или малозасоренных многолетними сорняками – дисковые орудия – БДТ-7, БДТ-10. Предпосевная обработка включает культивацию и прикатывание или применение агрегата АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6 (таблица 85).

Таблица 85 - Дозы минеральных удобрений под озимые зерновые культур на дерново-подзолистых глинистых, суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д. в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O мг/кг почвы	Планируемая урожайность зерна, ц/га			
		20-30	31-40	41-50	51-60
Азотные	-	40-60	60-80	80-90	90-100
Фосфорные	менее 100	50-70	70-90	90-110	110-120
	101-150	40-60	60-80	80-90	90-100
	151-200	30-50	50-70	70-80	80-90
	201-300	10-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	-	-	10-20	10-20
Калийные	менее 80	60-80	80-100	100-120	120-140
	81-140	40-60	60-80	80-100	100-120
	141-200	30-50	50-70	70-80	80-100
	201-300	20-30	30-40	40-50	50-60
	301-400	-	-	-	-

Примечание: дозы минеральных удобрений на фоне внесения 20-30 т/га органических удобрений

У озимого тритикале, как и других озимых зерновых культур, в применении удобрений два ответственных периода – осенний и весенний. От того, насколько правильно определены дозы допосевого внесения фосфора и калия, во многом зависит перезимовка растений и, в конечном счете, урожайность. Оптимальное фосфорное и калийное питание обеспечивает хорошее развитие корневой системы, накопление в растениях достаточного количества сахаров, обеспечивающих нормальную перезимовку растений. Исключительно важно одновременно с посевом

внести 10-15 кг/га фосфора. Что касается азотных удобрений, то они, как правило, вносятся весной в виде подкормки. Осеннее внесение небольшой дозы (N_{30}) рекомендуется только на низкоплодородных полях, при значительном опоздании с посевом. На основании обобщения многолетних исследований НИИ почвоведения и агрохимии НАН Беларуси рекомендуют под озимые зерновые культуры применять удобрения с учетом содержания элементов питания в почве и планируемой урожайности. Семена озимого тритикале перед посевом протравливают одним из препаратов: агриксил, КС (0,5 л/т); виал –ТТ, ВСК (0,4 л/т); винцит, 5% к.с. (0,5 л/т); виал, ВСК (0,5 л/т); винцит форте, КС (1,1 л/т), витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,0 л/т); **кинто Дуо**, ТК (2-2,5 л/т); ламадор, КС (0,15 -0,2 л/т); максим, КС (2,0 л/т); максим стар, КС (1-1,5 л/т); раксил, КС (0,5 л/т); скарлет, МЭ (0,4 л/т). Важное значение имеет правильный выбор сроков сева озимого тритикале, от которого в значительной мере зависит полнота перезимовки растений и урожайность. При слишком раннем посеве растения могут перерастать, что снижает их зимостойкость, повышается вероятность поражения таких посевов снежной плесенью, шведской мухой. В то же время чаще всего хозяйства опаздывают с посевом, что тоже порождает негативные последствия: посевы уходят в зиму ослабленными, не развившимися, не успевают накопить в нужном количестве сахаров, выполняющих основную защитную функцию растений и пройти закалку, в результате возрастает процент их гибели в зимний период. Такие посевы и в хороших условиях зимовки могут изреживаться, весной отстают в росте и выколашиваются позже. В Беларуси определены оптимальные сроки сева по зонам. Однако даже в пределах одного хозяйства они должны быть дифференцированы в зависимости от сорта, плодородия почв. В начале оптимального срока проводится посев на почвах, плодородие которых ниже. Позже, но, не выходя за пределы рекомендуемого оптимального срока, проводится посев на более плодородных полях. Причем более жестко должны соблюдаться сроки сева в северной части республики, где период от уборки предшественника до оптимальных сроков сева и от посева до ухода в зиму более короткий. В южной части в результате более теплой и продолжительной осени нередко озимые культуры уходят в зиму переросшими. На основании обобщения результатов исследований рекомендуется озимое тритикале высевать в центральной части республики в первой декаде, в южной - во второй декаде сентября, в северной - в третьей декаде августа. В формировании урожая важная роль принадлежит нормам посева. В первую очередь необходимо учитывать сортовые особенности и плодородие почв. На почвах среднего плодородия рекомендуется высевать 4 млн., более бедных почвах - 5 млн. всхожих зерен на гектар. Растения озимого тритикале в отличие от озимой ржи значительно ниже ростом, меньше затеняют почву, поэтому могут сильно угнетаться сорняками. Для защиты озимого тритикале от сорняков из большого ассортимента рекомендуемых гербицидов подбирать наиболее эффективные с учетом видового состава сорной растительности в конкретном поле. В период вегетации растения могут поражаться

различными болезнями. Для их подавления рекомендуются фунгициды: абакус, СЭ (1,5-1,75 л/га); альто-супер, КЭ (0,4 л/га); амистар экстра, СК (0,5-0,75 л/га); гритоль, КЭ (0,5 л/га); **рекс ДУО**, КС (0,6 л/га); тилт, КЭ (0,5 л/га); титул 390, ККР (0,26 л/га); **титул ДУО**, ККР (0,26 – 0,32 л/га); фалькон, КЭ (0,6 л/га); эхион, КЭ (0,5 л/га) и др. При принятии решения о применении фунгицидов надо учитывать степень развития болезней, планируемый уровень урожайности с таким расчетом, что защитное мероприятие должно обеспечить окупаемость затрат. Уборка тритикале практически ничем не отличается от уборки, описанной в разделе «ячмень». Но следует учитывать, что тритикале в отличие от других зерновых имеет повышенную склонность к прорастанию зерна на корню, особенно при неустойчивой погоде и повышенной влажности воздуха. Поэтому при достижении зерновыми культурами полной спелости тритикале надо убирать в первую очередь.

Яровое тритикале. В Беларуси - культура сравнительно новая. Представляет значительный интерес для выращивания на корм. По содержанию переваримого протеина в 1 к.ед. превосходит другие зерновые культуры. Сорта ярового тритикале – Инесса, Лана, Карго, Мешко, Матейко, Узор.

Результаты госсортоиспытания указывают на его высокий потенциал продуктивности, хотя по урожайности несколько уступает озимому тритикале. Площади этой культуры в Беларуси расширяются медленно. В 2006 году высевалось около 13 тысяч гектаров. Содержание сырого протеина в зерне составляет 13,5-16,5%, что зависит от сорта и особенно от плодородия почвы, доз минеральных удобрений.

Требования ярового тритикале к предшественникам такие же, как и ячменя ярового. Лучшими являются: пропашные, зернобобовые культуры, многолетние бобовые травы. Возможно размещение после овса. Яровое тритикале относится к яровым зерновым раннего срока сева. Обработка почвы под эту культуру такая же, как и под другие яровые зерновые.

Высевается тритикале сразу же после наступления физической спелости почвы. Семена до посева должны быть протравлены. Норма высева 5-5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Глубина заделки семян 3-4 см. Следует отметить, что всходы ярового тритикале могут в сильной степени повреждаться шведской мухой. Для защиты посевов от вредителей используются инсектициды: децис профи, ВДГ (0,03 л/га); децис экстра, КЭ (0,05 л/га); рексфлор, РП (0,05 л/га); цунами, КЭ (0,1 л/га); шарпей, МЭ (0,15-0,2 л/га); циперон, КЭ (0,2 л/га).

Просо. Просо является и хорошей страховой культурой при необходимости пересева озимых культур или яровых в засушливые годы.

Для получения зеленой массы может выращиваться в чистом виде и в смеси с однолетними бобовыми культурами.

Просо - теплолюбивая культура. Для появления всходов требуется температура 10-12°C. Оптимальная температура для роста и развития 18-22°C. В тоже время отличается высокой жаростойкостью.

Просо относится к растениям короткого дня. Поэтому в условиях нашей республики вегетационный период этой культуры продолжительнее, чем в южных регионах.

Как и другие зерновые, эта культура более высокую урожайность обеспечивает при размещении по предшественникам, под которые вносили органические удобрения, а также по зернобобовым. Может высевать и после зерновых культур.

Для возделывания проса пригодны: дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы, а также торфяно-болотные.

Обработка почвы под просо такая же, как и под другие зерновые культуры.

Для наращивания высокого урожая требуется хорошая заправка почвы минеральными удобрениями. При расчете доз удобрений ориентировочно можно пользоваться данными, приведенными в таблице для яровых зерновых культур. Лучше всего удобрения вносить в основную заправку, т.к. уже к фазе выбрасывания метелки растения поглощают около 90% азота, до 70% фосфора, более 80% калия. Поэтому подкормки проса в процессе вегетации не эффективны. В то же время они нужны, если в основную заправку внесена не полная доза NPK.

Просо относится к теплолюбивым культурам. С учетом этого определяются и сроки сева. Лучше провести сев, когда почва на глубину 4-5 см прогреется на 10-12°, что обеспечит появление всходов на 4-5-ый день. В среднем оптимальные сроки сева на зерно приходятся на период 5-15 мая. На зеленую массу просо можно возделывать при весенних и летних сроках сева. В условиях центральной зоны Беларуси посев позже 20-25 июня не эффективен.

Оптимальная норма посева семян 4-4,5 млн. всхожих зерен на гектар. В Государственном реестре РБ включены восемь сортов проса – Минское, Быстрое, Надежное, Вольное, Галинка, Белорусское, Славянское, Мирное.

До начала выхода в трубку просо растет медленно и в этот период может заглушаться сорняками. Для их уничтожения рекомендуются гербициды: до выхода проса в трубку – агритокс, в.к. (0,7-1,2 л/га); агроксон, ВР (0,5-1,0 л/га); базагран, 480 г/л в.р. (2,0-4,0 л/га), «.4 Д, 500 г/л в.р. (1,2-1,6 л/га); диален, ВР (1,75-2,25 л/га); диакат, ВР (0,15-0,3 л/га), дикопур М, 750 г/л в.р. (0,5-1,0 л/га); лонтрел 300, 30% в.р. (0,16-0,66 л/га); луварам, ВР (1,2-1,6 л/га) метафен, ВРК (0,5-1,0 л/га).

Уборку можно проводить раздельным способом и прямым комбайнированием. При раздельной уборке зерно в валках через 4-5 дней дозревает. За счет оттока питательных веществ из листостебельной массы оно и в нижней части формируется более выполненным, повышается его качество. С просохших валков зерно хорошо вымолачивается, уменьшаются его потери. При уборке прямым комбайнированием её проводят на 3-4 дня позже раздельной. В качестве зеленого корма просо может использоваться путем стравливания на корню или скашивания с подвозом в кормушки. После цветения и до молочно-восковой спелости зеленая масса является качест-

венным сырьем для заготовки силоса или высокоэнергетического корма - зерносенажа.

Горох. Горох имеет распространение как культура разностороннего использования. В кормопроизводстве ценность его определяется способностью давать высокую урожайность зерна, охотно поедаемого всеми видами сельскохозяйственных животных.

Зерно гороха характеризуется высокими пищевыми и кормовыми достоинствами. Оно используется для приготовления супов, салатов, каши и других высокопитательных блюд в любых национальных кухнях. Зрелые и недозревшие зерна, а также зеленые бобы овощных сортов применяются в консервной промышленности. Горох содержит значительный ассортимент ферментов и витаминов. Первая группа представлена амилазой, мальтозой, сахарозой, редуктазой, уреазой, каталазой, пероксидазой и протеолитическими энзимами. В группу витаминов входят В₁, В₂, В₆, РР, К, С, каротин. Количество витаминов С, Е и РР возрастает в прорастающих семенах гороха. Зрелые зерна и зеленый горошек в виде различных блюд широко используются для повседневного и лечебного питания человека как источник высококачественного белка. Особенно он необходим в профилактике белкового дисбаланса организма человека при усиленной физической и умственной деятельности.

Более высокую урожайность зерна горох обеспечивает на легко – и среднесуглинистых дерново-подзолистых почвах, а также на супесях, подстилаемых связными породами. Не рекомендуется размещать его на тяжелых суглинистых и заболоченных торфяно-болотных почвах. Почвенное плодородие имеет важное значение для формирования высокой урожайности гороха. Предпочтительно его размещать на почвах с содержанием гумуса не ниже 1,8 %, кислотностью в пределах 6,0-6,5, Содержанием подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг/кг почвы.

Участок поля, выделенный для гороха, должен быть выровненный по рельефу, что обеспечивает равномерность созревания посева. На поверхности не должно быть камней, которые не позволяют эффективно использовать уборочную технику.

Лучшим предшественником являются зерновые, но наиболее оправдывает себя в качестве предшественника озимая рожь. Она хорошо подавляет сорную растительность, ограничивает запас сорняков в почве. Кроме того, она рано освобождает поле, что позволяет проводить обработку почвы по полной схеме полупара, что особенно важно в борьбе с многолетними сорняками. Не рекомендуется размещать посевы гороха после овса ввиду возможного поражения нематодами. Нежелателен посев после пропашных культур, так как при перепашке почвы на поверхность извлекается большое количество семян сорняков.

Горох очень требователен к физическому состоянию почвы, что главным образом связано с тем, что процесс фиксации азота интенсивно происходит при благоприятных режимах аэрации и водообеспечения. Поэтому

в задачу основной обработки почвы входит: улучшение её физических свойств, сохранение влаги, уничтожение сорняков и активизация микробиологических процессов. Система обработки зависит от типа почвы, предшественника, характера засорённости поля и складывающихся метеорологических условий.

Высокая эффективность зяблевой обработки почвы обеспечивается при ранней вспашке, до перехода среднесуточной температуры ниже 10°C . Вспашка должна быть равномерной, без образования больших свальных гребней и развальных борозд с полной заделкой растительных остатков.

Положительное влияние на урожайность гороха на почвах с мощностью пахотного слоя менее 20 см, а также на тяжелых почвах оказывает рыхление подпахотного слоя. Для этой цели применяют чизель-культиватор КЧ-5,1. Обработку почвы этим орудием проводят после вспашки на глубину 25 см, заменяя ею первую или вторую культивацию в системе полупаровой обработки.

Главная цель первой ранневесенней обработки – ускорить подсыхание верхнего слоя почвы и защитить нижние слои от испарения влаги до состояния, позволяющего применить почвообрабатывающие орудия. Её следует проводить, как только почва подсохнет и состоит из 2-3 культиваций. Первая обработка начинается с рыхления на глубину 10-12 см культиватором без борон. На легких почвах вместо культивации можно использовать тяжелые бороны.

При качественной осенней обработке почвы достаточно однократной весенней культивации. Если зябь поднята поздно, весенняя культивация проводится повторно. В этом случае рыхление проводят в агрегате с боронами на глубину заделки семян. При необходимости перед предпосевной культивацией используют планировщики.

Внесение удобрений является одним из эффективных средств повышения урожайности зерна гороха. Особенно велика их роль на почвах, характеризующихся невысоким плодородием. Однако положительное действие удобрений проявляется с достаточной полнотой только на окультуренных почвах с реакцией среды, близкой к нейтральной. Поэтому известкование кислых почв – одно из важнейших условий формирования высокой урожайности семян гороха. Лучшим известковым материалом является доломитовая мука. Её целесообразно вносить под предшествующую культуру. Вносится она под вспашку из расчета 3,5 – 4,2 т/га на каждую единицу снижения кислотности суглинистых почв и 3,0 – 3,5 т/га на почвах лёгкого гранулометрического состава. В случае размещения посевов гороха на кислых почвах в тот же год, известкование проводят осенью пылевидной известью. Следует иметь в виду, что помимо снижения кислотности, известкование улучшает другие физико-химические свойства почвы – снижается содержание подвижных соединений алюминия, железа, марганца, активизируется деятельность клубеньковых бактерий, улучшается фосфорное и молибденовое питание.

Горох требователен к питательным веществам и характеризуется большим выносом элементов питания урожаем. Для формирования 1 ц зерна и соответствующего количества соломы требуется 4,5 – 6,0 кг азота, 1,7 – 2,0 -фосфора, 3,5–4 - калия, 2,5–3,0 - кальция, 0,8 – 1,3 кг - магния.

Содержание элементов минерального питания и коэффициенты их использования из почвы и удобрений во многом зависят от почвенно-климатических условий, следовательно, необходимость внесения удобрений следует увязывать с планируемой урожайностью и наличием их в почве. При расчетах потребности в удобрениях эти показатели необходимо уточнять по данным зональной агрохимслужбы.

