

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева, О. Ф. Ганущенко

**КОРМОПРОИЗВОДСТВО С ОСНОВАМИ БОТАНИКИ.
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПЛАНИРОВАНИЮ КОРМОВОЙ БАЗЫ
ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Учебно-методическое пособие

для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния»

Витебск
ВГАВМ
2022

УДК 633.2/4 + 636.084

ББК 42.2

356

Рекомендовано к изданию методической комиссией
биотехнологического факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»
от 22.06.2022 г. (протокол № 6)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Н. Зенькова*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. О. Моисеева*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. Ф. Ганущенко*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Н. Подрез*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Петрукович*

Зенькова, Н. Н.

356 Кормопроизводство с основами ботаники. Методические
рекомендации по планированию кормовой базы для крупного рогатого
скота : учеб.-метод. пособие для студентов по специальности 1-74 03 01
«Зоотехния» / Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева, О. Ф. Ганущенко. –
Витебск : ВГАВМ, 2022. – 48 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учебной
программой по дисциплине «Кормопроизводство с основами ботаники».

Методические рекомендации содержат перечень материалов по особенностям методики выполнения всех разделов в дипломных работах по тематике планирования кормовой базы для крупного рогатого скота. Приведен информационный материал для анализа и оценки состояния отрасли скотоводства, а также справочные данные для планирования кормовой базы с учетом уровня продуктивности скота.

Данное учебно-методическое издание предназначено, в том числе, для слушателей ФПК и ПК.

УДК 633.2/4 + 636.084

ББК 42.2

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Примерная структура дипломной работы, выполняемой на кафедре кормопроизводства	5
2. Особенности изложения разделов «Реферат», «Введение», «Обзор литературы», «Анализ производственно-экономической деятельности предприятия...» и «Материал и методика исследований», «Охрана труда», «Экологическое обоснование» и «Заключение»	5
3. Оформление подраздела «Результаты исследований и их анализ»	7
3.1. Анализ структуры землепользования, посевных площадей, урожайности и экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур	7
3.2. Анализ кормовой базы сельскохозяйственного предприятия	12
3.3. Принципы расчета потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур	17
3.3.1. Расчет потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур для крупного рогатого скота	19
3.3.2. Основные направления повышения эффективности кормопроизводства	30
3.3.3. Экономическая эффективность полученных результатов	31
3.4. Особенности выполнения экспериментальных дипломных работ по кормопроизводству	32
3.4.1. Методы выполнения экспериментальных исследований и их примерная тематика	32
Список используемой литературы	40
Приложения	42

Введение

Успешное развитие животноводства невозможно без достаточного и своевременного обеспечения высококачественными кормами. Корма – исходное сырье для производства всех видов животноводческой продукции. Увеличение производства животноводческой продукции требует создания соответствующих запасов кормов на основе высокой интенсивности кормопроизводства, нацеленного на получение высоких урожаев кормовых культур. В процессе совершенствования кормовой базы важно сделать правильный выбор в пользу тех или иных кормовых культур с учетом оптимальной фазы вегетации, обеспечивающей максимальный выход наиболее ценных питательных веществ. При этом важно оценить их кормовые достоинства для использования как в натуральном виде, так и для заготовки высококачественных консервированных травяных кормов. Кормовая база – это состав и размер ресурсов для получения кормов и их объем с учетом фактического качества, которым располагает предприятие с целью производства определенных видов животноводческой продукции. Кормовая база выражает кормовой потенциал предприятия, который, в свою очередь, зависит от наличия лугов и пастбищ и отводимой площади пашни для выращивания кормовых культур, т. е. от организации кормопроизводства. Кормопроизводство включает три упорядоченные и взаимосвязанные системы – выращивание кормовых культур и рациональное использование кормовой площади, заготовку и хранение, а также подготовку к скармливанию кормов и их использование [9, 10, 13].

Главная цель методических рекомендаций состоит в том, чтобы закрепить и углубить знания по планированию кормовой базы, творчески их использовать для решения конкретных научно-производственных задач.

Наличие специальной информации, методик расчета годовой потребности в кормах для крупного рогатого скота в этих рекомендациях будет способствовать успешному выполнению дипломных работ по данной тематике.

1. Примерная структура дипломной работы, выполняемой на кафедре кормопроизводства

Структура дипломной работы соответствует «Методическим указаниям» по выполнению и оформлению дипломных работ (2022 г.) и включает:

Титульный лист

Задание

Реферат

Оглавление

Список сокращений

Введение

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Анализ производственно-экономической деятельности сельскохозяйственного предприятия и характеристика условий выполнения работы

2.2. Материал и методика исследований

2.3. Результаты исследований и их анализ

2.3.1. Анализ структуры землепользования, посевных площадей, урожайности и экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур

2.3.2. Анализ кормовой базы сельхозпредприятия

2.3.3. Расчет потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур или 2.3.3 Выполнение экспериментальных исследований (если предусмотрено заданием дипломной работы)

2.3.4. Основные направления повышения эффективности кормопроизводства

2.4. Экономическое обоснование результатов исследований

3. ОХРАНА ТРУДА

4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

2. Особенности изложения разделов «Реферат», «Введение», «Обзор литературы», «Анализ производственно-экономической деятельности предприятия...» и «Материал и методика исследований», «Охрана труда», «Экологическое обоснование» и «Заключение»

В «*Реферате*» приводятся цели, задачи, основные выводы о состоянии кормовой базы в сельхозпредприятии, дается ее оценка, отмечаются недостатки, указываются источники и способы ее совершенствования.

При изложении *раздела «Введение»* важно отразить динамику развития отраслей животноводства (в т. ч. отрасли скотоводства), так как они являются ве-

душими в сфере всего АПК Республики Беларусь. Необходимо показать значимость отраслей животноводства для получения основной (молочная и мясная) и побочной продукции.

В зависимости от выполняемой тематики дипломной работы необходимо отразить направления для дальнейшего роста продуктивности и повышения рентабельности производства продукции животноводства.

Важно также обосновать актуальность, новизну и значимость выполняемых исследований в дипломной работе. В конце раздела указывается основная цель работы и задачи [8]. Цель работы должна следовать из названия темы, а в задачи включаются разрабатываемые вопросы для достижения цели, которые затем, после их решения, будут изложены в заключении дипломной работы.

В разделе «Обзор литературы» провести анализ современной научно-практической литературы.

В результате анализа валового производства продукции отрасли скотоводства в конкретном сельхозпредприятии необходимо получить данные по эффективности ведения этой отрасли за исследуемые годы. Затем следует сравнить эти данные с требованиями государственной программы на 5 лет, с фактическими республиканскими, областными и районными показателями. В случае невыполнения отдельных плановых показателей необходимо выявить причины нарушений в соответствующих технологиях производства.

Примерный перечень тематики обзора литературы следующий:

1. Понятие о кормовой базе и принципы ее организации в отрасли скотоводства.
2. Основные пути укрепления кормовой базы.
3. Совершенствование технологий заготовки травяных консервированных кормов для зимнего рациона.
4. Характеристика зерна различных культур и способы повышения эффективности его использования в кормлении животных.
5. Характеристика основных кормовых культур для организации эффективного зеленого конвейера.
6. Характеристика зеленых и пастбищных кормов и рациональная организация их использования.
7. Направленное использование растительного сырья для приготовления различных видов кормов.
8. Комплекс факторов, влияющих на качество готовых консервированных кормов.
9. Влияние вида растений, фазы их уборки и погодных условий на исходную питательность сырья для консервирования.
10. Корма из провяленных трав как энергоресурсосберегающий компонент в рационах крупного рогатого скота.
11. Особенности приготовления и повышение эффективности использования кормов при откорме крупного рогатого скота.
12. Оптимизация заготовки и использования кормов для ремонтных телок.

13. Особенности приготовления и повышение эффективности использования силосованных кормов из свежескошенных растений (кукурузный силос, зерносенаж).

14. Источники зеленого конвейера в летне-пастбищный период.

В конце данного раздела студент-дипломник делает заключение по изложенному материалу.

Для выполнения подразделов «Анализ производственно-экономической деятельности сельскохозяйственного предприятия и характеристика условий выполнения работы», «Материал и методика исследований», «Охрана труда», «Экологическое обоснование» и «Заключение» необходимо использовать «Методические указания по выполнению и оформлению дипломной работы» [8]. При этом важно учесть специфические особенности методики исследований с учетом выбранной тематики дипломной работы.

3. Оформление подраздела «Результаты исследований и их анализ»

3.1. Анализ структуры землепользования, посевных площадей, урожайности и экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур

Земля является главным средством производства в сельском хозяйстве, а потому рациональное использование земельных ресурсов имеет большое значение для роста объемов производства сельскохозяйственной продукции в сельхозпредприятии.

Для оценки обеспеченности сельхозпредприятия земельным фондом необходимо использовать данные из формы №9-АПК → лист 5 годовых отчетов сельхозпредприятия (за 3 исследуемых года). Исходные данные заносят в таблицу 1, а затем рассчитывают структуру землепользования (удельный вес разных сельскохозяйственных угодий к общей площади закрепленной земли) и структуру с.-х. угодий (доля пашни, а также сенокосов и пастбищ от площади с.-х. угодий).

Таблица 1 – Землепользование сельхозпредприятия

Вид угодий	Площадь, га			Структура землепользования за 2022 г., %	Структура с.-х. угодий за 2022 г., %
	20..	20..	2022 г.		
Всего закреплено земли			7718	100	х
в т. ч. сельхозугодий			6155	79,7	100,0
из них: пашня			4091	53,0	66,5
сенокосы и пастбища			2064	26,7	33,5
Прочие земли*			1563	20,3	х

*Примечание: прочие земли (га) в расчет структуры землепользования входят, а в расчет сельхозугодий не входят

Примеры расчета:

1. Структура землепользования (процентное соотношение различных сельскохозяйственных угодий и прочих земель от общей площади закреплен-

ной земли). Пример расчета удельного веса всех сельскохозяйственных угодий от общей площади закрепленной земли, где общая площадь закрепленной земли – 7718 га, а общая площадь сельхозугодий – 6155 га (таблица 1).

$$\begin{array}{l} 7718 \text{ га} - 100\% \\ 6155 \text{ га} - x \end{array} \quad x = \frac{6155 \times 100}{7718} = 79,7\%$$

Затем по аналогичной методике рассчитывают удельный вес пашни, сенокосов и пастбищ, а также прочих земель от их общей площади.

2. Структура сельхозугодий (процентное соотношение пашни, а также сенокосов и пастбищ от площади с.-х. угодий). Пример расчета удельного веса пашни (степени распаханности) от площади всех сельскохозяйственных угодий, где площадь всех сельскохозяйственных угодий – 6155 га, а площадь пашни – 4091 га (таблица 1).

$$\begin{array}{l} 6155 \text{ га} - 100\% \\ 4091 \text{ га} - x \end{array} \quad x = \frac{4091 \times 100}{6155} = 66,5\%$$

Затем по аналогичной методике рассчитывают удельный вес сенокосов и пастбищ от площади всех сельскохозяйственных угодий.

В среднем по республике степень распаханности сельскохозяйственных угодий составляет 68,3%. Для оценки интенсивности использования сельскохозяйственных угодий необходимо фактический показатель по конкретному сельхозпредприятию (в приведенном выше примере – 66,5%) сравнить со средними показателями района, области и республики с кратким описанием различий.

Исходя из данных кадастровой оценки земель сельхозпредприятия, отражают балл сельскохозяйственных угодий, пашни и сравнивают его со средними показателями района, области и республики с кратким описанием. Средний балл плодородия почв по республике Беларусь (за 2020 год) приведен в таблице 2 .

Таблица 2 – Средний балл плодородия почв по Республике Беларусь, 2020 год

Область	Сельскохозяйственные угодья – всего	Пашня	Улучшенные сенокосы и пастбища	Естественные сенокосы и пастбища
Брестская	29,6	31,9	27,7	17,6
Витебская	25,9	26,7	27,7	13,4
Гомельская	27,6	30,3	24,9	16,6
Гродненская	31,7	34,5	28,1	16,4
Минская	30,4	32,9	26,3	14,3
Могилевская	28,8	31,7	27	14,5
По республике	29,0	31,2	26,8	15,3

Основой для создания прочной кормовой базы для животноводства является оптимальная структура посевных площадей сельскохозяйственных культур и их высокая урожайность.

Для изучения структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур необходимо использовать данные из формы №9 АПК → лист 1 годовых отчетов сельхозпредприятия за 3 исследуемых года. Исходные данные заносят в таблицу 3, а затем в ней рассчитывают структуру посевов в %.

