

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА
Кафедра агрономии, селекции и семеноводства**

Бельченко С.А., Дронов А.В.

Кормопроизводство и луговодство

учебное пособие
для студентов, обучающихся по направлению подготовки.
35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата)
очной и заочной формы обучения
Ч. 1. Кормопроизводство



Брянская область

2023

УДК 633.2/.3 (076)

ББК 42.2

Б 44

Бельченко, С. А. Кормопроизводство и луговоеводство: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия (уровень бакалавриата) очной и заочной формы обучения. Ч. 1. Кормопроизводство / С. А. Бельченко, А. В. Дронов. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – 77 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия (уровень бакалавриата). На основе профессиональных компетенций обучения (ОПК-4, ПКС-4, ПКС-14) и принятой ОПОП ВО разработаны задания по изучению групп кормовых культур при заготовке высококачественных растительных кормов (грубых, сочных, концентрированных), определение семян кормовых культур, однолетних, многолетних мятликовых и бобовых трав, расчёт норм высева семян в одновидовых и смешанных посевах.

Рецензенты: профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства доктор с.- х. наук профессор В.В. Дьяченко;

профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии доктор с.- х. наук профессор В.Ф. Шаповалов.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, протокол № 3 от 11.02.2022 года.

© Брянский ГАУ, 2023

© С.А. Бельченко, 2023

© А.В. Дронов, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторный практикум предназначен для выполнения лабораторно-практических занятий по дисциплине «Кормопроизводство и луговоеводство», часть 1 - Кормопроизводство. Основная цель данного пособия помочь обучающимся овладеть знаниями и техническими приёмами современных технологий возделывания кормовых культур на пашне, особенностями заготовки растительных кормов и их хранения.

Учебное пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата). На основе профессиональных компетенций обучения (ОПК-4, ПКС-4, ПКС-14) и принятой ОПОП ВО разработаны задания по изучению групп кормовых культур при заготовке высококачественных растительных кормов (грубых, сочных, концентрированных), определение семян кормовых культур, однолетних, многолетних мятликовых и бобовых трав, расчёт норм высева семян в одновидовых и смешанных посевах.

Процесс изучения дисциплины «Кормопроизводство и луговоеводство» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций ОПК-4, ПКС-4, ПКС-1:

Знать: биологические и экологические особенности полевых кормовых культур, однолетних и многолетних трав, их питательную ценность; способы уборки урожая кормовых культур, технические средства для первичной обработки растениеводческой продукции, улучшения способов заготовки растительных кормов собственного производства в хозяйстве;

Уметь: разрабатывать технологические схемы возделывания распространенных в регионе кормовых культур; технологии, приготовления грубых и сочных кормов. Осуществлять контроль за каче-

ством кормов и проведении кормоуборочных работ и эксплуатации машин и оборудования;

Владеть: методами реализации современных ресурсосберегающих технологий возделывания кормовых культур и трав, производства объёмистых кормов в конкретных условиях хозяйства.

Таблицы и задания, по которым ведется запись, после проработки темы проверяются преподавателем и по каждой теме ставится балльная оценка. Знание студентами кормовых растений и семян проверяется по контрольным гербарным и коллекционным экземплярам.

Освоение обучающимися дисциплины «Кормопроизводство и луговодство» формирует основу для решения вопросов по созданию устойчивой кормовой базы животноводства.

ТЕМА 1. КОРМА, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВ

Цель работы: Ознакомиться с группировкой и питательностью кормов.

Задание 1. Ознакомиться с группировкой кормовых культур и кормов.

2. Ознакомиться с показателями оценки питательности кормов.

3. Рассчитать выход из зелёной массы и сбор с 1 га силоса, сенажа, сена, травяной муки.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по классификации кормов и кормовых культур, их общей питательности (фото, рисунки, гербарий, электронные материалы).

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Группировка кормовых культур и кормов

Классификация кормовых культур

По характеру использования культуры полевого кормопроизводства условно делят на следующие группы: 1. **Зернофуражные культуры** (ячмень, овёс, тритикале, кукуруза, сорго, просо, бобы кормовые, вика, горох, люпин, соя, нут). 2. **Силосные культуры** (кукуруза, сорго сахарное, сорго-суданковый гибрид, подсолнечник). 3. **Кормовые бахчевые** (тыква, кабачки, арбуз кормовой). 4. **Корнеплоды и клубнеплоды** (свёкла кормовая, свёкла полусахарная, морковь кормовая, брюква, турнепс, картофель, топинамбур). 5. **Однолетние бобовые и мятликовые и травы** (вика, горох, рожь, тритикале, овёс, суданская трава, райграс однолетний, пайза).

6. **Многолетние бобовые и мятликовые травы** (клевер, люцерна, козлятник, лядвенец, тимофеевка, ежа, овсяница, райграсс, кострец, двукосточник, лисохвост, мятлик и другие).

Многолетние травы используются 2-4 года, за сезон дают 2-3 укоса. Зелёная масса идет на корм животным, для заготовки сена, сенажа, силоса, травяной муки (резки).

Однолетние травы по срокам посева и использования делятся на озимые, ранние яровые и поздние яровые. Злаковые травы отличаются коротким периодом использования – 10-15 дней. Питательная ценность существенно изменяется по фазам вегетации. Лучший по питательности корм получается при уборке до фазы вымётывания (кошения). Бобовые травы имеют лежащий стебель, кормовая ценность сохраняется до фазы образования бобов. Это высокопротеиновые культуры со сроком использования 20-30 дней.

Смеси кормовых культур высевают на зелёный корм и силос: озимые - озимый рапс, озимая рожь, тритикале в чистом виде или с озимой викой; ранние яровые смеси – овёс с горохом или викой, подсолнечник с горохом или кормовыми бобами; смеси поздних яровых культур – кукуруза с сорго сахарным, кукуруза с подсолнечником, кукуруза с соей, кукуруза с суданской травой.

Силосные культуры отличаются высокорослостью, большим урожаем зелёной массы с высоким содержанием сахара. Для повышения питательности силоса по протеину кукурузу, подсолнечник, сорго сахарное высевают с горохом, люпином или соей.

Корнеплоды, клубнеплоды и бахчевые культуры дают сочные корма, которые используют при кормлении в зимний сезон для лучшей переваримости грубых кормов: сена, соломы, сенажа, зерносенажа.

Из **зернофуражных культур** наибольшее значение в кормлении

животных имеют овёс, ячмень, кукуруза и некоторые зернобобовые культуры. Зерно овса по своим диетическим качествам является лучшим кормом для всех сельскохозяйственных животных. Наиболее желательно включать его в рацион производителей, дойных коров, молодняка крупного рогатого скота, лошадей. Для откорма свиней очень ценным является зерно ячменя (получают сало плотной консистенции). У молочных коров при включении в рацион ячменной дерти улучшается качество молока. Из зернобобовых культур наибольшее значение в кормлении животных имеет зерно гороха, вики, кормовых бобов, люпина белого, сои, нута. Оно богато протеином, а также фосфором и кальцием. Используют его для сбалансирования рациона по протеину. Скармливают зерновые корма преимущественно в дробленном (дёрть) или размолотом (мука) виде.

Классификация кормов

Кормами называются продукты, содержащие в себе питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на организм животного. В зависимости от способа получения и питательности корма делятся на следующие группы: 1- **растительные** (зерно и семена, зелёная масса, сено, сенаж, зерносенаж, силос, корнеплоды и клубнеплоды, плоды бахчевых); 2 - **животного происхождения** (мясокостная, рыбная, кровяная мука и т.д.); 3 - **комбикорма** (смеси кормовых средств, сбалансированные по питательным веществам для конкретных видов животных и птицы); 4 - **отходы промышленной переработки** (отруби, кормовая мучка, пивная дробина, жмых, шрот, жом, патока, барда, обрат, пахта, сыворотка); 5 - **минеральные** (карбамид, мел, ракушка, поваренная соль, микроэлементы и т.д.); 6 - **премиксы** (витамины, кормовые дрожжи, аминокислоты,

биостимуляторы). Самую большую группу составляют растительные корма (до 95%), из которой выделяют обычно растительные концентрированные (концентраты, комбикорма, травяная мука, гранулы, брикеты) - 25% и объёмистые корма (грубые, зелёные, сочные - 75%).

Кормовая ценность растений определяется питательностью, переваримостью и поедаемостью животными. Все эти факторы, вместе взятые, определяют кормовое достоинство или кормовые качества. Питательность зависит от химического состава, который различается содержанием влаги и сухого вещества (СВ), а в нём - наличие органических и минеральных веществ. Зоотехнический анализ кормов и кормовых культур характеризуется определением основных питательных веществ: сырой протеин (СП), сырая клетчатка (СК), сырой жир (СЖ), сырая зола (СЗ) и БЭВ - безазотистых экстрактивных веществ. В состав БЭВ входят сахара, крахмал, пектины, инулин, часть целлюлозы, лигнин.

Общая питательность кормов выражается количественно и оценивается следующими 6 единицами: **овсяная кормовая единица** (ОКЕ), **крахмальный эквивалент** (Кэ), **кормопротеиновая единица** (КПЕ), **зерновая единица** (ЗЕ), **энергетическая кормовая единица** (ЭКЕ) выражается количеством валовой и обменной энергии в мегаджоулях (МДж в 1 кг СВ и гигаджоулях (ГДж) в урожае с 1 га, **сахаро-протеиновое отношение** (СПО), которое должно быть 1,0:1,2-1,5 и означает, что на 100 г переваримого протеина приходится должно в кормах 120-150 г сахара.

Задание 2. Определение питательной и энергетической ценности кормов.

Определение питательной и энергетической ценности сухого вещества осуществляют на основании данных зоотехнического анализа растительных образцов и питательности растительных кормов (Приложение 1).

Валовую энергию (**ВЭ в МДж на 1 кг сухого вещества**) определяют по сумме энергии сырого протеина (СП), сырого жира (СЖ), сырой клетчатки (СК), сырых безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в килограммах на 1 кг корма, используя соответствующие коэффициенты, по формуле:

$$\mathbf{ВЭ = 23,95 \cdot СП + 39,75 \cdot СЖ + 20,05 \cdot СК + 17,46 \cdot БЭВ} \quad (1)$$

Концентрацию обменной энергии в сухом веществе (**ОЭ в МДж на 1кг СВ**) определяют по уравнению Аксельсона, с учетом понижающего действия клетчатки:

$$\mathbf{ОЭ = 0,73 \cdot ВЭ \cdot [1 - (СК \cdot 1,05)]} \quad (2)$$

Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества рассчитывают по формуле:

$$\mathbf{К. ед. = ОЭ^2 \cdot 0,0081} \quad (3)$$

Пример расчёта

Данные зоотехнического анализа зелёной массы кукурузы, в %:

СП-11,0%, СЖ-2,5%, СК-25,6%, СЗ=7,5%, СБЭВ-53,4%

СБЭВ= 100%-(СП+СЖ+СК+СЗ)=53,4%

$\mathbf{ВЭ=23,95 \cdot 0,110+39,75 \cdot 0,025+20,05 \cdot 0,256+17,46 \cdot 0,534=}$
 $2,63+0,99+5,13+9,32= \mathbf{18,07 \text{ МДж/1 кг СВ}}$

$\mathbf{ОЭ = 0,73 \cdot 18,07 \cdot [1 - (0,256 \cdot 1,05)] = 0,73 \cdot 18,07 \cdot [1-0,26] =}$
 $0,73 \cdot 18,07 \cdot 0,74 = \mathbf{9,76 \text{ МДж/1 кг СВ}}$

$\mathbf{К.ед. = 9,76^2 \cdot 0,0081 = 95,26 \cdot 0,0081 = 0,77}$

Задание для самостоятельного решения

Определить энергетическую ценность сена клеверо-тимофеечной травосмеси (ВЭ, ОЭ, к.ед.).

Данные зоотехнического анализа сена клеверо-тимофеечной травосмеси, в %:

СП-14,8%, СЖ-4,0%, СК-27,8%, СЗ-10,2%, СБЭВ-43,2%

Задание 3. Рассчитать выход из зелёной массы и сбор с 1 га силоса, сенажа, сена, травяной муки.

Выход корма (силоса, сенажа, сена, муки травяной) в процентах к зелёной массе рассчитывают по формуле:

$$K = (100 - B) : (100 - C) \cdot 100, \%$$

Сбор корма (силоса, сенажа, муки травяной, сена) с 1 га в тоннах определяют по формуле:

$$A = Y \cdot K : 100\%, \text{ т с 1 га, где}$$

K – выход корма, %; A – сбор корма с 1 га, т; Y – урожайность зелёной массы с 1 га, т; B – влажность зелёной массы, %; C – стандартная влажность корма, % (табл.1).