Высокую потребность в азоте горох может удовлетворить посредством фиксации его клубеньковыми бактериями из воздуха, поэтому необходимо проводить инокуляцию семян современными препаратами клубеньковых бактерий (ризоторфин, сапронит). Этот прием следует рассматривать как важнейший агроприем, поскольку имеющиеся в почве бактерии могут быть малоактивными или вовсе отсутствовать. Применение препаратов клубеньковых бактерий не только увеличивает урожайность зерна на 10-15%, но и повышает в них содержание белка на 2-5%. При отсутствии заводских препаратов для заражения семян гороха клубеньковыми бактериями можно использовать землю с участков, на которой в предыдущем году рос горох. Землю берут из верхнего слоя почвы и рассеивают на участке посева из расчета 3-4 ц/га.

Заблаговременно, не позднее, чем за две недели до посева, семена протравливают против семенной и почвенной инфекции, болезней. Список рекомендованных препаратов указан в приложении 1.

Микроэлементы (бор и молибден) добавляют в раствор протравителей. Используют борную кислоту – 300 г/т, молибденово-кислый аммоний – 250 г/т.

В день посева необходимо провести инокуляцию семенного материала препаратом клубеньковых бактерий. Обработку семян проводят в закрытых помещениях, избегая попадания прямых солнечных лучей на инокулянт.

Горох – культура раннего сева. Сроки сева в большей мере ограничиваются не температурными факторами, а физическим созреванием почвы до состояния, необходимого для работы почвообрабатывающих орудий, когда достигается хорошее рыхление и выравнивание поверхности. Оптимальная температура почвы на глубине их заделки – 4-5°. Обычно это совпадает с севом ранних яровых зерновых культур – овса, ячменя, пшеницы. Очень важно высевать его в сжатые сроки – 3-5 дней. Недопустим разрыв во времени между предпосевной обработкой почвы и посевом. Ранние посевы гороха более продуктивно используют зимние запасы влаги, что способствует формированию более высокой урожайности семян с повышенными посевными качествами; создаются благоприятные условия для формирования корнями клубеньков. Задержка с посевом на 7 – 15 дней после оптимального срока приводит к значительному недобору урожайности се-

мян. В наших исследованиях календарная дата сева зависла от сроков созревания почвы.

Как показали расчеты по доле воздействия трех факторов (срок сева, генетические особенности сорта, внесение минерального азота в дозе 45 кг/га д.в.) наибольшее влияние на величину урожайности оказывал сорт. Однако при посеве через 14 дней урожайность семян снижалась на 50% независимо от сорта и дозы внесения азота.

Современные сорта гороха обладают высоким биологическим потенциалом семенной продуктивности. Между тем урожайность их по области остается сравнительно невысокой и неустойчивой по годам. Поэтому основная задача в производстве – значительное ее повышение и придание стабильной урожайности. Этого можно достичь за счет комплекса мер, в числе которых немаловажное место принадлежит сорту.

В настоящее время в Государственный реестр республики Беларусь по Витебской области внесены следующие сорта гороха: *Сорт Агат*, *Зазерский усатый*, *Миллениум*

Норма высева семян гороха имеет важное значение в формировании высокопродуктивного стеблестоя. Оптимальная норма высева гороха при посеве в чистом виде в большинстве случаев находится для районированных сортов в пределах 1,2 – 1,5 млн. всхожих семян на гектар, традиционным типом листа -1,2, среднерослых – 1,5 млн. шт. всхожих семян на гектар.

Способ сева – сплошной рядовой или узкорядный. Ширина междурядий – 7,5; 12,5 и 15 см. Для сева используют современные сеялки СЗУ-3,6; СПУ-6; «Аккорд», АД 403, Mega Seed 6002К-2 и другие. Ширина стыкового междурядья обеспечивается применением маркера. Оптимальная скорость посевного агрегата 5-6 км/час. При увеличении скорости значительная часть семян (до 30%) выносится в верхние слои почвы.

Глубина заделки семян: для гороха – 5 – 6 см на почвах легкого механического состава, 3 – 4 см на суглинках. При этом крупносемянные сорта гороха высеваются глубже, мелкосемянные – на 1 см мельче. При недостатке влаги в период сева глубину заделки семян увеличивают на 1 – 2 см.

Уход за посевами начинается уже во время сева или после него прикапыванием. Это важный агроприем для создания хорошего контакта семян с почвой и дружного их прорастания. На сильно закамененных почвах, где не представляется возможным провести уборку камней диаметром более 5 см, послепосевное прикапывание проводится в целях заглубления их в почву, что обеспечивает возможность проведения механизированной уборки урожая.

Борьба с сорной растительностью – важнейший приём ухода за посевами. Ее проводят путем агротехнических и химических приемов.

Из вредителей гороха наиболее широко распространены клубеньковый долгоносик, гороховые тли и гороховая плодожорка. В смесях с горчицей белой и рапсом вредоносны рапсовый цветоед и рапсовый пилильщик. Критерий численности вредных организмов, при которых рекомен-

дуются химические обработки, составляют для клубенькового долгоносика 15 особей на 1 м² и объедание 10 – 12% листовой поверхности, для гороховой тли – 30-50 особей на 10 взмахов сачком. В зависимости от степени и характера распространения вредителей, рекомендуются краевые или сплошные обработки, разрешенными к использованию инсектицидами.

В случае появления на вегетирующих растениях гороха признаков болезней, посевы опрыскивают фунгицидами.

Современные сорта гороха имеют длину вегетационного периода не более 90 – 100 дней. Небольшая подземная биомасса у сортов зернофуражного использования позволяет убрать горох прямым комбайнированием, используя комбайны КЗР-10; КЗС-10; КЗС-7; ДОН-1500Б; Е-524; Е-516, «Мега-218»; «Лида-1500»; «Бизон» и др. Оптимальная фаза уборки – начало полной зрелости семян, при влажности 20-25%. При более высокой влажности растет опасность засорения молотильного аппарата комбайна и, кроме того, повышаются затраты на сушку.

Зерно гороха созревает неравномерно. Поэтому даже в сухую погоду в ворохе содержится довольно много недозревших семян с влажностью до 60%. Здесь же имеются кусочки соломы, и семена сорняков с повышенной влажностью. Если своевременно не удалить эти увлажненные части вороха, основная масса зерна (из-за повышенной способности семян гороха адсорбировать воду) быстро набирает влагу и теряет свои товарные и семенные качества. С учетом этого первичной очистке зерна гороха следует придавать особое значение и проводить ее незамедлительно. Зерно, поступающее от комбайнов, сразу же надо пропускать через машины предварительной очистки: МПО-5; К-527; К-547А4 ОЗЦ-50 и др.

Независимо от способа хранения семян обязательно нужно вести контроль за режимом температуры, влажности, появлением вредителей. При температуре хранения 0-10⁰С проверку проводят через каждые 15 дней. При повышенной влажности семян период между контрольными проверками уменьшается.

Кукуруза. При силосовании кукурузы не требуются химические добавки, потому что высокое содержание легкорастворимых углеводов и малая буферная способность убранной культуры обеспечивают должный ход брожения. Химический анализ кукурузного силоса показывает однородный состав, благодаря чему отпадает необходимость в корректировке неодинаковой питательной ценности корма концентратами. Это значительное преимущество по сравнению с силосом из злаковых трав, качество которого неоднородно.

Как продовольственная культура кукуруза известна с древнейших времен. В мире на эти цели используют 20-25% валового сбора зерна, из которого изготавливают муку, крупу, хлопья, воздушную кукурузу. Большой популярностью пользуется консервированная сахарная кукуруза. По содержанию сухого вещества, углеводов, жира, по калорийности, а также вкусовым качествам и питательности зерна в молочной спелости она превосходит все широко распространенные овощные культуры. К тому же в

ней мало зольных элементов. Это выгодно отличает сахарную кукурузу от бобовых овощных культур при выращивании на загрязненных радионуклидами территориях. Белок сахарной кукурузы содержит в значительном количестве такие незаменимые для организма человека аминокислоты, как лизин и триптофан.

Зерно кукурузы добавляется в качестве примеси к пшеничной и ржаной муке для выпечки хлеба и изготовления кондитерских изделий. В зародышах содержится около 30% жира, который используется для получения пищевого масла. Из зерна вырабатывается спирт, глюкоза, крахмал, из стеблей и стержней – активированный уголь, картон, искусственный каучук и многие другие продукты переработки. Получаемое из кукурузы масло является источником витамина Е. По богатству линолевой, линоленовой кислот она превосходит подсолнечное масло. Присутствие в кукурузном масле лецитина, предупреждающего отложение на стенках кровеносных сосудов холестерина, позволяет использовать его против атеросклероза. В эндосперме крахмалистой и сахарной кукурузы имеются рибофлавин (витамин В₂), пантотеновая кислота (витамин В₃), тиамин (витамин В₁), биотин (витамин Н), инозит и различные ферменты. Подсчитано, что кукурузный белок содержит такое же количество глютаминовой кислоты – ценного вещества, поддерживающего деятельность клеток мозга, – как и молоко. Содержащийся в кукурузе фитин является хорошим средством при заболевании нервной системы, малокровии, умственном переутомлении.

Из кукурузного зерна производят различные лекарства, анестезирующие средства, связывающие вещества, разбавители для таблеток и антисептики. Экстракты из него служат питательной средой для плесеней, грибов и бактерий. Широко используются в медицинской практике столбики пестичных цветков початков (кукурузные рыльца), в которых обнаружено до 2,5% жирных масел, горькие глюкозидные вещества, витамин С, пантотеновая кислота, витамин К, обладающий кровоостанавливающими свойствами. Кукурузные рыльца обладают желчегонными свойствами и мочегонным эффектом, увеличивают секрецию желчи, уменьшают ее вязкость и содержание билирубина, что устраняет застой желчи в желчном пузыре и предупреждает возможность камнеобразования. Длительный прием настоя кукурузных рылец способствует растворению мелких камней в почках и мочевыводящей системе независимо от их химического состава. При приеме настоя ускоряется свертывание крови.

Кукуруза находит применение в народной медицине. Отваренные початки с маслом рекомендуется в диетическом питании при запорах, болезни печени, подагре, заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Суп-пюре из кукурузы полезен больным гастритом, консервированная кукуруза с морковью употребляется при ожирении.

Правильный выбор гибридов для конкретных почвенно-климатических условий – важная предпосылка получения высоких урожаев хорошего качества, а значит и эффективности кукурузы.

Кукуруза хорошо отзывается на высокое плодородие. Лучше растет на почвах, богатых органическим веществом.

В севооборотах кукуруза размещается на участках, достаточно плодородных и чистых от сорняков. Больше подходят для нее кормовые прифермские севообороты, где можно быстрее повысить уровень плодородия полей и на этой основе обеспечить более высокие и устойчивые урожаи. Близость севооборотов к животноводческим фермам и силосным сооружениям уменьшает затраты труда на транспортировку органических удобрений и зеленой массы с поля.

Лучшие предшественники кукурузы на дерново-подзолистых почвах - пропашные (картофель, корнеплоды), озимые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также однолетние и многолетние бобовые травы. На торфяно-болотных почвах кукуруза хорошо растет после культур, которые оставляют поля чистыми от сорняков (пропашные, технические, овощные, озимые).

Под кукурузу после зерновых обработку суглинистой почвы начинают лущением стерни дисковыми или лемешными орудиями с последующей зяблевой вспашкой.

Весенняя предпосевная обработка почвы под кукурузу начинается с раннего боронования. По мере появления сорняков ее культивируют. В связи с тем что кукурузу сеют через 2—3 недели после начала полевых работ, в этот промежуток времени можно провести 2—3 культивации.

Основным видом удобрений под кукурузу является навоз или торфонавозные компосты. Средняя прибавка урожая зеленой массы от внесения 30-40 т/га навоза на дерново-подзолистых почвах составляет 70—100 ц/га.

Наибольший эффект достигается при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Рекомендуются следующие примерные нормы удобрений под кукурузу на средних по плодородию почвах: 60 т/га органических и $N_{120}P_{90}K_{90-120}$ минеральных.

Кукуруза хорошо отзывается на последствие органических удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Поэтому при возделывании ее на постоянных участках нормы органических удобрений в последующие годы можно постепенно уменьшать, пополняя вынос урожаем питательных элементов путем увеличения доз минеральных удобрений.

Органические, фосфорные и калийные минеральные удобрения лучше применять осенью под зяблевую вспашку. Азотные удобрения как легкорастворимые вносятся под предпосевную культивацию.

Эффективным средством повышения урожайности кукурузы является подкормка посевов. Она необходима на участках, где основное удобрение внесено в недостаточном количестве, а также на легких почвах, где в годы с повышенным количеством осадков возможны значительные потери элементов питания, особенно азота, за счет вымывания его в более глубокие горизонты. Наиболее полезна подкормка азотными удобрениями.

Однако планировать внесение подкормок за счет сокращения доз основного удобрения не следует. Опыт показал, что перенесение части удобрения с основной заправки в подкормку, особенно на суглинистых почвах, не приводит к увеличению урожая.

Слишком ранние посевы (одновременно с зерновыми колосовыми) нецелесообразны, так как сроки появления всходов не ускоряются, а вероятность снижения полевой всхожести семян возрастает.

В то же время при опоздании с севом кукурузы она не успевает до наступления осенних заморозков достичь восковой спелости. По многолетним данным, оптимальные сроки сева кукурузы на силос в южных районах республики наступают в конце апреля — начале мая, в центральных — в первой декаде мая, в северных — во второй декаде мая. Каждый день опоздания с севом вызывает недобор урожая сухого вещества на 1 %.

Глубина заделки семян зависит от механического состава и влажности почвы. При нормальной влажности на среднесвязных почвах семена высевают на глубину 4-6 см, на легких и торфяно-болотных-5-7 см. Более глубокая заделка необходима при севе в иссушенную почву.

Количество растений кукурузы на гектаре в меньшей мере определяет ее урожайность и в большей — качество зеленой массы. Многолетний опыт выращивания кукурузы в Белоруссии показал, что одной из причин невысокого качества зеленой массы как сырья для силосования являются излишне загущенные посевы с низким удельным весом початков.

В то же время высеянные в почву семена подвергаются грибковым заболеваниям, проростки повреждаются птицами и зубьями борон, всходы погибают в результате механических обработок и в конечном итоге из 100 высеянных всхожих зерен к уборке обычно остается только около 80 растений.

Оптимальная густота кукурузы на силос – 100 – 110 тыс. растений на гектар.

Кукуруза - слабый конкурент сорных растений в агрофитоценозах. На ранних фазах развития она угнетает сорняки в 2—3 раза хуже, чем зерновые культуры. Благоприятные условия для прорастания и всходов кукурузы являются благоприятными и для сорняков. Выбор способа борьбы с сорными растениями лучше делать исходя из наличия семян сорняков в почве. Зная характер засоренности, можно с большей достоверностью определить вид гербицида, его дозу или ограничиться только применением таких механических способов уничтожения сорняков, как боронование, междурядные обработки.

Своевременное боронование позволяет уничтожить более 80 % однолетних сорняков. Лучший результат от боронования получен при проведении его на 4-5-й день после сева кукурузы, когда сорняки находятся в фазе нитевидных проростков.

Послевсходовое боронование проводится легкими боронами в фазе образования у растений кукурузы 3-4 листьев при скорости движения агрегата не более 4-5 км/ч.

В борьбе со злостными и трудноискореняемыми многолетними сорняками эффективно опрыскивание в пожнивный период раундапом, уталом или фосуленом. Попадая на листья и стебли вегетирующих сорняков, эти химические вещества переносятся в корневую систему и разрушают ее на глубине 60—80 см и более, предупреждая интенсивную регенерацию корнеотпрысковых видов весной.

Продуктивность и качество зеленой массы кукурузы во многом зависят от сроков уборки.

Силос высокого качества получается из зеленой массы с початками, содержащей не менее 25 % сухого вещества. При опоздании с уборкой возникает опасность повреждения посевов заморозками.

Рапс. В семенах рапса содержится 40-49 % масла и 20-29 % белка. Поэтому ценность рапса не только в высокой масличности, но и в том, что он является весомым источником кормового белка, сконцентрированного в продуктах масличной переработки – жмыхе или шроте. Жмых в отличие от шрота содержит 8-15 % масла, в результате дополнительного экстрагирования масло из шрота извлекается полностью.

Жмых и шрот представляют белковый концентрат, содержащий 35-40 % белка, хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам. Белок рапса по качеству приравнивается к соевому. Например, в 100 г белка рапса содержится метионина 1,74 г, лизина 5,54 г, в 100 г соевого белка – соответственно 1,3 и 6,19 г. Из 1 т семян рапса получают 6-7 ц жмыха, которым можно сбалансировать по белку 6-7 т комбикормов.