Таблица 3 – Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур

Корма		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
		га	%	га	%	га	%
Зерновые и зернобобовые						1908	31
в том числе: озимые зерновые						646	
яровые зерновые						764	
зернобобовые						498	
Рапс						501	
Кукуруза на зерно						20	
Картофель						367	
Овощи						110	
Кукуруза на силос						46	
Однолетние травы	на семена					-	-
	на зеленую массу					330	
	на выпас					-	-
Многолетние травы	на сено					-	-
	на семена					-	-
	на зеленую массу					809	
	на выпас					-	-
Улучшенные сенокосы и пастбища	на сено					2064	33,5
	на зеленую массу					-	-
	на выпас					-	-
Естественные сенокосы и пастбища	на сено					-	-
	на зеленую массу					-	-
	на выпас					-	-
Всего сельскохозяйственных угодий						6155	100

Пример расчетов. Удельный вес (в %) всех зерновых и зернобобовых культур (с площадью 1908 га, таблица 3) от общей площади сельхозугодий (6155 га) определяют по следующей пропорции:

$$\begin{array}{l}
 6155 \text{ га} - 100\% \\
 1908 \text{ га} - x
 \end{array}
 \quad
 x = \frac{1908 \times 100}{6155} = 31\%$$

Следовательно, в структуре общей площади все зерновые и зернобобовые культуры занимают 31%. По такому же принципу определяют удельный вес каждой культуры (группы культур) в структуре общей площади. Обращают внимание на изменения удельного веса культур (в %) в структуре общей площади. При существенных изменениях устанавливают причины отклонений в структуре посевов.

Сравнить полученные результаты с разработанными нормативами эффективного возделывания сельскохозяйственных культур:

- в среднем по республике порог эффективного возделывания для зерновых и зернобобовых культур формируется при площади их посевов 1700-1850 га в сельхозпредприятии, а их удельный вес в структуре посевных площадей должен занимать не более 48-51% при урожайности 40-42 ц/га. Только в этом случае рентабельность реализации зерна может достигать уровня 45-60%;

- порог эффективного производства зеленой массы для многолетних трав формируется при удельным весе их в структуре посевных площадей около 25-30% с урожайностью 350-420 ц/га.

- порог эффективного производства кукурузы на силос формируется с концентрацией посевов 600-700 га на хозяйство при урожайности 400-450 ц/га [7].

На основании анализа полученных расчетов и параметров эффективного возделывания кормовых культур необходимо сделать краткое заключение.

Важным резервом укрепления кормовой базы в условиях сельхозпредприятия является рост урожайности кормовых культур. Для оценки урожайности основных полевых культур и кормовых угодий необходимо использовать данные из формы №9 АПК → лист 2-4 годовых отчетов сельхозпредприятия за 3 исследуемых года. Исходные данные заносят в таблицу 4, а затем рассчитывают урожайность сельскохозяйственных культур и луговых угодий в среднем за 3 года.

Таблица 4 – Урожайность сельскохозяйственных культур и луговых угодий

Корма		Урожайность, ц/га			В среднем за 3 года
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	
Зерновые и зернобобовые					
в том числе: озимые зерновые					
яровые зерновые					
зернобобовые					
Рапс					
Кукуруза на зерно					
Картофель					
Кукуруза на силос					
Однолетние травы	на семена				
	на зеленую массу				
	на выпас				
Многолетние травы	на сено				
	на семена				
	на зеленую массу				
Улучшенные сенокосы и пастбища	на сено				
	на зеленую массу				
	на выпас				
Естественные сенокосы и пастбища	на сено				
	на зеленую массу				
	на выпас				

Целесообразно сопоставить показатели урожайности данного хозяйства с передовыми предприятиями республики и средними показателями ее по району, области и республике. Данные находятся на сайте «belstat.gov.by» Национального статистического комитета Республики Беларусь, или в материале «АПК в зеркале статистики», который ежегодно публикуют в феврале в печатном издании «Сельская газета».

Желательно обозначить пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур и лугопастбищных угодий.

Фундаментом для рациональной организации кормовой базы является экономическая оценка кормовых культур, позволяющая подобрать для конкретного хозяйства именно такие культуры, которые с учетом специализации животноводства и типа почв являются наиболее выгодными в экономическом плане.

Для оценки экономической эффективности кормовых культур и угодий необходимо использовать данные из формы № 9-АПК → лист 2-4 годового отчета хозяйства за последний исследуемый год и данные по основным показателям питательности кормов – к. ед. и ГП (приложение 1) [2].

Исходные данные из годового отчета заносят в таблицу 5. Для заполнения строки 1. Зерновые и зернобобовые (без кукурузы) показатель «Сбор с 1 га, ц (продукции)» сначала находят данный показатель из формы № 9 АПК → лист 2 → Код 0258 → Зерно в физической массе после доработки → с 1 га, ц. В нашем примере этот показатель составляет 54,3 ц/га.

Таблица 5 – Сравнительная экономическая оценка кормовых культур за 20.. г.

Корма		Сбор с 1 га, ц			Себестоимость, руб.	
		продукции	к. ед.	пер.прот.	1 ц продукции	1 ц к. ед.
Зерновые и зернобобовые		54,3	80,0	4,34	33,5	30,5
Рапс						
Кукуруза на зерно						
Картофель						
Овощи						
Кукуруза на силос						
Однолетние травы	на семена					
	на зеленую массу					
	на выпас					
Многолетние травы	на сено					
	на семена					
	на зеленую массу					
	на выпас					
Улучшенные сенокосы и пастбища	на сено					
	на зеленую массу					
	на выпас					
Естественные сенокосы и пастбища	на сено					
	на зеленую массу					
	на выпас					

Для дальнейшего заполнения строки 1. Зерновые и зернобобовые (без кукурузы), показатель «Сбор с 1 га, (ц к. ед.)», сначала находят данный показатель из формы № 9 АПК → лист 2 → Код 0258 → Зерно в физической массе после доработки → «Сбор продукции в переводе на (к. ед., т.)» В нашем примере этот показатель составляет 13373 т к. ед., что соответствует 133730 ц к. ед. сбора продукции. Фактически убранную площадь (га) находим из формы № 9 АПК → лист 1 → Зерновые и зернобобовые (без кукурузы) → Код 0010 → Фактически убранная площадь. В нашем примере площадь составляет 1670 га. Тогда «Сбор с 1 га, (ц к. ед.)» – это отношение «Сбора продукции в переводе на ц к. ед.» к «Фактически убранной площади»: «Сбор с 1 га, (ц к. ед.)» = $133730 \text{ ц к. ед.} : 1670 \text{ га} = 80,0 \text{ ц/га к. ед.}$

Для расчета показателя «Сбор с 1 га, ц (пер. прот.)» необходимо «Сбор с 1 га, ц (продукции)» умножить на среднее содержание переваримого протеина (приложение 1): $54,3 \text{ ц/га} \times 0,08 \text{ кг ПП /кг} = 4,34 \text{ ц ПП/га.}$

Для расчета показателя «Себестоимость, руб. (1 ц продукции)» ее значение в расчете на 1 тонну находят из формы № 9 АПК → лист 2 → Код 0258 → Зерно в физической массе после доработки → «Себестоимость единицы продукции, руб.». В нашем примере значение себестоимости 1 тонны зерна зерновых и зернобобовых составляет 335 руб., а 1 ц – соответственно 33,5 руб.

Для расчета показателя «Себестоимость, руб. (1 ц к. ед.)» находят из формы № 9 АПК → лист 2 → Код 0258 → Зерно в физической массе после доработки → «Себестоимость всего зерна (тыс. руб.) и «Сбор продукции в переводе на к. ед., т» (его значение следует разделить на 10, чтобы перевести в центнеры). Тогда «Себестоимость, руб. (1 ц к. ед.)» – это отношение «Себестоимость всего зерна (тыс. руб.) и «Сбор продукции в переводе на к. ед., ц». В нашем примере $3520 \text{ тыс. руб.} / 133730 \text{ ц к. ед.} = 26,3 \text{ руб.}$

В растениеводстве резерв снижения себестоимости связан, прежде всего, с биологическим потенциалом сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, созданных наукой. Сейчас он реализуется только на 30-40%. О наличии реальных резервов роста урожайности говорит тот факт, что в лучших хозяйствах ее уровень в 3-4 раза превышает средний показатель по стране [11]. Среди резервов снижения себестоимости продукции следует учитывать снижение затрат труда за счет комплексной механизации выращивания сельскохозяйственных культур.

3.2. Анализ кормовой базы сельскохозяйственного предприятия

В Республике Беларусь основные требования, предъявляемые к отдельным консервированным травяным кормам, регулируются государственными стандартами.

Качество каждого отдельного консервированного травяного корма оценивается по степени соответствия его фактических показателей требованиям действующего ГОСТа на данный вид корма. При этом учитываются *органолептические признаки корма* (цвет, запах, величина частиц и т.д.), *отдельные пока-*

затели химического состава (уровень сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и др.) *и энергетической ценности* (концентрация к. ед. и ОЭ в СВ), а также *отдельные специфичные показатели, определяющие потребление СВ животными*: показатели безопасности, уровень СВ, структура и текстура частиц, степень загрязнения, засорения, примеси вредных и ядовитых растений и т. д. В стандартах на отдельные виды травяных консервированных кормов установлены также некоторые *обязательные технологические показатели* (например, фазы развития растений, в которые необходимо заготавливать тот или иной корм), а также *показатели и признаки, характеризующие процессы консервирования*: содержание молочной, уксусной, масляной кислот, концентрация сырой золы в силосе, силлаже, сенаже (приложения 2-6).

При оценке качества травяных кормов комплексный (суммарный) класс качества определяется в следующем порядке. Сопоставив данные химического состава корма с требованиями ГОСТа, необходимо установить класс качества по каждому нормативному показателю. Затем рассчитывается среднеарифметический показатель по всем нормативным проставленным классам (баллам). В случае дробного среднеарифметического показателя его округляют до целого числа с учетом влияния определяющих (важнейших) показателей для данного вида корма (определяющие показатели приводятся в соответствующем ГОСТе). После адекватного округления среднеарифметического показателя до целого числа получают комплексный (суммарный) класс качества, который и отражает производственную оценку качества корма.

Окончательная оценка качества консервированных кормов проводится после их созревания. С учетом этих данных составляют кормовые балансы и месячные планы расхода кормов. Для оценки качества всех видов консервированных кормов за определенный период необходимо иметь данные их качества (комплексный класс качества по каждому корму) по результатам исследований в кормовой лаборатории и объемы заготовки (в тоннах) по каждому хранилищу.

Для общей оценки качества каждого вида консервированного корма сельхозпредприятия данные по объему его заготовки (в тоннах) с учетом комплексного класса качества заполняют в таблицу 6. Затем рассчитывают удельный вес (в %) каждого класса качества от общего количества этого же вида консервированного корма (таблица 6).

Установлено, что эффективность использования кормов низкого качества резко снижается по отношению к высшему и 1 классу. Например, энергетическая питательность кормов 2 и 3 классов качества, по сравнению с 1 классом, снижается на 10-30%, а у неклассных кормов – на 40-50%. Недобор молока при использовании кормов такого качества составляет 25-45%. Чтобы компенсировать потери продукции при использовании низкокачественных травяных кормов, требуется дополнительно 100-150 г концентратов на 1 к. ед. На образование 1 кг молока расходуется силоса 1 класса – 5 кг, 2 класса – 7 кг и 3 класса – 10 кг, неклассного – 14 кг. На получение 1 кг прироста живой массы у молодняка крупного рогатого скота необходимо затратить силоса 1 класса – 47 кг, 2 – 60, 3 – 90, а неклассного – 128 кг.

Таблица 6 – Количество и качество консервированных кормов, 2022 г.

Вид корма	Всего, т	Комплексный класс качества							
		Высший* и 1		2		3		некласный	
		т	%	т	%	т	%	т	%
Силос	2500(100%)	575	23	1175	47	525	21	225	9
Сено	322 (100%)	23	7	138	43	119	37	42	13
Сенаж	2038(100%)	224	11	998	49	531	26	285	14

*Примечание: *- только для силосованных кормов (см. приложения 2-6)*

А потому, при анализе полученных расчетных данных по сельхозпредприятию (таблица 6), важно обратить внимание на фактическое соотношение по классам в разрезе каждого вида корма и наметить конкретные пути повышения качества. Например, одним из конкретных путей повышения качества кормов является оптимальная фаза уборки культур и направленное использование их для приготовления соответствующих видов консервированных травяных кормов (таблица 7).

В более поздние фазы вегетации в СВ подавляющего большинства растений увеличивается содержание клетчатки, а количество наиболее ценных питательных веществ (в т. ч. особо дефицитного протеина) снижается. Установлено, что увеличение клетчатки в сухом веществе кормов всего на 1% снижает переваримость органического вещества у крупного рогатого скота на 0,85-0,90%. В практике кормления коров это означает потерю 1 кг молока в сутки.

Уборка многолетних трав *в оптимальные фазы вегетации (бобовых – в фазе бутонизации, злаковых – при выходе в трубку)* обеспечивает максимальный выход энергии и протеина с 1 га. Однако для существенного повышения показателей концентрация обменной энергии (КОЭ) и концентрация сырого протеина (КСП) допускается уборка многолетних трав и *в ранние фазы вегетации (бобовых трав – в фазе стеблевания, злаковых – в фазе начала выхода в трубку)* при меньшем выходе энергии и протеина с одного гектара. При этом недобор энергии и протеина должен компенсироваться пропорциональным увеличением кратности их скашивания в течение летнего сезона (с 2-3 до 3-4 раз с колебаниями в зависимости от климатических условий и биологических особенностей растений) [19].