Таблица 1
Выход кормов из зелёной массы и сбор с 1 га

№ п/п	Вид корма	Влажность зелёной массы, % В	Стандартная влажность корма, % С	Урожайность зелёной массы, т/га У	Выход корма из зелёной массы, % К	Сбор корма с 1 га, т А
1	Силос кукурузный	75	65	60		
2	Сенаж люцерновый	75	55	30		
3	Сено люцерновое	75	17	32		
4	Травяная мука люцерновая	80	10	28		

Контрольные вопросы

1. Корма, их классификация. Характеристика основных групп кормов.
2. Показатели, характеризующие питательную ценность кормов.
3. Методика оценки энергетической ценности кормов.
4. Классификация кормовых культур. Характеристика основных групп.
5. Культуры на зелёный корм. Особенности возделывания. Сроки использования.
6. Как проводится расчёт выхода кормов из зелёной массы и их сбор с 1 га?

ТЕМА 2. ЗЕРНОФУРАЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Цель работы: Изучить морфобиологические особенности, фазы развития ранних, поздних кормовых злаков и зернобобовых культур, их кормовую ценность.

Материалы и пособия: учебник, справочник, гербарий, семена.

Методика выполнения: Ознакомиться с группировкой зернофуражных культур и изучить отличительные морфобиологические особенности ранних, поздних зерновых злаков, зернобобовых кормовых культур. Изучить фазы развития основных видов зернофуражных культур и ознакомиться с кормовой характеристикой. Заполнить таблицы.

Задание 1. Группировка зернокормовых культур семейства Мятликовые (Poaceae) по их морфобиологическим особенностям

Вводные пояснения. По морфобиологическим особенностям и характеру возделывания зернофуражные культуры следует разделять на ранние яровые кормовые злаки - овёс, ячмень и тритикале (их относят к хорошо известной группировке в растениеводстве как зерновые культуры I группы) и поздние, просовидные культуры, или зерновые культуры II группы - кукуруза, просо, сорго, могар, чумиза. Зернокормовые культуры I и II групп имеют ряд общих и отличительных особенностей (табл. 2).

В течение вегетационного периода зернокормовые культуры проходят ряд фенологических фаз. У зерновых злаков различают следующие фенологические фазы: набухание и прорастание зерновки, всходы, кущение, трубкование, колошение, или вымётывание, цветение и созревание. Началом фазы считается такой день, когда в неё вступает не менее 10 % растений; полная фаза отмечается при наличии соответствующих признаков у 75 % учётных растений.

Таблица 2

Отличительные морфобиологические особенности зернокармальных культур первой и второй групп

№ п/п	Ранние яровые I группы	Поздние яровые II группы
1	Форма зерновки обычно удлиненная	Форма зерновки чаще округлая
2	На зерновке имеются бороздка и хохолок (у ячменя хохолок отсутствует)	На зерновке нет ни бороздки, ни хохолка
3	Зерновка прорастает несколькими корешками (3-8)	Зерно при прорастании имеет один корешок
4	Рост надземной массы в начальные фазы более быстрый	В начальные фазы рост надземной массы медленный
5	Надземная часть соломины состоит из 4-6 (реже 7) полных междоузлий	Соломина имеет 7 и более междоузлий, нередко выполненных паренхимной тканью (у кукурузы и сорго)
6	Соцветие - колос (у овса - метёлка)	Соцветие - метёлка (у кукурузы - метёлка и початок), у могоара и чумизы - колосовидная метёлка (султан)
7	Стеблевые листья линейные узкие (у ячменя - средние) с язычками и ушками (у овса без ушков)	Стеблевые листья линейные широкие с язычками, без ушков
8	Цветение и созревание начинается в середине и распространяется вверх и вниз по колосу (у овса сверху вниз и с периферии - к центру метёлки)	Цветение и созревание начинается сверху и на периферии и распространяется к центру и вниз метёлки (в початке кукурузы - снизу вверх)
9	Малотребовательны к теплу	Теплолюбивы
10	К влаге более требовательны	К влаге менее требовательны
11	Растения длинного дня	Растения короткого дня

Пшеница, ячмень, овёс, просо - самоопыляемые растения; рожь, тритикале, кукуруза и сорго - перекрестноопыляемые с помощью ветра.

Плод зерновых злаков называют **зерновкой**. Зерновка, как правило, имеет чётко выраженный зародыш, который находится внизу зерна и больше ориентирован к спинной части. Анатомическое строение зерновки лучше изучать под микроскопом на продольном её разрезе, а также на муляже или крупномасштабном рисунке.

Зерновка состоит из трёх основных частей: зародыша, оболочки и эндосперма. В оболочке зерна различают наружную часть, или наружный слой, являющийся плодовой оболочкой и образующийся из стенок завязи. Под ней располагаются два слоя семенной оболочки, развившиеся из двух оболочек семязпочки. Кроме этих слоёв оболочек, свойственных самой зерновке, отмечают мякинную оболочку, сросшиеся или несросшиеся с зерновкой цветочные чешуйки (плёнчатое зерно).

Зародыш - зачаток нового растения, который состоит из активно делящихся клеток. **Органы зародыша:** щиток, эпибласт, колеоптиле, главная почка (апекс), зачаточные корешки, колеориза. Зародыш прилегает к эндосперму щитком. **Щиток** – семядольный лист (одна семядоля, поэтому злаки называют однодольными). **Эпибласт** - рудимент второй семядоли. **Колеоптиле** - второй видоизменённый лист. Это конусовидный прозрачный колпачок, прикрывающий и защищающий главную почку зародыша. В пазухе колеоптиле имеется почка, которая может превратиться в побег. **Главная почка зародыша (апекс)** - это сильно укороченный стебелёк с 3-4 настоящими зародышевыми листочками и соответствующими им узлами, междуузлиями и зачатками почек (у основания междуузлий), из которых впоследствии образуются побеги кущения. Верхушка апекса - конус нарастания, со-

стоящий из недифференцированных клеток меристемы. **Зародышевые корни** представлены главным корнем, расположенным ниже междоузлия щитка и зачатками придаточных корней (в узлах зародышевых листьев). Каждый зародышевый корешок имеет чехлик. Кроме того, главный корешок покрыт **колеоризой**, которая сначала формируется заодно с чехликом главного корня, но в последствии отделяется от него. У колосовых культур зародыш составляет 2-2,5 %, у овса 3-3,5 %, у кукурузы до 10 % массы зерновки. Зёрна с повреждёнными зародышами обычно не дают всходов. **Эндосперм** - хранилище запасных веществ. По периферии под семенной оболочкой он имеет алейроновый слой клеток, богатых белком и ферментами, а под ними располагается мучнистая часть, составляющая 80-85 % всей массы зерновки, выполненная крупными клетками, заполненными крахмальными зёрнами, в промежутках между которыми находятся белковые вещества.

Трудно определить по зерну пшеницу и голозёрный ячмень и тритикале, а рожь часто путают с голозёрным овсом. Голозёрный ячмень в отличие от пшеницы имеет веретеновидную форму зерновки, без хохолка, заострённую по концам. Поверхность мелкоморщинистая, окраска жёлтая или коричневая, часто с фиолетовым оттенком (у пшеницы концы зерновки округлые, наверху имеется хохолок, поверхность гладкая или крупноморщинистая, окраска белая или красная). Зерно тритикале похоже на пшеницу, но оно значительно крупнее (длиннее) его. Зерновка голозёрного овса гладкая, покрыта легко стирающимся опушением, цвет зерна жёлтый, тогда как рожь - мелкоморщинистая, зеленоватая или коричневатая, опушение имеет в зоне хохолка.

Плётчатые зерновки, покрытые мякинной оболочкой при обмолаоте более устойчивы к травмированию при обмолаоте, сортировке, посеве семян, чем голозерные. Плётчатость учитывается при сравнении

урожайности различных культур. Плёнчатость выражается в процентах. Плёнчатость овса составляет 25-30 %, ячменя 9-12 %, проса 18-20 %.

Задание 2. Группировка зернокармальных культур семейства Бобовые (Fabaceae) по их морфобиологическим особенностям

Зернобобовые содержат повышенное количество протеина и имеют большое значение в решении проблемы растительного белка. Белковая проблема заключается в необходимости сбалансировать белки продуктов питания по содержанию важнейших аминокислот, так как потребление белков животного происхождения всё ещё не отвечает физиологическим нормам. По зоотехническим нормам в 1 кормовой единице должно содержаться 110-115 г переваримого протеина. Академик Д.Н. Прянишников указывал, что белковая проблема должна решаться главным образом за счёт бобовых растений. Дело в том, что в одной кормовой единице гороха содержится до 200 г переваримого протеина, соя – до 300 г. Поэтому зернобобовые культуры являются не только прекрасными кормовыми растениями, но они улучшают использование всех других видов кормов. В семенах некоторых зернобобовых культур содержатся все необходимые для животных аминокислоты, в том числе незаменимые, такие как лизин, метионин, триптофан и др. По количеству незаменимых аминокислот в семенах и их сбалансированности первое место занимает соя (170 мг на 1 кг сухого вещества), затем люпин (156 мг), кормовые бобы (150 мг) и значительно уступает им горох (87 мг).

Ценность семян зерновых бобовых культур как компонента комбикормов состоит не только в высоком содержании белка, но и в его полноценности. Примерный химический состав семян зерновых бобовых культур приведён в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав зерна зернобобовых культур, % в СВ

Культура	Белок	БЭВ	Жир	Клетчатка	Зола
Горох	28	52	1,5	3,5	2,5
Кормовые бобы	30	45	1,5	6,0	3,5
Люпин узколиственный	38	24	5,0	12,5	4,5
Нут	25	49	4,5	4,0	3,5
Соя	39	24,0	20,0	4,0	5,0

В семенах некоторых зернобобовых культур содержится значительное количество жира, например у сои 16-27 %, у нута - около 5 %, у люпина белого - до 10 %, что ещё больше повышает кормовую ценность этих растений.

Преимущество зерновых бобовых над злаковыми культурами заключается в том, что они производят на единице площади больше белка, качество и усвояемость его выше, они дают самый дешёвый белок, включая в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для других растений. Фиксация азота воздуха происходит в процессе симбиоза бобовых с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium* за счёт световой энергии, аккумулированной растением. Люпин усваивает атмосферного азота до 400 кг, горох и вика - 100 кг, соя - около 150 кг на 1 га. Большая часть этого азота выносится с урожаем, но до 25-40 % остаётся в почве с корневыми и пожнивными остатками.

В отличие от зерновых культур зернобобовые имеют **стержневую**, хорошо развитую **корневую систему** с характерной особенностью. На корнях поселяются два вида бактерий – азотобактер и клубеньковые, фиксирующие азот из воздуха и обогащающие почву азотистыми веществами. **Стебель** травянистый, вьющийся или прямостоячий, легко полегающий. **Цветки** с несимметричным, напоминающим летящего мотылька околоцветником яркой окраски - от белой до тём-

но-фиолетовой. Они собраны в соцветия - кисть или пазушные цветки. Цветение и созревание у зерновых бобовых культур сильно растянуты во времени, что снижает урожайность и делает зерно неоднородным по крупности и степени созревания. **Плод** - боб различной формы, состоящий из двух створок - развитых плодовых оболочек, между которыми находятся до десяти семян округлой почковидной, иногда сплюснутой формы. **Семя** бобовых является сильно разросшимся зародышем, состоящим из двух первых видоизменённых листиков - семядолей, в которых находится запас питательных веществ для будущего растения. Снаружи семя покрыто плотной кожурой - семенной оболочкой. Место, которым семя прикреплялось к створке боба, имеет утолщение на оболочке (**семенной рубчик**). В семенном рубчике различают: рубчиковый след, микропиле, халазу.

У зерновых бобовых культур отмечают следующие фазы: прорастание семян, всходы, стебление и ветвление, бутонизация, цветение, образование бобов, созревание (фаза зелёных бобов, сизых бобов, полная спелость).

Заполнить таблицу 4 (самостоятельно). Отличительные признаки зернобобовых кормовых культур

Таблица 4

Отличительные признаки зернобобовых кормовых культур

Признак	Культура						
	бобы кормовые	вика (посевная и мохнатая)	горох кормовой (пелюшка)	люпин белый	нут	соя культурная	чина посевная
Семена (величина, форма, окраска)							
Вынос семядолей из почвы (+/-)							

Продолжение таблицы 4

Листья (строение, форма, опушение, наличие усиков)							
Соцветие (тип, окраска цветков)							
Плод (форма, число семян в бобе, окраска)							

Контрольные вопросы

1. Основные морфологические особенности растений сем. Мятликовые.
2. Основные морфологические особенности растений сем. Бобовые.
3. Химический состав и питательность зерновых культур.
4. Химический состав и питательность семян зернобобовых культур.
5. Роль зернобобовых культур в решении проблемы растительного кормового белка.
6. Технологические приёмы получения высоких урожаев зернокормовых культур.
7. Технологические приёмы получения высоких урожаев зернобобовых кормовых культур.

