

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Агрономический факультет  
Кафедра ботаники и кормопроизводства

## **КОРМОПРОИЗВОДСТВО**

**Методические рекомендации**  
к лабораторно-практическим занятиям  
по полевому кормопроизводству для студентов-бакалавров

Краснодар  
КубГАУ  
2016

*Составители* : Т. В. Князева, В. С. Ульянов

**Кормопроизводство** : метод. рекомендации / Т. В. Князева, В. С. Ульянов. – Краснодар : КубГАУ, 2016.– 56 с.

В методических рекомендациях изложены основы классификации кормов, кормовых культур и оценка их питательности, методики оценки продуктивности севооборотов, определения потребности хозяйства в кормах, составления зеленого конвейера и плана заготовки кормов.

Предназначены для студентов-бакалавров агрономического факультета, факультетов перерабатывающих технологий и зоотехнологии и менеджмента.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией агрономического факультета Кубанского госагроуниверситета, протокол № 1 от 12.09.2016.

Председатель  
методической комиссии

В. П. Василько

© Князева Т. В., Ульянов В. С., 2016

© ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет имени  
И. Т. Трубилина», 2016

## Тема 1. **Корма, их классификация и методика оценки питательности растительных кормов**

Цель работы: Ознакомиться с группировкой и питательностью растительных кормов.

Задание 1. Ознакомиться с группировкой растительных кормов.

2. Ознакомиться с показателями оценки питательности кормов.

3. Ознакомиться с данными питательности основных видов растительных кормов.

4. Выделить корма, обеспеченные переваримым протеином.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по классификации кормов, кормовых культур, фото, репродукций, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

#### Классификация кормов

Кормами называются продукты, содержащие в себе питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на организм животного.

Корма по происхождению делятся на следующие виды:

**растительные** (зеленые растения, сено, сенаж, силос, солома, корнеплоды и клубнеплоды, плоды бахчевых, зерно и т. д.);

**животные** (молоко, обрат, пахта, мясокостная, рыбная, кровяная мука и т. д.);

**минеральные** (карбамид, мел, ракушка, соль, кормовой фосфат, микроэлементы и т. д.);

**биологически активные препараты** (витамины, антибиотики, аминокислоты, биостимуляторы, тканевые препараты);

**комбикорма.**

По питательности и использованию растительные корма делят на следующие группы:

1. **Концентрированные корма** – зерно зерновых и зернобобовых культур, зерновые отходы, травяная мука и гранулы, твердые отходы пищевых промышленных производств (отруби, жмыхи, шроты).

2. **Сочные корма** – силос, корнеплоды, клубнеплоды, плоды бахчевых, отходы плодов и их переработки.

3. **Грубые корма** – сено, сенаж, солома, мякина.

4. **Зеленые корма** – зеленая масса травянистых растений, веточный корм, водоросли, зеленые отходы растениеводства.

Единица измерения, позволяющая сравнивать питательность различных кормов, называется кормовой единицей. По питательности она приравнивается к 1 кг зерна овса среднего качества.

Полноценным считается корм, в котором на одну кормовую единицу приходится не менее 100 г переваримого протеина.

Углеводистым считается корм, в котором на одну кормовую единицу приходится менее 100 г переваримого протеина.

Высокобелковым – когда на одну кормовую единицу приходится более 140 г переваримого протеина.

Количество граммов переваримого протеина, приходящегося на одну кормовую единицу, высчитывают делением количества переваримого протеина в 100 кг корма на количество кормовых единиц в нем.

Кормовая единица не характеризует обеспеченность корма переваримым протеином. Поэтому, наряду с ней

применяют кормопротеиновую единицу, сочетающую в себе эти два показателя.

Кормопротеиновая единица показывает количество кормовых единиц в корме, обеспеченных переваримым протеином и рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{K + 10 \cdot П}{2}.$$

Количество кормопротеиновых единиц с 1 гектара рассчитывается по формуле:

$$C = Y \cdot \frac{K+10 \cdot П}{2 \cdot 100},$$

где К – количество кормовых единиц в корме, кг;

П – количество переваримого протеина в корме, кг;

У – урожайность, ц/га.

Показатели питательности кормов определены научными учреждениями по природным зонам и в среднем по стране. Питательность главнейших растительных кормов в среднем по стране показана в таблице 1 (графа 2 и 3) по данным Калашникова А. П., Клейменовой Н. И., 1985 г.

Задание 1. Рассчитать, сколько приходится переваримого протеина на 1 кормовую единицу корма. Выделить полноценные корма. Рассчитать выход кормовых единиц, переваримого протеина, кормопротеиновых единиц с 1 га. Рассчитать выход из зеленой массы и сбор с 1 га силоса, сенажа, сена, муки травяной.

Таблица 1 – Питательная ценность основных кормов

Корма	В 1 кг корма содержится		Требуется корма на 1 кормовую единицу, кг	Приходится переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г		
К	П	$\frac{1}{K}$	$\frac{P}{K}$	
1	2	3	4	5
1. Зеленые				
Рапс озимый	0,12	22		
Рожь озимая	0,19	21		
Пшеница озимая	0,20	25		
Тритикале	0,20	25		
Кукуруза, молочно-восковая спелость	0,21	14		
Сорго сахарное	0,20	14		
Овес	0,17	22		
Суданская трава	0,22	28		
Горох	0,16	28		
Соя	0,25	35		
Люцерна	0,21	40		
Эспарцет	0,18	28		
Подсолнечник	0,12	10		
Редька масличная	0,12	10		
Клевер	0,20	27		
Овес + горох	0,17	26		
Подсолнечник + горох	0,17	24		
Кукуруза + соя	0,19	22		
Ботва свеклы сахарной	0,20	12		
2. Сочные				
Свекла кормовая	0,12	9		
Свекла сахарная	0,25	12		
Морковь	0,14	7		
Кабачки	0,07	6		
Тыква	0,13	7		
Картофель	0,30	10		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Топинамбур	0,29	15		
Силос кукурузный (восковой спелости)	0,20	14		
Силос сорговый	0,21	11		
Силос вико-овсяной	0,21	32		
Силос кукурузно-соевый	0,20	26		
Силос горохо-овсяной	0,18	22		
Жом свежий	0,40	7		
3. Грубые				
Сено люцерновое	0,49	116		
Сено клеверное	0,52	79		
Сено бобово-злаковое	0,51	60		
Сено злаковое	0,52	42		
Сено естественных сенокосов	0,42	45		
Сенаж бобовых трав	0,38	48		
Сенаж бобово-злаковых трав	0,26	42		
Сенаж злаковых трав	0,31	37		
Солома ячменная	0,36	12		
Солома тритикале	0,22	5		
Солома кукурузная	0,37	20		
Солома люцерновая	0,20	33		
Солома суданской травы	0,39	21		
Солома овсяная	0,31	17		
Солома пшеничная	0,20	5		
Мякина пшеничная	0,31	22		
4. Концентрированные				
Зерно овса	1,00	85		
Зерно кукурузы	1,34	78		
Зерно ячменя	1,21	81		
Зерно пшеницы	1,20	117		
Зерно ржи	1,18	102		
Зерно сорго	1,18	90		
Зерно гороха	1,17	195		
Зерно сои	1,38	290		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Зерно тритикале	1,19	110		
Отруби пшеничные	0,71	126		
Отруби ячменные	0,70	109		
Жмых подсолнечниковый	1,09	396		
Жмых соевый	1027	346		
Травяная мука	0,68	126		
Жом сушеный	0,85	39		
Дробина пивная	0,23	52		

Таблица 2 – Выход кормовых единиц, переваримого протеина и кормопротеиновых единиц с 1 га посева по зонам увлажнения