В мировой практике рапс выращивается как масличная и белковая культура. Рапс широко распространен в Китае, Канаде, Индии, Германии, Англии, Франции, Польше, Швеции, Дании и др. В Беларуси систематическая научно-исследовательская работа с рапсом началась в конце 60-х - начале 70-х годов. Исследования проводились главным образом для использования на корм зеленой массы. С 1986 года в Беларуси ведется работа по созданию безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса и разработке технологии их возделывания.

Озимый рапс размещается после рано убираемых культур - однолетних трав на зеленую массу, раннего картофеля, клевера первого укоса. Недопустимо размещение рапса по рапсу или после других крестоцветных культур. Максимальное насыщение культур семейства Капустные, включая их возделывание в промежуточных посевах, не должно превышать в севообороте 25 %. Чтобы не допустить сильного поражения свеклы свекловичной нематодой между рапсом и свеклой в севообороте должен быть перерыв не менее трех лет. Для уменьшения повреждения рапса вредителями не допускается сев по соседству с его прошлогодними посевами.

Рапс требователен к почвам. Предпочитает дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, развивающиеся на среднем суглинке с рН 6,3-

6,8. Непригодны для рапса торфяно-болотные, песчаные, а также почвы с близким залеганием грунтовых вод.

Рапс хорошо реагирует на органические удобрения, которые в дозе 40-60 т/га следует вносить под предшествующую культуру. Нормы минеральных удобрений в зависимости от агрохимической характеристики почвы рассчитывается балансовым методом и в среднем составляет: азота 120-150 кг, фосфора 60-80, калия 120-160 кг на гектар. Фосфорные и калийные удобрения дают в предпосевную обработку. Азот вносят на бедных почвах 20-30 кг/га в предпосевную обработку, а 150-180 кг/га весной в подкормку. Причем подкормку проводят: первую в начале вегетации (90-100 кг/га), вторую - в фазе стеблевания (40-50 кг/га). При слабо развитых посевах проводят и третью подкормку (N 20-30) в фазу бутонизации. Из микроэлементов чаще всего в дефиците оказывается бор, внесение которого обеспечивает повышение урожайности семян на 3-5 ц/га. При содержании бора в почве менее 1 мг/кг вносят 2-3 кг борной кислоты. В качестве борных удобрений можно использовать борсодержащий суперфосфат, буру. Для некорневой подкормки применяется борная кислота (0,3-0,6 кг/га) в фазу бутонизации (таблица 86).

Таблица 86 - Дозы минеральных удобрений под озимый рапс на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

добрения	Содержание P_2O_5 и K_2O мг/кг почвы	Планируемая урожайность зерна, ц/га		
		18,0-22,0	22,1-30,0	30,1-35,0
Азотные	-	90-110	110-160	160-180
Фосфорные	менее 100	80-100	100-120	120-130
	101-150	70-90	90-100	100-110
	151-200	60-80	80-90	90-100
	201-300	40-50	50-60	60-70
	301-400	20-30	30-40	30-40
Калийные	менее 80	110-130	130-150	150-170
	81-140	90-110	110-120	120-130
	141-200	80-100	100-110	110-120
	201-300	50-60	60-70	70-80
	301-400	20-30	30-40	35-40

Основные требования к обработке почвы: вспашка на глубину пахотного слоя проводится сразу после уборки предшественника, но не позднее чем за 10 дней до сева; почва должна быть ровной и чистой от сорняков, количество почвенных агрегатов меньше 40 мм - свыше 90 %, в том числе меньше 10 мм - свыше 75 %. При соблюдении этих условий легче обеспечить равномерную заделку семян на оптимальную глубину (1,5-2,0 см на суглинистых, 2,0-2,5 см - на супесчаных почвах), дружное появление всходов и высокую полевую всхожесть.

Для подавления инфекции возбудителей болезней, передающихся через семена необходимо их протравить одним из следующих препаратов: винер, КС (2,5л/т), винцит форте, КС (1,25л/т), витавакс 200, 75% с.п. (2-3кг/т), витарос, ВРК (2,5л/т), дерозал, КС (2-2,5л/т), кинто дуо, ТК (2,5л/т), круйзер рапс, СК (11-15кг/га). Последние два препарата кроме болезней защищают рапс и от вредителей на начальных этапах развития.

Рапс сильно реагирует на сроки сева. Как слишком ранние, так и поздние посевы могут быть причиной их гибели в процессе перезимовки. Установлено, что к моменту прекращения осенней вегетации растения должны сформировать 6-8 хорошо развитых листьев, почти полностью закрывающих почву и корневую шейку диаметром более 0,5 см. Такие показатели достигаются при севе в первой декаде августа.

Норма высева семян должна обеспечить густоту растений в пределах 60-80 растений на 1 м², что достигается при норме высева 0,9-1,0 млн. всхожих семян на гектар. Озимый рапс чувствителен к механическим повреждениям. Поврежденные растения сильнее подвергаются заболеваниям. Поэтому, как и на зерновых культурах, на посевах рапса необходимо оставлять технологическую колею для прохождения техники. Технологическая колея кроме уменьшения повреждения растений способствует равномерному распределению по площади удобрений и пестицидов.

Кроме весенних подкормок азотными удобрениями важным условием получения высокого урожая является защита посевов от сорняков, вредителей и болезнями. Для борьбы с однолетними сорняками перед посевом до всходов культуры вносят бутизан 400, (1,5-2л/га), рапсан, КЭ (1-1,5л/га), султан 50 КС (1,2-1,8л/га), теридокс, КЭ (1,5-2л/га) - на легких почвах; (2-2,5л/га – на тяжелых почвах; трефлан, КЭ (2,4-6л/га) – с немедленной заделкой; трофи 90, КЭ (1-1,5л/га), харнес, 90% к.э. (1-1,5л/га), бутизан стар, 416 г/л к.с. (1,5-2л/га). Опрыскивание посевов в фазу 1-4 листьев культуры, ранние фазы роста сорняков: бутизан 400, (1,75-2л/га), бутизан стар, 416 г/л к.с. (1,5-1,7л/га), султан 50, к.с. (1,2-1,8л/га). Против осотов, ромашки, горцев посевы рапса в фазе 3-5 настоящих листьев обрабатывают лонтрелом-300, 30 %-ный к. э. (0,3-0,5 л/га). Эффективно применение трифлурамина, 24% к.э. (5-6 л/га), девринола, 45% к.э. (2,5 л/га), которые вносятся до посева с немедленной заделкой в почву.

Для борьбы с вредителями и болезнями в севооборотах допустимо возвращать крестоцветные на прежнее место только через 3—4 года. При более частом размещении в почве накапливается большое количество вредителей и болезней, повреждающих посевы. Размещать капустные культуры необходимо, соблюдая пространственную изоляцию от полей, где в прошлом году высевались культуры того же семейства. Сев должен проводиться высококачественными семенами в хорошо обработанную почву и на оптимальную глубину. Необходимо строго соблюдать агротехнику. Известно, что уже в самые ранние фазы развития посевы повреждаются крестоцветными блошками. Основная борьба с вредителями проводится в период вегетации растений. Для этого за посевами надо установить система-

тическое наблюдение, так как известны случаи, когда отдельные поля в течение 2-3 дней повреждались в такой степени, что снижали урожай на 50 % и более. В борьбе с указанными вредителями применяют инсектициды: антеллик, КЭ (0,5л/га), децис профи, ВДГ, (0,03л/га), децис экстра, КЭ (0,06л/га), каратэ зеон, МКС, (0,1-0,15л/га), роталаз, КЭ (0,1-0,15л/га), суми-альфа 5% к.э. (0,2-0,3л/га), сумицидин, 20% к.э. (0,3л/га), фаскорд, КЭ (0,1-0,15л/га), фастак, 10% к.э. (0,1-0,15л/га). Опрыскивание против крестоцветных блошек проводят в фазе всходов при численности 4—6 жуков на 1 м², против рапсового пилильщика — при наличии 1—2 ложногусениц на растении и 10 %-ном их заселении. Против рапсового цветоеда (3 жука на 1 растение) посевы обрабатывают в начале бутонизации. При необходимости обработку против рапсового цветоеда повторяют через 7—10 дней. Против альтернариоза и ложной мучнистой росы проводится опрыскивание растений фунгицидами: амистар экстра, СК (0,75-1л/га), карамба, ВР (0,8л/га), колосаль, КЭ (1л/га), ориус 250 ВЭ, 90,75-1л/га), пиктор, КС (0,4-0,5л/га), титул 390, ККР (0,26л/га), фоликур БТ, КЭ (0,75-1л/га) - семенные посевы. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесены следующие сорта озимого рапса: *Арсенал*, гибрид *Ес Альянс*, гибрид *Ес Нептун*.

Семена озимого рапса созревают неравномерно. В то время как одни стручки уже растрескиваются, другие еще не достигают восковой спелости. Признаками готовности к уборке является приобретение растениями лимонно-зеленого цвета. Листья к этому времени засыхают и опадают. Нижние стручки желтеют, а семена приобретают твердую консистенцию и темно-бурый цвет. При медленном созревании рапса, а также сильно засоренные и изреженные посевы убирают отдельным способом. В этом случае посевы, достигшие восковой спелости, скашивают в валки и после подсыхания обмолачивают их комбайнами с подборщиками. До минимума сводит потери зерна и облегчает уборку десикация посевов реглоном из расчета 2-3 кг/га. Уборку посевов, обработанных реглоном, можно проводить на 5-8 дней раньше прямым комбайнированием. Семена после уборки должны быть сразу же очищены и просушены до влажности не выше 12%.

Свекла. Учитывая высокие требования свеклы к плодородию и влажности почвы, ее необходимо размещать на участках, чистых от сорняков, с более глубоким пахотным слоем, по лучшим предшественникам. Целесообразно сеять ее в кормовом или прифермском севообороте. Это облегчает транспортировку урожая и вывозку удобрений на поля.

Лучшими предшественниками для свеклы являются пропашные и озимые зерновые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также бобовые и злаково-бобовые смеси.

Повторные посевы свеклы способствуют накоплению в почве болезнетворных микроорганизмов и вредителей, повреждающих ее.

Обработку почвы под свеклу начинают вслед за уборкой предшествующей культуры. Ее задача - обеспечить накопление и сбережение влаги, максимальное уничтожение сорняков, вредителей.

После уборки стерневых предшественников проводят лущение дисковыми или лемешными луцильниками на глубину 8-10см. При массовом появлении сорняков поле пашут на полную глубину пахотного слоя. При неглубоком пахотном слое целесообразно одновременно со вспашкой проводить рыхление подпахотного слоя. При размещении свеклы после картофеля осенью проводят только перепахку картофельнища или чизелевание.

Весной обработку почвы начинают с ранневесенней культивации, а после внесения минеральных удобрений проводят предпосевную культивацию с одновременным шлейфованием и прикатыванием. Количество и кратность предпосевных культивации зависит от состояния почвы и наличия сорняков. Важно проводить эти работы своевременно. Предпосевную обработку лучше выполнять комбинированным агрегатом АКШ-7,2; 6; 3,2.

Свекла отличается высокой потребностью в питательных веществах.

Наиболее ценным источником питания свеклы является навоз, который при минерализации дает основные элементы питания, улучшает физико-химические и микробиологические свойства почвы.

Органические удобрения под свеклу лучше вносить осенью под зяблевую вспашку. Они быстрее минерализуются, питательные вещества раньше начинают поступать в растения. Свекла положительно отзывается на последствие навоза, внесенного под предшествующую культуру. Однако опыт показывает, что навоз, внесенный под свеклу, дает большую прибавку урожая, чем под предшествующую культуру.

Большое значение в повышении урожайности свеклы имеют минеральные удобрения. Их дозы определяются в зависимости от плодородия почвы и наличия в ней запасов доступных растениям питательных веществ (таблица 87).

Таблица 87 – Дозы минеральных удобрений под кормовую свеклу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Удобрения, кг/га д.в.	Содержание P_2O_5 и K_2O мг/кг почвы	Планируемая урожайность корнеплодов, ц/га		
		301-500	501-700	701-900
Азотные		60-110	110-160	160-180
Фосфорные	менее 100	70-120	120-160	160-200
	101-150	50-90	90-120	120-160
	151-200	40-80	80-110	110-140
	201-300	30-50	50-70	70-90
	301-400	-	10-20	20-30
Калийные	менее 80	100-200	200-270	270-340
	81-140	80-160	160-220	220-290
	141-200	60-120	120-160	160-200
	201-300	20-50	50-80	80-110
	301-400	-	-	-

Примечание: указанные в таблице дозы минеральных удобрений рекомендуются на фоне 80-90 т/га органических удобрений. На супесчаных и песчаных на песках почвах дозу азота и калия увеличивают на 8-10%, а фосфорных - уменьшают на 8-9%.

Большой эффект дает припосевное внесение комбинированной сеялкой в рядки гранулированного суперфосфата (15-20 кг/га д. в.). Недостаток бора в почве вызывает у свеклы гниль сердечка, она плохо хранится. Чтобы предупредить заболевание, необходимо вносить борные удобрения: бордатолит, буру, борную кислоту и другие в дозе 1-2 кг/га д. в.

Правильно установленный срок сева у свеклы имеет большое значение. При раннем севе в недостаточно прогретую почву снижается полевая всхожесть семян, задерживаются и ослабляются всходы, увеличивается количество цветущих растений. При поздних сроках сева сокращается вегетационный период, в связи с чем, уменьшается урожайность. Опыт и практика показывают, что сев свеклы в условиях Беларуси необходимо начинать, когда почва на глубине 5-10 см прогреется до 6-8°. Это на несколько дней позже начала сева ранних яровых культур.

Норма высева семян свеклы зависит главным образом от того, какими семенами производится сев. При точном высеве пунктирным способом семян односемянной свеклы или на плодородной и чистой от сорняков почве норма высева не превышает 120-130 тыс. шт./га всхожих семян с расчетом иметь конечную густоту 80-100 тыс. растений на 1 га.

Способ сева свеклы, как правило, широкорядный с междурядьями 60 см. В хозяйствах, где выращивают сахарную свеклу с междурядьями 45 см, допускается возделывание кормовой свеклы полусахарного типа по одинаковой технологии с сахарной, и все операции выполняют набором серийных машин.

При севе необходимо тщательно соблюдать прямолинейность рядков. Это повышает качество и производительность труда при механизированном уходе за растениями и уборке. Глубина заделки семян свеклы на связной почве – 2-3 см, на более легкой, а также в сухую погоду – 3-4 см.

Уход за посевами свеклы начинают с довсходового рыхления почвы с целью уничтожения почвенной корки и нитевидных проростков сорняков. Рыхление производят легкими, сетчатыми или средними боронами (в зависимости от механического состава почвы). Начинают боронование на 4-6-й день после сева.

Как только обозначатся рядки всходов свеклы, проводят шаровку - первое мелкое рыхление междурядий. На каждое междурядье устанавливают по две односторонних лапы-бритвы.

Прореживание взошедших растений - одна из важнейших операций по уходу за посевами. Свеклу прореживают в фазе “вилочки”, когда сформирована первая пара настоящих листочков, и заканчивают эту операцию за 6-8 дней. Каждый день опоздания с прорывкой и прополкой снижает урожай корнеплодов на 15-17 ц/га.

Дальнейшие работы по уходу за посевами сводятся к борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, подкормкам. Сорняки уничтожают рыхлением междурядий. Количество рыхлений зависит от количества сорняков в посевах.

Гербициды для прополки свеклы подразделяются на препараты почвенного действия и для обработки по вегетации культуры.

Гербициды почвенного действия:

Голтикс, КС и СП (5-6 л/га), дуал голд, КЭ (1,6 л/га), митрон, СК (5-6 л/га), пилот, ВСК (5-6 л/га), ленацил Бета Макс, СП (1кг/га). Для обработки свеклы по вегетации используются гербициды на основе десмедифама и фенмедифама (бетанальная группа). Это бетанал эксперт ОФ (3л/га), бетарен экспресс АМ, КЭ (3 л/га), бифор (3л/га), максимум супер, КЭ (3л/га). Эти гербициды можно вносить и дробным методом в смесях трехкратно: первое опрыскивание в фазу семядольных листьев сорняков, второе и третье – по мере появления новых всходов сорняков.

При появлении признаков болезней на вегетирующих растениях (церкоспороз, пераноспероз, мучнистая роса и др.) проводят опрыскивание посевов пенкоцебом, 80% с.п. (1,2-1,6 кг/га), альто супер, КЭ 0,5-0,75 л/га, байлетоном - 0,6 л/га. Второе опрыскивание проводят через 15-20 дней. Когда появляются такие вредители свеклы, как матовый мертвояд, свекловичная блошка, для борьбы с ними используют: каратэ зеон, МКС-0,15 л/га, рогор-с, к.э. 0,5-1 л/га, БИ-58 новый, 400 г/л к.э. -0,5-1,0 л/га, фуфанон – 1-1,2 л/га.