ТЕМА 3. КОРМОВЫЕ КОРНЕПЛОДЫ, КЛУБНЕПЛОДЫ И БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Цель работы: Научиться определять и распознавать кормовые бахчевые, корне- и клубнеплодные культуры и иметь представление об их морфологических, биологических, хозяйственно-полезных, кормовых свойствах и особенностях.

Материалы и пособия: гербарий, видеоматериалы, презентация, учебник, справочник, тетрадь.

Методика выполнения: Описать морфологические, биологиче-

ские и хозяйственные особенности кормовой свеклы, кормовой моркови, брюквы и турнепса. Изучить агротехнические, ботанические, биологические и хозяйственные особенности клубнеплодов и бахчевых культур, пройти самоконтроль (тестовые задания).

Вводные пояснения. Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые относятся к сочным кормам. В группу кормовых корнеплодов входят главным образом сахарная и кормовая свёкла, морковь, брюква и турнепс. Из клубнеплодов на корм скоту возделывают картофель и топинамбур, а из бахчевых культур - кормовую тыкву, кабачок, кормовой арбуз. Корнеклубнеплоды, бахчевые и силосные культуры дают сочный корм, который используют в течение всей зимы, когда нет свежего зелёного корма.

Значение сочных кормов очень велико. Они легко усваиваются организмом животных. Возбуждая аппетит у животных, сочные корма улучшают пищеварение. При введении сочных кормов в кормовой рацион повышается продуктивность животных. Так, молочные коровы значительно увеличивают надой, молодняк развивается быстрее и лучше, а у откармливаемых свиней образуется прекрасное сало. Включение сочных кормов в рационы дает возможность значительно сократить расход концентрированных кормов.

Задание. Заполнить таблицу 5 (самостоятельно), пройти тест-контроль.

Таблица 5

Морфологические, биологические и хозяйственные особенности основных корнеплодов

№ п/п	Показатель	Кормовая свёкла	Кормовая морковь	Брюква	Турнепс
1	Ботаническое семейство				
2	Соцветие				
3	Плод				

Продолжение таблицы 5

4	Оптимальная температура прорастания				
5	Отношение к длине дня				
6	Отношение к почве, значения рН почвы				
7	Продолжительность вегетационного периода, сут.				
8	Посев, способ, глубина				
9	Норма высева семян				
10	Уход за посевами				
11	Уборка				

Тест 1

1. К клубнеплодам относятся:

- а) картофель
- б) земляная груша
- в) кабачок
- г) брюква
- д) турнепс

2. Оптимальная температура хранения картофеля при относительной влажности 85 - 90 %:

- а) 3°C
- б) 8°C
- в) 1-2°C

3. При промышленной переработки клубней картофеля на корм получают:

- а) мезгу
- б) барду
- в) жом
- г) мякина

4. Топинамбур по отношению к длине дня:

- а) растение короткого дня
- б) растение длинного дня

5. Картофель по отношению к влаге:
- а) влаголюбивое растение
 - б) засухоустойчивое
6. Отрицательным качеством картофеля как корма является:
- а) содержание в клубнях, стеблях и листьях алкалоида соланина
 - б) содержание атропина
 - в) содержание стрихнина
7. Самая благоприятная температура почвы в период образования клубней:
- а) 16 - 19°C
 - б) 7 - 8°C
 - в) 4 - 5°C
 - г) 18 - 20°C
8. Высокие урожаи зеленой массы и клубней топинамбур формирует на:
- а) супесчаных и легкосуглинистых черноземах
 - б) осушенных торфяниках и плодородных пойменных землях
 - в) заболоченных
 - г) сильнокислых
 - д) солончаковых
9. Благоприятная температура для хранения клубней топинамбура:
- а) 0 - 1°C
 - б) 4 - 5°C
 - в) 3 - 4°C

Тест 2

1. Назовите бахчевые культуры
- а) кормовая тыква
 - б) кормовая капуста
 - в) кормовой кабачок
 - г) кормовой арбуз
2. К какому семейству относятся кормовой арбуз, кабачки?
- а) тыквенным

- б) бахчевым
- в) пасленовым

3. Глубина высева кормовой тыквы:

- а) 6 - 8 см
- б) 4 - 6 см
- в) 9 - 10 см

4. Тыква богата:

- а) провитамином А и аскорбиновой кислотой
- б) витаминами группы В, РР и Е
- в) крахмалом
- г) протеином

5. Кормовой арбуз формирует высокие урожаи на:

- а) черноземах
- б) темно-каштановых и каштановых почвах легкого гранулометрического состава
- в) солонцовые
- г) переувлажненные
- д) кислые почвы

6. Кормовой кабачок:

- а) менее теплолюбивое из бахчевых культур
- в) холодостойкое
- г) теплолюбивое
- д) самый холодостойкий из бахчевых культур

7. Тыкву хранят при температуре:

- а) 2 - 5°C
- б) 0 - 1°C
- в) 3°C

8. Семена кабачка начинают прорастать при температуре:

- а) 8 - 10°C
- б) 3 - 4 °C
- в) 2 – 3°C

9. Семена у кормовой тыквы:

- а) овальные и плоские, у большинства разновидностей покрыты плотной жёсткой оболочкой белого цвета
- б) плоские, яйцевидной формы, без рубчика
- в) мелкие, коричневые или черные, шаровидные

Контрольные вопросы

1. Какие культуры входят в группы корнеплодов, клубнеплодов и бахчевых?
2. Какие биологические особенности характерны для кормовой свёклы и кормовой моркови?
3. Чем различаются клубни картофеля и земляной груши по химическому составу?
4. Какие мероприятия способствуют уменьшению потерь корнеплодов и клубнеплодов в период хранения?

ТЕМА 4. СИЛОСОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ

Цель работы: ознакомиться с расчётами при силосовании растительной массы.

Задание 1. Составить годовой план производства силоса.

2. Ознакомиться с технологией силосования компонентов с различной влажностью, с технологией приготовления комбинированного силоса.

3. Ознакомиться с учётом силоса, с качественными показателями зелёной массы силосных культур и силоса (Приложение 2,3).

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по заготовке силоса в полиэтиленовые рукава, применение химических и биоконсервантов, просмотр фото, фильмов, электронных материалов.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Составить годовой план производства силоса из кукурузы.

Годовая потребность в силосе (а) определяется при расчёте суточной потребности кормов и количества голов животных на ферме. В соответствии с потребностью планируется его производство. Суточная потребность силоса взрослой коровы - 30 кг, дойное стадо КРС - 400 голов, продолжительность кормления - 7 месяцев, 215 дней. Урожайность кукурузы - 60 т/га зелёной массы (табл.6).

Таблица 6

План производства силоса из кукурузы

№ п/п	Показатель	Количество
1	Годовая потребность в силосе, т (а)	2580
2	Влажность силоса, % (С)	65
3	Влажность зелёной массы, % (В)	75
4	Выход силоса, % $K = (100 - B) \div (100 - C) \cdot 100$	
5	Плановая урожайность с 1 га, т (У)	
6	Сбор силоса с 1 га, $A = Y \cdot K \div 100\%$, т	
7	Площадь посева, га ($a \div A$)	
8	Масса 1 м ³ готового силоса, т	0,7
9	Общая потребность в силосных сооружениях, м ³ ($a \div 0,7$)	
10	Потребность в силосохранилищах (ёмкость силосной траншеи 1000 т), шт. ($a \div 1000$)	

Задание 2. Ознакомиться с технологией силосования компонентов с различной влажностью, с технологией приготовления комбинированного силоса.

Для получения качественного силоса влажность силосуемой массы должна быть 65-70 %. Однако, в практике приходится силосовать корма с недостаточной или избыточной влажностью. К избыточно влажной массе добавляют измельченную солому пшеницы, овса, гороха, листостебельную массу кукурузы. К массе с недостаточной влаж-

ностью добавляют зелёную массу кукурузы поукосных и пожнивных посевов, плоды тыквы, корнеплоды свёклы, свекловичную ботву, свекловичный жом.

Для расчёта соотношения компонентов, пользуются квадратом (формулой) Пирсона, где: А – влажность основной массы, % Б – влажность добавляемой массы, % В – оптимальная влажность силосования, % Г – количество весовых частей основной массы, Д – количество весовых частей добавляемой массы. Вместо букв А, Б, В подставляют показатели влажности. Затем по каждой диагонали от большего числа вычитают меньшее и разницу ставят вместо букв Г и Д. Полученные данные показывают соотношение весовых частей основной и добавляемой массы. Количество добавленной массы на 1 тонну основной вычисляют по формуле: Вес добавляемой массы = 1000 кг основной массы · Д : Г, кг

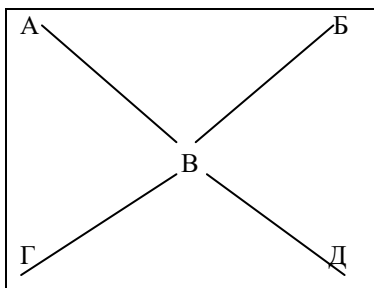


Таблица 7

Расчёт соотношения компонентов при силосовании
растительной массы с разной влажностью

Оптимальная влажность, %	Основная масса	Влажность, %	Добавляемая масса	Влажность, %	Соотношение			
					основной массы		добавляемой массы	
					части	кг	части	кг
70	Зелёная масса сорго сахарного	80	Солома гороховая	25				
65	Свекловичная ботва	80	Кукурузные стебли	30				
65	Зелёная масса кукурузы	85	Кукурузные стебли	35				
65	Свекловичный жом	90	Кукурузные стебли	35				
70	Свекловичная ботва	80	Солома пшеничная	20				

Комбинированный силос

Силос, приготовленный из нескольких компонентов, называют комбинированным. Он наиболее питательный, так как готовится из нескольких измельчённых компонентов - початков кукурузы молочно-восковой спелости, плодов витаминной тыквы, корнеплодов сахарной свеклы и моркови, зелёной массы люцерны. Закладывают его в облицованные многосекционные траншеи, соблюдая тщательную герметизацию каждой секции.

Комбинированный силос готовят по научно-обоснованным рецептам для различных видов сельскохозяйственных животных (табл. 8).

Таблица 8

Рецепты комбинированного силоса, %

Компонент	Для свиней			Для птицы		
	1	2	3	1	2	3
Початки кукурузы		60		15		
Дерть зерновая	5			5		10
Травяная мука	5	5	10	5	5	
Зелёная масса бобовых трав	30				20	20
Зелёная масса кукурузы	30		30			30
Свёкла		25	30	30		40
Морковь			15	5	5	
Тыква	30	10	15	35	70	

Провести расчёт производства комбинированного силоса (табл. 9).

Таблица 9

Расчёт производства комбинированного силоса

Компонент	Соотношение компоненты по массе, %	Требуется массы, т		Урожайность с 1 га, т	Площадь посева, га
		для приготовления 500 т силоса	с учётом потерь (25 %)		
1	2	3	4	5	6
Початки кукурузы молочно-восковой спелости	50			10	
Растения свёклы сахарной (корнеплоды + листья)	30			40	

Продолжение таблицы 9

Плоды тыквы витаминной	10			25	
Зелёная масса люцерны	10			35	
Всего	100	500			

Задание 3. Ознакомиться с учётом силоса и качественными показателями кукурузного силоса.

Силос хранят в облицованных траншеях, башнях. Количество силоса в силосохранилищах определяется через 20 дней после закладки зелёной массы путем умножения объёма на массу 1 м³ готового силоса. Объём силоса (Об) определяют по формуле:

$$\text{в наземной траншее } \text{Об} = \text{Ш} \cdot \text{Д} \cdot \text{В}, (\text{м}^3)$$

где Ш - ширина траншеи, м; Д - длина, м; В - высота траншеи, м.

Масса 1 м³ силоса зависит от вида растения, фазы вегетации, влажности сырья, степени измельчения и тщательности уплотнения. Данные по массе 1 м³ силоса приводятся в справочниках по кормопроизводству. В процессе использования данные уточняют по фактической массе корма.

Производственная задача (самостоятельная работа). Определить объём силоса (м³) в силосном сооружении (по формуле). Рассчитать массу силоса в наземной траншее со стенами из железобетонных плит со следующими размерами: Ш - 12 м, Д - 50 м, В - 3 м. Силос из кукурузы с початками молочно-восковой спелости, масса 1 м³ равна 0,7 т.

Решение.