Корма	Урожайность с 1 га (сбор корма), ц			Выход с 1 га, ц		
	недо- ста- точ- ного  У	неус- той- чиво- го  У	до- ста- точ- ного  У	кормо- вых единиц  $K1 = Y \cdot K$	пере- вари- мого про- теина $\Pi1 = \frac{Y \cdot \Pi}{1000}$	кормо- протеи- новых единиц  $E = \frac{K1 + 10\Pi1}{2}$
1	2	3	4	5	6	7
1. Зеленые						
Озимый рапс	–	180	190			
Озимая рожь	190	200	210			
Озимая пшеница	180	190	200			
Люцерна *)	220	250	260			
Овес + горох	200	210	220			
Подсолнечник + горох	210	230	240			
Суданская трава*)	250	270	280			
Кукуруза, выметывание	220	230	240			
Кукуруза, молочно- восковая спелость	250	260	270			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Кукуруза + соя	230	240	250			
Сорго сахарное	270	–	–			
2. Сочные						
Свекла кормовая	350	380	400			
Свекла сахарная	280	300	320			
Тыква витаминная	300	320	340			
Силос кукурузный (выход %)						
3. Грубые						
Сено люцерновое (выход %)						
Сенаж люцерновый (выход %)						
Солома ячменная	45	55	50			
Солома пшеничная	40	45	40			
Мякина пшеничная	3,5	4,0	3,5			
4. Концентрированные						
Зерно ячменя	45	55	50			
Зерно кукурузы	40	45	40			
Зерно пшеницы	50	55	40			
Зерно гороха	20	25	20			
Зерно сои	14	20	14			
Мука травяная люцерновая (выход %)						

\* За все укусы. Выход корма рассчитывается в таблице 3.

Таблица 3 – Выход из зеленой массы и сбор корма с 1 га

№ п/п	Вид корма	Влажность зеленой массы, %	Стандартная влажность корма, %	Урожайность зеленой массы по зонам увлажнения с 1 га, ц			Выход корма из зеленой массы, %	Сбор корма с 1 га, ц
				недостаточного	неустойчивого	достаточного		
		В	С	У	У	У	К	А
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Силос кукурузный	70	60	250	260	270		
2	Сенаж люцерновый	75	45	220	250	260		
3	Мука люцерновая	75	10	220	250	260		
4	Сено люцерновое	75	17	220	250	260		

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

$$K = \frac{(100-B)}{(100-C)} \cdot 100, \%$$

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

$$A = Y \cdot \frac{(100-B)}{(100-C)} \cdot 100, \text{ ц с 1 га,}$$

где К – выход корма, %;

А – сбор корма с 1 га, ц;

У – урожайность зеленой массы с 1 га, ц;

В – влажность зеленой массы, %;

С – стандартная влажность корма, %.

## Классификация кормовых культур

По характеру использования культуры полевого кормопроизводства делят на следующие группы:

1. Многолетние травы (люцерна, эспарцет, клевер, овсяница луговая, райграс высокий, ежа сборная, костер безостый, пырей бескорневищный, райграс пастбищный, райграс многоукосный).

2. Однолетние травы (рапс, рожь, тритикале, пшеница, овес, вика, горох, суданская трава).

3. Силосные культуры (кукуруза, сорго сахарное, подсолнечник, сорго-суданковый гибрид).

4. Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые (кормовая свекла, полусахарная свекла, картофель, топинамбур, тыква, кабачки, кормовой арбуз).

5. Зернофуражные (ячмень, овес, тритикале, кукуруза, сорго, горох, соя).

**Многолетние травы** используются 2–4 года, за сезон дают 2–4 укоса. Зеленая масса идет на корм животным, для заготовки сена, сенажа, травяной муки. Урожайность зависит от количества выпадающих осадков и числа укосов.

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

В полевом кормопроизводстве высевают смеси кормовых культур на зеленый корм и силос:

1) озимые на зеленый корм – озимый рапс или зимующий горох с озимой рожью; озимая пшеница или тритикале с озимой викой;

2) ранние яровые смеси – овес с горохом или викой, подсолнечник с горохом;

3) смеси поздних яровых культур – кукуруза с сорго, кукуруза с подсолнечником, кукуруза с соей, кукуруза с суданской травой.

**Силосные культуры** отличаются высокорослостью, большим урожаем зеленой массы с высоким содержанием сахара. Для повышения питательности силоса по белку кукурузу, подсолнечник, сорго высевают с горохом, соей или амарантом.

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

## Тема 2. Оценка продуктивности кормовых севооборотов

Цель работы: Ознакомиться с классификацией кормовых севооборотов и дать оценку их продуктивности.

Задание 1. Ознакомиться с классификацией кормовых севооборотов.

2. Рассчитать продуктивность кормового севооборота и дать ему оценку.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по севооборотам, фото, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Ознакомиться с классификацией кормовых севооборотов.

В практике полевого кормопроизводства различают севообороты: кормополевые (универсальные), специализированные (прифермские, кормовые пойменных земель), кормовые почвозащитные.

Удельный вес кормовых севооборотов в общей системе землепользования определяется природно-экономическими условиями, наличием естественных кормовых угодий, поголовьем скота.

**Кормополевые севообороты** имеются главным образом в специализированных животноводческих хозяйствах или животноводческих отделениях крупных хозяйств.

В них возделывают кормовые и зернофуражные, частично продовольственные зерновые и технические культуры.

Кормовой севооборот – севооборот, предназначенный для производства преимущественно грубых, сочных и зелёных кормов, то есть сена, силоса, зелёной массы.

В **специализированных севооборотах** выращивают зеленые корма, корнеплоды, сырье для искусственной сушки, в зависимости от условий – также сено, силос, сенаж.

**Прифермский севооборот** – кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм и предназначены для производства сочных и зелёных кормов.

Полевые кормовые севообороты могут быть 8–10-, специализированные – 5–7-, реже 8–9-польными.

Наиболее продуктивными культурами в них являются люцерна, сахарное сорго, кукуруза, суданская трава. Кроме них возделываются озимые на корм, злакобобовые однолетние смеси, кормовые бахчи, смешанные посевы кукурузы и сахарного сорго.

Схемы кормового севооборота:

1. Кукуруза + сорго сахарное
2. Суданская трава
3. Сорго сахарное

1. Пар
2. Озимые на корм
3. Сорго сахарное
4. Многолетние травы – выводное поле

1. Горохоовсяная смесь
2. Озимая рожь на корм
3. Кукуруза
4. Суданская трава
5. Сорго сахарное
6. Многолетние травы – выводное поле

1. Озимые на корм (рожь, тритикале) с подсевом многолетних трав
2. Многолетние травы 1 года
3. Многолетние травы 2 года

4. Кукуруза
5. Кукуруза + сорго сахарное
6. Злакобобовые смеси, суданская трава

- 1-2. Многолетние травы
3. Озимая пшеница + пожнивные посевы
4. Сахарная свекла
5. Кукуруза на зерно
6. Кукуруза на силос и зеленый корм в чистых и совместных посевах и отава подсеваемых культур после кукурузы на зеленый корм + озимые промежуточные на части поля
7. Озимые промежуточные и однолетние травы, поукосные посевы (2-3 урожая в год), кормовые корнеплоды
8. Горох
9. Озимая пшеница + пожнивные посевы
10. Яровые зерновые + многолетние травы

2. Рассчитать продуктивность кормового севооборота и дать ему оценку.

1. Получить индивидуальное задание, в котором приведено чередование культур севооборота, урожайность и вид продукции.

2. Исходные данные записать в таблицу 4 (графы 1-4).

3. Графа 5 – по данным 3 раздела работы (таблица 1).

Графа 6 – произведение граф 3 и 5.

Графа 7 – по данным 3 раздела работы (таблица 1), но величину переваримого протеина в граммах перевести в центнеры.

Графа 8 – произведение граф 3 и 7  $(У \cdot П) \div 1000$ .

Графа 9 – расчет по формуле  $E = \frac{K+10 \cdot \Pi}{2}$ ,

где У – урожайность, ц/га;

К – содержание кормовых единиц в 1 ц растительной массы, ц;

Π – содержание переваримого протеина в 1 ц растительной массы, ц.