Следует знать, что рекомендуемый набор пестицидов для химической прополки, борьбы с болезнями и вредителями изменяется. Это надо учитывать при их подборе.

Рост и накопление органического вещества у свеклы продолжается до глубокой осени. Признаком, определяющим физиологическую спелость ее, является пожелтение и подсыхание листьев. Но при раннем наступлении заморозков эти признаки не проявляются, поэтому время уборки определяется обычно погодными условиями.

Чтобы уменьшить повреждение корнеплодов ботвоуборочной машиной, высоту среза устанавливают так, чтобы на самых высокорослых корнеплодах остались черешки высотой до 4см. При такой уборке остатки ботвы не ухудшают хранения корнеплодов.

Ботва свеклы используется на корм скоту в виде силоса с добавлением соломы.

Корнеплоды хранят в буртах, траншеях и хранилищах. Температура в хранилищах должна быть на уровне 2-3°, влажность воздуха — 80 %. При соблюдении режима хранения естественная убыль кормовой свеклы за период сентябрь-май в зависимости от типа хранилища составляет 7-7,5 %.

Технология возделывания многолетних кормовых бобовых трав

Клевер луговой возделывают на всех типах почв, однако он предпочитает структурные глинистые и суглинистые, подстилаемые морской с pH 6,0-7,0. Клевер гибридный к почвам менее требователен, чем клевер луговой. Допустимо его выращивание на избыточно увлажненных глинистых и торфяных почвах, где клевер луговой не растет. Клевер гибридный допустимо размещать при повышенной кислотности почвы 4,5-5,0.

В полевых севооборотах клевера высеваются под покров зерновых и однолетних трав на зеленый корм.

Лучшей покровной культурой считается та, которая раньше освобождает поле и не полегает. Обработка почвы проводится в соответствии с требованиями покровной культуры. Семена клевера очень мелкие, поэтому для получения равномерных всходов требуется тщательное выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание кольчато-шпоровыми катками.

При выращивании клевера в чистом виде азотные удобрения не вносятся. Азот вносится только в том случае, если клевер подсеивался в смеси со злаковыми травами, и то в подкормку в дозе 50-60 кг/га д.в. Клевера очень хорошо отзываются на фосфорно-калийные подкормки. Их дозы составляют 40-60 кг/га д. в.

Предпосевная подготовка семян сводится к их обеззараживанию путем протравливания одним из препаратов: агроцином, 50% с.п., или фундазолом, 50% с.п. – 3 кг/т. Одновременно семена обрабатывают борной кислотой – 200-300 г/т и молибденовокислым аммонием – 200 г/т семян. В день сева семена обрабатываются сапронитом.

Клевера могут возделываться в чистом виде, но чаще всего их высевают в смеси со злаковыми и другими бобовыми многолетними травами. Сев обычный, рядовой под покров. Глубина заделки семян 1,5-2,0 см на суглинистых и 2,0-2,5 см на супесчаных. Под яровые они высеваются зернотравяными сеялками одновременно с посевом покровной культуры. При отсутствии такой сеялки подсев осуществляется через 5-7 дней после посева покровной культуры поперек рядков сеялкой СПУ-4 с анкерными сошниками. Норма высева в чистом посеве 3,0 – 4,0 млн. всхожих семян на гектар, а в смеси 1,5 – 2,0 млн. штук на один гектар.

Для борьбы с сорняками (однолетними двудольными) в зерновых с подсевом клевера необходимо применять гербицид агри-токс, 59% в.к. в дозе 0,8-1,2 л/га. В случае если основным засорителем является ромашка, то необходимо использовать базагран, 48% в.р. в дозе 2-3 л/га.

Лучший период для уборки клеверов и их смесей со злаковыми травами начинается в фазу бутонизации начало цветения (в среднем этот период составляет 10-11 дней). Оптимальные сроки уборки перво-

го укоса наступают 6-15 июня. Скашивание должно проводиться на высоте 5-7 см.

Клевер ползучий произрастает на дерново-подзолистой почве разного механического состава. Можно выращивать и на так называемых «мокрых песках», где уровень грунтовых вод выше 80 см от поверхности почвы.

Он сохраняется (в отличие от клевера лугового и гибридного) в травостое до 10 лет и хорошо переносит вытаптывание.

Не требует применения минерального азота и гербицидов, что обеспечивает получение дешевого и экологически чистого корма.

Без применения минерального азота в течение двух лет травосмеси с участием клевера ползучего дают 40-50 ц/га к.ед. Эффективность участия в травосмесях равнозначна внесению 90-120 кг/га азота на злаковом травостое.

Не рекомендуется высевать на почвах, где влажность в течение вегетационного периода не превышает 50% от полной влагоемкости, на пойменных землях, где поля и луга более 45 дней затоплены.

Оптимальные агрохимические показатели почв: pH 5,5-7,0, содержание гумуса не ниже 2,5%.

При возделывании клевера ползучего в полевых севооборотах лучшие предшественники - пропашные и удобренные органическими удобрениями озимые культуры (рожь, пшеница, рапс). Возврат на прежнее поле не ранее, чем через 3 года.

Обработка почвы такая же, как и под покровную культуру, под которую он подсеивается. Обязательной технологической операцией является выравнивание почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание кольчатыми или кольчато-шпоровыми катками.

Известкование почв проводят по более требовательному компоненту травосмеси (в данном случае клеверу ползучему). В зависимости от pH сол. почвы рекомендуются следующие дозы извести – 2,5-4,0 т/га. Эффективность известковых удобрений более высокая при толщине помола извести 5,0-5,2 мм.

Клевер ползучий в применении азотных удобрений не нуждается. Азотные удобрения вносят при наличии в травостое менее 30% клевера или на 3-4-м годах пользования.

Дозы калийных и фосфорных удобрений - $P_{45-60}K_{90}$; Применение молибденовосодержащих удобрений обязательно (усиливают микробиологическую активность микроорганизмов в ассимиляции атмосферного азота). Норма расхода: для обработки семян - 400-500 г/га, для внекорневой подкормки - 100-150 г/га д.в.

Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га или во внекорневую подкормку 200-250 г/га д.в. Дозы кобальта, меди, цинка определяют с учетом планируемой урожайности и наличия их в почве.

Клевер ползучий на пахотных землях подсеивается под покров озимых или яровых зерновых культур, однолетних трав на зеленый корм. Для покровной культуры лучше использовать раннеспелые сорта ячменя и короткостебельные сорта озимой ржи.

При перезалужении пастбищ в смеси со злаковыми травами возможен беспокровный посев или посев под покров райграса однолетнего, люпина или однолетних бобово-злаковых трав на зеленый корм.

Семена за 2-3 месяца до сева протравливают (фундазол 50% с.п. 3 кг/т) с обязательным увлажнением. Расход воды 5-10 л на 1 т семян. Одновременно с протравливанием семена обрабатывают микроэлементами.

Инокуляцию семян нитрагином или ризоторфином (200 г на гектарную норму высева семян) проводят при условии, если клевер ползучий на данном поле не возделывался более 20 лет или никогда не высевался.

Оптимальная температура почвы для прорастания семян 8-10°C. Лучший срок подсева клевера ползучего - сев яровых зерновых культур. Используют сеялку СПУ-6 на полях, не засоренных пыреем ползучим и другими многолетними сорняками.

Для одновременного сева с покровной культурой применяют пневматические и зернотравяные сеялки со специальными травяными ящиками. Норма высева в чистом виде на пашне и в травосмесях - 3-4 кг/га (6-7 млн. всхожих семян). Лучшие компоненты для культурных пастбищ раннеспелых травостоев: овсяница луговая, райграс пастбищный, мятлик луговой; позднеспелых - тимopheевка луговая.

Глубина заделки семян - не более 2 см.

При соблюдении всех вышеописанных требований клевер ползучий на кормовые цели не повреждается болезнями и вредителями.

Зерновые покровные культуры убирают при полной спелости с одновременным измельчением и свозом соломы. При полегании покровную культуру убирают в молочно-восковой или восковой спелости на монокорм. Не допускается оставлять в поле валки и копны соломы более 3 дней.

При изреженности всходов клевера после уборки покровной культуры проводят подсев злаковых трав сеялками с дисковыми сошниками.

Убирают клевер ползучий в фазу бутонизации - цветения. Число укосов - 3-4. Для приготовления травяной муки клевер ползучий убирают в период стеблевания.

Оптимальные сроки уборки на корм на полевых землях - фаза бутонизации, на пастбищах - многократное стравливание в период стеблевания.

Лядвенец рогатый. Лядвенец рогатый растет на различных типах почвы, включая малоплодородные сухие песчаные и супесчаные. Хорошо развивается на влажных суглинистых и глееватых почвах при уровне грунтовых вод 60 см и ниже. Непригодны для возделывания почвы с уровнем стояния грунтовых вод 30-40 см и выше. На таких почвах уже в первую зиму идет выпирание и гибель посевов. Хорошо переносит кислотность почвы pH 5 и сохраняется 4-6 лет в травостое, а при нейтральной кислотности почвы - до 9 лет.

Размещение посевов лядвенца рогатого допустимо после всех культур, что связано с высокими фитонцидными свойствами этого растения. Более предпочтительными являются культуры, после выращивания которых поле бывает чистым от сорняков (пропашные, озимые и яровые зерновые).

Являясь светолюбивым растением, лядвенец плохо развивается под покровом других культур. Сев в чистом виде обеспечивает более качественный и продуктивный травостой, который более высокими урожаями в последующие годы восполняет потерянную массу урожая покровной культуры.

Лучшими покровными культурами являются озимая рожь и однолетние бобово-злаковые смеси, убираемые на зелёную массу. Хорошие результаты даёт подсев травосмесей под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносежа или для заготовки плющеного зерна в стадии восковой спелости. Непригодны в качестве покровных культур яровые и озимые зерновые культуры, так как сохранность растений составляет не более 30-50 %.

Основная и предпосевная обработка почвы обычная, должна обеспечивать тщательное ее рыхление и очистку от сорняков. При подпокровном посеве лядвенца обработка почвы проводится в соответствии с требованиями покровной культуры.

На тяжелых почвах, а также при близком расположении уплотненного слоя наиболее эффективно использование комбинированной обработки с почвоуглублением.

Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание, обеспечивающее требуемую глубину заделки семян. Предпосевное уплотнение почвы исключается лишь на переувлажненных суглинистых и глееватых почвах.

Для получения стабильно высоких урожаев под лядвенец рогатый необходимо вносить достаточное количество фосфорных и калийных удобрений. Дозы их устанавливают исходя из планируемой урожайности и содержание элементов питания в почве.

На почвах, слабо и среднеобеспеченных фосфором и калием для получения 350-400 ц/га зеленой массы рекомендуется вносить в основную заправку 60-80 кг/га P_2O_5 и 80-120 кг/га K_2O . Фосфорные удобрения вносятся ежегодно в один прием. Так как калий может усваиваться травами в избыточном и вредном для сельскохозяйственных животных количестве, его применяют дробно. Единовременная доза не должна превышать 60-90 кг/га д.в.

Для увеличения продуктивности и продолжительности пользования травостоем необходимо ежегодно подкармливать посевы лядвенца минеральными удобрениями из расчета 40-60 кг/га д.в. фосфора и калия.

Лядвенец рогатый потребность в азоте удовлетворяет в основном за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями.

Для улучшения азотного обмена растений и микроорганизмов обязательным является использование молибдена. Лучшие результаты даёт предпосевная обработка семян молибденово-кислым аммонием из расчета 20 г/ц.

Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке – 250 г/га, для обработки семян – 20-30 г/ц.

Семена лядвенца рогатого могут содержать до 40 % твердых, не прорастающих в год посева. Поэтому обязательным приемом является предпосевная скарификация.

Перед посевом семена лядвенца рогатого обрабатывают, ТМТД, ВСК – 3-4 кг/т или фундазолом, 50 % с.п. – 3 кг/т. Одновременно с протравливанием семена обрабатывают микроэлементами. Проводят инокуляцию семян бактериальным препаратом сапронит из расчёта 200-250 г на гектарную норму семян.

Под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносеуж или для заготовки плющеного зерна и однолетних трав, убираемых на зеленую массу, лядвенец высевается в период массового сева ранних яровых культур. Способ сева рядовой с междурядьями 12-15 см, глубина заделки семян – 1-1,5 см.

Оптимальный срок беспокровного сева весной - после сева яровых зерновых или летом не позднее 15 июля. Норма посева на кормовые цели – 5-6 млн. штук на гектар семян.

Уход за посевами заключается в обеспечении чистоты посева от сорняков. Медленный первоначальный рост в течение первых 1,5-2 месяцев требует проведения системной борьбы с сорняками. При наличии на участке многолетних злаковых и двудольных сорняков (пырей, осот полевой, бодяк полевой и др.) проводят обработку глифосатсодержащими препаратами (раундап, глиалак, глифоган -4,0-5,0 л/га). Предпочтительные сроки обработки в год предшествующий севу или подсеву лядвенца.

Растянутасть появления всходов, их медленный первоначальный рост и повышенная чувствительность к гербицидам делают довольно проблематичным его химическую прополку под покровом и в чистом виде при ранних сроках сева.

Важным элементом по уходу за посевами лядвенца является подготовка его посевов к уходу в зиму. Пастбищная или другая эксплуатация травостоев лядвенца прекращается не позже чем за 30 дней до прекращения вегетации.

При повреждении 10% и больше листовой поверхности в период весеннего отрастания, или наличия 5-10 особей на 1 м² клубеньковых долгоносиков необходимо применение инсектицидов – каратэ, КЭ (0,20-0,25 л/га); каратэ зеон, МКС (0,2 л/га); Би-58 новый, 400 г/л к.э. (0,8-1,0 л/га) и др.

При эксплуатации лядвенцевых травостоев необходимо дать возможность корневой системе проникнуть на максимальную глубину. Лучшее всего это достигается при использовании лядвенца в первый год пользования на семена, а в последующем - на кормовые цели.

При сенокосном использовании максимальная продуктивность достигается при 2-х кратном скашивании лядвенца в период начала цветения, на высоте 10-12 см.

При пастбищном использовании травостой используются до начала цветения.

Люцерна. Под люцерну следует отводить почвы с хорошей аэрацией и достаточно высокой водоудерживающей способностью. Люцерну можно возделывать на дерново-подзолистых почвах, развивающихся на разных породах, а также на моренных и лессовидных суглинках. Следует учитывать, что люцерна не переносит почвы, где уровень грунтовых вод выше 1 м от поверхности.

Обязательные условия – нейтральная или слабо кислая реакция среды по всему профилю почвы. Оптимальная величина pH почвы - 6,0-7,0.

Хорошими предшественниками являются пропашные, озимые и яровые зерновые, идущие после пропашных.

Обработка почвы под люцерну при подпокровном посеве проводится в соответствии с требованиями покровной культуры. Люцерна на ранних фазах развития особенно чувствительна к сорнякам, поэтому обработка почвы должна быть направлена на максимальное уничтожение сорной растительности. Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание, обеспечивающее требуемую глубину заделки семян.

Кислые почвы необходимо известковать не перед севом люцерны, а под предшествующую культуру.

Фосфорные и калийные удобрения вносят перед посевом в основную заправку в дозе Р₈₀₋₁₂₀ и К₁₄₀₋₁₈₀ кг/га д.в. После каждого скашивания обязательно надо проводить фосфорно-калийные подкормки в дозе 30-40 кг/га д.в.

Подготовка семян к посеву включает в себя три главных приема:

1) скарификация семян, которая позволяет увеличить полевую всхожесть, используя специальные скарификаторы СКС-1, а при их отсутствии можно использовать клеверотерки марки К-0,5;

2) обеззараживание семян для предупреждения заражения растений болезнями в период вегетации, для этого используют препарат фундазол в дозе 3 кг/т;

3) инокуляция семян бактериальным препаратом ризоторфином или сапронитом в дозе 0,2 кг на гектарную норму семян, повышающая урожайность зеленой массы на 30-40 %. Одновременно обрабатывают микроэлементами: борной кислотой – 200-300 г/т, молибденово-кислым аммонием – 200 г/т семян.

Люцерна – светлюбивая культура и плохо выносит затенения покровной культурой. Поэтому лучшими покровными культурами являются однолетние травы, убираемые на зеленый корм, а также раннеспелые, устойчивые к полеганию сорта яровых и озимых культур. Посев люцерны должен осуществляться одновременно с покровной культурой или через два дня после ее сева. Глубина заделки семян на суглинистых почвах - 1,0-1,5 см, а на супесчаных - 1,5-2,0 см. Способ посе-

ва обычный рядовой. Норма высева 5,0 – 6,0 млн. всхожих семян на гектар. Люцерну также можно высевать и беспокровным способом весной после озимой ржи, убранной на зеленый корм.