Оценка качества силоса

Силос в зависимости от ботанического состава растений подразделяют на виды: 1) Силос из кукурузы; 2) Силос из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений.

Для производства силоса зелёные растения должны быть скошены:

кукуруза и сорго - в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна;

подсолнечник - в начале цветения;

суданская трава - при высоте травостоя до 1 м;

люпин - в фазе блестящих бобов; озимая рожь - в начале колошения;

многолетние бобовые травы - в фазе бутонизации, но не позднее начала цветений;

многолетние злаковые - в конце фазы выхода в трубку - начала колошения (вымётывания).

Травосмеси многолетних трав скашивают в названные выше фазы преобладающего компонента. Однолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси скашивают в фазу восковой спелости семян бобовых в двух-трех нижних ярусах.

Класс силоса из зелёных растений определяют не ранее 30 суток после герметичного укрытия массы, заложенной для силосования в траншею или башню, и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания готового силоса животным. В указанные сроки определяют также энергетическую питательность готового силоса.

Силос из зелёных растений бурого или тёмно-коричневого цвета с сильным запахом мёда или свежееипеченного ржаного хлеба, независимо от других показателей качества относят к неклассному (табл. 10).

Таблица 10

Качественные показатели силоса по ГОСТ Р 55986-2014
 «Силос из кормовых растений. Общие технические условия»

Наименование показателя	Силос из кукурузы		
Состояние	В негреющем состоянии, с температурой менее 40°C		
Цвет	От зеленовато-оливкового до буровато-оливкового		
Запах	Квашеных овощей. Не допускается затхлый, гнилостный, навозный, резкий уксусной и масляной кислоты, плесени		
Консистенция	Мягкая, не мажущаяся		
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается		
Наличие посторонних примесей в т.ч. комьев земли, камней, других посторонних примесей и ГСМ	Не допускается		
Наименование показателя	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее	260	200	180
Концентрация в сухом веществе сырого протеина, г/кг, не менее	80	75	75

Технологическая схема заготовки силоса: скашивание зелёной массы с измельчением и погрузкой - транспортировка и выгрузка - разравнивание - уплотнение - укрытие (герметизация) плёнкой силосной массы в траншеях.

ТЕМА 5. ПРОИЗВОДСТВО СЕНАЖА

Цель работы: ознакомиться с расчётами и технологией производства сенажа.

Задание 1. Составить годовой план заготовки сенажа.

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями сенажа (Национальный стандарт РФ на сено и сенаж ГОСТ Р 55452-2021, Приложение 4).

Самостоятельная работа предполагает изучение современной технологии «Заготовка сенажа в упаковке», фото, фильмов, электронных материалов.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ

Сенаж - это консервированный корм, полученный путём провяливания трав до влажности 45–55 % и сохранённый в анаэробных условиях. Консервирование корма при сенажировании достигается за счёт «физиологической сухости», при которой водоудерживающая сила тканей растений больше, чем сосущая сила большинства микроорганизмов. При дыхании растений выделяется углекислый газ, который также является консервантом, поэтому для получения доброкачественного сенажа необходимо строгое соблюдение двух правил:

1) Контроль за влажностью закладываемой на хранение травы. Она должна быть при заготовке сенажа из сеяных бобовых трав - люцерны, клевера, козлятника, эспарцета и др. 50-55 %, злаковых трав и злаково-бобовых смесей 45-50 %;

2) Герметичность хранилища.

Задание 1. Составить годовой план заготовки сенажа из люцерны.

Годовая потребность в сенаже определяется при расчёте по-

требности кормов. В соответствии с потребностью планируется его производство: суточная потребность в сенаже - 15 кг, дойное стадо КРС - 400 голов, продолжительность кормления - 7 месяцев, 215 дней. Плановая урожайность зелёной массы люцерны изменчивой за 1 укос - 30 т/га (табл. 11).

Таблица 11

План производства сенажа из люцерны

№ п/п	Показатель	Количество
1	Годовая потребность в сенаже, т (а)	1290
2	Влажность сенажа, % (С)	55
3	Влажность зелёной массы, % (В)	75
4	Выход сенажа, % $K = (100 - B) : (100 - C) \cdot 100$	
5	Плановая урожайность первого укоса с 1 га, т (У)	
6	Сбор сенажа с 1 га, $A = Y \cdot K : 100\%$, т	
7	Площадь посева, (а ÷ А), га	
8	Масса 1 м ³ готового сенажа, т	0,5
9	Общая потребность в сенажных сооружениях, м ³ (а ÷ 0,5)	
10	Потребность в хранилищах сенажа (ёмкость сенажной траншеи 500 т), шт. (а ÷ 500)	

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями сенажа (Национальный стандарт РФ на сенаж ГОСТ Р 55452-2021).

Качество сенажа оценивают по органолептическим (запах, цвет, консистенция) и химическим показателям (содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и др.). Сенаж в зависимости от ботанического состава подразделяют на виды: 1) Сеяный бобовый (бобовых растений более 60 %); 2) Сеяный бобово-злаковый (бобовых от 20 до 60 %); 3) Сеяный злаковый (злаковых более 60 %, бобовых менее 20 %). Для приготовления высококачественного сенажа используют сеяные многолетние бобовые травы, скошенные в фазе бутонизации,

но не позднее начала цветения; злаковые - в конце фазы выхода в трубку до начала колошения. Однолетние бобовые растения, бобово-злаковые и их смеси скашивают не ранее образования бобов в двух-трёх нижних ярусах. К неклассному относят сенаж бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом мёда или свежеспеченного ржаного хлеба, по остальным показателям не соответствующий требованиям 3го класса. По органолептическим и физико-химическим показателям сенаж подразделяют на три класса качества (табл. 12).

Таблица 12

Качественные показатели сенажа из сеяных многолетних трав по ГОСТ Р 55452-2021 «Общие технические условия»

Наименование показателя	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
Консистенция	Немажущаяся, без ослизлости		
Цвет	От желто-зелёного до зеленовато-коричневого		
Запах	Фруктовый, быстро исчезающий при растирании в руках. Не должен иметь признаков затхлости, селёдочного запаха и уксусной кислоты		
Наличие посторонних примесей, в т.ч. комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов	Не допускается		
Содержание сырого протеина, г/кг сухого вещества (СВ), не менее:			
сеяные бобовые травы	160	150	130
сеяные бобово-злаковые травы	150	140	120
сеяные злаковые травы	140	120	110
Содержание сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:			
сеяные бобовые травы	250	260	280
сеяные бобово-злаковые травы	260	280	290

Продолжение таблицы 12

сеяные злаковые травы	270	290	300
Содержание сырой золы, г/кг СВ, не более	90	100	110
Содержание сухого вещества, г/кг	Не менее 830	450-550	450-550

Основные технологические операции заготовки сенажа: скашивание травостоев (с плющением стеблей бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей) - ворошение 1-2 кратное и сгребание провяленной массы в валки (при влажности 55-60%) - подбор провяленной травы из валков с измельчением, погрузка и транспортировка - выгрузка, разравнивание и трамбовка - укрытие (герметизация) провяленной травы в траншее через 2-3 суток от начала заполнения - периодическая проверка состояния герметичного укрытия сенажа во время хранения.

Сенаж хранят в траншеях и в рулонах под плёнками. Сенаж в рулонах хранят в 2-3 ряда в сараях или под навесами с применением средств, отражающих грызунов.

Прогрессивной технологией получения высококачественного сенажа является кормозаготовительный комплекс (КЗК) машин отечественного производства при заготовке неизмельчённого сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы «Сенаж в упаковке» (Пермский край, ОАО «Крестьянский дом»). Технологический процесс от кошения трав до раздачи корма животным полностью механизирован, обеспечивает высокое качество сенажа, длительность хранения более 1 года, уменьшение трудозатрат, расхода дизельного топлива и быструю окупаемость денежных средств.

Контрольные вопросы к темам 4-5 (консервируемые корма)

1. Консервирование растительной массы путем анаэробного брожения. Виды консервирования.
2. Технология заготовки силоса. Биологические основы силосования, хранение, учёт, оценка качества.
3. Комбинированный силос (значение, подбор компонентов).
4. Силосование кормов с различной влажностью. Формула Пирсона.
5. Технология заготовки сенажа, хранение, учёт, оценка качества.
6. Сенаж в упаковке («Пермская технология»), значение, особенности, преимущества и достоинства.

ТЕМА 6. ЗАГОТОВКА ГРУБЫХ КОРМОВ

Цель работы: ознакомиться с расчётами при заготовке грубых кормов.

Задание 1. Ознакомиться с учётом и хранением грубых кормов. Составить годовой план заготовки прессованного клеверотимофеечного сена.

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями сена (Национальный стандарт РФ на сено и сенаж ГОСТ Р 55452-2021, Приложение 4).

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по заготовке прессованного сена с герметизацией рулонов полиэтиленовой плёнкой, применение активного вентилирования, просмотр фото, фильмов, электронных материалов.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Ознакомиться с учётом грубых кормов. Составить годовой план заготовки прессованного клеверо-тимофеечного сена.

Сено - вид грубого корма, является основным зимним кормом для жвачных животных. Сено хранят вблизи животноводческих ферм на специально отведенных площадках, расположенных на ровном, сухом месте на расстоянии не менее 100-150 м от отапливаемых строений, с соблюдением мер противопожарной безопасности. Рассыпное сено хранят в скирдах и стогах, прессованное (прямоугольные тюки) в штабелях, рулоны укладывают в штабель в форме пирамиды. В основании размещают 4-6 рулонов, в каждом последующем слое - на один ряд меньше, и так до полного завершения штабеля. Следят за тем, чтобы в рядах рулоны вплотную прилегали друг к другу торцевыми сторонами. В результате получается штабель в виде призмы треугольного сечения. Сформированные штабеля прессованного сена укрывают соломой или плёнкой. Сено в тюках хранят в сенных сараях, под навесами, в штабелях на открытых площадках. Во всех случаях основание штабеля выстилается сухой соломой слоем 20-25 см. Рекомендуемые размеры штабеля: ширина штабеля должна быть 5-5,5 м, длина 15-20 м, высота 16-18 рядов. Сенные сараи должны быть оборудованы вентиляторами.

В конкретном хозяйстве количество сена учитывает специально созданная комиссия, которая одновременно проверяет качество укладки кормов на хранение и составляет акт приёмки сена (документоформа Ф-093). Массу прессованного сена в штабеле устанавливают по числу рулонов или тюков в нём и массу одного рулона (тюка). Число рулонов (тюков) подсчитывают в разных слоях исходя из числа рядов в слое (ярусе). Среднюю массу одного тюка определяют по результатам взвешивания десяти тюков.

За уложенным на хранение сеном ведут постоянный контроль, измеряя температуру сена в штабеле - один раз в пять дней с помощью термощтанг, вводимых в слои сена до середины штабеля. На самосогревание сена указывает запах, напоминающий запах печёного хлеба или мёда, появление влаги в сене. При появлении признаков самосогревания сена его вентилируют в течение 4-8 часов, повторяя вентилирование до устранения очага самосогревания (установки активного вентилирования УВС-10М, УВС-16А).

Годовая потребность в сене определяется при расчёте потребности в кормах (тема 1, задание 3). Суточная потребность в сене для КРС определяется из расчёта: на каждые 100 кг живой массы животного требуется 1-2 кг сена.

Данные для выполнения задания 1: суточная потребность сена для взрослой коровы (живая масса 500 кг) - 7,5 кг, дойное стадо КРС - 400 голов, продолжительность кормления - 7 месяцев, 215 дней. Урожайность клеверо-тимофеечной травосмеси - 22 т/га зелёной массы. В соответствии с потребностью планируется заготовка прессованного сена в рулоны (табл. 13).

Таблица 13

План заготовки прессованного клеверо-тимофеечного сена

№ п/п	Показатель	Количество
1	Годовая потребность сена, т (а)	645
2	Влажность сена, % (С)	17
3	Влажность зелёной массы, % (В)	75
4	Выход сена, % $K = (100 - B) : (100 - C) \cdot 100$	
5	Плановая урожайность травосмеси (1-й укос), т/га (У)	
6	Сбор сена с 1 га, $A = Y \cdot K : 100\%$, т	
7	Площадь посева травосмеси, (а÷А), га	
8	Масса 1 рулона сена, т	0,5
9	Общее количество рулонов, шт. (а÷0,5)	

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями сена (Национальный стандарт РФ на сено и сенаж ГОСТ Р 55452-2021).

Технологии производства сена должны обеспечивать соответствие его качественных характеристик требованиям стандарта ГОСТ Р 55452-2021. Качество сена оценивают визуально по органолептическим (внешний вид, запах, цвет) и химическим показателям (содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и др.). Сено в зависимости от ботанического состава травостоев подразделяют на четыре вида: сеяное бобовое, сеяное бобово-злаковое, сеяное злаковое и сено естественных кормовых угодий (табл. 14).