Графы 10 и 11 заполняются по данным 3 раздела работы (таблица 1).

4. Вычислить сумму (графы 6, 8, 9) и средние значения (графы 6, 8, 9, 11).

5. Сделать вывод по работе.

Пример расчета по одной культуре приведен в строке 1 таблицы 4.

Таблица 4 – Оценка продуктивности кормового севооборота

№ п п	Культура	Урожайность, ц/га	Вид продукции	Сбор кормовых единиц		Сбор переваримого протеина		Сбор кормопротеиновых единиц, ц/га	Количество	
				в 1 ц, ц	всего, ц/га	в 1 ц, ц	всего, ц/га		корма на 1 к.е., кг	переваримого протеина на 1 к.е., г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	люцерна	280	зеленый корм	0,21	58,8	0,040	11,2	85,4	4,8	191
	Сумма									
	Среднее									

### **Тема 3. Определение потребности хозяйства в кормах и площади посева кормовых культур**

Цель работы: рассчитать годовую потребность хозяйства в кормах, определить площадь посева кормовых культур и потребность в семенах.

Задание 1. Рассчитать годовую потребность хозяйства в кормах.

2. Определить площадь посева кормовых культур и потребность в семенах.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по кормовой базе, рационам для животных, фильмов, электронных материалов.

#### **ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ**

Задание 1. Рассчитать годовую потребность хозяйства в кормах.

Для бесперебойного и полноценного кормления животных каждое хозяйство планирует кормовую базу в соответствии с имеющимися возможностями. Необеспеченность кормами – основная причина низкой продуктивности животных. Для расчета потребности в кормах необходимо иметь следующие данные:

1) годовой план производства продукции животноводства и продуктивность животных;

2) плановый расход кормовых единиц и переваримого протеина на единицу продукции животноводства или на одну голову;

3) структуру расхода кормов в зависимости от продуктивности животных;

4) содержание кормовых единиц и переваримого протеина в единице корма.

Эти данные записываются в графы 3 и 4 таблицы 5.

По данным граф 3 и 4 определяются показатели графы 5.

Нормы расхода кормов на 1 голову в кормовых единицах и переваримого протеина (графы 6 и 7) берутся из данных таблицы 6.

Потребность кормовых единиц (графы 8–16) и переваримого протеина (графа 17) вычисляется по данным предыдущих граф (5, 6, 7), с учетом структуры расхода (%) кормов (таблица 6). Подводится итог (Итого).

Учитывая возможные потери при уборке, транспортировке, хранении и раздаче, производство каждого вида кормов увеличивают на 10 % по сравнению с расчетным (страхфонд).

Прибавив к итогу страхфонд (10 %), определяют общую потребность кормовых единиц и переваримого протеина (Всего).

Рассчитывается содержание кормовых единиц и переваримого протеина по каждому виду корма и в сумме всех кормов.

Затем определяется содержание переваримого протеина на 1 кормовую единицу корма в сумме всех кормов.

Если оно ниже 100 г, то в группе концентрированных кормов уменьшают площади злаковых и увеличивают посеvy зернобобовых культур.

Полученная сумма кормовых единиц по каждому виду кормов (Всего) делится на среднее содержание кормовых единиц в 1 центнере корма.

В результате расчетов определяют годовую потребность в концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормах.

На основе полученных данных планируют производство и заготовку отдельных видов кормов. Эти данные являются исходными для выполнения последующего задания темы 4.

Таблица 5 – Расчет годовой потребности хозяйства в кормах на плановое производство продукции животноводства

№ п/п	Продукция	План производства продукции, тыс. шт.	Производительность одной головы, кг, шт.	Планируемое поголовье, шт.	Норма расхода кормов на 1 голову		Требуется кормовых единиц, ц									Переваримого протеина, ц
					кормовых единиц, ц	переваримого протеина, ц	всего	в т. ч. по видам кормов						зеленые	молочные	
								грубые			сочные					
								концентрированные	сено	сенаж	солома	силос	кормоплоды			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Молоко															
2	Мясо говядины															
3	Мясо свинины															
4	Шерсть															
5	Яйцо															
6	Мясо птицы		на 1 т	–												
7	Имеется лошадей, гол.	–	–													
8	Итого	–	–	–	–	–										
9	Страховой фонд, 10%	–	–	–	–	–										
10	Всего	–	–	–	–	–										
11	В 1 ц корма кормовых единиц, ц (в среднем)	–	–	–	–	–	–	1,20	0,50	0,35	0,30	0,20	0,12	0,19	0,30	–
12	Требуется корма, ц	–	–	–	–	–	–									–

Приходится переваримого протеина на 1 к. ед., г

Таблица 6 – Нормы и структура затрат кормов на продукцию животноводства

№ п/п	Показатель	Норма расхода		Переваримого протеина на 1 кормовую единицу, г	Структура расхода, %								
		кормовых единиц, ц	переваримого протеина, ц		концентрированные	грубые			сочные		зеленые	молочные	все-го
						сено	сенаж	со-лома	силос	корне-плоды и др.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Среднегодовой удой на 1 корову, кг: до 3000	39,8	4,06	101	22	6	5	–	26	4	37	–	100
	3500	44,2	4,53	103	24	6	5	–	25	4	36	–	100
	4000	48,4	4,99	104	27	5	5	–	22	6	35	–	100
	4500	52,5	5,51	105	31	5	5	–	19	7	33	–	100
	5000	56,2	5,96	106	34	5	5	–	18	7	31	–	100
2	Продукция выращивания на 1 голову КРС, кг: до 131–140	16,6	1,59	96	22	7	7	8	18	4	30	4	100
	141–150	17,2	1,67	97	22	7	7	8	18	4	30	4	100
	151–160	17,7	1,73	98	23	6	7	8	18	4	29	5	100
	161–170	18,3	1,81	99	23	6	7	7	19	4	29	5	100
	171–180	18,8	1,88	100	24	6	7	7	19	4	28	5	100
	181–190	19,5	1,97	101	24	6	7	7	19	4	28	5	100
	191–200	20,1	2,05	102	25	5	7	7	19	4	28	5	100
3	Свиньи, кг до 100	7,4	0,75	102	90	–	–	–	1	4	3	2	100
	110	7,9	0,82	104	90	–	–	–	1	4	3	2	100
	120	8,4	0,89	106	90	–	–	–	1	4	3	2	100
	130	8,8	0,95	108	90	–	–	–	1	4	3	2	100
4	Настриг чистой шерсти с 1 овцы, кг: до 1,6–1,8	4,5	0,40	–	16	14	10,6	1	5	0,4	53	–	100
	1,9–2,1	4,6	0,44	–	18	16	6,6	1	5	0,4	53	–	100
	2,2–2,4	5,1	0,48	–	20	18	2,6	1	5	0,4	53	–	100
	2,5–2,7	5,3	0,53	–	20	18	2,6	1	5	0,4	53	–	100
5	Лошади, на 1 голову	32,6	2,97	91	32	32	10	–	–	3	23	–	100
6	Мясо птицы на 1 ц	7,5	9,70	143	95	–	–	–	2	–	3	–	100
7	Яйценоскость на 1 несушку, шт. до 200–209	2,70	0,34	124,5	95	–	–	–	2	–	3	–	100
	210–219	2,49	0,31	128,0	95	–	–	–	2	–	3	–	100
	220–229	2,43	0,31	127,5	95	–	–	–	2	–	3	–	100

Таблица 7 – Расчет площади посева кормовых культур и потребности в семенах

№ п/п	Вид корма	Соотношение кормов, %	Выход корма, %, х)	Требуется корма на год, ц	Урожайность с 1 га по зонам увлажнения, ц			Сбор корма с 1 га, ц	Площадь посева, га	Потребность в семенах, ц	
					недостаточного	неустойчивого	достаточного			на 1 га	на всю площадь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Концентрированные Зерно ячменя	40	–		45	55	50			2,20	
2	Зерно кукурузы	25	–		40	45	40			0,20	
3	Зерно пшеницы	20	–		50	55	40			2,40	
4	Зерно гороха	8	–		20	25	20			2,80	
5	Зерно сои	5	–		14	20	14			0,60	
6	Травяная мука люцерновая	2			220	250	260			0,25	
7	Грубые Сено люцерновое	–			220	250	260			0,25	
8	Сенаж люцерновый	–			220	250	260			0,25	
9	Солома гороховая	–	–		20	25	20		–	–	–
10	Солома ячменная	–	–		45	55	50		–	–	–
11	Солома пшеничная	–	–		50	55	40		–	–	–
12	Сочные Силос кукурузный	–			250	260	270			0,25	
13	Свекла кормовая корнеплоды	70	–		350	380	400			0,15	
14	Свекла сахарная корнеплоды	30	–		280	300	320			0,15	
15	Зеленые Зеленый конвейер (из таблицы 8)	–	–							–	
16	Всего	–	–		–	–	–	–		–	

X) Выход корма берется из таблицы 3.