Уход за посевами. В подпокровных посевах при полегании покровной культуры ее необходимо немедленно скосить на высоте среза 8-10 см.

После снятия покровной культуры посеvy люцерны бывают очень ослабленными, поэтому необходимо сразу провести подкормку минеральными удобрениями из расчета Р30-40 и К40-50 кг/га д.в..

Боронование как в первый, так и в последующий годы жизни люцерны проводят весной при первой возможности выезда в поле для удаления растительных остатков и заделки удобрений.

В период вегетации против однолетних однодольных и двудольных сорняков при достижении растениями высоты 5-7 см необходимо провести обработку базаграном, 48% в.р. в дозе 2 л/га.

При использовании люцерны на зеленый корм уборку надо начинать лучше всего в фазу ветвления начало бутонизации. Продолжительность этого периода колеблется от 6 до 12 дней. Оптимальный режим использования люцерны два-три укоса. Последний укос должен проводиться не позже чем за месяц до ухода растений в зимовку. Высота среза 7-8 см.

Галега восточная. Лучшими почвами являются плодородные дерново-карбонатные, а также дерново-подзолистые, супесчаные, средние и легкосуглинистые, подстилаемые моренным суглинком.

Реакция почвенной среды должна быть близка к нейтральной, или слабокислой (рН 5,8-6,8). Уровень залегания грунтовых вод не выше 1 м.

Хорошими предшественниками являются пропашные и стерневые культуры, под которые вносились органические удобрения за исключением бобовых.

Обработка почвы включает зяблевую вспашку, ранневесеннюю и предпосевную культивацию, затем выравнивание и прикатывание. Осенью перед вспашкой на запыреенных участках необходимо провести гербицидную обработку глифосатсодержащими препаратами (уроган, глиалка, раундап и т.д.) в дозе 4-6 л/га.

Перед посевом необходимо внести фосфора 60-80 кг/га д.в. и калия 120-140 кг/га д.в. Такое же количество этих удобрений следует вносить ежегодно весной в подкормку. Азотные удобрения не вносятся, но если в первый год жизнь растений испытывает азотное голодание, допускается подкормка азотными удобрениями в дозе 30-50 кг/га д.в.. Необходимо помнить, что галега является калиелюбивой культурой.

Кислые почвы обязательно необходимо известковать. Известкование можно проводить весной с внесением половинной дозы, но лучше с осени под зяблевую вспашку полной дозой.

Подготовка семян к посеву такая же, как и у люцерны.

Основной способ посева галеги - беспокровный. Однако на высоко-окультуренных, плодородных и чистых от сорняков почвах допускается посев под однолетние травы, убираемые на зеленый корм. При этом норма высева семян однолетних уменьшается наполовину. Сеют галегу поперек посевов покровных культур. Посев осуществляется как рядовым (10-15 см), так и черезрядным (20-30 см) способами. Сроки сева для Витебской области наступают примерно во второй декаде мая. Глубина заделки семян на тяжелых - 1-2 см, на средних и легких - 2-3 см. Норма высева от 2,4 до 6,4 млн. шт./га.

Покровные культуры необходимо убирать при высоте среза 8-10 см. Перед уходом в зиму на переросших посевах проводят подкос галеги за 30 дней до конца вегетации или в конце октября при полном прекращении вегетации. Осенью при слабом развитии растений проводят подкормку фосфорными и калийными удобрениями из расчета по 40-45 кг/га д.в. В последующие годы посеvy галеги требуют подкормки удобрениями: рано весной - фосфорными в дозе 60-80 кг д.в., калийными - 120-140 кг д.в.; после уборки первого укоса - половину от указанных доз фосфорно-калийных удобрений.

Для борьбы с сорной растительностью применяют гербициды: трефлан, КЭ - 1 кг/га, энтам 6 Е, 72 к.э. - 2 кг/га (с немедленной заделкой в почву); базагран, 48% в.р. - 1,5 кг/га (после всходов в фазу 3-5 листьев).

При необходимости сорняки подкашивают на высоком срезе - 15-20 см.

При использовании галеги на зеленый корм уборку первого укоса можно начинать в фазу стеблевания, которая наступает в первую или вторую декаду мая. При своевременной уборке можно получить три полноценных укоса зеленой массы. Однако оптимальный режим использования галеги восточной - двукратное скашивание.

При уборке галеги очень важно выдержать высоту скашивания растений: для первого укоса высота 7-8 см, а для последующих 8-10 см.

Технология возделывания многолетних злаковых трав

Многолетние злаковые травы к почвам малотребовательны, но хорошо произрастают на влагообеспеченных дерново-подзолистых, дерново-глееватых, суглинистых или супесчаных почвах, а также на осушенных низинных торфяниках.

На легких почвах с недостаточным увлажнением предпочтительнее высевать кострец безостый; на почвах с избыточным увлажнением - двукосточник тростниковый.

Обработка почвы производится одновременно с подготовкой поля под покровную культуру. Семена злаковых трав очень мелкие, поэтому для получения равномерных всходов требуется тщательное выравнивание почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание. Предпосевное

уплотнение почвы исключается лишь на переувлажненных суглинистых и глееватых почвах.

Злаковые травы очень хорошо отзываются на внесение как органических, так и минеральных удобрений. Органические удобрения должны вноситься под покровную или предшествующую культуру в дозе 30-40 т/га. Фосфорные удобрения в дозе 40-60 кг/га и калийные в дозе 60-90 кг/га под многолетние злаковые травы вносятся одновременно с внесением минеральных удобрений под покровную культуру. Но наиболее высокую эффективность обеспечивает внесение под злаковые травы азотных удобрений. Доза азотного удобрения в один прием не должна быть менее 60 кг/га д.в. Такая же доза удобрений должна вноситься после каждого скашивания или стравливания.

Злаковые травы могут возделываться как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми и другими злаковыми травами. Подсеваются обычно под озимые и яровые зерновые культуры, устойчивые к полеганию, а также под покров однолетних трав, убираемых на зеленый корм. Сев обычный рядовой. Глубина заделки семян 1,5-2,0 см на суглинистых и 2,0-2,5 см на супесчаных. Нормы высева злаковых трав, очень различные и колеблется от 6,0 до 12,0 млн. штук на гектар.

Уход за посевами в год посева должен обеспечить формирование к осени травостоя, способного к высокой урожайности с первого года пользования.

Посевы под покровом зерновой культуры обрабатывают против сорняков гербицидами в фазу 2-4 листьев подсеянных злаковых трав. На покровных культурах при подсеве костреца безостого и двукисточника тростникового дозы гербицидов снижают на 10-15%. При беспокровном залужении обработку гербицидами проводят в фазу 2-4 листьев злаковых трав. При отсутствии гербицидов посевы 1-2 раза подкашивают косилкой КРН-2,1 и другими.

Покровные зерновые культуры убирают прямым комбайнированием. Не допускается оставлять в поле валки или копны соломы более 3-5 дней. Однолетние смеси убирают в фазы не позднее выколашивания злаковых и начало цветения бобовых компонентов. Высота среза покровных культур - 8-10 см.

После уборки покровной культуры при слабом развитии многолетних трав проводят подкормку азотными удобрениями в дозе 30-40 кг/га д.в. При засоренности зимующими сорняками (ромашка, нивяник) посевы необходимо обработать гербицидами: баковой смесь - агритокс, 59% в.к. + лонтрел 300, 30% в.р. - в дозах, уменьшенных наполовину.

В первый год пользования стерню покровных культур весной ломают луговой, зубовой боровами (обратной стороной) или катками. Все остатки удаляют с поля.

При наличии кротовин проводят боронование, на переувлажненных участках отводят застойные воды.

Ежегодно проводят подкормку фосфорными и калийными удобрениями в нормах, покрывающих планируемый вынос с урожаем. Фосфорные удобрения вносят в один прием, калийные – в 2-3 приема, но не более 90 кг/га д.в. под каждый укос.

Азотные удобрения вносят дробно, но не более 60-90 кг/га д.в. под каждый укос. Во избежание потерь азота весеннюю подкормку необходимо проводить:

мочевинной - рано весной в холодную погоду на влажную почву;

аммиачной селитрой - в период начала вегетации трав при переходе среднесуточной температуры через +5°C.

Летние подкормки лучше проводить аммиачной селитрой.

Многолетние злаковые травы следует убирать в период между фазами выметывания начало цветения. Такие сроки в среднем у злаковых наступают 7-18 июня.

Технология возделывания однолетних кормовых агрофитоценозов

Возделывание вико-рапсовой смеси с подсевом райграса. Для возделывания вико-рапсовой-райграсовой смеси лучшими являются дерново-подзолистые, хорошо окультуренные, супесчаные, суглинистые, глинистые, а также торфяно-болотные почвы без застойной влаги.

Оптимальные агротехнические показатели почв для возделывания многокомпонентной смеси однолетних культур: pH – 6,2-7,0; содержание гумуса – не менее 1,9%; P_2O_5 – 150 мг/кг и более; K_2O – 160 мг/кг и более.

Лучшими предшественниками для вико-рапсо-райграсовой смеси являются пропашные культуры, оборот многолетних трав и зерновые культуры.

Яровой рапс является растением-хозяином свекловичной нематоды, поэтому размещать бобово-рапсовые смеси после свеклы следует при отсутствии этого вредителя. Не допускается размещение смесей после культур из семейств Бобовые и Капустные, так как они являются источником заражения болезнями и накопителями вредителей.

Основная и предпосевная обработка почвы создает оптимальную структуру почвы, сохранение почвенной влаги, уничтожение сорной растительности и выравнивание поверхности поля.

Основным условием получения высоких урожаев зеленой массы вико-рапсово-райграсовой смеси является сбалансированность питательных элементов на протяжении всего вегетационного периода.

Фосфорные, калийные и магниевые удобрения вносят осенью под вспашку или предпосевную культивацию весной в дозе: P_2O_5 – 90 кг/га, K_2O – 180, MgO – 60 кг/га. Потребность в магии можно ликвидировать при внедрении магнийсодержащих известковых удобрений.

Азотные удобрения вносят перед посевом в дозе 60 кг д.в. на 1 га и после каждого скашивания на зеленую массу по 45-60 кг/га. При использовании жидкого навоза учитывается содержание в нем азота и коэффициент

его использования. При внесении необходимо тщательно перемешивать и равномерно распределять.

При недостатке микроэлементов (В, Мп, Мо, Сu, S, Zn и другие) в почве их вносят при посеве с семенами или непосредственно в почву перед посевом, а также в виде некорневой подкормки.

В состав смеси включают сорта, занесенные в Государственный реестр РБ для Витебской области. Лучшими сортами вики яровой являются Натали, Чаровница, Мила; ярового рапса – Явар, Стар, Антей, Гранит, Лиазон, Славутич, Гермес; райграса однолетнего – Изорский, Прамень.

Семена должны соответствовать нормам качества. Перед посевом семена каждой культуры протравливают. При выборе протравителя следует учитывать спектр его действия против вредоносных возбудителей болезней.

Протравитель должен равномерно распределяться по поверхности семян. Протравливание семян проводят на машинах КПС-10, П-10 А «Мобитокс-Супер», УИС-5.

Культуры, включенные в многоукосную смесь, требуют ранних сроков посева. Оптимальным сроком посева смеси является, наступление физического созревания почвы. Температура почвы на глубине залегания семян составит 3⁰С.

Продолжительность посева – не более 7 дней. Способ сева – сплошной рядовой.

Норма высева семян смеси составляет: яровой вики - 1,2-1,5 млн. всхожих семян на 1 га; ярового рапса – 1,2-1,5 млн. всхожих семян на 1 га; райграса однолетнего – 7-8 млн. всхожих семян на 1 га.

Весовую норму высева семян рассчитывают по формуле:

$$B = \frac{H * M * 100}{П}$$

где В – норма высева семян, кг/га;

Н – число всхожих семян, млн./га;

М – масса 1000 семян, г;

П – посевная годность, %.

Норму высева семян устанавливают высевом навески на площади 0,1 га. Соблюдение нормы высева проводят контрольным севом на площади 5-10 га.

Глубина заделки семян вики яровой:

- на глинистых почвах – 3-4 см,

- на суглинистых – 4,

- на супесях – 5,

- на легких почвах – 6 см.

- Семена рапса – не более 1-2 см.

Одновременно с посевом или после посева необходимо провести прикатывание. В случае образования почвенной корки до 5 дней после посева используют кольчатый каток или легкие бороны. Использование гербици-

дов на посевах смесей не допускается. После каждого скашивания зеленой массы проводят боронование в один след средними зубowymi боронами.

Уборку зеленой массы вико-рапсовой смеси проводят в фазу цветения вики яровой. Уборку зеленой массы райграса однолетнего проводят в фазу колошения – начало цветения.

Возделывание вико-тритикалиевой смеси на зеленую массу. Вику яровую совместно с яровым тритикале возделывают на дерново-подзолистых, легко- и среднесуглинистых почвах, а также на супесях, подстилаемых связными породами. Оптимальные агрохимические показатели почв: pH-5,0-5,5, содержание гумуса – не менее 1,9%, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг/кг почвы.

Предшественники для смеси вики яровой с яровым тритикале – пропашные, зерновые, крестоцветные и зернобобовые культуры.

Обработка почвы должна обеспечить максимальное очищение от сорняков, создание рыхлой комковатой структуры и выровненной поверхности.

После уборки зернового предшественника проводят полупаровую осеннюю обработку: лущение стерни дисковыми лущильниками на глубину 10-12 см, вспашку и две культивации по мере появления всходов сорняков.

Весенняя обработка включает:

- на суглинистых почвах – культивацию в два следа,
- на легких и малоувлажненных суглинистых почвах – культивацию с предпосевной обработкой.

Для комплексной предпосевной обработки применяют комбинированные агрегаты АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2 или используют универсальную сеялку. Требования к обработке почвы и оценка качества работ аналогично рекомендациям по возделыванию вико-рапсовой смеси с подсевом райграса.

Органические удобрения непосредственно под вико-тритикалиевую смесь не вносят.

Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью. Дозы внесения зависят от содержания этих элементов в почве (таблица 88).

Таблица 88 – Доза минеральных удобрений

Обеспеченность почвы				Удобрение, кг/га д.в.	
группа	содержание	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	фосфорные	калийные
I	низкое	61-100	81-140	80-90	100-120
II	среднее	101-150	141-200	60-80	90-100
V	высокое	251-400	301-400	40-60	60-90

Микроэлементы вносят в некорневую подкормку в фазе бутонизации, если семена перед севом ими не обработаны.

Дозы меди:

- на торфяно-болотных почвах – 3-4 кг/га;

- на дерново-подзолистых – 2-3 кг/га.

Известковые материалы вносят под предшествующую культуру. При размещении посевов вики в тот же год на кислой почве известкование проводят осенью. Используют пылевидную известь. Дозу рассчитывают по гидролитической кислотности почвы.

Требования к внесению удобрений и оценка качества работ аналогично рекомендациям по возделыванию вико-рапсовой смеси с подсевом райграса.

Семена яровой вики протравливают не позднее, чем за две недели до сева. Против корневых гнилей и аскохитоза используют беномил, 50% с.п. – 2 кг/т; фундазол 50% с.п. – 2 кг/т.

Семена ярового тритикале против фузариозных и гельминтоспориозных гнилей, септориоза, спорыньи, плесневения семян обрабатывают витаваксом 200 ФФ, 34% в.с.к. – 2 кг/т, суми -8, 2% ФЛО-1,5 л/т.

Для повышения устойчивости к болезням и увеличения урожайности совместно с протравливанием возможно применение регулятора роста – гидрогумат, 10% в.р. – 0,2-0,5 л/т. Одновременно с протравливанием семена обрабатывают микроэлементами. В раствор добавляют борную кислоту – 300 г/т, молибденовокислый аммоний – 400 г/т.

Обработку семян вики яровой проводят в день посева на закрытых площадках сапронитом, ризоторфином (200 г/га). Не допускать попадания прямых солнечных лучей на обработанные семена.

Для протравливания используют машины ПС-10А; ПСШ-5; КПС-10; УИС-5; «Мобитокс-Супер» с обязательным увлажнением (расход воды – 10 л/т) и добавлением клеящего вещества (Na КМЦ -0,2 кг/т).

Требования к предпосевной обработке семян и оценка качества работ аналогично рекомендациям по возделыванию вико-рапсовой смеси с подсевом райграса.

Для посева используют семена сортов, занесенные в Государственный реестр РБ: вики яровой – Натали, Чаровница, Мила, Вилена, Никольская; тритикале ярового – Лана, Ванад, Карго.