Таблица 14

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для сена			
	сеяное бобовое	сеяное бобово-злаковое	сеяное злаковое	естественных кормовых угодий
Внешний вид	Без признаков прелости, отсутствие заплесневелых пластов			
Запах	Без признаков затхлого, плесневого, гнилостного и других посторонних запахов			
Цвет	От зелёного и зеленовато-жёлтого до светло-бурого	От зелёного и зеленовато-жёлтого до светло-бурого	От зелёного до жёлто-зелёного или зелёно-бурого	От зелёного до жёлто-зелёного или зелёно-бурого
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается			Не более 1%
Наличие посторонних примесей, в т.ч. комьев земли, камней, горюче - смазочных материалов	Не допускается			

Для заготовки сена травы скашивают в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения бобовых; в фазе колошения-начала цветения злаковых. Травы естественных кормовых угодий скашивают на заготовку сена, учитывая стадии развития растений-индикаторов: в фазе плодоношения одуванчика либо в фазе полного вымётывания ежи сборной. В сене из сеяных трав не допускается наличие вредных и ядовитых растений. Виды наиболее распространенных ядовитых и вредных растений, встречающихся в сене естественных кормовых угодий, приведены в Приложении 4А.

Стандартная влажность сена - 17%, цвет-зелёный, жёлто-зелёный, запах - сенной, приятный. При влажности сена 17% - пучок (небольшое количество) скручивают в жгут - сено шуршит и жгут раскручивается медленно. Влажность сена 15% («сухое» сено) - жгут трещит и переламывается, при влажности 18-20% («влажное» сено) - жгут легко скручивается, нет звука, мягкое, рука ощущает прохладу, при влажности 22-27% («сырое» сено) - при скручивании в жгут выделяется влага, ладонь делается влажной.

По физико-химическим показателям сено подразделяют на три класса качества (табл. 15). Если сено по качеству не отвечающее по какому-либо показателю нормам качества 3-го класса, а также с признаками порчи (плесневение, затхлость, гниение), то относят к неклассному.

Таблица 15

Наименование показателя	Значения показателя для					
	сена			сенажа		
	1-го класса	2-го класса	3-го класса	1-го класса	2-го класса	3-го класса
Содержание сырого протеина, г/кг сухого вещества (СВ), не менее:						
сеяные бобовые травы	150	130	120	160	50	130
сеяные бобово-злаковые травы	140	120	110	150	140	120
сеяные злаковые травы	130	110	100	140	120	110
травы естественных угодий	120	100	90	-	-	-
Содержание сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	260	270	290	250	260	280
сеяные бобово-злаковые травы	270	290	300	260	280	290
сеяные злаковые травы	280	300	310	270	290	300
травы естественных угодий	290	310	320	-	-	-
Содержание кислотно-детергентной клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	370	390	420	350	360	380
сеяные бобово-злаковые травы	380	390	400	350	370	390
сеяные злаковые травы	370	400	410	370	380	410
травы естественных угодий	380	420	430	-	-	-

Продолжение таблицы 15

Содержание нейтрально-детергентной клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	470	490	520	450	470	500
сеяные бобово-злаковые травы	570	590	610	550	570	590
сеяные злаковые травы	610	680	680	570	640	660
травы естественных угодий	650	550	720	-	-	-
Содержание сырой золы, г/кг СВ, не более	100	110	120	90	100	110
Содержание аммиачного азота, %, от общего азота, не более	-	-	-	7	10	15
Содержание сухого вещества, г/кг	Не менее 830			450-550	450-550	400-550
Содержание обменной энергии*, МДж/кг СВ, не менее:						
сеяные бобовые травы	9,2	8,7	8,2	9,6	9,2	8,7
сеяные бобово-злаковые травы	9,1	8,6	8,2	9,5	9,0	8,6
сеяные злаковые травы	8,9	8,6	8,2	9,5	8,8	8,6
травы естественных угодий	8,9	8,6	7,9	9,3	-	8,4
		8,5		-		-

* Определяется по требованию потребителя.

Примечание: нормы установлены с учётом того, что классы качества сена и сенажа определяют не ранее 30 суток после закладки их на хранение.

По технологии производства сена различают рассыпное, пресованное в тюки или рулоны, с применением активного вентилирова-

ния или без него, с использованием при заготовке биологических и химических консервантов.

Прессованное сено в сравнении с рассыпным (базовый и устаревший способ) имеет следующие преимущества: сокращение потерь питательных веществ при заготовке и хранении (по каротину); в сенохранилища прессованного сена помещается в 2-3 раза больше, чем рассыпного; уменьшаются механические потери (снижение потерь листьев) и затраты ручного труда при уборке и скармливании сена.

Основные технологические операции заготовки прессованного сена: скашивание (с плющением стеблей при уборке бобовых и бобово-злаковых травостоев) - ворошение (1-2 раза) - сгребание провяленной травы из прокосов в валки (при влажности 35-45%) - прессование (при влажности 20-22%) - подбор тюков (рулонов) - укладка тюков-рулонов сена в скирды (хранение под навесами или сенохранилищах).

Контрольные вопросы

1. Органолептическая оценка сена по ГОСТу.
2. Определение влажности высушенной массы при производстве сена в полевых условиях («скручивание в жгут»).
3. Технология заготовка прессованного сена. Учёт и хранение.
4. Преимущества заготовки прессованного сена.

ТЕМА 7. Производство искусственно высушенных кормов (ИВК)

Цель работы: ознакомиться с технологией производства искусственно высушенных кормов (травяная резка, травяная мука, брикеты, гранулы), их оценка качества, учёт и хранение.

Задание 1. Ознакомиться с учётом и хранением искусственно высушенных кормов.

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями искусственно высушенных кормов (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56383-2015, приложение 5).

Задание 3. Ознакомиться с технологией производства ИВК (травяная резка, травяная мука, брикеты, гранулы).

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по заготовке искусственно обезвоженных кормов, фото, фильмов, электронных материалов.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЙ

Задание 1. Значение и производство искусственно высушенных кормов характеризуется как более прогрессивный и перспективный способ заготовки. Искусственную сушку зелёной массы проводят на высокотемпературных сушильных агрегатах различной производительности: АВМ-0,4; АВМ-0,65; АВМ-1,5; АВМ-3,0; СБ-1,5 (цифра показывает производство муки, т/час). Данные производительности различных марок сушильных агрегатов приведены в таблице 16.

Таблице 16
Техническая характеристика сушильных агрегатов различных марок
(травяная мука 10 % влажность)

Влажность зелёной массы, %	Требуется зелёной массы для получения 1 т муки, т	АВМ-0,4		АВМ-0,65		СБ-1,5; АВМ-1,5	
		производительность, кг/ч	расход горючего, кг/ч	производительность, кг/ч	расход горючего, кг/ч	производительность, кг/ч	расход горючего, кг/ч
65-85	2,6-6,0	300-700	до 110	450-800	до 160	1500-1900	до 320

Для сохранения питательных веществ травяную муку гранулируют, а резку брикетируют. Таким образом, заготавливают высококачественные корма - травяную резку, травяную муку, брикеты, гранулы - больше сохраняется протеин и каротин (90-95%), чем при традиционной заготовке сена (при естественной сушке потери питательных веществ достигают - 50%).

В 1 кг ИВК содержится 0,7-0,8 к.ед, 160-180 г переваримого протеина и до 200 мг каротина. Введение травяной муки в рацион скота и птицы сокращает расход концентратов и в стойловый период - главный витаминный корм. Суточная потребность ИВК составляет 3-4 кг на взрослую (дойную) корову.

Для организации производства травяной муки необходима сырьевая база для обеспечения зелёной питательной массой в сырьевом конвейере - наиболее ценные культуры - сеяные многолетние бобовые травы, бобово-мятликовые смеси, а также травы естественных кормовых угодий. Из однолетних трав - зернобобовые и их смеси, ботва корнеплодов, отава сенокосов (Приложение 6,7). Оптимальная фаза для производства травяной резки (муки) - бобовые травы - фаза бутонизации, мятликовые - фаза выхода в трубку или начало колошения (вымётывания).

Хранение травяной муки. Складское помещение для хранения травяной муки должно быть тёмным, хорошо вентилируемым, достаточно сухим (относительная влажность воздуха 65-75%), неотапливаемым. Потери и загрязнение корма при закладке на хранение не допускаются. Травяную муку в россыпи (или гранулах) затаривают в бумажные крафт мешки вместимостью 20 (40) кг. Заполненные мешки укладывают на поддоны в штабеля высотой до 2 м по два мешка в ряд. Проходы между штабелями в складе должны быть шириной 0,8-1,0 м,

а между штабелями и стенами склада - 0,7 м. Проходы для погрузочно-разгрузочных работ должны быть не менее 1,25 м.

Травяную муку в гранулированном виде допускается хранить насыпью и использовать консерванты для сохранности каротина (антиокислители - дилудин и сантохин в дозе 0,2 кг/1 тонну). При хранении соблюдают меры противопожарной безопасности.

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями искусственно высушенных кормов (Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56383-2015). Искусственно высушенные травяные корма должны быть приготовлены и соответствовать требованиям настоящего стандарта (Приложение 5).

Качество ИВК определяют по внешнему виду, обращая внимание на цвет, запах, помол, диаметр и длину гранул. Кроме того, в травяной муке определяют содержание каротина, протеина, клетчатки и влаги. Цвет искусственно высушенных травяных кормов должен быть тёмно-зелёный или зелёный. Массовая доля сухого вещества должна быть в травяной муке - от 83 до 91% (влажность - от 12 до 9%), травяной резке - от 85 до 90% (влажность - от 15 до 10%), брикетах и гранулах - от 86 до 91% (влажность - от 14 до 9%). ИВК не должны иметь затхлого, плесневелого, гнилого запаха, горелости и корм не должен быть токсичным для животных и птицы.

Искусственно высушенные травяные корма подразделяют на три класса в соответствии с требованиями, указанными в таблице 17.

Таблица 17

Показатели и нормы для классов искусственно высушенных травяных кормов (ГОСТ Р 56383-2015)

Показатель	Нормы для класса		
	1-го	2-го	3-го
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %, не менее	19	17	16
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %, не более	23	25	26
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %, не более	10	11	12
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	220	180	150

Примечания

1 Содержание каротина указано для свежеприготовленных или хранившихся в хозяйстве до 10 дней искусственно высушенных травяных кормов.

2 Травяную муку предприятиям комбикормовой промышленности хозяйства поставляют 1-го и 2-го классов.

Задание 3. Искусственно высушенные травяные корма должны соответствовать требованиям стандарта и готовиться по технологии, утвержденной в установленном порядке. Заготовка ИВК является высокочрезвычайно затратной технологией и предусматривает следующие операции: скашивание с одновременным измельчением и погрузкой зелёной массы в транспортные средства - транспортировка сырья к сушильно-му агрегату - сушка травы с размолотом в муку (травяная резка до влажности 14-16%, травяная мука 10-12%) - гранулирование или брикетирование - охлаждение до 50°C (в течение 2 суток) - затаривание в бумажные мешки и хранение.

Затраты на производство травяной муки в 1,5-2 раза превышают затраты на производство зернофуража, но с экономической точки зрения и целесообразности заготовка травяной витаминной муки отвечает физиологическим требованиям животных и ставит данный вид корма как перспективный.

Контрольные вопросы

1. Технология производства искусственно обезвоженных кормов (травяной муки, травяной резки, гранул, брикетов).
2. Оценка качества ИВК согласно настоящего стандарта.
3. Сырьевой конвейер для производства травяной муки (резки).
4. Особенности хранения травяной муки.
5. Химические консерванты для сохранности каротина.

ТЕМА 8. РАЗРАБОТКА ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА

Цель работы. 1. Определить потребность хозяйств в зелёных и сочных кормах для животноводства.

2. Составить схему зелёного конвейера.
3. Определить поступление зелёной массы в течение пастбищного периода.

Материалы и пособия: 1. Задания по поголовью скота и площадями естественных лугов.

2. Вспомогательные таблицы - поступление зелёного корма по месяцам, поедаемость травы.

3. Ториков, В.Е. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. пособие / В.Е. Ториков, Н.М. Белоус, Е.П. Солдатенков. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2017. – 336 с.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Вводные пояснения. Под зелёным конвейером понимают организацию бесперебойного снабжения животных зелёным кормом в течение весенне-летне-осеннего периода в размерах, полностью удовлетворяющих потребность скота в зеленом корме. В зелёный конвейер в дополнение к пастбищной траве входит также подкормка скота сеном, силосом, зерновыми концентратами, корнеплодами.