Таблица 7 – Оптимальные фазы уборки культур на зеленую подкормку и для заготовки различных консервированных травяных кормов

Культура, угоды	Оптимальная фаза уборки	Вид корма
Многолетние бобовые травы в чистом виде	Бутонизация ²	Силаж с СВ 38-40%, сенаж с СВ 40-45%, зеленая подкормка
Многолетние бобово-злаковые травы	Бутонизация ² – для бобового компонента, выход в трубку - до начала колошения ² злакового компонента	Силаж с СВ 37-40%, зеленая подкормка
Многолетние злаково-бобовые травы	Выход в трубку - до начала колошения ² злакового компонента, бутонизация ² - для бобового компонента	Силаж с СВ 32-37%, зеленая подкормка, сено

Культура, угодья	Оптимальная фаза уборки	Вид корма
Многолетние злаковые травы	Выход в трубку – до начала колошения ² злакового компонента	Силаж с СВ 30-35%, сено
Улучшенные сенокосы	Выход в трубку – до начала колошения ² мятликовых трав	Силаж с СВ 30-35%, сено
Однолетние бобовые и бобово-злаковые травосмеси	Бутонизация бобового компонента	Силаж с СВ 35-40%, сенаж с СВ 40-45%, зеленая подкормка
	Образование бобов – формирование семян бобового компонента	Зерносенаж (зерносилос)
Однолетние культуры семейства Мятликовые	Выход в трубку	Силаж с СВ 30-35%
	Молочно-восковая спелость зерна	Зерносенаж (зерносилос)
Кукуруза	Молочно-восковая, восковая спелость зерна	Силос
Подсолнечник	Цветение	Силос
	До цветения	Зеленая подкормка
Люпин в смеси со злаками	Образование бобов – формирование семян	Силос, зерносенаж, (зерносилос)

Примечания:² – фазы уборки при двуукосном использовании указанных культур. При трехукосном использовании многолетних трав они убираются в более ранние фазы вегетации.

Уборка трав в ранние фазы вегетации всегда предусматривает многоукосность их использования для роста суммарного выхода энергии и протеина в условиях их меньшего сбора за 1 укос при ранней уборке растений. В результате эта многоукосная технология использования травостоев не только гарантированно позволяет повысить показатели КОЭ и КСП в сырье, но и зачастую обеспечивает больший суммарный выход энергии и протеина с единицы площади по сравнению с традиционной.

Собственные исследования показали, что при двуукосном и трехукосном использовании травостоев люцерны выход сухого вещества и обменной энергии с 1 га при двухкратном скашивании был заметно выше, чем при трехкратном. Однако уровень концентрации энергии и сырого протеина в 1 кг сухого вещества при трехукосной технологии был гораздо выше: соответственно 10,94 МДж ОЭ и 241 г СП против 9,45 МДж ОЭ и 181 г СП при двухкратном скашивании травостоя. Поэтому расчет прогнозируемого выхода молока с 1 га с учетом концентрации обменной энергии в сухом веществе и затрат СВ на 1 кг молока показал, что при трехукосной технологии можно получить 6277 кг молока, что в 1,4 раза больше, чем при двухкратном скашивании травостоя (4483 кг молока).

В исследованиях РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [14] уборка злаково-клеверных смесей в ранние фазы вегетации (начало трубкования злаковых и стеблевание клевера) позволила получить дополнительно третий укос. За счет трехукосного использования травостоя сбор с 1 га сухого вещества, обменной энергии, протеина повысился на 12-26% по сравнению с применением 2 укосов. В результате выход

молока и мяса увеличился (в расчете на 1 га многолетних трав) соответственно в 1,3 и 1,5 раза при снижении стоимости кормов на единицу продукции на 9-13% по сравнению с двухукосной технологией.

Многоукосная технология использования травостоев чаще практикуется при заготовке кормов в дорогостоящей полимерной упаковке, поскольку закладывать сырье с низкими показателями КОЭ и КСП экономически бессмысленно.

В структуре затрат на получение продукции скотоводства корма занимают наибольший удельный вес, около 60%. Снижение этих затрат – важнейшая задача для любого сельхозпредприятия. Ее решение в скотоводстве в первую очередь реализуется за счет роста производства высококачественных и недорогих объемистых кормов. Несовершенство структуры посевных площадей и низкая урожайность кормовых культур отрицательно сказываются на объемах производства кормов для крупного рогатого скота.

Планирование кормовой базы на перспективу должно базироваться на анализе структуры предшествующего годового рациона с учетом фактической обеспеченности его переваримым протеином и энергией (к. ед.).

Пример анализа структуры годового рациона на условное поголовье крупного рогатого скота приведен в таблице 8. В нее заносят все виды использованных кормов (с информацией о питательности 1 кг корма по к. ед. и ПП, г). Показатель «Расход кормов, ц (в натуре)» находится в форме №15 АПК → лист 2 → «Расход, т (на корм скоту и птице) годового отчета хозяйства (за исключением концентрированных кормов).

Для зеленых кормов «Расход кормов, ц (в натуре)», рассчитывают, суммируя показатели из формы № 9 АПК → лист 4 → коды 0490, 0540, 0582 и 0592.

Затем, используя информацию о питательности 1 кг корма (по к.ед. и ПП, г) и показатель «Расход кормов, ц (в натуре)», рассчитывают «Расход кормов, ц (к. ед.)» для каждого вида корма и «Расход кормов, ц (ПП)». Например (для картофеля): $10300 \text{ ц} \times 0,29 \text{ к.ед.} = 2987 \text{ ц к.ед.}$

Для оценки расхода концентрированных кормов используют данные формы №14 АПК → «Израсходовано кормов – всего (в том числе концентратов, т кормоединиц)», которые вносят как данные «Расход кормов, ц (к.ед.)». Показатель «Расход кормов, ц (в натуре)» для концентратов рассчитывают, используя показатель «Расход кормов, ц (к.ед.)» и информацию о питательности корма. Например: $20250 \text{ ц к.ед.} / 1,1 \text{ к.ед.} = 18410 \text{ ц}$ (концентратов, в натуре).

Таблица 8 – Структура годового рациона крупного рогатого скота, условное поголовье - 1400 голов

Вид корма, содержание в 1 кг к.ед. и ПП, г	Расход кормов, ц			Структура, %	
	в натуре	к. ед.	ПП	фактическая	норматив
Силос кукур., 0,2 к.ед. и 12 г ПП	117500	23500	1410	26,3	
Картофель, 0,29 к.ед. и 13 г ПП	10300	2987	133	3,3	
Итого сочных кормов	x	26487	1543	29,6	21
Сено, 0,5 к.ед. и 45 г ПП	3380	1690	152	1,9	
Сенаж, 0,3 к.ед. и 30 г ПП	70065	21020	2102	23,5	

Вид корма, содержание в 1 кг к.ед. и ПП, г	Расход кормов, ц			Структура, %	
	в натуре	к. ед.	ПП	факти- ческая	нор- матив
Солома, 0,2 к.ед. и 10 г ПП	1950	390	20	0,4	
Итого грубых кормов	x	23100	2274	25,8	18
Зеленые корма, 0,2 к.ед. и 20 г ПП	98200	19641	1964	22,0	26
Итого концентратов 1,1 к.ед. и 120 г ПП	18410	20250	2209	22,6	35
ВСЕГО содержится (сумма по каждой графе)		89478	7990	100,0	100,0
Относительные показатели годового рациона					
На 1 корм.ед. - ПП, г	x	x	89,3**	x	x
На 1 усл. голову - корм.ед., ц	x	63,9*	x	x	x
Примечание* – <i>ВСЕГО содержится - 89478 ц к.ед.) / условное поголовье -1400 голов = 63,9</i>					
** – <i>ВСЕГО содержится – 7990ц ПП / ВСЕГО содержится-89478 ц к.ед. x 1000 = 89,3</i>					

После заполнения «Расхода кормов, ц» рассчитывают фактическую структуру годового рациона по каждому корму, а затем находят сумму по каждой группе кормов (сочные, грубые, зеленые, концентрированные и др.). Нормативные показатели структуры годового рациона берут из регламента [16]. При этом важно понимать, что доля концентрированных кормов в структуре годового рациона на условное поголовье крупного рогатого скота не должна превышать 40%.

Согласно приведенному расчету из примечания таблицы 8 на 1 условную голову приходится **63,9 ц к. ед.** кормов. Такая обеспеченность кормами позволяет при сбалансированных рационах кормления получать среднегодовые удои у коров на уровне 6000-6500 кг и среднесуточные приросты у молодняка крупного рогатого скота 750-850 г с учетом фактической доли концентратов структуре. Фактическая обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином составляет **89,3 г**, при среднем нормативе *на 1 условную голову 100 г*. Общеизвестно, что каждый недостающий грамм переваримого протеина в 1 к.ед. кормов приводит к дополнительному перерасходу энергии рациона на 2%. В данном случае необходимо увеличить объемы высокобелковых кормов.

Для реализации расчета структуры годового рациона отдельно для коров, для ремонтных телок, а также для молодняка крупного рогатого скота на откорме, информации, имеющейся в годовых отчетах сельхозпредприятия, недостаточно. В этом случае надо иметь дополнительные данные о расходе разных видов кормов по конкретной производственной группе животных, которые отражаются в ведомостях расхода кормов.

3.3. Принципы расчета потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур

Устойчивое развитие отрасли скотоводства возможно только при условии достаточного и своевременного обеспечения его высококачественными кормами. Однако в отрасли скотоводства РБ просматривается четко выраженная тен-

денция медленного повышения среднегодового удоя коров. Одной из основных причин является низкая концентрация энергии и сырого протеина в сухом веществе консервированных травяных кормов. Для обеспечения молочной продуктивности на уровне 7 тыс. кг энергетическая питательность консервированных травяных кормов должна быть в среднем не менее 10 МДж (0,80 к.ед.) в 1 кг СВ. Концентрация обменной энергии в 1 кг СВ должна составлять: в сене – 9,0-9,2 МДж, сенаже – 10,6-10,9 МДж, силосе – 10,5-10,8 МДж, концентратах – 13,0-14,0 МДж. При этом должны быть соблюдены требования по концентрации сырого протеина в СВ кормов: в сене – 13-14%, сенаже – 15-16%, силосе – 14-15%, комбикормах – 18-23% [10,12].

Поэтому перед кормопроизводством стоит стратегически важная социально-экономическая цель, которая предусматривает постоянный анализ и функционирование этой отрасли как с точки зрения наращивания объема кормов, так и повышения эффективности их использования. Такой подход – основа дальнейшего совершенствования кормовой базы.

Планирование кормовой базы осуществляется как на перспективу, так и на текущий период (на год). Оно проводится с учетом объема запланированного производства животноводческой продукции (молоко, прирост живой массы).

Для определения годовой потребности животных сельхозпредприятия в кормах необходимо учитывать следующее:

- среднегодовое поголовье животных;
- плановую продуктивность (молоко, прирост живой массы) и, соответственно, плановые затраты кормов на единицу продукции;
- продолжительность пастбищного периода при пастбищно-стойловом содержании коров;
- возможные потери кормов при хранении (+1,5%) и страховой фонд (+10%);
- расход зеленой массы для заготовки каждого вида корма, в зависимости от ее исходной влажности;
- сбалансированность годового рациона по переваримому протеину [5].

При планировании кормовой базы необходимо обращать должное внимание на обеспечение максимально необходимого набора травяных кормов, в котором обязательными являются следующие корма: *сено, сенаж, силос (силаж)*.

Целесообразность использования каждого вида травяного корма обусловлена специфичностью его химического состава:

1. Качественное *сено*, так как его протеин характеризуется высокой биологической ценностью, а также повышенным уровнем содержания нерасщепляемых в рубце фракций протеина, что нормализует белковый обмен, профилактирует заболевания внутренних органов. Сахара сена медленно гидролизуются в рубце, что очень важно для поддержания жизнедеятельности рубцовой микрофлоры, поэтому в рационах высокопродуктивных коров в начале лактации сено является средством, нормализующим рубцовое пищеварение. Он является источником каротина, витамина D, высококачественной клетчатки, способствует массажу рубца и снижению влажности кормосмеси.

2. Обоснование использования сенажа связано с физиологической сухостью корма и его более высоким уровнем рН (5-5,7) по отношению к силосу и свежескошенным растениям, что позволяет сохранить кислотно-щелочное соотношение в норме (0,8-1 : 1) [1].

3. В качестве сочного энергонасыщенного корма в республике в основном используется кукурузный силос. Его достоинство в высокой концентрации энергии в 1 кг СВ (11-11,5 МДж ОЭ) при уборке зеленой массы в фазе восковой спелости, что по концентрации энергии практически равно концентратам, но стоимость в 1,5-2 раза меньше.

Крахмал зерна кукурузы разлагается в рубце значительно медленнее, чем крахмал других видов растений. Значительная его доля (так называемый стабильный, транзитный крахмал – до 30% в кукурузном силосе и до 50% – в полностью вызревшем зерне кукурузы) не подвергается микробной ферментации в рубце, а проходит через преджелудки в неизменном виде, т. е. он переваривается энергетически более эффективным – кишечным путем. В результате сдерживается стремительное закисление рубцового содержимого и последующее развитие лактатного ацидоза, который может быстро развиваться у жвачных при скармливании больших разовых дач других видов зерновых (например, измельченного зерна ячменя) [3].