#### Тема 4. Составление зеленого конвейера

Цель работы: составить зеленый конвейер для хозяйства.

Задание 1. Определить площадь кормовых культур в зеленом конвейере.

2. Рассчитать потребность в семенах для создания зеленого конвейера.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по зеленым конвейерам, фото, фильмов, электронных материалов.

#### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Определить площадь кормовых культур в зеленом конвейере.

Зеленый конвейер – это плановая организация обеспечения животноводства с ранней весны до поздней осени зелеными кормами, полностью удовлетворяющими потребность животных.

Чтобы составить схему зеленого конвейера, надо знать:

1. Вид животного, его возраст, поголовье скота;
2. Потребность в зеленом корме (кг на 1 голову в сутки), на месяц и на весь период (в тоннах);
3. Растения, выращиваемые в данном хозяйстве на зеленый корм; сроки поступления зеленой массы и урожайность культур (таблица 9).

Продолжительность использования зеленого конвейера в зоне недостаточного увлажнения составляет 194 дня – с 21 апреля по 31 октября, в зонах достаточного и неустойчивого увлажнения 204 дня – с 11 апреля по 31 октября.

Рассчитывают зеленый конвейер на каждую декаду по графической схеме (таблица 8).

В левой части ее указывают группу посевов, вид растения (смеси), период и продолжительность укосной спелости, сбор зеленой массы с 1 гектара. В правой части показывают поступление зеленой массы от каждого вида растения (смеси), определяют площадь посева. В нижней итоговой графе проставляют потребность корма на каждую декаду и в сумме за период.

Зеленая масса люцерны должна составлять 25 %, плоды тыквы 15 %, корнеплоды кормовой свеклы с листьями 15 % от общей массы корма за декаду.

Требуется зеленых кормов (данные из таблицы 4), ц –

Продолжительность безморозного периода, дней –

Требуется зеленых кормов, ц –

– на сутки

– на 10 дней

– на 11 дней

Данные декадного расхода кормов записывают в нижнюю графу таблицы 8 (Всего).

Исходные данные для расчета зеленого конвейера берут из таблицы 9 и заносят в графы 3, 4, 5, 6. В графах 7–26 показывают поступление зеленой массы от культуры (смеси) за время укосной спелости, а в графе 27 – общее ее поступление. Разделив данные графы 27 на данные графы 6 вычисляют площадь посева каждой культуры (смеси).

Затем эти данные суммируют и определяют общую площадь зеленого конвейера с выделением основных, покосных и пожнивных посевов.

Задание 2. Рассчитать потребность в семенах для создания зеленого конвейера.

В графу 4 таблицы 10 из графы 28 таблицы 8 переносят данные по площади посева.

Таблица 8 – Расчет площади кормовых культур в зеленом конвейере

Группа культур, посевов	Культура, смесь	Период укосной спелости			Сбор зеленой массы, ц/га	Требуется зеленой массы на декаду, ц																					Площадь посевов, га	
		июль	август	сентябрь		апрель		май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь			все го		
						2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Многолетние травы	Люцерна посевная, 1 укос																											
	Люцерна посевная, 2 укос																											
	Люцерна посевная, 3 укос																											
Озимые	Рапс																											
	Рожь																											
	Гречиха																											
Ранние яровые	Пшеница + бобовые																											
	Овес + горох																											
Поздние яровые	Подсолнечник + горох																											
	Суданская трава, 1 укос																											
	Суданская трава, 2 укос																											
	Суданская трава, 3 укос																											
	Кукуруза загущенного посева																											
Поукосные посевы	Кукуруза + соя																											
	Кукуруза после оз. пшеницы																											
	Кукуруза после овса																											
Пожнивные посевы	Кукуруза после подсолнечника																											
	Овес + горох																											
Корнеплоды	Подсолнечник + горох																											
	Свекла кормовая с листьями																											
Бахчевые	Тыква кормовая																											
За период																												

В зеленом конвейере основных посевов .....%  
 поукосных посевов .....%  
 пожнивных посевов .....%

В том числе основных посевов  
 поукосных посевов  
 пожнивных посевов

Под двукратное выращивание используется пашни .....%

Таблица 9 – Период укосной спелости и урожайность зеленой массы кормовых культур в зеленом конвейере по зонам увлажнения

Группа культур, посевов	Культура, смесь	Недостаточного				Неустойчивого				Достаточного			
		укосная спелость			сбор зеленой массы с 1га, ц	укосная спелость			сбор зеленой массы с 1га, ц	укосная спелость			сбор зеленой массы с 1га, ц
		начало	конец	дней		начало	конец	дней		начало	конец	дней	
Многолетние травы	Люцерна посевная, 1-й укос	11.05	31.05	21	100	11.05	31.05	21	110	11.05	31.05	21	120
	Люцерна посевная, 2-й укос	21.06	10.07	20	70	21.06	10.07	20	80	21.06	10.07	20	80
	Люцерна посевная, 3-й укос	01.08	20.08	20	50	01.08	20.08	20	60	01.08	20.08	20	60
Озимые	Рапс	—	—	—	—	11.04	20.04	10	180	11.04	20.04	10	190
	Рожь	21.04	30.04	10	190	21.04	30.04	10	200	21.04	30.04	10	210
	Тритикале	01.05	10.05	10	190	01.05	10.05	10	200	01.05	10.05	10	210
	Пшеница + бобовые	11.05	20.05	10	180	11.05	20.05	10	190	11.05	20.05	10	200
Ранние яровые	Овес + горох	21.05	05.06	16	200	21.05	05.06	16	210	21.05	05.06	16	220
	Подсолнечник + горох	06.06	20.06	15	210	06.06	20.06	15	230	06.06	20.06	15	240
Поздние яровые	Суданская трава, 1-й укос	21.06	05.07	15	130	21.06	05.07	15	135	21.06	05.07	15	140
	Суданская трава, 2-й укос	01.08	15.08	15	70	01.08	15.08	15	75	06.08	20.08	15	80
	Суданская трава, 3-й укос	21.09	05.10	15	50	21.09	05.10	15	60	21.09	05.10	15	60
	Кукуруза загущенного посева	06.07	15.07	10	220	06.07	20.07	15	230	06.07	20.07	15	240
	Кукуруза + соя	16.07	05.08	20	230	21.07	05.08	16	240	21.07	05.08	16	250
Поукосные посевы	Кукуруза после озимой пшеницы	16.08	31.08	16	140	16.08	31.08	16	160	16.08	31.08	16	170
	Кукуруза после овса	01.09	15.09	15	120	01.09	15.09	15	140	01.09	15.09	15	140
	Кукуруза после подсолнечника	16.09	30.09	15	120	16.09	30.09	15	140	16.09	30.09	15	140
Поздние яровые	Овес + горох	01.10	15.10	15	120	01.10	15.10	15	130	01.10	15.10	15	140
	Подсолнечник + горох	16.10	31.10	16	120	16.10	31.10	16	130	16.10	31.10	16	140
Корнеплоды	Свекла кормовая с листьями	16.08	31.10	77	320	16.08	31.10	77	350	16.08	31.10	77	370
Бахчевые	Тыква кормовая	01.09	31.10	61	300	01.09	31.10	61	320	01.09	31.10	61	340
	За период	21.04	31.10	194	200	11.04	31.10	204	210	11.04	31.10	204	220

Умножив данные графы 4 на данные графы 6 определяют потребность семян каждой культуры. Данные по способу посева переносят из таблицы 11.