В сухом веществе трав, используемых в ранние фазы вегетации в качестве пастбищного корма, содержится от 20 до 35% протеина, 10-15% клетчатки, 4-5% жира, 30-45% безазотистых экстрактивных веществ и до 10% зольных элементов. Питательные вещества зелёного корма легко переваримы и хорошо усваиваются, пастбищный корм богат каротином и витаминами.

Зелёный конвейер может базироваться на различных видах как естественных, так и сеяных кормовых растений. Поэтому различают три типа зелёного конвейера в зависимости от входящих в них растений:

1. Из естественных (природных) пастбищ;
2. Из сеяных кормовых культур;
3. Смешанный или комбинированный.

Зелёный конвейер, составленный на основе только одних природных пастбищ, может существовать там, где растения хорошо отрастают после стравливания и в течение всего лета отава не засыхает (лесная и лесостепная зона). Наиболее экономически выгодным является организация такого зелёного конвейера (на основе природных пастбищ), где обеспечивается самая низкая себестоимость единицы корма.

При недостатке или отсутствии естественных кормовых угодий может использоваться второй или третий тип зелёного конвейера, которые отличаются значительно большими затратами труда и средств на их создание.

При организации зелёного конвейера на основе сеяных кормовых культур планируют посевы озимой ржи на зелёный корм, многолетних трав, однолетних бобово-мятликовых смесей (вика-овес, горох-овес, люпин-овес), чистые посевы однолетних мятликовых культур (овес, суданская трава, кукуруза), подсолнечник в смеси с зернобобовыми, капустные (рапс, сурепица), корнеплоды и др.

При проектировании зелёного конвейера необходимо учитывать сроки использования культур, определяемых оптимальными фазами развития кормовых растений. Мятликовые травы хорошо поедаются скотом в период от начала выхода в трубку до колошения (выметывания), а позднее из-за быстрого огрубления поедаются плохо. Бобовые травы хорошо поедаются с фазы начала стеблевания до конца бутонизации. С фазы цветения поедаемость их снижается. Лучшая поедаемость разнотравья отмечается в фазу бутонизации растений и является для них предельным сроком стравливания.

Подкормку животных кормами, выращенными на пахотных землях, лучше проводить в предварительно измельчённом виде. Уборку кормовых культур можно проводить в фазе колошения - цветения у мятликовых, а у бобовых – в фазе бутонизации - начала цветения. Уборка и использование культур в этот период позволяет обеспечить наибольший выход условных кормопротеиновых единиц, валовой и обменной энергии с единицы площади.

Примерные сроки использования пастбищ и сеяных кормовых культур приводятся в таблице 18.

Расчет зелёного конвейера может производиться путем составления месячного или подекадного баланса зелёных кормов или составлением календарного плана использования пастбищ и зеленого корма сеяных культур.

Методику расчета баланса кормов при проектировании зелёного конвейера можно иллюстрировать следующим примером.

Задание. Необходимо провести расчет баланса кормов при организации зелёного конвейера для стада 100 коров со средней живой массой 500 кг. Отводится природное суходольное пастбище площадью 80 га, а также отава с природных сенокосов -50 га. Календарные сроки пастбищного периода с 15.05 по 10.10.

Данные к расчету записываются по следующей форме (табл.19).

Затраты корма на 1 кг молока жирностью 3,8-4,0% при среднем суточном удое для коров массой 500 кг составляют:

от 6 до 9 кг молока - 1,16 к.ед.

от 10 до 13 кг - 0,91 к.ед.

от 14 до 16 кг и выше - 0,81 к.ед.

Затраты на передвижение 1 головы составляют 1,6 кормовые единицы в сутки.

Таблица 18

Примерные сроки использования пастбищ и сеяных кормовых культур
в условиях Брянской области

Пастбища и культуры зелёного конвейера	Сроки использования	
	начало	конец
Естественные разнотравно-злаковые суходольные пастбища	15.05	10.10
Отава естественных разнотравно-злаковых суходольных сенокосов	27.07	10.10
Смешанные суходольные и низинные пастбища	20.05	5.10
Сеяные пастбища из многолетних трав	12.05	5.10
Зелёная масса сеяных культур		
Озимая рожь	15.05	31.05
Мятликово-бобовые многолетние травы посева прошлых лет	25.05	10-15.06
Мятликовые травы (кострец безостый, ежа сборная, тимофеевка луговая)	20.05	5.06
Бобовые травы (клевер, люцерна)	5.06	25.06
Однолетние травы 1 срока посева (вика-овес, горох-овес, люпин-овес)	25.06	15.07
Отава многолетних мятликово-бобовых, мятликовых и бобовых трав	16.07	5.08
Поукосные посева однолетних бобово-мятликовых трав (вика-овес, горох-овес)	6.08	20.08
Кукуруза на зелёный корм	20.08	20.09
Летние посева рапса, сурепицы и др.	20.09	5.10
Кормовая свекла	1.10	15.10

Таблица 19

Исходные данные к расчету баланса кормов зелёного конвейера

Показатели	Месяцы					
	май	июнь	июль	август	сен- тябрь	ок- тябрь
Планируемый удой в сутки (кг/голову)	13	15	15	12	11	9
Число дней выпаса	17	30	31	31	30	10
Распределение урожая по месяцам, % от валового	15	30	28	15	8	4
Отава сенокосов	-	-	-	30	60	10

По приведенным цифрам задания и затратам по периодам производится расчёт потребности зелёных кормов в хозяйстве (табл. 20).

Таблица 13

Расчет потребности баланса зелёного корма

Показатели	За весь период		По месяцам					
	натурального корма	кормовых единиц	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Требуется к.ед. для планового удоя: на голову в сутки, кг			13,4	13,7	13,7	13,5	11,6	12,0
на стадо (весь период), ц		1951	228	411	425	419	348	120
Поступит с пастбища зелёной массы (S x У), ц	4500	1125	169	338	315	169	90	44
Поступит отавы с сенокосов (50% з/м от 1 укоса), ц	1500	375	-	-	-	112	226	38
Недостаёт корма, ц		-451	-59	-73	-110	-138	-32	-38
Восполнить за счет: сено	50	25	25					
Озимая рожь на з/корм	179	34	34					
Злаково-бобовые мн. травы прошлых лет, 1 укос	365	73		73				
Однолетние мешанки 1 срока посева (овес-горох)	350	70			70			
Однолетние мешанки 2 срока посева (овес-люпин)	400	80			40	40		
Кукуруза на з/корм	400	80				48	32	
Отава многолетних злаково-бобовых трав	250	50				50		
Кормовая свёкла	317	38						38

При расчете потребности кормовых единиц на голову скота в сутки учитывается планируемый удой и затраты корма на 1 кг молока, т.е. для майского периода суточные затраты корма будут определяться как: $(13 \times 0,91) + 1,6 = 13,4$ к.ед.

Затем определяется потребность для всего стада на майский период и далее по следующим месяцам зелёного конвейера:

для мая - $13,4$ к.ед. $\times 17 \times 100 = 22780$ к.ед. или 228 ц к.ед.

Поступление зелёного корма с пастбища и отавы сенокоса определяют по периодам пастбы как процентное распределение валового сбора по месяцам выпаса и получения отавы после заготовки сена.

По данным дополнительной потребности в кормах (на основании расчета баланса) в системе зелёного конвейера производится расчёт площадей посева кормовых культур (табл. 21).

Таблица 21

Площади посева кормовых культур в системе зелёного конвейера

Культура	Потребность корма, ц	Урожайность, ц/га	Площадь, га		
			по потребности	страховой фонд (25%)	всего
Озимая рожь	179	80	2,3	0,57	2,87
Злаково-бобовые мн. травы, 1 укос	365	120	3,0	0,75	3,75
Однолетние травы (мешанки) 1 срок посева	350	100	3,5	0,87	4,37
Однолетние травы (мешанки) 2 срок посева	400	120	3,3	0,8	4,1
Кукуруза на зеленый корм	400	150	2,7	0,7	3,4
Отава злаково-бобовых мн. трав	250	60	4,1	1,02	5,02
Кормовая свекла	317	200	1,58	0,4	1,98

По результатам проведенных расчетов посевных площадей кормовых культур необходимо провести сравнение с существующей структурой и сделать свои предложения по её корректировке с целью совершенствования (выводы и предложения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Парахин, Н.В., Кобозев И.В., Горбачев И.В. Кормопроизводство. М.: КолосС, 2006. 432 с.
2. Ториков В.Е., Белоус Н.М. Практикум по луговому кормопроизводству: учеб. издание для вузов. СПб.: Изд-во Лань, 2017. 264 с.
3. Полевое кормопроизводство: учеб. издание для вузов / В.Е. Ториков, А.В. Дронов, О.В. Мельникова, А.А. Осипов; под ред. В.Е. Торикова. СПб.: Изд-во Лань, 2022. 164 с.
4. Орстик Л.С., Ревякин Е.Л. Инновационные технологии и комплексы машин для заготовки и хранения кормов: рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 140 с.

СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ, в 1 кг

Вид корма	Показатели			
	кормовые единицы	сухое вещество	сырой протеин, г	переваримый протеин, г
1	2	3	4	5
Трава лугов и пастбищ				
Бобово-разнотравно-злаковая	0,24	350	43	27
Заливного луга	0,24	311	39	26
Злаково-разнотравного пастбища	0,27	354	47	30
Клеверо-тимофеечного пастбища	0,24	307	42	26
Лугового пастбища	0,24	335	40	25
Осокового луга	0,20	325	41	21
Отава злаково-разнотравного луга	0,29	384	47	27
Отава естественного се-нокоса	0,18	350	48	30
Отава заливного луга	0,25	327	53	36
Трава посевных злаков				
Кукуруза молочная спелость	0,18	212	20	13
Кукуруза молочно-восковая спелость	0,21	249	21	14
Овёс посевной	0,18	255	28	20
Пшеница озимая	0,20	268	38	25
Рожь озимая	0,19	200	31	21
Тимофеевка луговая	0,25	379	31	18

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
Трава зернобобовых и бобовых трав				
Вика посевная	0,17	220	49	33
Горох посевной	0,17	200	41	28
Клевер луговой	0,20	235	39	27
Клеверная отава	0,19	216	41	29
Люпин кормовой	0,19	200	43	31
Люцерна посевная	0,22	250	50	38
Травы смешанных культур				
Вико-овсяная смесь	0,18	200	34	24
Вико-овсяно-гороховая	0,19	200	27	18
Горохо-овсяная смесь	0,16	200	35	25
Злаково-бобовая смесь	0,21	217	35	23
Клеверо-бобовая смесь	0,18	219	39	25
Клеверо-злаковая отава	0,15	205	38	23
Зелёные корма				
Рапс	0,12	121	27	22
Топинамбур	0,20	193	35	23
Сено естественных угодий				
Осоковое	0,40	821	86	46
Злаковое	0,46	830	82	37
Злаково-разнотравное	0,46	830	84	41
Заливного луга	0,44	844	88	48
Культурного луга	0,52	832	95	53
Луговое	0,42	857	85	41
Злаково-разнотравно-осоковое	0,38	835	97	44
Осоково-злаковое	0,33	822	69	23
Разнотравное	0,44	850	95	56
Разнотравно-злаково-бобовое	0,50	843	100	56
Разнотравно-осоковое	0,38	848	89	44
Суходольное	0,49	812	88	44
Сено посевное злаковое				
Злаковое	0,46	830	82	37
Злаково-смешанное	0,52	847	91	42

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
Тимофеечное	0,48	830	85	49
Сено посевное бобовое				
Виковое	0,46	842	181	123
Клеверное	0,52	830	127	78
Люцерновое	0,44	830	144	101
Сено посевное смешанное				
Вико-овсяное	0,45	830	117	67
Клеверо-тимофеечное	0,47	830	98	53
Травяная мука				
Вико-овсяная	0,66	900	165	106
Клеверная	0,71	900	171	94
Люцерновая	0,72	900	189	119
Разнотравная	0,63	900	99	42
Солома				
Вико-овсяная	0,28	850	67	29
Горохо-овсяная	0,30	845	59	28
Клеверная	0,17	806	65	28
Овсяная	0,31	830	39	17
Пшеничная озимая	0,20	846	37	5
Ржаная озимая	0,21	840	39	9
Ячменная	0,34	830	49	13
Силос				
Разнотравный	0,15	250	33	16
Кукурузный	0,20	250	25	14
Подсолнечный	0,18	250	23	15
Вико-овсяной	0,23	250	34	24
Горохо-овсяной	0,20	250	32	24
Картофель (70%) + люцерна (30%)	0,29	250	32	24
Картофель+свёкла+отавы клевера	0,29	250	26	16
Сенаж				
Клеверный	0,34	450	53	33
Люцерновый	0,35	450	103	71

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
Вико-овсяной	0,32	450	54	38
Разнотравный	0,29	450	46	23
Горохо-овсяной	0,46	450	52	39
Корнеклубнеплоды				
Картофель сырой	0,30	220	18	10
Картофель вареный	0,32	230	18	11
Свёкла кормовая	0,12	120	13	9
Свёкла сахарная	0,24	230	16	7
Морковь	0,14	120	12	8
Брюква	0,13	120	12	9
Зерно				
Горох	1,18	850	218	192
Кукуруза	1,33	850	92	67
Овёс	1,00	850	108	79
Пшеница мягкая	1,28	850	133	106
Рожь	1,15	850	120	91
Ячмень	1,15	850	113	85

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОРМА ЗЕЛЁНЫЕ

Технические условия

Характеристики

Для зелёных кормов используют вегетативную (надземную) массу многолетних и однолетних бобовых и злаковых растений, кукурузы, подсолнечника, как чистых посевов, так и смесей, а также трав природных кормовых угодий и других культур.