Кукурузный силос в целом, и особенно кукурузное зерно, отличается очень низкой расщепляемостью протеина (у зерна – до 50-60%) в рубце, поэтому значительная часть его более эффективно усваивается в тонком кишечнике, что особенно важно для высокопродуктивных животных.

В настоящее время также используется силаж – это разновидность силоса из трав, провяленных до влажности 60,1-70,0%. К силажу относится также корм, приготовленный способом равномерного смешивания и плющения измельченных свежескошенных бобовых трав со злаковыми, провяленными до влажности 40-45%, в соотношении 1:1-1,3:1. По содержанию сухого вещества 30,0-39,9% силаж занимает промежуточное положение между силосом из свежескошенных растений и сенажом. Для производства силажа используют преимущественно многолетние бобовые и бобово-злаковые травы. Подвяливание трав при заготовке силажа не уступает по эффективности действию консерванта, а совместное применение этих двух приемов (при соблюдении прочих требований технологии силосования) позволяет получить высококачественный корм с минимальными потерями питательных веществ [13,17,18].

Разные виды силосованных кормов оказывают взаимодополняющее действие в группе сочных объемистых кормов: кукурузным силосом можно сбалансировать энергию и крахмал за счет зерна, а использование силажа позволяет пополнить рацион протеином, сахарами, кальцием, каротином и частично витамином D [14].

3.3.1. Расчет потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур для крупного рогатого скота

Полноценное кормление должно обеспечивать максимальные удои при минимальных затратах кормов, получение молока высокого качества, сохран-

ность здоровья и нормальной репродукции, высокую экономическую эффективность производства молока.

Для того чтобы рассчитать необходимое количество кормов, нужно иметь исходные данные о годовой потребности животных (с учетом запланированного годового удоя и прироста живой массы) в энергии (к. ед.) и переваримом протеине (ПП), которые отражены в соответствующем отраслевом регламенте [12] и обобщены в таблице 9.

Таблица 9 – Годовая потребность (в к. ед. и ПП) и оптимальная структура рационов для коров при разном уровне продуктивности [12]

Средне-годовой удой, кг	Годовая потребность на 1 корову		Оптимальная годовая структура рационов, % по энергетической питательности				
	к. ед., кг	ПП, кг	концентраты	сено	сенаж	силос	зеленые корма
5000	5500	540	35	5	15	15	30
6000	6300	660	38	5	16	16	25
7000*	6600	766	40	5	23	23	9
8000	7200	859	40	5	23	23	9
9000	7600	912	40	5	23	23	9
10000	8000	960	40	5	23	23	9

*Примечание: *- Дальнейшее повышение продуктивности с 7000 до 10000 кг молока должно сопровождаться увеличением качества объемистых кормов*

Важно понимать, что при удоях коров 7000 кг и более в современной технологии производства молока выпас дойного стада на пастбище не рекомендован. При этом предусматривается круглогодичное однотипное кормление полнорационными кормосмесями на основе консервированных травяных и концентрированных кормов. Выпасают исключительно коров в 1 фазе сухостойного периода с целью их оздоровления, потому удельный вес зеленых кормов в этом случае обычно не превышает 9%.

Для определения планового годового расхода кормов на условное поголовье скота предварительно рассчитывается плановое среднегодовое поголовье по группам (коровы и нетели – 1, животные на откорме и доращивании – 0,6). Чтобы рассчитать количество условных голов скота, необходимо фактическое поголовье по каждой группе умножить на соответствующий коэффициент перевода.

Принцип расчета потребности в кормах рассмотрим *на примере*: планируемый годовой удой – 7000 кг, поголовье – 800 коров, годовая потребность: в энергии – 6600 кг к.ед., в переваримом протеине – 766 кг (таблица 10).

Таблица 10 – Расчет годовой потребности в кормах для коров при круглогодичном стойловом содержании

Показатели	Сено	Сенаж	Силос кукур.	Концентраты	Зеленые корма	Всего
Структура годового рациона, %	5	23	23	40	9	100
К.ед. за счет отдельных кормов, кг	$6600 \times 5\%/100\% = 330$					6600
К.ед. в 1 кг корма	0,5					х
ПП в 1 кг корма, г	45					х
Требуется корма на 1 голову, кг	$330 : 0,5 = 660$					х
ПП в кормах на 1 голову, кг	$45 \times 660/1000 = 29,7$					Σ
Страховой фонд, %	10	10	10			х
кг	66					х
Убыль при хранении, %	1,5	3,5	5,0			х
кг	9,9					х
Требуется кормов всего на 1 голову, кг	$660+66+9,9 = 736$					х
кг						
Требуется кормов на 800 коров, т	$736 \times 800/1000 = 589$					х
т						
Всего к.ед. на 800 коров						52800

Для выполнения расчетов необходимо внести данные по оптимальной структуре годового рациона при планируемом среднегодовом удое 7000 кг из таблицы 9. Для расчета показателя «К.ед. за счет отдельных кормов, кг» берут данные по годовой потребности в к. ед. (6600 к. ед. – соответствует планируемому годовому удою 7000 кг) из таблицы 9 вносят в графу «Всего». Далее, согласно оптимальной структуре рациона, распределяют по отдельным кормам (см. расчет на примере сена).

Показатели «К.ед. в 1 кг корма» и «ПП в 1 кг корма, г» необходимо внести из приложения 1 [4]. Методика дальнейших расчетов по отдельным кормам приведена в таблице 10 на примере сена.

Для оценки обеспеченности годового рациона переваримым протеином (в кг) необходимо найти сумму «ПП в кормах на 1 голову, кг». Цифра, отражающая полученную сумму, показывает количество П.П. на 1 голову в год. При правильном расчете потребности в кормах эта цифра должна быть максимально близка к годовой потребности в переваримом протеине по отраслевому регламенту (в нашем примере – 766 кг ПП, см. таблицу 9). При существенном отклонении расчетной цифры от годовой потребности в переваримом протеине необходимо изменить видовой состав кормов. Например, при недостатке переваримого протеина целесообразно снизить удельный вес кукурузного силоса (бедного протеином корма) в структуре годового рациона, увеличить долю сенажа из бобовых трав (богатого протеином корма).

Далее рассчитывается площадь посевов под кормовые культуры (таблица 11).

Таблица 11 – Расчет посевных площадей кормовых культур

	Сено	Сенаж	Силос	Зерно для комбикорма		Зеленые корма	Всего, га
				злаковых	бобовых		
Потребность, т	589						х
Коэффициент перевода корма в зеленую массу	5						х
Требуется зеленой массы, т	589х5= 2945						х
Урожайность, т/ га*	22						х
Площадь, га	2945/22= 134						
Площадь, га (с учетом страхового фонда 20%)	(134х20/100)+134= 161						1254

Для выполнения расчетов таблицы 11 необходимо внести исходные данные по потребности на все поголовье в каждом виде корма «**Требуется кормов на 800 коров, т**» из таблицы 10. При этом потребность в концентратах распределяется между зерном злаковых и бобовых культур (80-85% к 15-20%).

Затем вносят «**Коэффициент перевода корма в зеленую массу**» из соответствующих приложений 7-10 (в нашем примере – для прессованного сена из злаковых трав коэффициент 5).

«**Требуется зеленой массы, т**» находят путем умножения «**Требуется кормов на 800 коров, т**» на «**Коэффициент перевода корма в зеленую массу**».

Для показателя «**Урожайность, т/га**» используют средние фактические показатели урожайности по сельхозпредприятию за последние 3 года (таблица 4) с увеличением ее на 10-15% с учетом совершенствования технологий возделывания культур (в нашем примере для сена – 22 т/га).

«**Площадь, га**» находят путем деления «**Требуется зеленой массы, т**» на «**Урожайность т/га**» этой же графе (в нашем примере для сена – $2945/22= 134$ га). Затем рассчитывают «**Площадь, га (с учетом страхового фонда 20%)**».

На основании полученных данных рассчитывается структура посевных площадей (отношение каждой отдельной культуры (угодя) к общей площади сельхозугодий, выраженное в процентах) (таблица 12).

Таблица 12 – Структура посевных площадей по отдельным кормовым культурам (угодьям)

Вид корма, т	Кормовые культуры (угодя)	Площадь, га	Структура, %
Сено, 589 т	Многолетние злаковые травы	48	3,8
	Многолетние злаково-бобовые травы	48	3,8
	Улучшенные сенокосы	65	5,6
	Всего	161	12,8
Сенаж	Многолетние бобовые травы в чистом виде	336	
Силос	Кукуруза на силос	185	
Зеленый корм	Многолетние бобово-злаковые травы	61*	
	Однолетние бобовые и бобово-злаковые смеси	34	
Концентраты	Зерновые злаковые культуры	409	
	Зернобобовые культуры	95	
	Всего под зерновые культуры	504	
Общая площадь под кормовыми культурами		1254	100

Для этого из таблицы 11 в таблицу 12 вносится вид каждого корма и объем его заготовки в тоннах.

Потом, на основании данных таблицы 7, для каждого вида корма вносят оптимальные виды кормовых культур (угодий). Например: *для приготовления сена наиболее пригодны многолетние злаковые травы, многолетние злаково-бобовые травы и улучшенные сенокосы.*

После расчета площадей под все кормовые культуры рассчитывают удельный вес каждой культуры (каждого угодья) от общей площади под кормовыми культурами.

Если произведенные расчеты потребности в кормах указывают на недостаток посевных площадей, то необходимо изыскать дополнительные резервы получения кормов за счет мероприятий по повышению урожайности кормовых культур.

Особенности планирования кормовой базы при организации летне-пастбищного содержания коров

Важность правильной организации пастбищного кормления коров трудно переоценить, поскольку оно по-прежнему остается актуальным для многих хозяйств Беларуси. Пастбищный период у нас в 1,4 раза короче стойлового, но за это время в сельхозпредприятиях республики получают более 50% молока от годового удоя.

Согласно требованиям отраслевого регламента [12], в годовой структуре рациона коров с годовым удоєм 5-6 тыс. кг зеленые корма должны занимать 25-30% по питательности, а при удоях 7 тыс. кг и более – около 9%. Таким образом, даже для высокопродуктивных коров (при удоях 7 тыс. кг и более), в условиях однотипного круглогодичного кормления полнорационными кормосмесями на основе консервированных травяных кормов, зеленые корма не рекомендуются исключать полностью. При этом коров в период раннего сухостоя рекомендуется летом выпасать с целью их эффективного оздоровления.

Молодая пастбищная трава характеризуется самыми высокими показателями концентрации обменной энергии в сухом веществе по сравнению со всеми остальными травяными кормами.

Высокое потребление свежего корма (3,5-4,0 кг сухого вещества пастбищной травы на каждые 100 кг живой массы дойных коров) обеспечивает суточный удой на уровне 20-25 кг и без концентратов.

На протяжении всего сезона (с ранней весны и до поздней осени) животное должно ежедневно получать не менее 60-65 кг свежего высококачественного зеленого корма. Обычно в мае, а также во второй половине лета, такого количества травы имеющиеся пастбища обеспечить не могут и для животных необходима дополнительная подкормка зеленой массой из культур зеленого конвейера. Это могут быть однолетние кормовые культуры (вико-овсяная, горохо-овсяная, горохо-ячменная смеси) и посеы озимого рапса, сурепицы, а также зеленая подкормка в виде отав многолетних трав. Скармливают ее из кормушек

в летних лагерях, на выгульных площадках или в помещениях для содержания животных.

Если принять весь урожай пастбища за 100%, то на май приходится 10-15%, июнь – 20-35, июль – 15-26, август – 15-20 и сентябрь – 8-15%. К концу пастбищного сезона урожайность пастбищ снижается примерно вдвое. В связи с этим в самом начале пастбищного периода, а также во 2 половине необходимо обязательно предусмотреть дополнительное использование зеленой подкормки за счет культур зеленого конвейера.

Пример расчета (таблица 13). Исходные данные: дойное стадо 200 голов со средней живой массой 600 кг, плановый годовой удой – 6000 кг, в том числе за пастбищный период 3244 кг (54% от годового удоя). Планируемый среднесуточный удой на корову в кг по месяцам: май – 18, июнь – 25, июль – 24, август – 22, сентябрь – 17 кг (среднесуточный удой по месяцам определяют специалисты хозяйства). Площадь многокомпонентного пастбища – 92 га. Урожайность пастбища – 300 ц/га или 60 ц к.ед./га (300 ц/га x 0,2 к.ед.). Урожайность отавы (примерно 50% от урожая пастбища) – 150 ц/га или 30 ц к.ед./га (150 ц/га x 0,2 к.ед.). Начало пастбы 1 мая, окончание – 30 сентября (длительность пастбищного периода зависит от климатических условий года).