Таблица 10 – Расчет потребности семян для посева культур зеленого конвейера

№ п/п	Группа культур, посевов	Культура, смесь	Площадь посева, га	Способ посева	Требуется семян	
					на 1 га, ц	на всю площадь, ц
1	2	3	4	5	6	7
1	Многолетние травы	Люцерна			0,25	
2	Озимые	Рапс			0,15	
		Рожь			1,80	
		Тритикале			2,00	
		Пшеница + вика			1,30 0,80	
3	Ранние яровые	Овес + горох			1,00 1,00	
		Подсолнечник + горох			0,30 1,00	
4	Поздние яровые	Суданская трава			0,35	
		Кукуруза загущенного посева			0,50	
		Кукуруза + соя			0,20 0,50	
5	Поукосные посевы	Кукуруза			0,25	
6	Поживные посевы	Овес + горох			1,30 1,40	
		Подсолнечник + горох			0,40 1,40	
7	Бахчевые	Тыква витаминная			0,05	
8	Корнеплоды	Свекла кормовая			0,15	

Таблица 11 – Сроки, способы посева, норма высева семян, сроки использования культур в зеленом конвейере

Культура, смесь	Отрастание озимых и многолетних трав, посев яровых	Способ посева, ширина междурядья, см	Норма высева семян, кг/га	Период использования
Люцерна	25.03–1.04	сплошной	20	10.05-30.09
Рапс озимый	20.03 отрастание	сплошной	15	11–30.04
Рожь озимая	20.03 отрастание	сплошной	180	21–30.04
Тритикале	20.03 отрастание	сплошной	200	1–10.05
Пшеница + бобовые	20.03 отрастание	сплошной перекрестный	130 + 80	11–20.05
Овес + горох	20.02–10.03	сплошной перекрестный	70 + 90	21.05–5.06
Подсолнечник + горох	15–30.03	сплошной	20 + 100	10.06–20.06
Суданская трава	25.04–5.05	сплошной	35	1.06–30.09
Кукуруза 1 срок посева	20.04	сплошной	50 - 80	1.07–15.07
Кукуруза + соя	10.05	широкорядный 70 см	20 + 50	1.08–20.08
Кукуруза поукосная	10–30.05	широкорядный 30 см, 45 см	25	20.08–10.09
Кукуруза пожнивная	30.06–10.07	широкорядный 30 см, 45 см	50	10.09–30.09
Овес + горох	20.07–1.08	сплошной	130 + 140	1.10–31.10
Подсолнечник + горох (пожливной)	20.07–1.08	сплошной	30 + 140	1.10–31.10
Свекла кормовая	1–10.04	широкорядный 45 см	15	20.08–31.10
Тыква кормовая	25.04–1.05	широкорядный 210 см	5	20.08–31.10

## Тема 5. Силосование растительной массы

Цель работы: ознакомиться с расчетами при силосовании растительной массы.

Задание 1. Составить годовой план производства силоса.

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

3. Ознакомиться с учетом силоса, с качественными показателями кукурузного силоса.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по приготовлению силоса, фото, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Составить годовой план производства силоса.

Годовая потребность в силосе определяется при расчете потребности кормов (тема 3, таблица 5). В соответствии с потребностью планируется его производство.

Таблица 12 – План производства силоса из кукурузы

№ п/п	Показатель	Количество
1	Годовая потребность в силосе, т (а)	
2	Требуется зеленой массы для производства силоса с учетом потерь (25 %), т $K = a \cdot 1,25$	
3	Плановая урожайность с 1 га, т (У)	
4	Площадь посева, га $(A \div Y)$	
5	Масса 1 м <sup>3</sup> готового силоса, т	0,7
6	Общая потребность в силосных сооружениях, м <sup>3</sup> $(a \div 0,7)$	
7	Потребность в силосохранилищах (емкость 1000 т), шт. $(a \div 1000)$	

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

Для получения качественного силоса влажность сило-сваемой массы должна быть 65–70 %. Однако, в практике приходится силосовать корма с недостаточной или избы-точной влажностью. К избыточно влажной массе добавляют измельченную солому пшеницы, ячменя, гороха, листосте-бельную массу кукурузы. К массе с недостаточной влажно-стью добавляют зеленую массу кукурузы поукосных и пож-нивных посевов, плоды тыквы, корнеплоды свеклы, свекло-вичную ботву, свекловичный жом.

Чтобы рассчитать соотношение компонентов, пользует-ся квадратом (формулой) Пирсона, где:

	А – влажность основной массы, %
	Б – влажность добавляемой массы, %
	В – оптимальная влажность сило-сования, %
	Г – количество весовых частей ос-новной массы
	Д – количество весовых частей добавляемой массы

Вместо букв А, Б, В подставляют показатели влажно-сти. Затем по каждой диагонали от большего числа вычи-тают меньшее и разницу ставят вместо букв Г и Д. Полу-ченные данные показывают соотношение весовых частей основной и добавляемой массы. Количество добавленной массы на 1 тонну основной вычисляют по формуле:

$$\text{Вес добавляемой массы} = \frac{1000 \text{ кг основной массы} \cdot \text{Д}}{\text{Г}}, \text{ кг}$$

Таблица 13 – Расчет соотношения компонентов при силосовании растительной массы с разной влажностью

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

### Комбинированный силос

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

Его приготавливают по научно-обоснованным рецептам для различных видов животных.

Таблица 14 – Рецепты комбинированного силоса

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

Таблица 15 – Расчет производства комбинированного силоса

Компонент	Соотношение компонента по массе, %	Требуется массы, т		Урожайность с 1 га, т	Площадь посева, га
		для приготовления 500 т силоса	с учетом потерь (25 %)		
1	2	3	4	5	6
Початки кукурузы молочно-восковой спелости	50			10	
Растения свеклы сахарной (корнеплоды + листья)	30			40	
Плоды тыквы витаминной	10			35	
Зеленая масса люцерны	10			25	
Всего	100	500		–	

Задание 3. Ознакомиться с учетом силоса, качественными показателями кукурузного силоса.

### Хранение и учет силоса

Силос хранят в облицованных траншеях, башнях. Количество силоса в силосохранилищах определяется через 20 дней после закладки зеленой массы путем умножения объема на массу 1 м<sup>3</sup> готового силоса.

Объем силоса (Об) определяют по формулам:

в наземной траншее

$$\text{Об} = \frac{\text{Шп} + \text{Шв}}{2} \cdot \frac{9}{10} \cdot \text{Дп} \cdot (\text{В} - \text{в}), \text{ м}^3$$

в полузаглубленной или заглубленной траншее

$$\text{Об} = \frac{\text{Шп} + \text{Шв}}{2} \cdot \frac{(\text{Дп} + \text{Дв}) \cdot \text{В}}{2} + \frac{2}{3} \cdot \text{в} \cdot \text{Шв} \cdot \text{Дв}, \text{ м}^3,$$

где Шп – ширина траншеи понизу, м;

Шв – ширина траншеи поверху, м;

Дп – длина траншеи понизу, м;

Д – длина траншеи поверху, м;

В – высота траншеи, м;

в – слой силоса выше краев траншеи, м.

Масса 1 м<sup>3</sup> силоса зависит от вида растения, фазы вегетации, влажности сырья, степени измельчения и тщательности уплотнения. Данные по массе 1 м<sup>3</sup> силоса приводятся в справочниках по кормопроизводству. В процессе использования данные уточняют по фактической массе корма.