Зелёные корма должны быть без посторонних запахов и иметь цвет, свойственный растениям, из которых они приготовлены.

При подозрении на наличие в зелёном корме токсичных веществ, пригодность его для скармливания животным устанавливается по заключению ветеринарной службы.

Содержание токсичных элементов, пестицидов, нитратов и нитритов в кормах не должно превышать МДУ, установленных Департаментом ветеринарии Минсельхоза России.

Определение качества зелёного корма

Зелёные корма должны соответствовать требованиям, указанным в таблицах 1 и 2 Приложения.

Таблица 1

Требования к фазе вегетации и содержанию сухого вещества в зелёных кормах

Наименование источника зелёных кормов	Фаза вегетации растений во время уборки	Массовая доля сухого вещества, г/кг, не менее
1. Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала вымётывания (колошения)	200
2. Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начало образования бобов в нижних 2-3 ярусах однолетних трав	200
3. Люцерна	Не позднее бутонизации	210
4. Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси	Не позднее начала Цветения бобовых и начала колошения злаковых	200
5. Зернофуражные культуры	Не позднее начала вымётывания (колошения)	170
6. Кукуруза	Не позднее начала образования початков	170
7. Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	150
8. Рапс, сурепица и другие капустные культуры	Не позднее цветения	140
9. Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала вымётывания (колошения)	180
10. Листья корнеплодов	Перед уборкой корнеплодов	120

Таблица 2

Нормы концентрации питательных веществ в зелёных кормах

Наименование источников зелёных кормов	Массовая доля в сухом веществе		
	сырого протеина, г/кг, не менее	сырой клетчатки, г/кг, не более	сырой золы, г/кг, не более
Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	15	26	10
Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	17	27	11
Люцерна	17	30	11
Сеяные бобово-злаковые многолетние и однолетние травосмеси	16	27	10
Зернофуражные культуры	11	27	10
Кукуруза	9	26	8
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	10	27	12
Рапс, сурепица и другие капустные культуры	16	20	10
Травы природных кормовых угодий	10	26	10
Листья корнеплодов	12	14	15

Вредные травы в зелёных кормах перечислены в таблице 3.

Таблица 3

Наиболее распространенные вредные растения в зелёных кормах

Русское название растения	Латинское название растения
Бутень	<i>Chaerophilium temulum</i> L.
Ветреница дубравная	<i>Anemone nemorosa</i> L.
Ветреница лютиковая	<i>Anemone ranunculoides</i>
Крестовик Якоба	<i>Senecio Jacobaea</i> L.
Лютики	<i>Ranunculus</i> L.
Омежник, конский укроп	<i>Oenanthe</i> L.
Паслёны	<i>Solanum nigrum et diltcamara</i>
Хвощ болотный	<i>Equisetum palustre</i> L.
Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i> L.
Чистотел болотный	<i>Chelidonium majus</i> L.
Ятрышник	<i>Orchis</i> L.

Фазу развития растений определяют визуально в полевых условиях. Началом данной фазы считают, если она наступила у 10 % растений доминирующего вида в травостое, полной - у 75 % (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика основных фаз вегетации растений

Наименование фазы вегетации	Признаки, определяющие фазу вегетации	
	злаков	бобовых и разнотравья
Кущение или развитие розетки	Образование боковых побегов	
Выход в трубку, образование стеблей	Развитие стебля в длину до появления соцветия и бутонов	
Начало колошения, вымётывания (злаки), начало бутонизации (прочие травы)	Появление соцветий из влагалища листа	Наличие неокрашенных соцветий
Полное колошение (злаки), полная бутонизация (прочие травы)	Полное вымётывание из влагалища листа	Окрашивание соцветий и отдельных цветков
Начало цветения	Наличие вполне распутившихся цветков при продолжающейся фазе колошения (вымётывания) злаков и бутонизации прочих растений	
Массовое цветение	Более половины бутонов превратились в цветки	
Конец цветения	Продолжающееся цветение. Возможно наличие зрелых плодов	
Молочная спелость семян	Семена у большинства растений сформировались, но при раздавливании дают обильный сок («молоко»)	
Восковая спелость семян	Большинство семян имеет консистенцию воска, режется ногтем	
Полная спелость семян	Полная твердость семян, начало осыпания семян и плодов	

ГОСТ Р 55986-2014
НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**СИЛОС ИЗ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ**

Технические требования

Определения и классификация. В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

силос - корм, приготовленный из свежескошенной или провяленной зеленой массы, законсервированной в анаэробных условиях химическими консервантами или органическими кислотами, образующимися в результате жизнедеятельности молочно-кислых бактерий.

В зависимости от свойств сырья для приготовления и содержания сухого вещества в готовом продукте силос подразделяют:

- на силос из кормовых растений с содержанием сухого вещества менее 300 г/кг (далее силос);
- силос из трав, провяленных до содержания сухого вещества 300-399 г/кг (далее силаж).

Силос в зависимости от ботанического состава растений подразделяют: на силос из кукурузы;

силос из однолетних и многолетних кормовых растений.

Силаж в зависимости от ботанического состава подразделяют: на сеяный бобовый (бобовых растений более 60%); сеяный бобово-злаковый (бобовых от 20% до 60%); сеяный злаковый (злаковых более 60%).

Общие технические требования

Требования к сырью: кормовые культуры, предназначенные для заготовки силоса, следует убирать в следующие фазы вегетации:

- кукуруза - восковая и молочно-восковая спелость зерна, допускается убирать в более ранние фазы в повторных посевах и в районах, где эта культура по климатическим условиям не может достигнуть этих фаз;
 - подсолнечник - начало цветения; люпин - в фазу блестящих бобов;
 - озимая рожь - в начале колошения; соя - в фазе побурения нижних бобов;
 - многолетние бобовые травы - в фазе бутонизации-начала цветения;
 - многолетние злаковые травы - в конце фазы выхода в трубку-начала колошения (вымётывания метёлок);
- травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав скашивают в названные выше фазы вегетации преобладающего компонента; однолетние бобово-злаковые травосмеси скашивают в фазу восковой спелости семян бобовых в двух-трёх нижних ярусах растений.

Для приготовления силоса используют сеяные многолетние бобовые травы, скошенные в фазу бутонизации, но не позднее начала цветения; злаковые – в конце фазы выхода в трубку до начала колошения (вымётывания). Однолетние бобовые растения. Бобово-злаковые смеси скашивают не ранее образования бобов в двух-трёх нижних ярусах.

В сырьевой массе не допускается содержание вредных и ядовитых растений, наличие комьев земли, камней, других посторонних примесей и горюче-смазочных материалов.

Характеристики

Силос должен быть приготовлен по ГОСТ Р 55986-2014 и соответствовать требованиям настоящего стандарта.

По органолептическим показателям силос и силос должны соответствовать следующим требованиям: состояние – в негреющемся состоянии, с температурой менее 40°C; иметь приятный фруктовый запах или запах квашеных овощей, не допускаются - затхлый, гнилостный, навозный запахи, резкие запахи уксусной кислоты, масляной кислоты и запаха плесени; консистенция мягкая, немажущуюся и без ослизлости.

При подозрении на наличие в силосе и силосе токсигенных грибов (фузариум, аспергиллус, миротетиум), а также остаточных количеств пестицидов и других вредных веществ, пригодность для скармливания животным устанавливается по заключению ветеринарной службы. В соответствии с ПДК и временным максимально допустимым уровнем (ДВУ) некоторых химических элементов в кормах, установленным Департаментом ветеринарии Минсельхоза России, содержание токсичных веществ в силосе не должно превышать (мг/кг корма): нитратов - 500, ртути - 0,05, кадмия - 0,3, свинца - 5,0, мышьяка - 0,5, меди - 30,0, цинка - 50,0. Контролю подвергают партии силоса, подозреваемые на токсичность, особенно в районах, имеющих экологически опасные производства.

Определение класса качества силоса и силоса:

По физико-химическим показателям силос и силос подразделяют на три класса качества в соответствии с требованиями, указанными в таблицах 5 и 6.

Нормы установлены с учётом того, что классы качества силоса и силоса определяют не ранее 30 суток после закладки их на хранение и не позднее чем за 15 суток до начала скармливания готового корма животным.

Если силос и силос по массовым долям сухого вещества, сырого протеина, аммиака (или масляной кислоты) соответствует требованиям первого или второго класса, показатели рН и массовых долей сырой клетчатки, сырой золы и доли молочной кислоты (в силосе) не являются

ся браковочными. Силос или силаж бурого или тёмно-коричневого цвета, за исключением приготовленного из клевера, с сильным запахом мёда или свежеспеченного ржаного хлеба, независимо от других показателей качества относят к неклассному.

Таблица 5

Показатели и нормы для определения класса качества силоса

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее, в силосе из:			
кукурузы	260	200	160
сорго	270	250	230
однолетних и многолетних бобовых трав	270	250	230
бобово-злаковых смесей однолетних и многолетних трав	250	200	180
однолетних и многолетних злаковых трав	200	200	180
подсолнечника	180	150	150
Концентрация в сухом веществе сырого протеина, г/кг не менее, в силосе из:			
кукурузы и сорго	80	75	75
однолетних и многолетних бобовых трав	150	130	110
бобово-злаковых трав и смесей	130	120	100
однолетних и многолетних злаковых трав, растений и их смесей	120	110	100
Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе всех видов силоса, г/кг, не более	280	310	330
Концентрация сырой золы в сухом веществе всех видов силоса, г/кг, не более	100	110	130
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве (молочной, уксусной, масляной) кислот, %, не менее, в силосе:			
из кукурузы	70	65	60
однолетних и многолетних свежескошенных растений	65	60	55
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	0,1	0,2	0,3
Содержание аммиачного азота, % от общего азота, не более	10	13	15
pH силоса, ед. pH	3,9-4,3	3,8-4,3	3,7-4,3

Примечания

1 Содержание аммиачного азота определяется по требованию потребителя.

2 В силосе, приготовленном с применением пиросульфита натрия, рН не определяют.

3 В силосе, законсервированном пиросульфитом натрия, пропионовой кислотой и её смесями с другими кислотами, массовую долю масляной кислоты не определяют.

4 В силосе из свежескошенных однолетних и многолетних трав, приготовленном с применением химических и биологических препаратов, массовую долю сухого вещества не учитывают.

Определение класса качества силаж:

По физико-химическим показателям силаж подразделяют на три класса качества в соответствии с требованиями, указанными в таблице 6.

Таблица 6

Показатели и нормы для определения класса качества силаж

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее,	300-399		
Концентрация в сухом веществе сырого протеина, г/кг не менее, в силаже:			
- из сеяных однолетних и многолетних бобовых и бобово-злаковых трав	150	130	110
- сеяных однолетних и многолетних злаковых трав	130	110	90
Концентрация сырой клетчатки, г/кг СВ, не более	280	300	320
Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более	110	120	130
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2
Содержание аммиачного азота*, % от общего азота, не более	7	10	13
рН силоса, ед.	4,2-4,3	4,3-4,4	4,4-4,6

*Определяется по требованию потребителя.

ГОСТ Р 55452-2021
НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕНО И СЕНАЖ

Общие технические условия

Классификация

Сено и сенаж в зависимости от ботанического состава травостоя, из которого они приготовлены, подразделяют на виды:

- 1) сеяные бобовые однолетние и многолетние;
- 2) сеяные бобово-злаковые однолетние и многолетние (бобовых от 20% до 60%);
- 3) сеяные злаковые однолетние и многолетние (злаковых более 60%, бобовых менее 20%);
- 4) сено естественных кормовых угодий.

Примечание – Допускается в сене естественных кормовых угодий не более 50%: шучки дернистой, белоуса торчащего, вейника наземного, манника наплывающего и манника водяного. Виды наиболее распространенных ядовитых и вредных растений, встречающихся в сене естественных кормовых угодий, в соответствии с приложением А.