Таблица 13 – Расчет потребности в кормах на летне-пастбищный период

Показатели	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Всего
Количество дней пастбы	31	30	31	31	30	153
Среднесуточный удой на 1 корову, кг	18	25	24	22	17	3244
Валовой надой на 200 коров, ц	$200 \times 31 \times 0,18 = 1116$	$200 \times 30 \times 0,25 = 1500$	1488	1364	1020	6488
Расход кормов на 1 кг молока, к.ед.	0,97	0,86				
Требуется ц к.ед. кормов	$1116 \times 0,97 = 1083$	$1500 \times 0,86 = 1290$				
Распределение пастбищной травы, %	15	33	26	18	8	100
Поступление ц к.ед. пастбищной травы	$3720 \times 15 : 100 = 558$	$3720 \times 33 : 100 = 1228$				$62 \times 60 = 3720$
Распределение отавы, %	-	-	40	35	25	100
Поступление ц к.ед. отавы	-	-				$30 \times 30 = 900$
Поступление ц к.ед. с комбикормом, 15% от «требуется кормов»	$1083 \times 15 : 100 = 162$	$1290 \times 15 : 100 = 194$				
Поступление ц к.ед., ВСЕГО	$558 + 0 + 162 = 720$	$1228 + 0 + 194 = 1422$				
Баланс пастбищной травы за месяц, ц к.ед.	недостаток $720 - 1083 = -363$	избыток $1422 - 1290 = +132$				

«**Валовой надой, ц**» по месяцам и за весь пастбищный период на все поголовье (200 коров) рассчитывают умножением количества голов на количество дней выпаса и на среднесуточный надой (в центнерах): **200 голов x 31 дней x 0,18 ц=1116 ц.**

«**Расход кормов на 1 кг молока, к.ед.**» определяют по нормативным справочным данным с учетом величины суточного удоя (приложение 11).

«**Требуется ц к.ед. кормов**» рассчитывают путем умножения «**Валовой надой, ц**» на «**Расход кормов на 1 кг молока, к.ед.**»: **1116x0,97= 1083.**

«**Распределение пастбищной травы, %**» и «**Распределение отавы, %**» зависит от интенсивности нарастания пастбищного травостоя по месяцам.

«**Поступление ц к.ед. пастбищной травы**» учитывают согласно принятому в РБ пастбищеобороту (трехгодовой, трехпольный) (ежегодно только 2/3 площади пастбища полностью стравливается (в нашем примере 62 га)) и урожайности пастбища ц/га к.ед. (согласно годовым отчетам предприятия): **62 га x 60 ц к.ед./га = 3720 ц к.ед.** и распределяют его по месяцам в соответствии с указанными процентами: **3720 ц к.ед. x 15%:100%= 558 ц к.ед.**

«**Поступление ц к.ед. отавы**» 1/3 площади пастбищ (30 га – в нашем примере) – используют сначала для заготовки кормов 1 укоса, а затем уже его отава стравливают животным: **30 га x 30 ц к.ед./га = 900 ц к.ед.** и распределяют по месяцам.

«**Поступление ц к.ед. с комбикормом, ц к.ед.**» *составляет 15% от* «**Требуется ц к.ед. кормов**»: **1083 ц к.ед. x 15% : 100% = 162 ц к.ед.** При выпасе коров на пастбище доля комбикорма составляет 10-24% по питательности (105-220 г комбикорма в расчете на 1 кг молока).

«**Поступление ц к.ед., ВСЕГО**» определяют как сумму «**Поступление ц к.ед. пастбищной травы**», «**Поступление ц к.ед. отавы**» и «**Поступление ц к.ед. с комбикормом, к.ед.**»: **558 ц к.ед. +0 ц к.ед. +162 ц к.ед. =720 ц к.ед.**

«**Баланс пастбищной травы за месяц, ц к.ед.**» рассчитывают исходя из разницы «**Поступление ц к.ед.** и «**Требуется ц к.ед. кормов, всего**»): **720 ц к.ед. – 1083 ц к.ед. = –363 ц к.ед.**

Отрицательные значения «**Баланс пастбищной травы за месяц, ц к.ед.**» **говорят о** недостатке зеленых кормов, дефицит которых компенсируют за счет использования культур из зеленого конвейера. Поскольку в самом начале мая продуктивность пастбищ крайне низкая, а к концу месяца урожайность пастбищных трав существенно возрастает, то большая часть (75-85%) от общего дефицита зеленых кормов должна быть компенсирована именно в 1 половине месяца. Для этого необходимо подобрать соответствующие культуры, наиболее пригодные для уборки как в 1 половине, так и во 2 половине мая. Для эффективного подбора культур целесообразно использовать приложение 12. Расчет посевных площадей кормовых культур при обеспечении зеленого конвейера для нашего примера (в мае) приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет посевных площадей кормовых культур для обеспечения зеленого конвейера

Месяц	Культура	Сроки		Ц к. ед.		Площадь сева, га	
		сева	пользования	за счет культур	сбор с 1 га факт	факт	факт +20% страх. фонда
Май – 363 ц к.ед.	1.Озимое тритикале + озимая вика	сентябрь	1-15. 05	297	20,4	14,6	17,5
	2.Многолетние бобово-злаковые травы	прошлых лет	16-31.05	66	23,4	2,8	3,4
	Всего в мае			363	х	17,4	20,9
Июнь							
Июль							
Август							
Сентябрь							

Уборочная спелость однолетних культур наступает через 50-60 дней, а питательная ценность зеленой массы сохраняется в течение 12-15 дней.

Расчет потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур для ремонтного молодняка

Эффективное ведение отрасли молочного скотоводства неразрывно связано с выращиванием конституционно крепкого ремонтного молодняка с высоким потенциалом продуктивности. Уровень кормления и интенсивность выращивания телок должны соответствовать ожидаемой молочной продуктивности. Интенсивный рост телок позволяет значительно сократить сроки выращивания коров, повысить их последующую молочную продуктивность, а также экономическую эффективность ведения отрасли в целом. При выращивании телок в возрасте старше года (12-18 месяцев) следует максимально использовать более дешевые объемистые корма: сено, сенаж, силос, а в летний период – зеленую массу. Они способствуют интенсивному росту и развитию всего желудочно-кишечного тракта, а также и укреплению их здоровья. В конечном итоге, животные потребляют гораздо больше кормов, что и обеспечивает в дальнейшем более высокую молочную продуктивность. Естественно, что ограниченное использование концентратов в этот период несколько снижает интенсивность их роста [12].

Годовая потребность в к. ед. и ПП при разных плановых среднесуточных приростах ремонтных телок отражена в таблице 15.

Таблица 15 – Годовая потребность в к. ед. и ПШ при разных плановых среднесуточных приростах ремонтных телок [12]

Среднесуточный прирост, г	Среднесуточная норма по к. ед.	Годовая потребность	
		к.ед.	ПШ, кг
650	5,85	2135	213,5
700	6,30	2300	230
80	7,20	2628	263

В структуре среднегодового рациона ремонтных телок концентрированные корма обычно занимают около 20% по питательности. При невысоком качестве объемистых кормов доля концентратов может пропорционально повышаться.

При планировании расхода зеленых и консервированных травяных кормов следует учитывать сложившуюся структуру годового рациона для конкретного хозяйства. Типовые рационы для ремонтных телок приведены в таблице 16.

Планирование годовой потребности в кормах для ремонтных телок и расчет необходимых посевных площадей сельскохозяйственных культур для формирования адекватной кормовой базы реализуется по той же методике расчета, что и для коров (таблицы 10-12). При этом используются исходные расчетные данные по годовой потребности в к.ед. и переваримом протеине для ремонтных телок, а также соответствующая структура их годового рациона.

Таблица 16 – Типовые рационы для ремонтных телок

Состав и питательность рационов	Возраст ремонтных телок, месяцев							
	7-9		10-12		13-15		16-18	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Сено	2,0	21	2,0	17	2,5	20	2,5	18
Солома	-	-	-	-	1	3	1	3
Сенаж	3	20	5	22	5	19	6	22
Силос	5	17	8	24	8	22	10	25
Свекла	5	14	5	11	5	10	5	8
Концентраты	1,2	28	1,5	26	1,5	26	1,5	24

Расчет потребности в кормах и структуры посевных площадей кормовых культур для молодняка, быков-производителей

Для получения мяса в Республике Беларусь используют молодняк и выбракованный взрослый скот молочного, мясо-молочного и мясного направлений продуктивности.

Откорм молодняка крупного рогатого скота – это интенсивное, сбалансированное кормление его до живой массы 400-450 кг, обеспечивающее получение наибольшего количества мяса высокого качества и в более короткое время при минимальных затратах кормов.

При откорме молодняка, в отличие от ремонтных телок, рекомендуется концентратный тип кормления (40% и более по питательности), обеспечивающий максимальные среднесуточные приросты живой массы (до 1-1,2 кг). Поэтому нормативы затрат кормов в к. ед. на 1 кг прироста в идентичные возра-

тные периоды у молодняка на откорме заметно ниже, чем у ремонтных телок [16].

По мере снижения качества консервированных травяных кормов, а также уменьшения обеспеченности комбикормами среднесуточные приросты снижаются. Производство высокоэнергетических качественных травяных кормов позволяет значительно повысить питательность объемистой части рациона и приблизить фактическое содержание в них питательных веществ и энергии к физиологическим потребностям животных и, тем самым, уменьшить расход концентрированных кормов. Поэтому, чем выше концентрация энергии в единице сухого вещества травяных кормов, тем меньше требуется концентратов (таблица 17).

Таблица 17 – Расход концентрированных в зависимости от качества травяных кормов при откорме молодняка крупного рогатого скота [14]

Среднесуточный прирост живой массы, кг	Концентрация энергии в 1 кг СВ						
	всего рациона		в объемистых кормах, ОЭ, МДж (к.ед.).				
	ОЭ, МДж	к.ед.	7,5 (0,46)	8,0 (0,52)	8,6 (0,60)	9,0 (0,66)	10 (0,80)
			уровень концентратов, в % по питательности				
1,2	12,56	1,06	80	75	62	55	34
1,0	11,70	1,00	72	66	52	45	24
0,9	10,88	0,96	68	62	48	41	20
0,8	10,02	0,92	62	55	41	34	14
0,7	9,20	0,88	58	50	37	30	10

Годовая потребность в к. ед. и ПП при разных плановых среднесуточных приростах бычков отражена в таблице 18.

Таблица 18 – Годовая потребность в к. ед. и ПП при разных плановых среднесуточных приростах бычков

Среднесуточный прирост, кг	Среднесуточная норма по к. ед.	Годовая потребность	
		к.ед.	ПП, кг
0,70	5,04	1840	184
0,80	5,76	2102	210
0,90	6,48	2365	236,5
1,00	7,2	2628	263

При планировании уровня среднесуточного прироста откармливаемых бычков для конкретного хозяйства следует учитывать сложившуюся структуру годового рациона, фактические данные по качеству консервированных травяных кормов и обеспеченность полноценными комбикормами (таблица 19, 20).

Таблица 19 – Структура рациона для откорма с использованием жома, %

Корма	Живая масса, кг			
	300	350	400	420
Жом сырой	23	28	40	45
Концентрированные корма	35	35	33	37
Патока	6	6	7	7
Сенаж	36	31	20	11

Примечание – Сенаж можно заменить силосом или частично яровой соломой

Таблица 20 – Структура рациона для откорма с использованием барды, %

Корма	Живая масса, кг				
	150	300	350	400	420
Барда свежая зерновая	30	31	32	31	30
Силос кукурузный	20	24	21	24	23
Солома ячменная	14	14	16	14	15
Зернофураж	29	25	24	22	23
Патока кормовая	7	6	7	9	9

Сделать на вес живой массы 450 кг и 500 кг.

Нормы кормления быков-производителей рассчитывают на взрослых, половозрелых животных. Корма для производителей должны быть высокого качества и соответствовать требованиям первого класса. Не рекомендуется скармливать объемистые, малопитательные корма, такие как солому, мякину, водянистые (жом, барду, мезгу, пивную дробину), ограничивать зеленую массу люцерны (в том числе при заготовке сенажа), а также шроты из крестоцветных, которые содержат горчичные масла. Опасность для быков-производителей представляет зеленая масса крестоцветных. Сено для быков-производителей лучше использовать бобово-злаковое, убранное в оптимальные фазы вегетации, хорошо облиственное. В качестве концентрированных кормов быкам-производителям, как правило, скармливают комбикорма. При содержании концентратов менее 40% по питательности практически невозможно обеспечить достаточное содержание энергии и полноценность рациона, однако и избыток концентратов (более 50 %) вызывает отклонения в обмене веществ и снижение половой активности.

Потребность племенных быков в расчете на 100 кг живой массы составляет: в неслучной период – 1,1-0,8 к. ед.; при средней нагрузке – 1,3-0,9; при повышенной нагрузке – 1,6-1,1 к.ед. Следовательно, быкам живой массой 1000 кг при средней нагрузке требуется около 10 к.ед. на голову в сутки. Дефицит энергии особенно негативно сказывается на организме молодых быков, при этом замедляется рост, развитие пузырьковидных желез, снижается выработка семенниками гормона тестостерона.