## ЗАДАЧИ

Определить объем силоса ( $\text{м}^3$ ) в силосном сооружении (по формуле). Рассчитать массу силоса ( $\text{т}$ ) и потери при хранении (%).

Вариант 1. В наземной траншее со стенами из железобетонных плит размером: Ш – 12 м, Д – 50 м, В – 3 м. Силос из кукурузы с початками молочно-восковой спелости осел ниже края траншеи на 20 см. Толщина испорченного слоя сверху 15 см.

Вариант 2. В полузаглубленную траншею размером: ширина поверху – 10 м, понизу – 8 м, длина понизу – 30 м, поверху – 42 м, высота стен – 2,8 м. Силос из кукурузы молочной спелости с добавлением соломы загружен выше края на 1,5 м. Толщина испорченного слоя на дне 10 см, у стен 12 см, сверху 15 см.

Вариант 3. Заглубленная траншея, облицованная кирпичом, разбита на 3 секции, в которых хранится комбинированный силос для свиней. Ширина траншеи – 6 м, глубина – 3 м, длина понизу – 12 м, поверху – 18 м с выездом с одной из сторон. Определить общую вместимость траншеи ( $\text{м}^3$ ) и массу силоса в каждой секции ( $\text{т}$ ). Уровень силоса находится ниже уровня края траншеи на 0,3 м. Толщина испорченного слоя сверху 20 см. Масса  $1 \text{ м}^3$  равна 650 кг.

### Оценка качества силоса

Силос в зависимости от ботанического состава растений подразделяют на виды:

1) Силос из кукурузы;

2) Силос из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений.

Для изготовления силоса зеленые растения должны быть скошены:

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

подсолнечник – в начале цветения;

суданская трава – при высоте травостоя до 1 м;

люпин – в фазе блестящих бобов;

озимая рожь – в начале колошения;

soя – в фазе побурения нижних бобов;

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

многолетние злаковые – в конце фазы выхода в трубку - начала колошения.

Травосмеси многолетних трав скашивают в названные выше фазы преобладающего компонента.

Однолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси скашивают в фазу восковой спелости семян бобовых в двух-трех нижних ярусах.

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

Силос из зеленых растений бурого или темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или свежеспеченного ржаного хлеба, независимо от других показателей качества относят к неклассному.

Таблица 16 – Качественные показатели силоса по ГОСТР 55986-2014  
«Силос из кормовых растений. Общие технические условия»

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

## Тема 6. Приготовление сенажа

Цель работы: ознакомиться с расчетами и технологией приготовления сенажа.

Задание 1. Составить годовой план заготовки сенажа.

2. Ознакомиться с качественными показателями сенажа.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по приготовлению сенажа, фото, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Составить годовой план заготовки сенажа.

Сенаж – это консервированный корм, полученный путем провяливания трав до влажности 45–55 %. Консервирование его при сенажировании достигается за счет физиологической сухости среды, при которой водоудерживающая сила тканей растений больше, чем сосущая сила большинства микроорганизмов. При дыхании растений выделяется углекислый газ, который также является консервантом, поэтому для получения доброкачественного сенажа необходимо строгое соблюдение двух правил:

1) Контроль за влажностью закладываемой на хранение травы. Она должна быть при заготовке сенажа из люцерны, клевера и эспарцета 45–55 %, суданской травы и злаково-бобовых смесей – 45–65 %;

2) Герметичность хранилища.

Годовая потребность в сенаже определяется при расчете потребности кормов (тема 3, таблица 5). В соответствии с потребностью планируется его производство (таблица 17).

Таблица 17 – План производства сенажа из люцерны

№ п/п	Показатель	Количество
1	Годовая потребность в сенаже, (а)	
2	Влажность сенажа, % (С)	45
3	Влажность зеленой массы, % (В)	75
4	Выход сенажа, % $K = \frac{(100 - B)}{(100 - C)} \cdot 100$	
5	Плановая урожайность первого укоса с 1 га, т (У)	
6	Сбор сенажа с 1 га, т $K = Y \cdot \frac{(100 - B)}{(100 - C)} \cdot 100$	
7	Площадь посева, га (а÷ А)	
8	Масса 1 м <sup>3</sup> готового сенажа, т	0,45
9	Общая потребность в сенажных сооружениях, м <sup>3</sup>	
10	Потребность в сенажехранилищах (емкость сенажной траншеи 500 т), шт. (а÷ 500)	

Урожайность по укосам приведена в таблице 9 темы 4.

### **Определение влажности зеленой массы в производственных условиях**

Убирают на сенаж бобовые травы в фазу бутонизации – начала цветения. Влажность зеленой массы в этот период составляет 75–80 %, у суданской травы исходная влажность 80–82 %, у злаково-бобовых смесей – 70–75 %. Для установления оптимальной влажности скошенную траву подсушивают в сухую погоду 28–30 часов (1–1,5 суток), в пас-

мурную – 2–3 дня. Влажность зеленой массы в поле определяют влагомером. Если прибора нет, то органолептически. У подсохших растений листья шуршат, появляется запах сена, стебли становятся мягкими, при скручивании сок не выделяется. Измельченная масса при сжатии в комок рассыпается.

### Учет сенажа

Количество сенажа определяют и оприходуют на основании взвешивания его при закладке в герметичные башни со скидкой на потери 5 %, силосные траншеи – 10 %.

При отсутствии условий для взвешивания перед закладкой сенажа допускается определение массы на основании расчета: объем ( $\text{м}^3$ ) хранилища умножают на удельную массу сенажа ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ). Оприходуют сенаж не раньше 10–15 дней, но не позже 30 дней после закладки. Расчет объема производится по тем же формулам, что и силоса. Ориентировочная масса 1  $\text{м}^3$  сенажа в башнях 350–400 кг, траншеях при трамбовке трактором 550–600 кг.

Сенаж оприходуют по актам, в которых обозначают вид сырья, из которого заготовлен сенаж, объем сенажа ( $\text{м}^3$ ), принятую для расчета массу сенажа в 1  $\text{м}^3$  (кг), общую массу его в кормовых единицах и переваримом протеине. В статистических отчетах заготовка сенажа идет с нарастающим итогом в физической массе (ц) и в центнерах кормовых единиц.

Учет использования ведут на основании данных взвешивания сенажа, который отпускается по каждому кормохранилищу отдельно. На протяжении первого месяца использования сенажа из траншеи необходимо установить, отвечает ли фактическая масса 1  $\text{м}^3$  корма, принятой при оприходовании. Методика контрольного взвешивания такая же, как и у силоса. Вырезают пласт толщиной 0,5–1,0 м на всю ширину (или  $\frac{1}{2}$  ширины) и на всю высоту траншеи. Исчисляют объем пласта. Взвешивают его и определяют

фактическую массу 1 м<sup>3</sup>. В случае расхождения между оприходованным и фактическим количеством сенажа в данном хранилище составляют акт, в котором указывают причину расхождения (ошибки при определении объема и массы 1 м<sup>3</sup> сенажа, порчи корма, хищения и т. д.)

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями сенажа.

Качество сенажа оценивают по органолептическим (запах, цвет, консистенция) и химическим показателям (содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и др.).

Сенаж в зависимости от ботанического состава подразделяют на виды:

- 1) Сеяный бобовый (бобовых растений более 60 %);
- 2) Сеяный бобово-злаковый (бобовых от 20 до 60 %);
- 3) Сеяный злаковый (злаковых более 60 %, бобовых менее 20 %).

Для приготовления сенажа используют сеяные многолетние бобовые травы, скошенные в фазе бутонизации, но не позднее начала цветения; злаковые – в конце фазы выхода в трубку до начала колошения.

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

К неклассному относят сенаж бурого и темно-коричневого цвета с сильным запахом меда или свежеспеченного ржаного хлеба, по остальным показателям – соответствующий требованиям стандарта.

По органолептическим и химическим показателям сенаж подразделяют на три класса и неклассный (таблица 18).