Для сева используют кондиционные семена, посевные качества которых должны отвечать требованиям СТБ 1073-97 «Семена зерновых и зернобобовых культур. Сортные и посевные качества. Технические условия».

Оптимальный срок сева вики яровой и ярового тритикале – при температуре почвы выше +2⁰С. Продолжительность сева – не более 5 дней. Способ сева - сплошной рядовой.

Норма высева семян вики яровой 1,2-1,5 млн. всхожих семян на 1 га, тритикале ярового – 3 млн. всхожих семян на 1 га.

Глубина заделки семян: на легких почвах – 5-6 см, на суглинистых – 3-4 см, на тяжелых суглинистых – 2-3 см.

Во влажную и недостаточно прогретую почву семена заделывают на меньшую, а в прогретую и подсохшую – на большую глубину.

Требования к проведению сева и методы оценки качества работ аналогично рекомендациям по возделыванию вико-рапсовой смеси с подсевом райграса.

Сроки скашивания вико-тритикалиевой смеси:

- на зеленую массу - в фазе начала колошения ярового тритикале;
- на силос и сенаж – от начала и до конца выколашивания ярового тритикале.

Основные технологические приемы возделывания однолетних кормовых трав предложены в таблице 89.

Таблица 89 – Основные технологические приемы возделывания однолетних кормовых трав

Культура	Норма высева, млн. шт. всхожих семян/га	Срок сева	Глубина заделки семян, см	Фаза уборки зеленой массы
Озимая рожь+ бобово-злаковая смесь+ редька масличная	рожь -4,5-5,0	сентябрь	1,5-2,0	начало колошения
	горох -0,8 (вика-1,2) + овес -3,5 (тритикале яровое -2,0)	после уборки озимой ржи	до 5	цветение гороха
	редька масличная - 2,0-2,5	после уборки бобово-злаковой смеси	2-3	бутонизация – начало цветения
Озимая рожь+ бобово-райграсовая смесь	рожь -4,5-5,0	сентябрь	1,5-2,0	начало колошения
	горох -0,8 (вика яровая-1,2) + райграс -8-10	после уборки озимой ржи	бобовые – до 6 райграс 1,5-2	цветение бобовых
Озимая рожь+ сераделла (подсеваемая)	рожь – 4,5-5,0	сентябрь	1,5-2,0	начало колошения
	сераделла -10	весной при созревании почвы	2-3	цветение
Озимая рожь+ редька масличная+ редька масличная	рожь – 4,5-5,0	сентябрь	1,5-2,0	начало колошения
	редька масличная - 2,0-2,5	весной после уборки озимой ржи	2-3	бутонизация-начало цветения
	редька масличная - 2,5-3,0	летом после уборки редьки масличной	2-3	бутонизация начало цветения
Озимая рожь+ райграс однолетний подсеваемой	рожь -4,5-5,0	сентябрь	1,5-2,0	начало колошения
	райграс -10-12	весной при созревании почвы	1,5-2	колошение
Смесь: горох+ овес (тритикале)	горох -0,8+ овес (яровое тритикале) -	весной при созревании	Горох+овес – до 5	не позднее цветения

яровое) +райграс однолетний	4,0 (2,0)+ райграс однолетний - 8,0	почвы	райграс -1,5-2	гороха
Смесь: вика яровая +овес (тритикале яровое) +райграс однолетний	вика -1,2+овес (тритикале) -3,5 (2,0) +райграс -8,0	весной при созревании почвы	вика до 5,0 райграс -1,5-2	Не позднее цветения вики
Смесь: горох+овес (тритикале яровое) +сераделла	горох -0,8 + овес (тритикале) -4,0 (2,0) +сераделла -8,0	весной при созревании почвы	вика до 5,0 сераделла 2-3	не позднее цветения гороха
Смесь: вика яровая + овес (тритикале яровое) + сераделла	вика яровая -1,2+ овес (тритикале яровое) – 3,5 (2,0)+сераделла-8,0	весной при созревании почвы	вика до 5,0 сераделла -2-3	не позднее цветения
Смесь: люпин + сераделла	люпин 1,2+ сераделла -8,0	весной при созревании почвы	люпин – 2-4,0 сераделла -2-3	цветение
Смесь: люпин + райграс однолетний	люпин -1,2+ райграс однолетний-6,0	весной при созревании почвы	люпин 2,2-4 райграс 5-2	цветение колошение
Просо+вика	просо-3,0 вика – 1,0	2 декада мая	просо-1,5-2 вика – до 6	начало цветения вики
Просо+люпин	просо-1,0 люпин -0,5	2 декада мая	просо-1,5-2 люпин -3	цветение люпина
Рапс озимый	рапс озимый -1,0-1,5 (широкорядный сев) рапс озимый -1,5-2,0 (рядковый сев)	весной при созревании почвы	1,5-3,0	через 40-50 дней после всходов
Смесь: рапс озимый + райграс однолетний	рапс озимый -1,5-1,7+райграс однолетний -5,0	весной при созревании почвы	1,5-2	через 40-50 дней после всходов
Смесь: рапс озимый + горох + овес	рапс озимый -1,5-1,7+ горох-0,3-0,4+овес -1,7-2,0	весной при созревании почвы	рапс 1,5-2 горохо-овес-до 5	начало цветения гороха
Вика озимая+ тритикале озимое+ райграс однолетний	вика озимая -1,7 тритикале -2,0 райграс – 6,0	весной при созревании почвы	вика+тритикале –до 5, райграс 1,5	цветение вики
Рапс озимый+ вика озимая+ райграс однолетний	рапс -1,0 вика-1,0 райграс -6,0	весной при созревании почвы	до 3 1,5-2	начало цветения вики
Райграс однолетний	райграс -10,0	весной при созревании почвы	1,5-2	колошение
Бобово-злаковые смеси+ поукосные культуры:	горох-0,8 (вика-1,2)+овес-3,5-4,0 (тритикале яровое - 2,0)	весной при созревании почвы	до 6	цветение

-люпин желтый	люпин желтый -1,5	после уборки бобово- злаковых смесей ве- сеннего 25 июля	2-4	цветение
-люпин узколи- стный	люпин узколистный- 1,5		2-4	цветение
-райграсс одно- летний	райграсс однолетний- 10,0		1,5-2	колошение
-редька маслич- ная	редька масличная- 2,0-2,5		2-3	цветение
-рапс озимый	рапс озимый-1-1,5		1,5-2	через 40-50 дней после всходов
-рапс яровой	рапс яровой-2-2,5		1,5-2,5	бутонизация- начало цвете- ния
-сурепица озимая	сурепица озимая-2,5- 3		1,0-1,5	бутонизация - начало цвете- ния
-просо	просо-5,0		1,5-2	выметывание
-горох+ редька масличная	горох-0,8 редька масличная-1- 1,2		горох 6-7 редька 2-3	начало цвете- ния бобовых
-горох+ рапс яровой	горох-0,8 рапс яровой 1-1,2	весной при созревании почвы	горох 6-7 рапс 1,5-2,5	начало цвете- ния бобовых
вика яровая+ рапс+ райграсс однолетний	вика-1,2 рапс-1,2 райграсс 5,5		вика- до 5 рапс, райграсс – до 2,5	бутонизация, колошение
вика яровая+ тритикале яровой	вика -1,5 тритикале -3,0		до 5	бутонизация - цветение вики

Технология возделывания многолетних кормовых агрофитоценозов

Ценозы на основе клевера. Клевер в травосмесях возделывают на дерново-подзолистых почвах разного механического состава с достаточной влагообеспеченностью за исключением песчаных. Пригодны дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые с дренированной подпочвой. Оптимальная влажность почвы в слое 0-30 см – 70-80% от полной влагоемкости.

На хорошо окультуренных, плодородных, с хорошей аэрацией и вододерживающей способностью почвах, расположенных на моренном суглинке в качестве 2-го бобового компонента целесообразно использовать люцерну посевную:

- на менее окультуренных почвах с повышенной кислотностью – лядвенец рогатый;
- на почвах с избыточным увлажнением при повышенной кислотности- клевер гибридный.

Не рекомендуется возделывать травосмеси с клевером луговым на почвах заплывающих и почвах, где уровень грунтовых вод находится бли-

же 0,8 – 1,0м от поверхности. Оптимальная величина рН почвы для травосмесей с клевером луговым – 6,0 – 7,0.

Лучшими предшественниками для травосмесей с клевером луговым служат культуры, после выращивания которых, поле бывает сравнительно чистым от сорняков (пропашные, озимая рожь и пшеница). Нежелательными предшественниками являются зернобобовые культуры, способствующие распространению сходных болезней и вредителей. Не допускается возвращение травосмесей с клевером луговым на прежнее поле ранее, чем через 3-4 года, а при сильном распространении рака и других болезней – через 5-6 лет.

Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы. При подсеве под яровые колосовые и однолетние травы – предпосевное и послепосевное прикатывание.

. Известкование почв для возделывания травосмесей с клевером луговым проводят по более требовательному их компоненту. Основные бобовые компоненты: люцерна требует рН 6,5 – 7,5; клевер гибридный, лядвенец рогатый – 5,5 – 6,0; злаковые – тимофеевка луговая и овсяница луговая требуют рН 5,5.

Известковые материалы лучше вносить за 1-2 года до посева травосмесей с клевером луговым под предшествующие культуры, при необходимости непосредственно под зяблевую вспашку или под культивацию зяби в поверхностный слой.

Дозы внесения удобрений под покровные культуры должны быть такими, чтобы полностью обеспечить элементами питания и подпокровную травосмесь. Потребность травосмеси в азоте при благоприятных условиях удовлетворяется за счет симбиоза бобового компонента с клубеньковыми бактериями, за исключением первого года жизни, пока не образуются клубеньки. Поэтому под покровную культуру вносят не более 60 кг/га д.в. азотных удобрений.

В последующие годы пользования многолетними травами, азотные удобрения в дозе 40-60 кг/га д.в. вносят только при наличии бобового компонента в составе травосмеси менее 40%.

Дозы калийных и фосфорных удобрений устанавливают по формуле: $D = 0,1(C_1 - C_2)N$, где

D – доза фосфорных или калийных удобрений, кг/га д.в.;

C_1 – планируемое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

C_2 – фактическое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

N - Расчетная норма питательных веществ (кг/га д.в.) для увеличения их содержания на 10 мг/кг почвы (таблица 90).

Таблица 90 – Расчетная норма внесения питательных веществ, кг/га д.в.

Почва	Механический состав	P_2O_5	K_2O
Дерново-подзолистая	Песчаные и супесчаные	50-60	40-60
	Легко и среднесуглинистые	75-90	60-80

	Тяжелосуглинистая и глинистая	100-120	80-100

Фосфорные и калийные подкормки травосмеси в первый и последующие годы пользования проводят ежегодно, обычно осенью или весной в начале возобновления вегетации.

Для повышения продуктивности травосмесей, возделываемых на корм, на почвах, нуждающихся в микроэлементах, необходимо их внесение, особенно молибдена. Наиболее эффективный способ применения молибденовых удобрений – обработка семян клевера молибденовокислым аммонием с нормой расхода 20 г на 1ц семян или некорневая подкормка – 100-150 г/га. Обработка семян клевера перед посевом молибденовокислым аммонием способствует повышению полевой всхожести, улучшению азот-фиксации, повышает устойчивость к болезням.

Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке – 250 г/га, для обработки семян – 20-30 г борной кислоты на 1ц семян.

Покровная культура должна обеспечивать выживаемость и нормальное развитие компонентов травосмеси под покровом.

Лучшими покровными культурами для травосмеси с участием бобовых компонентов (клевера лугового, клевера гибридного, люцерны посевной, лядвенца рогатого) являются однолетние бобово-злаковые смеси или озимая рожь, убираемые на зеленую массу. Срок пребывания травосмесей под покровом – не более 65-70 дней. В случае сильного полегания однолетних трав, они должны убираться немедленно.

Хорошие результаты дает подсев травосмесей под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносеуж при завершении молочно-восковой спелости или для заготовки плющенного зерна в стадии восковой спелости. В качестве покровной культуры для травосмеси с клевером луговым пригодны раннеспелые короткостебельные, устойчивые к полеганию сорта ячменя с уменьшенной на 30% нормой высева и минимальных дозах азота. Непригодны в качестве покровных культур для травосмеси с клевером луговым озимые зерновые, так как сохранность растений травосмеси составляет не более 30-50%.

Семена травосмеси за 2-3 месяца до посева протравливают беномиллом, 50% с.п., или бенлатом, 50% с.п., 3-4 кг/т с увлажнением 5-7 л воды на 1 т семян. Одновременно семена обрабатывают микроэлементами.

Используют машины «Мобитокс», «Мобитокс-Супер», ПС-10, ПСШ-5.

Инокуляцию семян бобовых компонентов травосмеси проводят при необходимости в случае отсутствия в почве соответствующих рас клубеньковых бактерий. В день посева семена обрабатывают сапронитом – 200г препарата на гектарную норму семян.

Посев травосмеси с клевером луговым производят как можно раньше, когда в верхнем слое почвы достаточное количество влаги, рядовым способом, с междурядьями 12-15 см. Для этого используют зернотравяные,

льняные, пневматические сеялки. Глубина заделки семян не должна превышать 1-1,5 см на суглинистых и 2-2,5 см на более легких почвах. При большей глубине заделки семян проростки не могут пробиться на поверхность почвы и значительная часть их погибает.

Посев травосмеси с клевером красным под покров озимой ржи производится весной как можно раньше при первой возможности выхода в поле сеялками с дисковыми сошниками, поперек рядков покровной культуры.

Лучший срок посева травосмеси с клевером красным под яровые колосовые и однолетние травы, одновременно с покровной яровой культурой или сразу же после её посева поперек рядков по прикатанной почве. Разрыв между посевом покровной культуры и травосмесью не должен превышать трех дней. Нарушение этого срока приводит к запаздыванию появления всходов многолетних трав, снижению конкурентной способности молодых растений за свет и влагу и не позволяет применять гербициды.

Выбор компонентов для травосмесей на основе клевера лугового зависит от их конкурентоспособности. Состав травосмесей с участием клевера лугового и норма высева семян приведены в таблице 91.

Таблица 91 – Состав травосмесей с клевером луговым сенокосно-пастбищного использования

Состав травосмесей	Норма высева семян, млн.шт./га
Клевер луговой	5,0
Тимофеевка луговая	5,0
Клевер луговой раннеспелый	4,0
Люцерна посевная	3,0
Тимофеевка луговая	3,0
Клевер луговой раннеспелый	4,0
Люцерна посевная	3,0
Овсяница луговая	2,0
Клевер луговой позднеспелый	4,0
Лядвенец рогатый	5,0
Тимофеевка луговая	3,0
Клевер луговой позднеспелый	4,0
Лядвенец рогатый	5,0
Овсяница луговая	2,0
Клевер луговой	4,0
Клевер гибридный	4,3
Тимофеевка луговая	3,0
Клевер луговой	4,0
Клевер гибридный	4,3
Овсяница луговая	2,0

Выбор гербицидов зависит от видового состава сорняков и покровной культуры. Эффективность обработки гербицидами зависит от сроков

её проведения (определяется фазой развития многолетних трав и покровной культуры) и высоты сорняков. При высоте 5-7 см сорняки устойчивы к гербицидам.

При посеве под покров зерновых культур гербициды применяют в фазе кущения покровной культуры и образования 1-2 настоящих листа у бобовых трав. Используют 2М-4Х-2-3 кг/га и базагран – 1,0-1,9 кг/га.

Для эффективного применения гербицидов необходимо соблюдать следующие условия: равномерное мелкокапельное опрыскивание с полным смачиванием поверхности листьев, температура воздуха 22-25°C, отсутствие осадков в течении 3 часов после внесения.

В оптимальные сроки проводят уборку покровных культур на высоте среза 8-10 см.

Однолетние травы убирают на зеленый корм или силос до их полегания обычными силосоуборочными машинами в сухую погоду.

Злаковые зерновые культуры убирают: для заготовки плющенного зерна в стадии восковой спелости и при уборке на зерно при наступлении полной спелости – прямым комбайнированием с одновременным измельчением соломы агрегатом ПУН-5, или обычными комбайнами с подборкой соломы рулонными подборщиками и вывозом её с поля; для заготовки зерносенажа, при завершении фазы молочно-восковой спелости – обычными силосоуборочными машинами.

Не допускается оставлять в поле валки или копны соломы свыше 3-5 дней. В этом случае гибель растений травосмеси может достигать 100%. Слаборазвитые посевы травосмеси с клевером луговым после уборки покровных культур на бедных почвах, подкармливают фосфорными и калийными удобрениями в дозе $P_{50-60}K_{60-90}$ кг/га д.в.