Структура рационов быков-производителей приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Структура рационов быков-производителей, % от потребности в энергии

Корм	Периоды	
	зимний	летний
Сено, травяная мука (резка)	15-25	15-20
Сенаж в полимерной упаковке	30-40	-
Концентраты	40-50	40-50

Планирование годовой потребности в кормах и расчет необходимых посевных площадей сельскохозяйственных культур для быков-производителей и

быков на откорме реализуется по той же методике расчета, что и для коров (таблица 10-12).

3.3.2. Основные направления повышения эффективности кормопроизводства

Основная причина, сдерживающая рост продуктивности крупного рогатого скота в нашей республике, – низкое качество травяных консервированных кормов (в 1 кг СВ в среднем 8,5-9 МДж обменной энергии и 10-12% сырого протеина). Низкие показатели протеиновой и энергетической питательности исходного консервируемого сырья, а также высокие потери питательных веществ в процессе заготовки, хранения, выемки, скармливания консервированных кормов обусловлены следующими факторами:

- 1) преобладание злаковых травостоев над посевами бобовых растений и запаздывание со сроками их уборки (45-50%);
- 2) несоблюдение технологий заготовки кормов (35-40%);
- 3) нарушение условий хранения и использования кормов (10-20%).

В данном разделе должны быть отражены мероприятия по повышению эффективности кормопроизводства:

1. Предложить ассортимент культур (подходящих к почвенно-климатическим условиям сельхозпредприятия) для повышения энергетической и протеиновой питательности консервированных кормов [5]. Дать их кормовую характеристику. Использовать принцип оптимальной направленности источников растительного сырья, т.е. тех, которые обеспечивают максимальное сохранение исходной питательной ценности и повышают продуктивное действие готовых кормов при использовании их в рационах животных (прежде всего, концентрации энергии – КОЭ ≥ 10 МДж в 1 кг СВ, сырого протеина – КСП $\geq 14\%$ в СВ) [3, 17, 18].

2. Описать современные технологии заготовки кормов и требования, предъявляемые к исходному сырью (оптимальная степень измельчения, уплотнения, смешивание с другими компонентами с учетом влажности исходного растительного сырья, сроки закладки хранилищ, герметизация) [17,19].

3.3.3. Экономическая эффективность полученных результатов

В системе кормопроизводства сельхозпредприятия резервом увеличения производства кормов и эффективного использования пашни является совершенствование структуры посевных площадей кормовых культур, а критерием экономической оценки выступает максимальный выход продукции животноводства с 1 га при наименьших затратах на ее производство [20].

Пример методики расчета сравнительной экономической оценки фактической структуры кормопроизводства в хозяйстве с рекомендуемой (разработанной, предлагаемой) автором (авторами) приведен в таблице 22.

Таблица 22 – Сравнительная экономическая эффективность фактической и рекомендуемой структуры кормопроизводства

Показатель	Структура кормопроизводства		Рекомендуемая к фактической в %
	фактическая	рекомендуемая	
Расход кормов, ц к. ед.	39782	36758	92,4
Площадь кормовых культур, га	1184	925	78,1
Выход кормов с 1 га, ц к. ед.	<i>39782/1184= 33,6</i>	39,7	118,2
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	<i>1042290/39782= 26,2</i>	24,1	92,0
Годовой удой на корову, кг	4793	5200	108,5
Расход кормов на 1 ц молока, к.ед.	1,1	1,0	90,9
Себестоимость 1 ц молока, руб.	56,5	55,1	97,5
Реализационная цена 1 ц молока, руб.	<i>1914454/22235 = 86,1</i>	86,1	100
Прибыль (убыток) на 1 ц молока, руб.	<i>86,1-56,5 = 29,6</i>	31,0	104,7
Уровень рентабельности (убыточности) производства 1 ц молока, %	<i>29,6/86,1 = 34,4</i>	36,0	1,6 п.п.

В фактической структуре кормопроизводства «Расход кормов (ц к.ед.)» находят в форме № 14 АПК → «Израсходовано кормов – всего (т кормо-единиц)» «КРС, в т.ч. молочного направления → код 021». Найденную цифру переводят в центнеры к. ед.

«Площадь кормовых культур в га» находят в форме № 9 АПК → лист 1,3.

«Выход кормов с 1 га ц к. ед.» рассчитывают по формуле:

$$\frac{\text{Расход кормов, ц к.ед.}}{\text{Площадь кормовых культур, га}} = \text{Выход кормов с 1 га, ц к.ед.}$$

Для расчета показателя «Себестоимость 1 ц к. ед., руб.» сначала находят «Себестоимость, всего, тыс. руб.» форма № 9 АПК → лист 4 → код 0630, а затем «Сбор продукции в переводе на к.ед., т» форма № 9 АПК → лист 4 → код 0630), который следует перевести в центнеры к.ед.:

$$\frac{\text{Себестоимость всего, тыс. руб.}}{\text{Сбор продукции в переводе на к.ед., ц}} = \text{Себестоимость 1 ц к.ед.}$$

«Годовой удой на корову, кг» находят в форме № 13 АПК → лист 3 → код 713.

«Расход кормов на 1 ц молока, к.ед.» находят в форме № 14 АПК → «Расход кормов на единицу продукции, кормо-единиц (всего на молоко)» → код 010 и перевести в центнеры.

«Себестоимость 1 ц молока, руб.» находят в форме № 13 АП → лист 2 «Себестоимость единицы продукции, руб.» → код 230. Полученный показатель переводят в расчете на 1 центнер молока.

Для расчета показателя «Реализационная цена 1 ц молока, руб.» используют данные формы № 7 АПК → лист 2 → код 0370 (молоко цельное) «Продано – всего (выручено), а затем «Продано – всего (количество тонн в за-

четном весе) → код 0370 (молоко цельное), которое необходимо перевести в центнеры:

Выручка от реализации молока, руб.

= Реализационная цена 1 ц молока, руб.

Реализовано молока, ц

«Прибыль (убыток) на 1 ц молока, руб.» находят как разницу между «Реализационная цена 1 ц молока, руб.» и «Себестоимость 1 ц молока, руб.».

«Уровень рентабельности (убыточности) производства 1 ц молока, %» находят путем деления «Прибыль (убыток) на 1 ц молока, руб.» на «Себестоимость 1 ц молока, руб.».

Рекомендуемая структура кормопроизводства заполняется расчетными показателями, полученными в разработанном (предлагаемом) варианте кормовой базы.

После этого приступают к конкретному сравнительному анализу полученных расчетов по обоим вариантам структуры кормопроизводства.

3.4. Особенности выполнения экспериментальных дипломных работ по кормопроизводству

3.4.1. Методы выполнения экспериментальных исследований и их примерная тематика

Агрономическая наука использует общепринятые приемы научного исследования – наблюдение и эксперимент (опыт).

Наблюдение – это количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного его состояния, признака или свойства. Наблюдения, проводимые в агрономии, можно отнести к 2 группам: наблюдения за факторами внешней среды и наблюдения за растениями.

Используя данные наблюдений и сопоставляя между собой изменения двух или нескольких интересующих явлений, их признаков или свойств, мы сможем установить между ними взаимосвязь (корреляцию). Однако установить эту связь только при помощи наблюдений чаще всего невозможно, поэтому наблюдения в агрономии, как правило, не являются самостоятельным приемом исследования, а составляют важную часть более сложного метода исследований – эксперимента.

Эксперимент, опыт – это такое изучение, при котором исследователь искусственно вызывает явления или изменение условий так, чтобы лучше выявить сущность явлений, происхождение, причину и взаимосвязь предметов и явлений. Основное требование любого точного научного опыта – его воспроизводимость, т.е. соблюдение всех методов.

В широкой практике агрономических исследований используются в основном четыре метода: лабораторный, вегетационный, лизиметрический и поле-

вой. Они в сочетании с наблюдениями за растениями и условиями внешней среды представляют важнейшие инструменты научной агрономии.

Примерная тематика экспериментальных исследований для проведения полевых опытов в сфере кормопроизводства приведена ниже.

Особенности проведения технологических опытов по заготовке консервированных травяных кормов

Опыты по заготовке различных видов консервированных травяных кормов называются технологическими. Реализуются технологические опыты с использованием лабораторного, научно-производственного и производственного методов [15].

Лабораторный метод исследований позволяет вести многовариантные опыты в поисках наиболее приемлемых решений по отдельным вопросам. Например, определение сравнительной надежности и консервирующей эффективности химических и биологических препаратов, рациональных пределов провяливания, оптимальных вариантов уплотнения сенажной массы и т.д. При проведении опытов в лабораторных условиях можно получить лишь предварительные данные об эффективности или целенаправленности применения технологического приема (степень измельчения, уровень обезвоживания и т. д.), способа консервирования (силосование, сенажирование, химическое консервирование) растительной массы. Поэтому результаты лабораторных опытов по определению качества полученного корма и сохранности питательных веществ всегда выше, чем в производстве.

Научно-производственный (полупроизводственный) метод проведения исследований также обеспечивает возможность проведения многовариантных опытов. В этом случае количество вариантов несколько сокращается по отношению к лабораторному опыту, но благодаря большим партиям заготовленного корма точнее имитируются производственные условия силосования или сенажирования. Данные о качестве и сохранности питательных веществ следует считать также несколько завышенными

Производственный метод. Приготовление силоса и сенажа в условиях производства – конечная цель любого опыта для получения данных, характеризующих надежность процесса консервирования по регулированию микробиологических и биохимических процессов, обуславливающих доброкачественность, вкусовые и питательные свойства полученных кормов, а также сохранность питательных веществ.

Оценку эффективности применения добавок при силосовании целесообразно рассматривать применительно к консервантам. Основными показателями при проведении оценки следует считать три фактора: первый – это возможность получения доброкачественного, то есть пригодного к скармливанию корма из высокобелковых и энергонасыщенных культур при максимальной урожайности и с высоким содержанием биологически активных веществ. К этим культурам относятся, прежде всего, галега восточная, люцерна посевная,

эспарцет виколистный, донник и др. в фазе стеблевания. Вторым важным фактором является повышение сохранности питательных веществ и качества корма, при снижении прямых затрат в расчете на единицу энергетической питательности корма или полученной животноводческой продукции. К третьему фактору можно отнести получение корма, равноценного исходной растительной массе по энергетической и протеиновой питательности, и обеспечение тем самым полноценного питания высокопродуктивных животных.

Доброкачественность силоса как с добавками, так и без них оценивается **по органолептическим показателям**, содержанию продуктов брожения, питательных и вредных веществ, поедаемости и по его влиянию на состояние здоровья животных. Доброкачественный силос и сенаж имеют зеленовато-желтый или оливковый цвет с различными оттенками, и только из клевера лугового – коричневый. В то же время коричневый и темно-бурый цвет силоса (сенажа) из других культур свидетельствует о сильном самосогревании массы. Силос из высокосахаристых растений (кукурузы до фазы восковой спелости зерна, сорго, суданской травы) нередко имеет светло-желтый цвет, иногда с преобладанием желтого оттенка. Это свидетельствует о переокислении силоса (рН 3,7 и менее). Его поедаемость животными снижается. В доброкачественном силосе (сенаже) измельченные частицы стеблей, листьев и других частей растений хорошо различимы. Зеленый цвет силоса, главным образом из высокобелковых бобовых трав, указывает на слабое его подкисление и наличие в нем нежелательных продуктов брожения.

К продуктам брожения, наиболее полно характеризующим доброкачественность корма и эффективность применения консервантов при силосовании, относят масляную кислоту, аммиак и этиловый спирт. В обычном (без консервантов) доброкачественном силосе и сенаже содержание масляной кислоты допускается не более 0,5% в расчете на СВ. В силосе с консервантами она должна отсутствовать или содержаться не более 0,3%. В силосе с консервантами из бобовых высокопротеиновых трав аммиака должно содержаться не более 9%, из других растений – на 1-2% ниже. Этиловый спирт определяется только в силосе. Как питательное вещество он не считается вредным для животных, но потребление его в больших количествах нежелательно.

Определение влияния консервантов на сохранность питательных веществ и качество полученного в условиях производства силоса по совокупным показателям можно вести в основном в двухвариантных опытах – контрольном и опытном.

Примерная тематика экспериментальных исследований для проведения технологических опытов по заготовке консервированных травяных кормов приведена ниже.

Лабораторный технологический опыт 1. «Сравнительная оценка питательности сырья и биохимических показателей консервированных кормов в зависимости от технологии заготовки»

Для изучения консервированного корма исходное сырье закладывают в герметически укрываемые бутылки емкостью 1,5 л в соответствии с требованиями по закладке кормов [15] и хранят в затемненном помещении при температуре +8°C-18°C. По истечении двух месяцев после закладки корм извлекают и проводят зоотехнический анализ по общепринятым методикам.

В проведении химических анализов заготовленных консервированных кормов есть возможность непосредственного участия студента-дипломника. Исследования химического анализа заготовленных кормов можно провести в лаборатории кафедры кормления сельскохозяйственных животных им. В. Ф. Лемеша по общепринятым методикам зоотехнического анализа и в лаборатории НИИ УО ВГАВМ.