Таблица 18 – Качественные показатели сенажа из бобовых трав по ГОСТР 55452-2013 «Сенаж. Технические условия»

Наименование показателя	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
Консистенция	Не мажущаяся, без ослизлости		
Запах	Фруктовый, быстро исчезающий при растирании в руках. Без признаков затхлого, селёдочного запахов и запаха уксусной кислоты		
Цвет	От желто-зеленого до зеленовато-коричневого		
Наличие посторонних примесей в т. ч. комьев, земли, камней, ГСМ	Не допускается		
Концентрация сырого протеина, в сухом веществе, г/кг, не менее			
– сеяные бобовые травы	160	150	130
– сеяные бобово-злаковые травы	150	140	120
– сеяные злаковые травы	140	120	110
Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более			
– сеяные бобовые травы	260	270	290
– сеяные бобово-злаковые травы	270	290	300
– сеяные злаковые травы	280	300	310
Концентрация сырой золы в сухом веществе, г/кг, не более	90	100	110
Массовая доля азота аммиака, % от общего азота, не более	7	10	15
Массовая доля масляной кислоты, % от сухого вещества, не более	–	0,3	0,6
Массовая доля сухого вещества, г/кг	450–550	450–550	400–550

## Тема 7. Заготовка грубых кормов

Цель работы: ознакомиться с расчетами при заготовке грубых кормов.

Задание 1. Ознакомиться с учетом грубых кормов. Составить годовой план заготовки сена.

2. Ознакомиться с качественными показателями сена.

Самостоятельная работа предполагает изучение литературы по заготовке сена, соломы, фото, фильмов, электронных материалов.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Ознакомиться с учетом грубых кормов. Составить годовой план заготовки сена.

Сено хранят вблизи животноводческих ферм на специально отведенных площадках, расположенных на ровном, сухом месте на расстоянии не менее 100–150 м от отапливаемых строений и железнодорожных путей. Рассыпное сено хранят в скирдах и стогах, прессованное в штабелях.

Скирдой называется кладь сена или соломы, имеющая в основании прямоугольник. Стог круглый у основания.

Окончательный учет грубых кормов проводят не ранее чем через 1,5–2,0 месяца после укладки, когда скирды оседают. Данные обмера оформляют актом и вносят в книгу учета кормов.

Для определения объема скирды проводят три измерения: длины (Д), ширины (Ш) и длины перекидки (П). Ширина измеряется с обоих торцов скирды на высоте 1,5 м. Если скирда сужена книзу, то замер проводят у её основания и в наиболее широкой части. Для расчетов берут среднее арифметическое из этих показателей.

Перекидкой называется расстояние, поперек скирды от земли через верх до земли на противоположной стороне.



Масса 1 м<sup>3</sup> грубых кормов зависит от вида растения, влажности, продолжительности хранения, высоты скирды. Сено бобовых трав тяжелее сена мятликовых. В процессе хранения корм спрессовывается, особенно в высоких скирдах (таблица 20).

Таблица 20 – Масса 1 м<sup>3</sup> грубых кормов в зависимости от срока хранения, кг

Вид корма	Низкие скирды: Ш – 3–5 м, П меньше 14 м				Высокие скирды: Ш – 5–10 м, П больше 14 м			
	Срок хранения							
	5 дн.	2 нед.	1 мес.	3 мес.	5 дн.	2 нед.	1 мес.	3 мес.
Сено бобовых трав	57	62	70	75	66	71	77	83
Сено суданской травы	43	47	52	57	50	54	58	62
Сено естественных сенокосов	42	45	50	55	49	52	57	61
Солома пшеничная: без мякины	30	–	–	35	–	–	35	–
с мякиной	34	–	–	40	–	–	39	–
Солома ячменная: без мякины	35	–	–	50	–	–	40	–
с мякиной	43	–	–	61	–	–	49	–

## Задача 1. Определить массу грубых кормов в скирде.

Таблица 21 – Масса грубых кормов в скирде

Вид корма	Срок хранения	Размеры скирды			Объем скирды, м <sup>3</sup>	Масса корма	
		длина Д	ширина Ш	перекидка П		1 м <sup>3</sup> , кг	скирды, т
Сено люцерновое	5 дн.	20	4,5	12			
Сено клеверное	2 нед.	15	3,5	8			
Сено суданской травы	1 мес.	25	5,0	16			
Сено естественных сенокосов	2 мес.	10	4,0	10			
Солома ячменная с мякиной	3 мес.	20	3,5	14			
Солома пшеничная без мякины	5 дн.	25	6,5	20			

Задание 2. Ознакомиться с качественными показателями сена.

На качество сена оказывает влияние: ботанический состав, фаза вегетации при уборке, количество листьев, цвет, запах. Сено в зависимости от ботанического состава подразделяют на виды:

- 1) сеяное бобовое (бобовых растений более 60 %);
- 2) сеяное бобово-злаковое (бобовых от 20 до 60 %);
- 3) сеяное злаковое (злаковых более 60 %, бобовых менее 20 %);
- 4) Сено естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое и пр.).

Допускается в сене естественных кормовых угодий не более 50 %: щучка дернистая, белоус торчащий, вейник наземный, манник наплывающий и манник водяной.

Для получения сена используют сеяные и дикорастущие кормовые травы в чистом виде и их смеси, скошенные в фазе бутонизации, но не позднее полного цветения бобовых; в фазе колошения, но не позднее начала цветения злаковых.

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

В сене 1 класса количество листьев при наличии бобового компонента, должно составлять не менее 35 %, несъедобной примеси не более 5 %, в сене 2 класса соответственно 20 и 10 %. Сено из растений, убранных в ранние фазы, имеет зеленый цвет, больше листьев, при химическом анализе в нем больше перевариваемого протеина, каротина, меньше клетчатки. Такое сено хорошо поедается всеми видами животных.

Цвет и запах зависят от ботанического состава травостоя, технологии заготовки и условий хранения. Свежее, сухое сено, вовремя убранное имеет свежий ароматный запах, при хранении запах усиливается, а через 2 года исчезает, при неправильной уборке и хранении цвет и запах резко изменяются.

### **Методика определения качества сена**

1. Определение ботанического состава. В образце сена массой 0,5 кг выделяют: злаки, бобовые, прочие съедобные травы, ядовитые и вредные. Определяют процентное содержание (по массе) в сене каждой группы.

2. Облиственность – это масса листьев от общей массы растений (%).

3. Фаза вегетации устанавливается по наличию соцветия, плодов, семян, окраске стебля.

4. Цвет сена определяется глазомерно.

5. Запах легко обнаружить, если клочок сена замочить в стакане горячей воды, закрыть и дать постоять 2–3 мин.

6. К несъедобным примесям относят: солому, веточки, грубые, сорные, ядовитые и вредные растения, труху (измельченная фракция).

Влажность сена определяют путем высушивания двух навесок по 50 г каждая, до постоянного веса в термостате при температуре 105 °С.

По физико-химическим показателям сено подразделяют на три класса качества в соответствии с требованиями, указанными в таблице 22.

Таблица 22 – Качественные показатели сена по ГОСТР 55452-2013 «Сено. Технические условия»

Наименование показателя	Виды и характеристика сена и нормы			
	сеяное бобовое	сеяное бобово-злаковое	сеяное злаковое	естественных кормовых угодий
Содержание бобовых растений, %	более 60 %	от 20 до 60 %	менее 20 %	не менее 60 %
Внешний вид	Без признаков горелости			
Цвет	от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого	от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого	от зеленого до желто-зеленого или зелено-бурого	от зеленого до желто-зеленого или зелено-бурого
Запах	Без признаков затхлого, плесневого, гнилостного и других посторонних запахов			
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается			Для 1-го класса – не более 0,5 %; 2-го – не более 1 %; 3-го – не более 1 %.