При ранней уборке покровных культур и благоприятных погодных условиях травосмеси с клевером луговым могут наращивать значительную массу, которую необходимо убрать на уровне стерни покровных культур в первую декаду сентября или во вторую декаду октября.

Весенний уход за посевами травосмеси с клевером луговым 2-го года жизни (1-го года пользования) заключается в уборке стерни покровных культур, отвода талых вод, в подкормке фосфорными и калийными удобрениями.

Уборку травосмесей с клевером луговым начинают в ранние фазы развития растений, что обеспечивает интенсивное многоукосное использование травостоев и высокий сбор питательных веществ с единицы площади.

Оптимальные сроки уборки травосмесей с клевером луговым:

на зеленую массу, травяную муку – фазы стеблевания – бутонизация клевера; на сено и сенаж – фазы бутонизации – начало цветения клевера.

Лучшим сроком уборки травосмесей с одним или двумя бобовыми компонентами является период их бутонизации – начало цветения растений. При уборке после оптимальных сроков ежедневно теряется 0,25-0,3% протеина и резко снижается содержание каротина.

Высота среза травосмеси с клевером луговым и другими бобовыми компонентами 1-го года пользования – 8-9 см, последующих – 5-7 см.

Бобовые растения более богаты протеином, кальцием, магнием, натрием; злаковые травы отличаются высоким содержанием углеводов, калия и клетчатки, поэтому оптимальное соотношение бобовых и злаковых трав способствует получению высококачественного корма.

Травосмеси с клевером луговым при оптимальных условиях на дерново-подзолистых почвах обеспечивают получение обменной энергии 1044-1253 МДж и 12-14 ц/га переваримого протеина, позволяют сэкономить в среднем 120 кг/га азота или около 4 ц аммиачной селитры.

Включение в травосмесь с клевером луговым второго бобового компонента (люцерны посевной, лядвенца рогатого, клевера гибридного) значительно повышает их продуктивное долголетие, при возделывании на минеральных почвах всех типов.

Посевы травосмесей с клевером луговым и другими бобовыми компонентами обогащают почву органическими веществами, улучшают ее физические свойства, защищают от водной и ветровой эрозии. Возвращают в почву с растительными остатками до 100 кг азота на 1 га, являются хорошим предшественником для большинства культур.

Возделывание травосмесей с клевером луговым является энергосберегающим фактором в кормопроизводстве.

Агрофитоценозы на основе люцерны посевной. Возделывание люцерны посевной в травосмесях позволяет лучше использовать почвенно-климатические ресурсы зоны, стабилизировать урожайность зеленой массы по годам за счет злаковых культур и повысить качество корма за счет бобового компонента.

Люцерно-злаковые травосмеси, в том числе с участием второго бобового растения, при оптимальных условиях возделывания могут обеспечить 2-3 укоса, сформировать урожайность зеленой массы 450-550 ц/га и более, продлить высокую продуктивность травостоя до 4-6 лет.

При возделывании травосмесей, где доля участия люцерны не менее 70%, внесение азота не требуется. При снижении бобового компонента в травосмеси азотных удобрений требуется меньше, чем при выращивании одновидовых злаковых трав. Люцерна посевная зимостойкая и засухоустойчивая культура, обогащает почву азотом и органическим веществом, защищает почву от водной и ветровой эрозии, является хорошим предшественником для всех сельскохозяйственных культур, кроме бобовых. Возделывание люцерно-злаковых травосмесей оказывает более высокое действие на плодородие почв.

Возделывание люцерны в травосмесях расширяет возможности использования травостоев (на зеленый корм, сенаж, силос, сено, травяную муку), увеличивает период использования получения качественных кормов при оптимальных сроках уборки. Включение люцерны в травосмеси со злаковыми культурами повышает кормовые достоинства травосмесей, увеличивает содержание протеина, обеспечивает более оптимальное соотно-

шение между протеином и углеводами, повышает поедаемость корма и снижает опасность заболевания тимпанией при скармливании.

Требования травосмесей с участием люцерны посевной, второго бобового компонента (клевер луговой, клевер гибридный, лядвенец рогатый) и злаковых трав к почвенным условиям несколько ниже, чем при возделывании люцерны в чистых посевах. Соответствующим подбором состава трав можно использовать все пригодные почвы для возделывания сельскохозяйственных культур.

Для получения высоких и качественных урожаев с участием в травостое люцерны до 60% необходимы высокоплодородные почвы.

Под травосмеси с люцерной следует отводить почвы с хорошей аэрацией и высокой водоудерживающей способностью. Оптимальная влажность в пахотном слое (0-20 см) – 75 – 80% от ПВ. Следует учитывать, что люцерна не переносит почвы с близким стоянием грунтовых вод (ближе 1 м), так как корневая система люцерны способна проникать в почву более 2 метров.

На легких почвах с недостаточным увлажнением предпочтительнее создавать травостой на основе костреца безостого, на почвах с избыточным увлажнением – на основе двукосточника тростникового. На мелиорируемых почвах и почвах с избыточным увлажнением вместо овсяницы луговой можно высевать овсяницу тростниковидную.

Легкие почвы пригодны для выращивания люцерны, если они имеют не глубже 70-80 см прослойки суглинистых и глинистых горизонтов, толщиной более 10 см. Наиболее пригодны для возделывания травосмесей с люцерной дерново-карбонатные, дерново-подзолистые, суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком с глубины 0,5-0,8 м, нейтральные или слабокислой реакцией почвенного раствора по всему профилю почвы. Оптимальный показатель кислотности почвы – 6,0-7,0. Для злаковых трав оптимальное значение pH на минеральных почвах – 5,5 и выше.

При создании травосмесей из люцерны и злаковых трав следует учитывать, что тимopheевка луговая формирует урожай на кислых почвах, овсяница луговая требует менее кислых почв, а кострец безостый - нейтральных.

Кислые почвы можно использовать для возделывания люцерно-злаковых травосмесей только после известкования, а бедные питательными веществами – после внесения удобрений.

Непригодны для возделывания люцерны посевной и ее травосмесей - кислые, тяжелые по гранулометрическому составу, песчаные, глинистые, легкозаплывающие склонные к заболачиванию почвы, торфяно-болотные, болотные и непроницаемые почвы.

Не следует высевать люцерну и её смеси на почвах, где содержание подвижного алюминия более 10-15 мг/кг почвы, как в пахотном, так и подпахотном горизонтах.

Лучшими предшественниками для создания травостоев из люцерны и злаковых трав, это хорошо удобренные культуры, после выращивания которых, поле остается чистым от сорняков. Для люцерны непригодны предшественники, поля которых были засорены корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, такими, как пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой и другими злостными сорняками.

Возделывают травосмеси с люцерной на полях после пропашных (картофель, корнеплоды, кукуруза на силос), озимых и яровых зерновых, идущих после пропашных культур. Травосмеси из люцерны можно выращивать в севообороте, но при возделывании на одном месте несколько лет, её следует размещать в выводных полях севооборота.

На прежнее поле после запашки старовозрастных посевов, люцерну возвращают не ранее, чем через 3-4 года. Не допускается возделывание люцерны и люцерно-злаковых травосмесей по другим бобовым травам, так как увеличивается риск распространения специфических и других вредителей и болезней. Травосмеси с люцерной посевной являются отличным предшественником для всех сельскохозяйственных культур, кроме бобовых.

Обработка почвы под посев травосмеси с люцерной существенных различий в сравнении с чистыми посевами люцерны, не имеет. Она под травосмеси при подпокровном посеве проводится в соответствии с требованиями покровной культур.

Почва к севу травосмеси с люцерной должна быть подготовлена так, чтобы семена были высеяны на уплотненный водоносный капиллярный слой и покрыты рыхлым комковатым слоем, соответствующим глубине сева культур.

Минеральные, органические удобрения и известковые материалы, сидеральные культуры должны быть качественно заделаны и перемешаны с почвой. Не допускается наличие неподрезанных сорных растений, не обработанных полос или участков (огрехов) на обработанном поле.

При возделывании люцерны в травосмесях обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание. Не допускается прикатывание переувлажненной, сильно уплотненной и запыренной почвы.

Известкование кислых почв при возделывании люцерны в травосмесях является обязательным приемом. На кислых почвах люцерна растет очень плохо, иногда выпадает полностью из травостоя в результате слабого развития клубеньковых бактерий. Известкование – наиболее эффективный способ снижения содержания подвижных форм алюминия и доведения pH почвенного раствора до нейтральной реакции.

Оптимальной величиной pH травосмеси с люцерной является 6,0-7,5. При увеличении кислотности подпахотного горизонта до pH (в KCl) 4,9-5,1 корневая система растений, достигая данной глубины, начинает отмирать. Такие посевы ко второму году сильно изреживаются или погибают полностью.

Известковые материалы лучше вносить при рН менее 5,4 за 1-2 года до посева травосмеси с люцерной под зяблевую вспашку или чизелевание. Доломитовую муку вносят из расчета 0,75-1,0 полной дозы по гидролитической кислотности.

Многолетние бобово-злаковые травостой предъявляют повышенные требования к элементам питания в связи с продолжительным вегетационным периодом и многократным использованием травостоев.

Дозы удобрений, при возделывании люцерны в травосмесях, определяются планируемым урожаем, выносом и содержанием минеральных веществ в почве. Средние данные по выносу минеральных элементов люцерно-злаковыми смесями приводятся в таблице 92.

Таблица 92 – Содержание минеральных элементов в зеленой массе бобово-злаковой смеси (вынос), кг/ц

Смесь	Вынос, кг/ц						
	N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Люцерно-злаковая	0,55	0,77	0,15	0,54	0,65	0,05	0,08

Для получения высокой урожайности травосмеси с люцерной под предшествующую культуру вносят органические удобрения в дозе 30-40 т/га.

При возделывании бобово-злаковых травосмесей важное значение имеет правильное определение дозы азотного удобрения. Их величина зависит от соотношения между бобовыми и злаками в смесях.

В год посева люцерно-злаковой травосмеси доза азотного удобрения может быть 30-60 кг/га д.в. при доле люцерны в смеси 30-40%. При более высокой доле злаковых в смесях дозу азота можно увеличивать.

При доле злаковых 30% и ниже, люцерны – 70%, азотные удобрения не вносят. Данный травостой обеспечивается азотом за счет азотфиксации клубеньковыми бактериями люцерны.

При уменьшении доли люцерны в смешанных посевах в течение срока хозяйственного использования травостоя, необходимо увеличить дозу азотного удобрения. При доле злаковых трав в смеси – 30-60% требуется внести 30-40 кг/га азота после каждого укоса.

Под покровную культуру азотные удобрения вносят с таким расчетом, чтобы не вызвать её полегание. На минеральных почвах под покров:

- однолетние травы, ячмень – не более 60кг/га д.в.
- райграс однолетний – не более 30 кг/га д.в.

Фосфорные и калийные удобрения вносят под покровную культуру основной дозой и дополнительно для получения высокой урожайности многолетних трав в последующие годы в виде подкормок. Дозы внесения фосфорных и калийных удобрений устанавливают по формуле:

$$Д=0,1 (C_1-C_2) Н$$

где Д – доза фосфорных или калийных удобрений, кг/га д.в.;

C₁ – планируемое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

C₂ – фактическое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

Н – расчетная норма питательных веществ, кг/га д.в. (таблица 93).
Таблица 93 – Расчетная норма питательных веществ, кг/га д.в.

Почва	Гранулометрический состав	P ₂ O ₅	K ₂ O
Дерново-подзолистые	песчаные и супесчаные	80-100	140-160
	суглинистые	90-120	150-180

При возделывании люцерны в травосмесях для улучшения азотного обмена и жизнедеятельности микроорганизмов необходимо применение молибденосодержащих удобрений. Наиболее эффективна предпосевная обработка семян люцерны молибденовокислым аммонием с нормой расхода 20 г/ц и некорневая подкормка – 100-150 г/га. Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке - в дозе 200-300 г/га, для обработки семян – 20-30 г борной кислоты на 1 центнер семян.

Люцерна – светолюбивая культура, по этой причине молодые растения не переносят сильного затенения. При возделывании люцерны, особенно в смесях со злаковыми травами, она требует покровных культур, рано убираемых на корм и с уменьшенной нормой высева.

Лучшими покровными культурами являются однолетние травы, убираемые на зеленый корм. Они меньше угнетают посевы с люцерной, рано освобождают поле и позволяют травосмесям хорошо подготовиться к зимовке.

Хорошими покровными культурами могут быть яровые или озимые зерновые, убираемые на зерносежа при завершении молочно-восковой спелости или для заготовки плющеного зерна в стадии восковой спелости.

Пригодны в качестве покровной культуры для травосмеси с люцерной посевной раннеспелые, короткостебельные, устойчивые к полеганию сорта ячменя с уменьшенной нормой высева.

Норма высева покровной культурой уменьшается на 30-50% и не должна превышать 3,5-4 млн. шт. всхожих семян на гектар.

На почвах с недостаточным водным режимом, глубоко подстилаемых мореной для создания полноценных по густоте и развитию травостоев необходим беспокровный посев травосмеси с люцерной.

При выборе видового состава травосмесей с люцерной важное значение имеет их конкурентоспособность. Конкурентоспособные виды в течение времени вытесняют в смесях другие виды и преобладают в травостое. Для создания среднеспелых травостоев укосного использования в травосмеси с люцерной включают кострец безостый, овсяницу луговую, тимофеевку луговую, овсяницу тростниковую, двукисточник тростниковый, ежу сборную.

Для создания долголетних сенокосных травостоев в травосмесь с люцерной включают верховой корневищный злак (кострец безостый, двукисточник тростниковый).

Лучшими злаковыми компонентами для посева в смеси с люцерной являются кострец безостый, тимофеевка луговая.

На недостаточно выровненных по степени окультуренности и увлажнения склоновых почвах высевает люцерну с кострцом безостым, овсяницей луговой, ежой сборной.

Состав травосмеси с люцерной посевной и норма высева семян приведены в таблице 94.

Таблица 94 – Агрофитоценозы с участием люцерны посевной

Травы и их смеси	Норма высева, млн. штук на га
Люцерна посевная или гибридная	7,7
Клевер луговой (раннеспелый)	2,2
Овсяница тростниковая	4,5
Овсяница луговая	2,1
Тимофеевка луговая	9,5
Люцерна посевная	5,0
Кострец безостый	2,8
Тимофеевка луговая	14,0
Люцерна посевная	3,0
Клевер луговой	4,0
Тимофеевка луговая	3,0
Люцерна посевная	5,0
Овсяница луговая	4,3
Тимофеевка луговая	14,0
Люцерна посевная	3,6
Клевер луговой	2,2
Донник белый	4,6
Люцерна посевная	4,0
Клевер луговой	3,3
Кострец безостый	2,8
Овсяница луговая	3,2
Люцерна посевная	7,5
Клевер луговой (раннеспелый)	2,2
Овсяница луговая	2,1
Овсяница тростниковая	4,5
Люцерна посевная	3,0
Клевер луговой	4,0
Овсяница луговая	2,0

Семена тщательно очищают от посторонних примесей. Для протравливания семян травосмеси используют машины «Мобитокс», «Мобитокс-Супер», ПС-10, ПСШ-5.

Для обработки против фузариозной корневой гнили и плесневения семян люцерны используют витотиурам, 80% с.п., фундазол, 50% с.п., беномил, 50% с.п. – 3 кг/т. Расход воды – 5-10 л/т семян. Одновременно в

суспензию препарата добавляют борную кислоту – 20-30 г/ц, молибденово-кислый аммоний – 500-600 г/ц.

В день посева семена люцерны обрабатывают бактериальными препаратами. Семена инокулируют в тени на брезенте препаратом сапронит – 200 г на гектарную норму. При отсутствии бактериального препарата нужной расы можно обработать смесью земли и корневых остатков, взятых из корнеобитаемого слоя старовозрастных посевов люцерны. Расход земли – 5-6 кг на гектарную норму семян. После обработки семян люцерны инокулянтами готовят травосмеси, т. е. в определенных пропорциях смешивают семена трав, планируемых для посева.

Посевные качества семян должны отвечать требованиям ГОСТ 19449-93 и ГОСТ 19450-93 сортов, внесенных в Государственный реестр РБ.

Лучший срок посева травосмеси с люцерной – период массового сева ранних зерновых культур. Способ посева травосмеси – рядовой с междурядьем 12-15 см поперек рядков покровной культуры. Используют сеялки СПУ-6, СЗТ-3,6 и другие с анкерными или килевидными сошниками.

Глубина заделки семян: на суглинистых почвах – 1,0-1,5 см, на супесчаных – 1,5-2,0 см.