Опыты по консервированию кормов проводят самоконсервированием при различной степени провяливания. Качество силоса дополнительно оценивается по содержанию продуктов брожения (рН, сумма органических кислот). В ходе выполнения экспериментальной дипломной работы используются инструментальный, физико-механический, химический и биохимический методы. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждаются использованием апробированных методик для проведения учета и анализа в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Для сравнительной оценки сырья из многолетних трав, в зависимости от технологии заготовки кормов, рекомендуем использовать форму таблицы 23.

Таблица 23 – Сравнительная оценка сырья из многолетних трав

Вариант	СВ, %	Содержится в абсолютно сухом веществе (СВ)								
		энергии, в 1 кг СВ		отдельных питательных веществ, % в СВ						
		ОЭ, МДж	к.ед.	протеин	клетчатка	жир	зола	Са	Р	каротин, мг/кг
Фаза стеблевания										
контроль										
2										
Фаза бутонизации										
контроль										
2										

Определение биохимических показателей консервированных кормов из многолетних трав в зависимости от технологии заготовки рекомендуем выполнять по форме таблицы 24.

Таблица 24 – Биохимические показатели консервированных кормов

Вариант	СВ, %	рН	Кислоты брожения, %					
			содержание				соотношение	
			молочная	уксусная	масляная	всего	молочная	уксусная
Фаза стеблевания								
1 – контроль								
2								
Фаза бутонизации								
1– контроль								
2								

Оценка энергетической питательности консервированных травяных кормов

Установлено, что уровень обменной энергии в корме напрямую связан с содержанием в нем сырых безазотистых экстрактивных веществ (СБЭВ), сырого протеина (СП), сырой клетчатки (СК) и сырой золы (СЗ). Причем положительная корреляция с СБЭВ и СП, а отрицательная – с СК и СЗ. На основании этой взаимосвязи для каждого вида консервированных травяных кормов разработаны соответствующие уравнения регрессии для расчета ОЭ, которые приведены в соответствующих действующих ГОСТах: силосованные корма – СТБ1223-2000, сенаж – ГОСТ 23637-90, сено – ГОСТ 4908-87 [2, 3].

Силос из кормовых растений, СТБ 1223-2000

Пример расчета. По данным лабораторного анализа необходимо рассчитать энергетическую питательность и определить комплексный класс качества 5 разных образцов силосованных кормов:

1-й образец – силос кукурузный, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости зерна;

2-й образец – силос кукурузный с соломой;

3-й образец – силос из злаковых многолетних трав;

4-й образец – силос клеверо-тимофеечный с пропионовой кислотой;

5-й образец – силаж клеверо-тимофеечный.

Данные зооанализа кормов приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Результаты лабораторных исследований

Показатели	Номера образцов				
	1	2	3	4	5
Массовая доля сухого вещества, %	26	21	25	23	37
Массовая доля в сухом веществе, %:					
Сырого протеина	9	7,5	11	12,5	12
Сырой клетчатки	32	30	27	30	29
Сырой золы	11	11	10	12	14
рН	4,3	3,7	3,8	4,3	х
Массовая доля масляной кислоты, %	0,03	0,40	0,15	х	0,25

Примечание: х – согласно СТБ-1223-2000 в силосе, законсервированном пропионовой кислотой, долю масляной кислоты не определяют, а в силаже - определение рН не требуется

Чтобы произвести комплексную оценку качества каждого из указанных образцов силоса, необходимо сначала рассчитать фактическое содержание обменной энергии (ОЭ) по формуле 1 и кормовых единиц (к. ед.) – по формуле 2 (таблица 26). Коэффициенты для расчета энергетической питательности (K_1 – для определения ОЭ и K_2 – для расчета к. ед.) сухого вещества разных видов силосованных кормов приведены в приложении 13.

Расчет энергетической питательности оцениваемых кормов реализован в таблице 26.

Таблица 26 – Расчет энергетической питательности силосованных кормов

Вид силоса	Энергетическая питательность 1 кг СВ	
	формула 1 → ОЭ, МДж ОЭ = $K_1 - 0,045СК - 0,015СЗ + 0,07СП$	формула 2 → к. ед. к. ед. = ОЭ × K_2
Кукурузный	$10,2 - 0,045 \times 32 - 0,015 \times 11 + 0,07 \times 9 = 9,22$	$9,22 \times 0,092 = 0,85$
Кукурузный с соломой	$9,2 - 0,045 \times 30 - 0,015 \times 11 + 0,07 \times 7,5 = 8,21$	$8,21 \times 0,083 = 0,68$
Из злаковых многолетних трав	$9,5 - 0,045 \times 27 - 0,015 \times 10 + 0,07 \times 11 = 8,90$	$8,90 \times 0,088 = 0,78$
Клеверо-тимофеечный с пропионовой кислотой	$9,5 - 0,045 \times 30 - 0,015 \times 12 + 0,07 \times 12,5 = 8,85$	$8,85 \times 0,088 = 0,78$
Силаж клеверо-тимофеечный	$9,5 - 0,045 \times 29 - 0,015 \times 14 + 0,07 \times 12 = 8,82$	$8,82 \times 0,085 = 0,75$

После расчета энергетической питательности переходят к определению класса качества по всем нормативным показателям, сравнивая его фактическое содержание в конкретном образце силоса с требованиями СТБ 1223-2000.

Для комплексной оценки качества силоса кукурузного и кукурузно-соломенного пользуются требованиями, изложенными в приложении 2 для третьей (северной) зоны, куда относится Витебская область. Для комплексной оценки качества корма из многолетних трав и клеверо-тимофеечного с пропионовой кислотой пользуемся требованиями приложения 3, а для оценки силоса клеверо-тимофеечного – используем данные приложения 4.

Результаты комплексной оценки качества 5 образцов силосованных кормов отражены в приложении 14.

2. Сенаж, ГОСТ 23637-90,

$$ОЭ = 5,59 + 25,09/СК + 0,202 СП,$$

где СК – сырая клетчатка, % в СВ;

СП – сырой протеин, % в СВ.

К. ед. = $ОЭ^2 \times 0,0081$ (только при расчете на 1 кг абсолютно сухого вещества (АСВ)).

3. Сено, ГОСТ 4808-87,

$$ОЭ = 13,1 \times (1,0 - СК \times 1,05),$$

где СК – сырая клетчатка, кг/кг СВ;

К. ед. = $ОЭ^2 \times 0,0081$ (только при расчете на 1 кг АСВ).

Пересчет показателей энергетической питательности 1 кг АСВ сенажа и сена на корм натуральной влажности реализуется по методике, идентичной силосованным кормам.

Для расчета экономической эффективности использования консервированных кормов из многолетних трав при разных технологиях заготовки через предварительный расчет стоимости молока рекомендуем использовать форму таблицы 27.

Таблица 27 – Расчет экономической эффективности использования консервированных кормов из многолетних бобовых трав

Вариант	Урожайность, ц/га	Выход СВ, кг/га	Содержание в готовом корме СВ, %	Выход готового корма (СВ), кг/га	КОЭ, МДж	Затраты СВ на 1 кг молока, кг	Выход молока, ц/га	Стоимость молока с 1 га, руб.	Себестоимость молока с 1 га, руб.	Прибыль, с 1 га, руб.	Уровень рентабельности, %
Фаза стеблевания											
1											
2											
Фаза бутонизации											
1											
2											

При определении экономической эффективности применения разработанных технологий приготовления силоса и сенажа, в том числе с использованием вновь предложенных консервантов и других добавок, целесообразно руководствоваться специальными методиками по экономическим вопросам [15].

Таблица 28 – Схема расчета экономической эффективности силосования

Показатель	Единица измерения	Вариант опыта	
		контрольный	опытный
Урожайность зеленой массы	ц/га		
Средняя влажность зеленой массы	%		
Содержание СВ в зеленой массе	ц/га		
Сохранено СВ в кормах	%		
Содержание СВ в кормах	ц/га		
Энергетическая питательность 1 кг СВ кормов	к.ед.		
К.ед. в кормах	ц/га		
Содержание сырого протеина в СВ кормов	%		
Сырого протеина в кормах	ц/га		
Рыночная стоимость 1 ц к.ед. в кормах	руб.		
Стоимость к.ед. в полученных кормах	руб./га		
Рыночная стоимость 1 ц сырого протеина	руб.		
Стоимость сырого протеина в полученных кормах	руб./га		

Показатель	Единица измерения	Вариант опыта	
		контрольный	опытный
Общая стоимость к.ед. и сырого протеина в кормах	руб./га		
Стоимость к.ед. и сырого протеина в кормах за минусом затрат на приобретение и внесение препарата	руб./га		
Стоимость к.ед. за минусом затрат на препарат	руб./га		
Прибыль в сравнении с контролем по стоимости к.ед. и сырого протеина	руб./га		
Прибыль в сравнении с контролем по стоимости к.ед.	руб./га		

Список используемой литературы

1. Зенькова, Н. Н. Научно-практические рекомендации по планированию и производству кормов для дойного стада : методические рекомендации / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 36 с.
2. Инструкция по оценке качества кормов в период их заготовки, хранения и использования : утв. Минсельхозпродом 14.05.2001. – Минск : Белорусский научный центр информации и маркетинга АПК, 2001. – 20 с.
3. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Зоотехния», «Ветеринарная медицина» / В. К. Пестис [и др.] ; ред. В. К. Пестис. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 656 с.
4. Кормовые нормы и состав кормов : справочное пособие / А. П. Шпаков [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 376 с.
5. Лукашевич, Н. П. Кормопроизводство : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Зоотехния», «Ветеринарная медицина» и «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 589 с.
6. Кормопроизводство с основами ботаники. Практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям 1-740301 «Зоотехния», 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Т. М. Шлома [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 132 с.
7. Методические рекомендации и меры по повышению эффективности и конкурентоспособности производства и переработки молока (молокопродуктивного подкомплекса) А. П. Шпак [и др.]. – Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2014. – 183 с.
8. Методические указания по выполнению и оформлению дипломной работы : учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм получения высшего образования по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 36 с.
9. О государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059>. – Дата доступа: 10.12.2021.
10. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2018. – 111 с.
11. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сборник отраслевых регламентов / Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по

- земледелию ; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 469 с.
12. Отраслевой регламент. Кормление высокопродуктивных коров на комплексах при различных системах содержания. Типовые технологические процессы / Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству ; разработ. В. Н. Тимошенко [и др.]. – Минск : [б. и.], 2018. – 51 с.
 13. Практическое руководство по использованию кормовых ресурсов в кормопроизводстве : практическое руководство / Н. Н. Зенькова [и др.]; под общ. ред. Н. Н. Зеньковой, О. Ф. Ганущенко. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 176 с.
 14. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, А. И. Козинец, В. И. Акулич, В. В. Балабушко, О. Ф. Ганущенко, Е. П. Симоненко, Т. Л. Сапсалева ; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 244 с.
 15. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов (методические рекомендации). – Москва : ФГУ РЦСК, 2008. – 67 с.
 16. Рекомендации по интенсивному откорму бычков специализированного молочного типа / В. Н. Тимошенко [и др.]. – Жодино, 2022. – 27 с.
 17. Современные подходы к приготовлению кормов : учебное пособие / О. Ф. Ганущенко [и др.]. – Москва : Русайнс, 2021. – 416 с.
 18. Сырьевая база кормопроизводства и оптимизация приемов заготовки кормов [Электронный ресурс] / Н. Н. Зенькова, О. Ф. Ганущенко, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева. – Витебск : ВГАВМ 2021. – 356 с. – Режим доступа: <https://www.vsavm.by/kafedra-kormoproizvodstva-i-proizvo/literatura>. – Дата доступа: 20.07.2022.
 19. Технология и техническое обеспечение заготовки высококачественных кормов : рекомендации / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2009. – 24 с.
 20. Экономическое обоснование дипломной работы с анализом производственно-экономической деятельности предприятия : учебно-методическое пособие для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / М. В. Базылев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 52 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Питательность основных видов кормов

№ п/п	Вид корма	Питательность 1 кг корма	
		к.ед.	переваримого протеина, г
1.	Сено	0,45-0,55	40-60
2.	Сенаж	0,30-0,40	30-45
3	Силаж	0,25-0,35	28-40
3.	Силос кукурузный	0,20-0,35	12-22
6.	Свекла	0,11-0,14	10-12
7.	Картофель	0,29-0,31	13-14
8.	Зеленые корма	0,14-0,20	18-40
9.	Концентрированные корма:		
	<i>в т. ч. зерновые злаковые</i>	1,0-1,28	69-85
	<i>зерновые бобовые</i>	1,0-1,38	170-280
	<i>комбикорма</i>	1,0-1,2	115-150

Приложение 2

Характеристика классов качества силоса из кукурузы (СТБ1223 – 2000)

Показатели	Для всех зон	Первая зона Брестская и Гомельская			Вторая зона Гродненская, Минская, Могилевская			Третья зона Витебская		
		норма для класса								
	высшего	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Массовая доля СВ, %, не менее	30	25	25	24	25	24	23	25	22	20
Массовая доля в СВ, % сырого протеина, не менее	10	10	9	7	10	9	7	9	8	7
сырой клетчатки, не более	22	26	28	30	27	29	31	29	31	32
сырой золы, не более	6	8	12	15	11	13	15	13	14	15
рН (активная кислотность)	3,9-4,2	3,8-4,2		3,8-4,3	3,8-4,3			3,8-4,3		3,7-4,4
Доля масляной кислоты, %, не более	0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3
Питательность 1 кг сухого вещества: ОЭ, МДж, не менее	9,8	9,5	9,3	9,1	9,4	9,2	9,0	9,3	9,1	8,9
Корм.ед., не менее	0,88	0,85	0,83	0,82	0,84	0,82	0,81	0,84	0,82	0,8