Сено и сенаж в зависимости от физико-химических показателей подразделяют на три класса качества.

Для приготовления сена травы скашивают в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения бобовых; в фазе колошения-начала цветения злаковых.

Травы естественных кормовых угодий скашивают на сено, учитывая стадии развития растений-индикаторов: в фазе плодоношения одуванчика либо в фазе полного вымётывания ежи сборной.

Для приготовления сенажа сеяные многолетние злаковые скашивают в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения, сеяные злаковые – в конце фазы выхода в трубку до начала колошения.

Однолетние бобовые растения и бобово-злаковые смеси скашивают не ранее образования бобов в двух-трех нижних ярусах.

Травы естественных угодий скашиванию на сенаж не подлежат.

По органолептическим показателям сено должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.

Таблица 7

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя для сена			
	сеяное бобовое	сеяное бобово-злаковое	сеяное злаковое	естественных кормовых угодий
Внешний вид	Без признаков прелости, отсутствие заплесневелых пластов			
Запах	Без признаков затхлого, плесневого, гнилостного и других посторонних запахов			
Цвет	От зелёного и зеленовато-жёлтого до светло-бурого	От зелёного и зеленовато-жёлтого до светло-бурого	От зелёного до жёлто-зелёного или зелёно-бурого	От зелёного до жёлто-зелёного или зелёно-бурого
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается			Не более 1%
Наличие посторонних примесей, в т.ч. комьев земли, камней, горюче - смазочных материалов	Не допускается			

По органолептическим показателям сенаж должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.

Таблица 8

Наименование показателя	Характеристика показателя
Консистенция	Немажущаяся, без ослизлости
Цвет	От жёлто-зелёного до зеленовато-коричневого
Запах	Фруктовый, быстро исчезающий при растирании в руках. Не должен иметь признаков затхлости, селёдочного запаха и уксусной кислоты
Наличие посторонних примесей, в т.ч. комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов	Не допускается

По физико-химическим показателям сено и сенаж должны соответствовать требованиям качества, указанным в таблице 9.

Таблица 9

Наименование показателя	Значения показателя для					
	сена			сенажа		
	1-го класса	2-го класса	3-го класса	1-го класса	2-го класса	3-го класса
Содержание сырого протеина, г/кг сухого вещества (СВ), не менее:						
сеяные бобовые травы	150	130	120	160	150	130
сеяные бобово-злаковые травы	140	120	110	150	140	120
сеяные злаковые травы	130	110	100	140	120	110
травы естественных угодий	120	100	90	-	-	-
Содержание сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	260	270	290	250	260	280
сеяные бобово-злаковые травы	270	290	300	260	280	290
сеяные злаковые травы	280	300	310	270	290	300
травы естественных угодий	290	310	320	-	-	-
Содержание кислотно-детергентной клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	370	390	420	350	360	380
сеяные бобово-злаковые травы	380	390	400	350	370	390
сеяные злаковые травы	370	400	410	370	380	410
травы естественных угодий	380	420	430	-	-	-

Содержание нейтрально-детергентной клетчатки, г/кг СВ, не более:						
сеяные бобовые травы	470	490	520	450	470	500
сеяные бобово-злаковые травы	570	590	610	550	570	590
сеяные злаковые травы	610	680	680	570	640	660
травы естественных угодий	650	550	720	-	-	-
Содержание сырой золы, г/кг СВ, не более	100	110	120	90	100	110
Содержание аммиачного азота, %, от общего азота, не более	-	-	-	7	10	15
Содержание сухого вещества, г/кг	Не менее 830			450-550	450-550	400-550
* Определяется по требованию потребителя. Примечание - Нормы установлены с учётом того, что классы качества сена и сенажа определяют не ранее 30 суток после закладки их на хранение.						

Приложение А (обязательное)

Наиболее распространенные ядовитые и вредные растения,
встречающиеся в сене естественных кормовых угодий

Русское название растения	Латинское название растения
Авран аптечный	<i>Gratiola officinalis</i> L.
Белена черная	<i>Hyoscyamus niger</i> L.
Белокрыльник болотный	<i>Calla palustris</i> L.
Болиголов пятнистый	<i>Conium maculatum</i> L.
Ветреница дубравная	<i>Anemone nemorosa</i> L.
Ветреница лютиковая	<i>Anemone ranunculoides</i> L.
Вех ядовитый	<i>Cicuta virosa</i> L.
Гармала обыкновенная	<i>Peganum harmala</i> L.
Горчак ползучий	<i>Acroptilon repens</i> L.
Дубровник обыкновенный	<i>Teucrium scordium</i> L.
Дурман обыкновенный	<i>Datura stramonium</i> L.
Звездчатка злаковая	<i>Stellaria graminea</i> L.
Калужница болотная	<i>Caltha palustris</i> L.
Лютики	<i>Ranunculus</i> L.
Молочай острый	<i>Euphorbia esula</i> L.
Мордовник степной	<i>Echinops ritro</i> L.
Наперстянки	<i>Digitalis</i> L.
Орляк обыкновенный	<i>Pteridium aquilinum</i> L.
Полынь таврическая	<i>Artemisia taurica</i> Wild.
Плевел опьяняющий	<i>Lolium temulentum</i> L.
Повилика европейская	<i>Cuscuta europaea</i> L.
Резуховидка стрелолистная	<i>Arabidopsis toxophilla</i> M.B.
Термопсис ланцетолистный	<i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br.
Хвощ болотный	<i>Equisetum palustre</i> L.
Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i> L.
Хвощ топяной	<i>Equisetum heleocharis</i> Ehrh.
Чемерица Лобеля	<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.
Чистец однолетний	<i>Stachus annua</i> L.
Чистец прямой	<i>Stachus recta</i> L.
Чистотел болотный	<i>Chelidonium majus</i> L.

Приложение 5
ГОСТ Р 56383-2015

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОРМА ТРАВЯНЫЕ ИСКУССТВЕННО ВЫСУШЕННЫЕ

Технические условия

Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины и определения:

- Травяная мука - корм, полученный из высушенной при высокой температуре и размолотой травяной массы, убранный в ранних фазах вегетации растений.
- Травяная резка - корм, полученный из измельченной и искусственно высушенной травы.
- Кормовые брикеты - прессованные корма в виде определенной геометрической формы и назначения.
- Кормовые гранулы - прессованные корма в виде цилиндров размером до 25 мм (ГОСТ 23153).

Технические требования

Требования к сырью

Для приготовления искусственно высушенных травяных кормов используют травостой многолетних и однолетних бобовых и злаков в чистом виде, их смеси и другие растения, богатые протеином и витаминами в рассыпном (травяная мука, резка) и прессованном (гранулы, брикеты) видах с добавлением антиокислителей или без них.

Многолетние бобовые травы скашивают в фазу не позднее полной бутонизации растений, однолетние бобовые - в фазу цветения-начала образования бобов в нижнем ярусе, злаковые - в фазу не позднее начала колошения; травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав - в вышеуказанные фазы развития преобладающего компонента.

Травостой, предназначенные для заготовки искусственно высушенных кормов, обработанные пестицидами, убирают не ранее, чем предусмотрено инструкцией по применению данного пестицида.

При скашивании и транспортировке сырьевой массы не допускается загрязнение её горюче-смазочными материалами, комьями земли и другими посторонними примесями.

При производстве травяной муки и гранул используют сырье в свежескошенном виде, для рассыпной и брикетированной резки допускается использование сырья, провяленного до влажности 65 %.

Характеристики

Искусственно высушенные травяные корма должны быть приготовлены по ГОСТ Р 56383-2015 и соответствовать требованиям настоящего стандарта.

Цвет искусственно высушенных травяных кормов должен быть темно-зелёный или зелёный.

Массовая доля сухого вещества должна быть в травяной муке - от 83 до 91% (влажность - от 12 до 9%), травяной резке - от 85 до 90% (влажность - от 15 до 10%), брикетах и гранулах - от 86 до 91% (влажность - от 14 до 9%).

Искусственно высушенные корма не должны иметь затхлого, плесневелого, гнилого запаха, горелости и не должно быть токсичным для животных и птицы.

При подозрении на наличие в корме токсичных грибов (фузариум, аспергиллус, миротециум), а также остаточных количеств пестицидов пригодность его для скармливания животным и птице устанавливается по заключению ветеринарной службы.

В соответствии с ПДК и временным максимально допустимым уровнем (МДУ), установленным Департаментом ветеринарии Минсельхоза России, содержание токсичных веществ в искусственно высушенных кормах не должно превышать (мг/кг корма): нитратов - 1000, нитритов - 10, ртути - 0,05, кадмия - 0,03, свинца - 5,0, мышьяка - 0,5, меди - 30,0, цинка - 50,0. Контролю подвергают партии корма, подозреваемые на токсичность, особенно в районах, имеющих экологически опасные производства. Диаметр брикетов должен быть от 30 до 60 мм, длина сторон прямоугольных брикетов должна быть не более 70 мм, плот-

ность - от 500 до 800 кг/м³, а при поставке в районы Крайнего Севера - до 1000 кг/м³, крошимость - не более 15%.

Диаметр гранул должен быть от 3,0 до 25 мм, длина - не более двух диаметров, плотность - от 600 до 1300 кг/м³, крошимость - не более 12%.

Диаметр гранул, предназначенных для предприятий комбикормовой промышленности, должен быть от 4,7 до 14,0 мм.

Остаток травяной муки на сите с диаметром отверстий 5 мм не допускается, а 3 мм - допускается не более 5%.

Массовая концентрация металломагнитных частиц размером более 2 мм и частиц с острыми краями не допускается, частиц до 2 мм в 1 кг корма допускается не более 50 мг.

Искусственно высушенные травяные корма, предназначенные для предприятий комбикормовой промышленности, готовят в виде травяной муки и гранул.

Искусственно высушенные травяные корма подразделяют на три класса в соответствии с требованиями, указанными в таблице 10.

Упаковка

Искусственно высушенные травяные корма в виде муки и гранул упаковывают в бумажные непропитанные мешки по ГОСТ 2226 или в тканевые мешки по ГОС I 30090 не ниже IV категории.

Мешки зашивают машинным способом нитками по ГОСТ 14961, оставляя гребень по всей ширине мешка не менее 4 см. Допускается зашивать мешки шпагатом вручную по ГОСТ 17308 или заклеивать клейкой лентой по ГОСТ 18251.

Маркировка

На каждый мешок с искусственно высушенными травяными кормами наклеивают или пришивают этикетку размером не менее 6 x 9 см. На повторно используемой таре старая этикетка не должна оставаться.

Таблица 10

Показатели и нормы для классов искусственно высушенных
травяных кормов

Показатель	Нормы для класса		
	1-го	2-го	3-го
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %, не менее	19	17	16
Массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %, не более	23	25	26
Массовая доля сырой золы в сухом веществе, %, не более	10	11	12
Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее	220	180	150

Примечания

- 1 Содержание каротина указано для свежеприготовленных или хранившихся в хозяйстве до 10 дней искусственно высушенных травяных кормов.
- 2 Травяную муку предприятиям комбикормовой промышленности хозяйства поставляют 1 и 2-го классов.

Приложение 6

Примерные сроки наступления укосной спелости полевых культур для уборки на производство травяной муки (резки) в Нечерноземной зоне.

1. Озимая рожь – 15/ V
2. Злаковые травы (кострец безостый, ежа сборная) – 25-30/ V
3. Смесь бобовых и злаковых трав (клевера – тимофеечная смесь) – 10-15/ VI
4. Люцерна посевная – 10/ VI-1/ VII
5. Отава многолетних трав достигает укосной спелости через 60 дней после скашивания.
6. Посев горохо-овсяных и вико-овсяных смесей достигает укосной спелости через 60-65 дней после посева.
7. Наиболее рациональное время использования трав одного укоса - 15 дней.
8. При расчёте площадей и подбора набора культур используйте повторные и поукосные посевы.

Приложение 7

Количество зелёной массы, необходимое для производства 1 т травяной муки в зависимости от относительной влажности исходного сырья

Относительная влажность зелёной массы, %	Требуется зелёной массы для получения травяной муки, т	Производительность сушилки в % от номинала
90	9,1	32
85	6,0	52
80	4,5	73
75	3,6	100
70	3,0	130

Учебное пособие

Бельченко Сергей Александрович
Дронов Александр Викторович

Кормопроизводство и луговодство

Учебное пособие
для студентов, обучающихся по направлению подготовки.
35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата)
очной и заочной формы обучения
Ч. 1. Кормопроизводство

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 22.03.2023 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,49. Тираж 25 экз. Изд. № 7483.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