При подсеве травосмеси с люцерной под яровые злаковые и однолетние травы обязательно предпосевное и послепосевное прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками. Подсев травосмеси под озимую рожь проводят, когда почва прогреется. Используют сеялки с дисковыми сошниками, обязательно оборудованными ограничителями глубины.

Беспокровный посев проводят весной на участках, где проведены все мероприятия, предупреждающие засоренность посевов. Летние беспокровные посевы смесей при низкой влагообеспеченности почвы не рекомендуются.

Семена люцерны начинают прорастать при температуре +1° С. Оптимальная температура их прорастания +18+20° С. Семена злаковых трав при оптимальной влажности почвы прорастают при температуре +1 +2° С. При температуре +8 +13° С всходы появляются через 5-10 дней, при +15 +20° С – через 4-8 дней.

Уход за посевами в год сева должен обеспечить оптимальное формирование растений в травостое к концу вегетационного периода. Борьба с сорняками проводится агротехническими и химическими методами. Выбор гербицидов зависит от видового состава сорняков, травосмеси и покровной культуры.

До посева трав проводят обработку гербицидами сплошного действия (раундап, глиалка). Однолетние сорняки убираются с поля вместе с покровной культурой, на беспокровных посевах их подкашивают косилкой КРН-2,1 и другими.

При сильном засорении бобово-злакового беспокровного травостоя ромашкой необходимо провести химическую прополку смесью: базагран, 48% в.р. – 2 л/га + агритокс, в.к. – 0,5 л/га. Покровные злаковые и однолетние смеси убирают в фазы не позднее выколашивания злаковых и начала

цветения бобовых компонентов. Не допускается оставлять в поле валки или копны сена и соломы более 3-5 дней. Высота среза покровной культуры – 8-10 см.

На ослабленных посевах после уборки покровной культуры травосмеси с люцерной подкармливают минеральными удобрениями из расчета $P_{30-45}K_{40-50}$. Переросшие травостой следует подкосить.

В травосмесях люцерны со злаковыми компонентами при наличии в посевах 50% люцерны, вносят фосфорные и калийные удобрения; если содержание люцерны в травостое не превышает 25-30%, вносят и азотные.

При полегании покровной культуры, её скашивают, массу удаляют с поля и проводят подкормку фосфорно-калийными удобрениями – по 30 кг/га д.в. каждого. Боронование в первый и последующие годы жизни травосмесей проводят весной при первой возможности выезда в поле для удаления растительных остатков и заделки удобрений.

Посевы второго и последующих лет жизни подкармливают фосфорными и калийными удобрениями. Выпас скота на посевах травосмеси с люцерной в первый год жизни не допускается. В люцерно-злаковых травостоях общая плотность растений должна составлять не менее 250-300 штук или 450-500 стеблей на 1 м², при этом на долю люцерны должно приходиться не менее 45-50%.

В первый год жизни травосмеси с люцерной в беспокровных посевах убирают на зеленую массу при наступлении хозяйственной спелости. При позднем посеве и слабом развитии растений для обеспечения полноценного развития растения в последующие годы, травостой следует подкосить за один месяц до наступления устойчивых заморозков.

Со второго года жизни уборку травосмесей с участием люцерны начинают проводить при достижении максимальной урожайности с условием, чтобы обеспечить интенсивное и многоукосное использование травостоя высокого качества.

Травосмеси с люцерной убирают в различные фазы развития в зависимости от производственной необходимости. Люцерно-злаковые смеси убирают в оптимальную фазу доминирующего вида в травостое. Оптимальные сроки уборки травосмеси с люцерной с участием в травостое люцерны 50-60%:

- на зеленую подкормку, приготовление травяной муки, гранул, брикетов – в фазу ветвления – начало бутонизации;
- на сено и сенаж – бутонизация – начало цветения растений (10-15% цветущих растений).

При уменьшении доли люцерны в травостоях до 20-30% уборку проводят с ориентиром на злаковые компоненты. Первое скашивание злаковых трав проводят в фазу трубкования – колошения по доминирующему виду этих трав. Оптимальный режим использования травосмеси с люцерной на зеленую массу – два – три укоса. По годам использования травостоя необходимо чередовать двухкратное скашивание с трехкратным. Четырехкратный режим использования не допускается. Первый укос травосмесей

необходимо проводить при выбрасывании 100% соцветий у злаковых трав; второй – при наступлении у люцерны фазы цветения; последний укос – не позднее, чем за 30 дней до окончания вегетации, чтобы растения успели восстановить запасы питательных веществ для успешной перезимовки люцерны.

Высота среза травосмеси с люцерной – 7-8 см. Низкое скашивание люцерны задерживает её отрастание, теряется много почек и новых побегов.

Агрофитоценозы на основе лядвенца рогатого. Наличие в Республике Беларусь больших площадей дерново-подзолистых почв на глинах и тяжелых суглинках, а также дерново-подзолистых почв с неблагоприятными физическими свойствами, повышенной кислотностью и низкой обеспеченностью основаниями является предпосылкой широкого возделывания травосмесей с лядвенцем рогатым в нашем регионе. Лядвенец – хороший компонент для луговых травосмесей, так как не вытесняет другие травы и в травосмесях увеличивает ценность травостоя.

Травосмеси с лядвенцем рогатым не требуют внесения минерального азота и внесения пестицидов. Поэтому возможно получение экологически чистого корма с низкой себестоимостью.

В травосмесях лядвенец рогатый даёт высокую урожайность зеленой массы и сохраняется продуктивное долголетие до 7 лет, что является его основным преимуществом перед клевером луговым.

Возделывание травосмесей с использованием лядвенца рогатого позволит продлить сроки заготовки кормов без потерь питательных веществ, особенно белка и обеспечить поступление зеленой массы для организации зеленого и сырьевых конвейеров.

Травосмеси с лядвенцем рогатым при пастбищном использовании не вызывают у скота тимпанию.

Травосмеси с лядвенцем рогатым возможно использовать для прямого подсева в дернину при поверхностном улучшении естественных лугов и пастбищ.

Травосмеси с лядвенцем рогатым не требовательны к плодородию почвы, устойчивы к повышенной кислотности почвы и временному переувлажнению, могут расти на почвах, где возделывание других многолетних бобовых трав не возможно или неэффективно.

Высокую продуктивность травосмеси с лядвенцем рогатым формируют на влажных суглинистых и глееватых почвах при уровне грунтовых вод 60 см и ниже. Травосмеси с лядвенцем рогатым возделывают на супесчаных и песчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком. Нельзя выращивать травосмеси с лядвенцем рогатым на сырых низинных и заболоченных лугах с уровнем грунтовых вод 40 см. Непригодны почвы с малопроницаемым нижним слоем и песчаные почвы подстилаемые рыхлым песком. При сбалансированном уровне минерального питания и pH 5,5-6,0 травосмеси с лядвенцем рогатым продуктивное долголетие составляет 5-7 лет, а при нейтральной кислотности почвы – до 9 лет.

Травосмеси с лядвенцем рогатым можно размещать после всех культур за исключением бобовых трав. Более предпочтительными являются культуры, после выращивания которых поле бывает чистым от сорняков (пропашные, озимые и яровые зерновые). На луговых угодьях, где преобладают многолетние сорные растения, перезалужение проводят после возделывания однолетних культур в течение двух лет и применения глифосфатсодержащих препаратов.

Основная и предпосевная обработка почвы должна обеспечивать тщательное ее рыхление и очистку от сорняков. При подпокровном посеве травосмесей с лядвенцем рогатым обработка почвы проводится в соответствии с требованиями покровной культуры.

На тяжелых почвах, а также при близком расположении уплотненного слоя наиболее эффективно использование комбинированной обработки с почвоуглублением. Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание, обеспечивающее требуемую глубину заделки семян. Предпосевное уплотнение почвы исключается лишь на переувлажненных суглинистых и глееватых почвах.

Внесение минеральных удобрений зависит от планируемой урожайности травосмеси и содержание питательных веществ в почве. Азотные удобрения вносят на мало плодородных почвах при наличии в травостое менее 30% лядвенца рогатого.

Дозы калийных и фосфорных удобрений устанавливают по формуле:

$$D = 0,1(C_1 - C_2) N, \text{ где}$$

D – доза фосфорных или калийных удобрений, кг/га д.в.;

C_1 – планируемое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

C_2 – фактическое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

N – расчетная норма питательных веществ (кг/га д.в.) для увеличения их содержания на 10 мг/кг почвы (таблица 95).

Таблица 95 – Расчетная норма внесения питательных веществ

Почва	Механический состав	Норма, кг/га д.в.	
		P_2O_5	K_2O
Дерново-подзолистая	Песчаные и супесчаные	50-60	40-60
Дерново-подзолистая	Легко и среднесуглинистые	75-90	60-85

Фосфорные удобрения вносят ежегодно осенью в один прием. На почвах, хорошо обеспеченных фосфором, дозы внесения – 35-40 кг/га д.в., на среднеобеспеченных – 45-65 кг/га д.в. Калийные удобрения при хорошей обеспеченности почв калием вносят в дозе 55-65 кг/га д.в., при средней и слабой – 80-120 кг/га д.в. осенью. На пастбищном травостое калийные удобрения применяют дробно – 2/3 осенью и 1/3 после первого стравливания.

Для улучшения азотного обмена в растениях и жизнедеятельности микроорганизмов обязательным является применение молибдена. При предпосевной обработке семян используют молибденово-кислый аммоний с нормами расхода 20 г на 1 центнер. Для некорневой подкормки – 100-150 г/га.

Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке – 250 г/га, для обработки семян – 20-30 г/ц. Известь вносят в количестве 4-5 т/га за год до посева травосмесей.

При посеве травосмесей с лядвенцем рогатым и выборе покровной культуры необходимо учитывать светолюбие растений лядвенца. Лучшими покровными культурами являются озимая рожь и однолетние бобово-злаковые смеси, убираемые на зеленую массу. Срок пребывания травосмесей под покровом – не более 60 дней. В случае сильного полегания однолетних трав они должны убираться немедленно. Хорошие результаты дает подсев травосмесей под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносенаж при завершении фазы молочно-восковой спелости или для заготовки плющеного зерна в стадии восковой спелости.

Непригодны в качестве покровных культур яровые и озимые зерновые культуры, так как сохранность растений травосмесей составляет не более 30-50%. Семена лядвенца рогатого могут содержать до 40% твердых, не прорастающих в год посева. Поэтому обязательным приёмом является предпосевная скарификация.

Перед посевом семена лядвенца рогатого обрабатывают, ТМТД, ВСК – 3-4 кг/т или фундазолом, 50% с.п. – 3 кг/т. Одновременно с протравителем семена используют не более 2 микроэлементов. Проводят инокуляцию семян лядвенца рогатого бактериальным препаратом сапронит из расчета 200-250 г на гектарную норму семян.

В травосмесях с лядвенцем рогатым используют сорта многолетних бобовых и злаковых трав, внесенные в Государственный реестр РБ. Посевные качества семян травосмесей должны отвечать требованиям ГОСТ 19449-93 и ГОСТ 19450-93.

Способ сева рядовой с междурядьями 15 см, глубина заделки семян – 1,5 см. Доказано преимущество раздельнорядкового посева лядвенца рогатого и злаковых компонентов травосмеси. Этот способ сева повышает содержание лядвенца рогатого и качество сена травосмесей, по сравнению с посевом компонентов в общие рядки. Обязательно провести допосевное и послепосевное прикатывание.

Под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносенаж или для заготовки плющеного зерна и однолетних трав, убираемых на зеленую массу, лядвенец высевается в период массового сева ранних яровых культур. Способ сева рядовой с междурядьями 12-15 см, глубина заделки семян – 1-1,5 см.

Беспокровный посев проводят летом до 10 июля, после уборки озимых промежуточных культур. Беспокровный посев на чистых от сорных растений почвах, позволяет получить более продуктивный травостой с большим

продуктивным долголетием. На выродившихся естественных лугах с маломощным гумусовым слоем и сильной засорённостью пыреем ползучим, необходимо полное уничтожение прежнего травостоя путём внесения глифосатсодержащие препараты (глиалка 36, 360 г/л в. р.- 4-6 л/га; раундап, 360 г/л в.р. – 4-6 л/га и др.). Возможно проведение посева травосмесей с лядвенцем рогатым в дернину с помощью фрезерной сеялки, обеспечивающей широкополосной посев. Состав травосмесей с участием лядвенца рогатого и норма высева семян даны в таблице 96.

Таблица 96 – Состав травосмесей с лядвенцем рогатым

Назначение травостоев	Почва	Культура	Норма высева семян, млн. шт. / га
Сенокосно-пастбищное	минеральные почвы всех типов	лядвенец рогатый	5,0
		тимopheевка луговая	10,0
		овсяница луговая	4,7
Сенокосное	дерново-подзолистые заболоченные на всех породах	лядвенец рогатый лисохвост луговой	5,0 12,0
Пастбищное	дерново-подзолистые, глееватые и глеевые на всех породах	лядвенец рогатый	5,0
		клевер ползучий	5,5
		райграс пастбищный	6,0
		мятлик луговой	8,0

Возделывание травосмесей с участием лядвенца рогатого требует системы защиты посевов, особенно в первые 2 месяца. На почвах засоренных многолетними сорняками за год до посева травосмесей вносят гербициды раундап, 36% в.р. – 5-6л/га, глиалка, 36% в.р. – 4-6л/га и др.

При беспокровном севе травосмесей необходимо:

- провести осеннюю прополку поля глифосатсодержащими препаратами;
- весеннюю полупаровую обработку культиватором с боронами – 2-3 раза в фазе «белых нитей» сорняков;
- одно или двукратное подкашивание сорняков на высоте 10 см в первый год жизни культуры.

На травосмесях с участием лядвенца рогатого главное необходима быстрая уборка покровной культуры. Отаву в первый год жизни и последующие подкашивают в конце октября.

При сенокосном использовании максимальная продуктивность достигается при 2-х кратном скашивании в период начала цветения. Высота скашивания травостоя должна быть не ниже 10 см, так как при более низком срезе лядвенец рогатый быстро выпадает из травосмеси. При выпасе животных травостой используют до начала цветения лядвенца рогатого.

Травостой на пастбищах в фазе цветения лядвенца рогатого необходимо подкосить на высоте 10 см и слегка подвяленную траву использовать на корм, не допуская стравливания оставшихся молодых побегов. Такой травостой быстро восстанавливается и позволяет проведение большого числа стравливаний с равномерным распределением массы по укосам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство: Учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрномия» / К.В. Коледа и др.; под ред. К.В. Коледа, А.А. Дудука. – Мн.: ИВЦ Минфин, 2008г. – 480 с.
2. Шелютто, А.А. Кормопроизводство: учебное пособие для студентов специальности «Зоотехния» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А.А. Шелютто, В.Н. Шлапунов, Б.В. Шелютто. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006 г. – 416 с.
3. Бавтуто, Г.А. Ботаника. Морфология и анатомия растений. Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин – Мн.: Вышейшая школа, 1997 г. – 329 с.
4. Почвоведение с основами геологии: учебное пособие / А.И. Горбылева, Д.М. Андреева и др. под ред. А.И. Горбылевой. – Мн.: Новое звание, 2002 г. – 480 с.
5. Гусаков, В.Г. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур / В.Г. Гусаков, Н.Ф. Прокопенко, М.А. Кадыров и др. Сборник отраслевых регламентов. – Мн.: «Беларуская наука», 2005 г. – 462 с.
6. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния»/ В.К. Пестис [и др.]; под ред. В.К. Пестиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
7. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов/ Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси. – Минск, 2007. – 283 с.
7. Пилюк, Я.Э. Рапс в Беларуси: (биология, селекция и технология возделывания) / Я.Э. Пилюк – Мн.: Бизнесофст, 2007 г. – 240 с.
8. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов, 2-е изд., доп. и пераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Мн.: ИВЦ Минфин, 2007 г. – 448 с.
9. Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство / Н.П. Лукашевич, Н.Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 251 с.
10. Учебно-методическое пособие. Определение обменной энергии в кормах. Шарейко Н.А., Пахомов И.Я., Разумовский Н.П., - Витебск: УО ВГАВМ, 2008г. – 27 с.
11. Лапа, В.В., Босак, В.Н. Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры. Рекомендации. / В.В. Лапа, В.Н. Босак – Мн.: 2002 г. – 24 с.
12. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2010 годы. / Совет Министров Республики Беларусь – Мн.: «Беларусь», 2006 г. – 175 с.

13. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства: учеб. 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.
14. Кормопроизводство: ученик для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / А.А. Шелюто и др.; под ред. А.А. Шелюто. Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 472 с.