Характеристика классов качества для силоса из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений, СТБ1223-2000 (не кукурузный)

Показатели	Нормы для класса			
	высшего	перво-го	второго	третьего
<i>Массовая доля сухого вещества, %, не менее, в силосе из:</i>				
- однолетних бобово-злаковых смесей и злаковых трав	25-30	25	23	20
- многолетних злаковых трав	25	25	23	20
- многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	30	25	22	18
- разных культур с добавлением соломы	-	25	23	20
<i>Массовая доля в сухом веществе:</i>				
<i>а) сырого протеина, %, не менее, в силосе из:</i>				
- однолетних бобово-злаковых трав	15	13	11	10
- однолетних и многолетних злаковых трав	14	12	10	8
- многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	16	14	12	11
- разных культур с добавлением соломы	-	9	8	7
<i>б) сырой клетчатки, %, не более</i>	25	28	31	34
<i>в) сырой золы, %, не более, в силосе из:</i>				
- однолетних крупностебельных культур	11	13	15	17
- прочих растений	9	11	13	15
<i>pH (активная кислотность)</i>	3,9-4,2	3,8-4,2	3,8-4,3	3,7-4,4
<i>Массовая доля масляной кислоты, %, не более, в силосе:</i>				
- без консервантов	Не до-пускается	0,1	0,2	0,3
- с консервантами		0,05	0,15	0,25
<i>Питательность 1 кг сухого вещества, не менее:</i>				
<i>а) кормовых единиц в силосе из:</i>				
- однолетних и многолетних бобово-злаковых и злаковых трав	0,86	0,81	0,75	0,70
- многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	0,87	0,82	0,76	0,72
- разных культур с добавлением соломы	-	0,66	0,63	0,60
<i>б) обменной энергии, МДж, в силосе из:</i>				
- однолетних бобово-злаковых и злаковых трав	9,2	9,0	8,8	8,6
- многолетних злаковых трав	9,1	8,9	8,7	8,5
- многолетних бобовых и бобово-злаковых трав с добавлением консервантов	9,3	9,1	8,9	8,7
- разных культур с добавлением соломы	-	8,3	7,8	7,3

- Примечания:** 1. В силосе, консервированном пиросульфитом натрия, pH не определяют.
 2. В силосе, консервированном пиросульфитом натрия, пропионовой кислотой и ее смеси с другими кислотами, массовую долю масляной кислоты не определяют.
 3. Силос с соломой высшим классом не оценивают.

Характеристика классов качества силлажа (СТБ1223-2000)

Показатели	Нормы для класса			
	высшего	первого	второго	третьего
Массовая доля сухого вещества, %, в силлаже из: - однолетних и многолетних бобовых и бобово-злаковых трав и их смесей.....	35,0-39,9	35,0-39,9	35,0-39,9	33,0-39,9
- многолетних злаковых трав.....	35,0-39,9	35,0-39,9	33,0-39,9	30,0-39,9
Массовая доля в сухом веществе: а) сырого протеина, %, не менее, в силлаже из: - однолетних и многолетних бобовых трав.....	16	15	14	12
- многолетних бобово-злаковых трав и их смесей...	15	14	13	11
б) сырой клетчатки, %, не более.....	25	28	30	33
в) сырой золы, %, не более.....	10	12	14	15
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	Не допуск.	0,1	0,2	0,3
Питательность 1 кг сухого вещества, не менее: ОЭ, МДж.....	9,2	8,9	8,5	8,0
К.ед.....	0,82	0,8	0,75	0,7

Характеристика классов качества сенажа (ГОСТ 23637-90)

Наименование показателя	Норма для класса		
	1	2	3
сенаж из бобовых и бобово-злаковых, провяленных до 45-55%			
Массовая доля СВ, %	40-55	40-55	40-55
Массовая доля в СВ сырого протеина, %, не менее	16	14	12
Массовая доля в СВ сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2
сенаж из злаковых и злаково-бобовых трав, провяленных до влажности 40-60%			
Массовая доля СВ, %	40-60	40-60	40-60
Массовая доля в СВ сырого протеина, %, не менее	14	12	10
Массовая доля в СВ сырой клетчатки, %, не более	28	32	34
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	-	0,1	0,2

Основные нормированные качественные показатели сена (ГОСТ 4808-87)

Показатель	Сеянное бобовое			Сеянное злаковое			Сеянное бобово-злаковое			Естественных сенокосов		
	классы											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Массовая доля в СВ сыр. прот., %, не менее	16	13	10	13	10	8	14	11	9	11	9	7
2. Питательность 1 кг СВ: ОЭ, МДж / кг, не менее	9,2	8,8	8,2	8,9	8,5	8,2	9,1	8,6	8,2	8,9	8,5	7,9
или корм. ед., не менее	0,8	0,62	0,54	0,64	0,58	0,54	0,67	0,60	0,54	0,64	0,58	0,5

Приложение 7

Расход зеленой массы многолетних трав на приготовление 1 т сена (влажность 17%), т

Влажность травы при скашивании, %	Технология заготовки сена					
	досушивание актив- ным вентилированием		прессование		полевая сушка	
	бобовых	злаковых	бобовых	злаковых	бобовых	злаковых
82 - 81	5,6	5,4	5,8	5,6	6,1	5,8
80 - 79	5,1	4,9	5,3	5,1	5,5	5,3
78 - 77	4,9	4,7	5,1	4,9	5,3	5,1
76 - 75	4,3	4,1	4,4	4,3	4,6	4,4
В среднем	5	4,8	5,2	5	5,4	5,2

Приложение 8

Расход зеленой массы многолетних бобовых трав на приготовление 1 т сенажа, т

Влажность травы при ска- шивании, %	Влажность провяленной массы, %	
	оптимальная→ 55 (СВ=45%)	очень низкая→ 50 (СВ=50%)
85 - 83	3,5	3,9
82 - 80	2,9	3,3
79 - 77	2,5	2,9
В среднем	3	3,4

Приложение 9

Расход зеленой массы на приготовление 1 т силлажа, тонн

Исходная влаж- ность травы	Влажность провяленной массы, %	
	злаковых→70 – 65 (СВ=30-35%)	бобовых→ 64 – 60 (СВ=36-40%)
84 - 82	2,2	2,5
81 - 79	1,8	2,3
78 - 75	1,5	1,9
В среднем	1,8	2,2

Приложение 10

Расход зеленой массы на приготовление 1 т силоса, т

Культуры	Влажность силосуемой массы, %	Траншеи с укрытием пленкой
Кукуруза, сорго, однолетние бобово-злаковые смеси в фазе восковой спелости зерна	70 - 60	1,1
Кукуруза, сорго в фазе молочно-восковой спелости зерна, суданская трава, однолетние травы и силосные культуры	78 - 72	1,16
Кукуруза до молочной спелости зерна, однолетние и многолетние травы	83 - 79	1,20
Кукуруза в фазе цветения с добавкой 10-12% соломы	86 - 84	1,19
Многолетние, однолетние травы и кукуруза с химическими консервантами	79 - 76	1,12
Многолетние, однолетние травы и кукуруза с химическими консервантами	83 - 80	1,16

Затраты к.ед. на производство 1 кг молока и нормативы обеспеченности переваримым протеином (г) на 1 к.ед. в зависимости от величины суточного удоя коров [12].

Суточный удой, кг	8	10	14	18	20	24	28	32	36
Расход к. ед. на 1 кг молока	1,3	1,15	1,05	0,97	0,93	0,88	0,84	0,82	0,8
Обеспеченность 1 к.ед. ПП, г	95		100-104			105-109		110-112	

Группы культур по календарному времени использования в зеленом конвейере

Месяц	Даты пользования	Перечень культур
1. Май	1-15.05	Смешанные посевы озимых бобово-злаковых-капустных культур – озимая сурепица, озимый рапс, озимая рожь, пшеница, тритикале, озимая вика.
	16-31.05	Многолетние раннеспелые травы – лисохвост луговой, ежа сборная, галега восточная, эспарцет виколистный, клевер луговой раннеспелый в чистом виде и в смесях.
2. Июнь	1-30.06	Многолетние бобово-злаковые смеси 1-го укоса, разных по скороспелости травостоев (раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые).
3. Июль	1-15.07	Однолетние бобово-злаковые смеси первого срока посева (1 мая) – овес, яровое тритикале, горох полевой, вика яровая, люпин, сераделла и др.
	16-31.07	Однолетние бобово-злаковые смеси второго срока посева (15 мая) – овес, яровое тритикале, горох полевой, вика яровая, люпин, сераделла и др.
4. Август	1-15.08	Однолетние бобово-злаковые смеси третьего срока посева (1 июня) – овес, яровое тритикале, горох полевой, вика яровая, люпин, сераделла и др. Второй укос многолетних раннеспелых бобово-злаковых трав.
	16-31.09	Однолетние бобово-злаковые культуры четвертого срока посева (15 июня) – овес, яровое тритикале, горох полевой, вика яровая, люпин, сераделла и др. Второй укос многолетних среднеспелых бобово-злаковых трав.
5. Сентябрь	1-15.09	Третий укос многолетних среднеспелых и позднеспелых бобово-злаковых трав. Капуста кормовая, пожнивные редька масличная и рапс яровой, кормовые корнеплоды, картофель.
К раннеспелым многолетним травам сенокосного использования относятся – клевер раннеспелый, галега восточная, эспарцет виколистный, ежа сборная, лисохвост луговой, двукосточник тростниковый; к среднеспелым – клевер среднеспелый, люцерна посевная, лядвенец рогатый, донник белый, овсяница луговая, фестулолиум, кострец безостый; к позднеспелым – клевер позднеспелый, тимофеевка луговая.		

Коэффициенты для расчетов по определению энергетической питательности силоса

Вид силоса	Коэффициенты для определения	
	ОЭ (К1)	к. ед. (К2)
Кукурузный в фазе молочно-восковой спелости зерна	10,2	0,092
Кукурузный в фазе восковой спелости зерна	10,2	0,090
Кукурузный и других растений с соломой	9,2	0,083
Из многолетних бобовых и злаковых трав	9,5	0,088
Силаж	9,5	0,085
Овсяный в фазе выметывания метелки	9,5	0,090
Овсяный в фазе молочной спелости зерна	9,8	0,090
Овсяный в фазе молочно-восковой спелости зерна	8,5	0,090
Ячменный в фазе колошения	9,9	0,088
Ячменный в фазе молочной спелости зерна	9,9	0,091
Ячменный в фазе молочно-восковой спелости зерна	9,0	0,090
Подсолнечный	9,5	0,082
Люпиновый	9,5	0,086

Результаты комплексной оценки качества 5 образцов силосованных кормов

Показатели	Номера образцов									
	1		2		3		4		5	
	Содержание	Баллы	Содержание	Баллы	Содержание	Баллы	Содержание	Баллы	Содержание	Баллы
Массовая доля сухого вещества СВ, %	26	1	21	3	25	0	23	2	37	0
Массовая доля в СВ, %:										
сырого протеина	9	1	7,5	3	11	2	11,5	3	12	3
сырой клетчатки	32	3	30	2	27	1	30	2	29	2
сырой золы	11	1	11	1	10	1	12	2	14	2
РН	4,3	1	3,7	3	3,8	1	4,3	2	х	х
Массовая доля масляной кислоты, %	0,03	1	0,40	4	0,15	2	х	х	0,25	3
Питательность 1 кг СВ:										
корм. ед.	0,85	1	0,68	4	0,78	2	0,77	2	0,75	2
ОЭ, МДж	9,22	2	8,21	4	8,90	1	8,43	4	8,82	2
Сумма баллов	Х	11	х	24	х	10	х	16	х	14
Среднеарифметический балл	Х	11:8=1,38	х	24:8=3,0	х	10:8=1,25	х	16:7=2,43	х	14:7=2,0
Комплексный класс качества	Первый		Неклассный*		Второй **		Второй		Третий***	

Примечание: Комплексный класс снижен из-за несоответствия комплексной оценке по содержанию:
 * - масляной кислоты; ** - сырого протеина и масляной кислоты; *** - сырого протеина.

Учебное издание

Зенькова Надежда Николаевна,
Моисеева Мария Олеговна,
Ганущенко Олег Федорович

**КОРМОПРОИЗВОДСТВО С ОСНОВАМИ БОТАНИКИ.
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПЛАНИРОВАНИЮ КОРМОВОЙ БАЗЫ
ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск М. О. Моисеева
Технический редактор О. В. Луговая
Компьютерный набор Н. Н. Зенькова
Компьютерная верстка и корректор Е. В. Морозова

Подписано в печать 01.08.2022. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 3,0. Уч.-изд. л. 2,46. Тираж 100 экз. Заказ 2290.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-82.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>