Продолжение таблицы 22

Наличие посторонних примесей в т. ч. комьев, земли, камней, ГСМ	Не допускается		
Наименование показателя	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
Концентрация сырого протеина в сухом веществе, г/кг, не менее сеяные бобовые травы	150	130	120
сеяные бобово-злаковые травы	140	120	110
сеяные злаковые травы	130	110	100
травы естественных угодий	120	100	90
Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе, г/кг, не более сеяные бобовые травы	270	280	300
сеяные бобово-злаковые травы	280	300	310
сеяные злаковые травы	290	310	320
травы естественных угодий	300	320	330
Концентрация сырой золы в сухом веществе, г/кг, не более	100	110	120
Массовая доля сухого вещества, г/кг	Не менее 830		

## Тема 8. Производство обезвоженных кормов

Цель работы: ознакомиться с технологией производства обезвоженных кормов.

Задание 1. Ознакомиться с технологией производства обезвоженных кормов.

2. Ознакомиться с качественными показателями обезвоженных кормов.

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

### ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Ознакомиться с технологией производства обезвоженных кормов.

Обезвоженные корма – травяная резка, травяная мука и приготовленные из них брикеты и гранулы.

Травяная мука – это высушенная и размолотая травяная резка. Она имеет высокую питательность и является концентрированным кормом. Используют её на корм всем видам животных, частично заменяя зерновые корма. Влажность травяной муки 10–12 %, выход – 20 %, в 1 ц содержится 65–75 кормовых единиц, масса 1 м<sup>3</sup> – 250–300 кг. Для получения травяной муки используют главным образом бобовые растения и в первую очередь люцерну.

В целях сокращения объема, а также для удобства хранения и раздачи практикуют спрессовывание травяной муки в гранулы, травяной резки в брикеты пресгрануляторами-брикетировщиками. При этом их обогащают кормовыми добавками для сбалансирования по питательности: протеину, минеральным солям, витаминам. Используют специаль-

ное склеивающее вещество – эмульгатор (0,2 кг + 25 л воды на 1 т).

Для сохранения во время хранения каротина в травяную муку и гранулы вводят антиокислители – сантохин и диллундин (0,2 кг на 1 т).

Травяную муку получают, пропуская измельченную зеленую массу через высокотемпературные агрегаты, которые работают непрерывно. Для этого используют агрегаты различной производительности: АВМ-0,4; АВМ-0,65; АВМ-1,5; СБ-1,5 (цифра показывает производство муки, т/час).

Данные производительности различных марок агрегатов приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Техническая характеристика сушильных агрегатов различных марок (травяная мука 10 % влажность)

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

Травяная мука высших сортов получается из свежескошенной травы бобовых культур, убранных в фазу бутонизации.

Технологический процесс состоит из следующих операций: скашивание с одновременным измельчением на отрезки не более 2 см, сушка при температуре 600–800 °С до влажности 10–15 %, охлаждение до 50 °С, интервал между

скашиванием и сушкой – не более 2 часов, температура теплоносителя на выходе из барабана – 90–120 °С.

При организации сырьевой базы для производства травяной муки следует учитывать, что сушильные агрегаты работают круглосуточно.

Производительность сушильного агрегата, расход зеленой массы и топлива на 1 т муки зависит от влажности сырья.

Для увеличения производительности сушильного агрегата скошенную зеленую массу подсушивают в валках до влажности 60–70 %, после чего ее подбирают, измельчают и сушат. Для сушки такой травы требуется более низкая температура, расход горючего снижается.

**Задание 2.** Ознакомиться с качественными показателями травяной муки.

Искусственно высушенные травяные корма готовят из многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав, бобово-злаковых травосмесей и других растений, богатых протеином и витаминами в рассыпном (травяная мука, резка), прессованном (гранулы, брикеты) видах с добавлением антиокислителей или без них.

Многолетние бобовые травы скашивают в фазу не позже полной бутонизации растений, однолетние бобовые – в фазу цветения-начала образования бобов в нижнем ярусе, злаковые – в фазу не позднее начала колошения.

Травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав скашивают в вышеуказанные фазы развития преобладающего компонента.

Качественные показатели обезвоженных кормов приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Качественные показатели травяной муки, травяной резки по ГОСТ 18691-88 «Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия»

Наименование показателя	Травяная		
	мука	резка	
Цвет	темно-зеленый или зеленый		
Запах	без затхлого, плесневелого, гнилостного запахов и горелости		
Токсичность	не допускается		
Массовая доля сухого вещества, %	88–91 % (влажность – 12–9 %),	85–90 % (влажность – 15–10 %)	
Содержание каротина в 1 кг сухого вещества, мг, не менее из бобовых культур бобово-злаковых культур злаковых культур	200		
	150		
	100		
Массовая доля золы, %, не более	0,7		
Крупность размола (остаток на сите с отверстиями 3 мм), %, не более	5	–	
Наименование показателя	Класс качества		
	1-й	2-й	3-й
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, не менее, %	19	16	13
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, не более, %	23	26	30

## Контрольные вопросы

1. Кормопроизводство как наука и отрасль сельского хозяйства. Пути увеличения производства кормов.
2. Корма, их классификация. Характеристика основных групп кормов.
3. Показатели, характеризующие питательную ценность кормов.
4. Методы оценки питательной ценности кормов.
5. Классификация кормовых культур. Характеристика основных групп.
6. Культуры на зеленый корм. Особенности возделывания. Сроки использования.
7. Определение потребности хозяйства в кормах.
8. Зеленый конвейер. Методика составления схемы зеленого конвейера.
9. Силосные культуры, их классификация. Особенности агротехники, использования.
10. Кормовые корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые. Кормовая характеристика, особенности агротехники, использования.
11. Зернофуражные культуры. Характеристика основных групп. Оценка качества зернофуража.
12. Способы консервирования растительной массы.
13. Консервирование растительной массы путем высушивания. Виды кормов.
14. Консервирование растительной массы путем анаэробного брожения. Виды консервирования.
15. Технология заготовки силоса. Биологические основы силосования, хранение, учет, оценка качества.
16. Комбинированный силос.
17. Силосование кормов с различной влажностью. Формула Пирсона.

18. Технология заготовки сенажа, хранение, учет, оценка качества.

19. Технология заготовки сена рассыпного, прессованного, методом активного вентилирования. Хранение и учет сена, оценка качества.

20. Технология производства искусственно обезвоженных кормов (травяной муки, травяной резки, гранул, брикетов). Оценка качества.

21. Хранение, учет и качественная оценка кормов.

22. Сооружения для хранения кормов.

23. Концентрированные корма. Хозяйственная и кормовая характеристика. Хранение.

24. Комбикорма. Характеристика основных групп. Состав комбикормов.

25. Кормовые севообороты. Приемы их интенсификации.

## Список рекомендуемой литературы

1. Коломейченко В. В. Кормопроизводство / В. В. Коломейченко. – Изд-во Лань, 2015. – 656 с.
2. Парахин Н. В. Кормопроизводство : учебник / Н. В. Парахин – М. : БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 384 с.: ил. – ISBN 978-5-905563-45-4.
3. Уваров Г. И. Кормопроизводство : практикум / Г. И. Уваров, А. Г. Демидова. – М. : БИБКМ, 2014. – 304 с.– ISBN 978-5-905563-18-8.
4. Михалев С. С. Кормопроизводство с основами земледелия : учебник / С. С. Михалев, Н. Ф. Хохлов, Н. Н. Лазарев. – М. : КолосС, 2007. – 351 с.
5. Найденов А. С. Полевое кормопроизводство с основами луговодства на Юге России / А. С. Найденов, Л. П. Вербицкая, В. С. Ульянов; под ред. А. С. Найденова. – Краснодар : Куб ГАУ, 2005. – 709 с.

## Оглавление

Тема 1. Корма, их классификация и методика оценки питательности растительных кормов .....	3
Тема 2. Оценка продуктивности кормовых севооборотов .....	13
Тема 3. Определение потребности хозяйства в кормах и площади посева кормовых культур .....	17
Тема 4. Составление зеленого конвейера .....	22
Тема 5. Силосование растительной массы .....	28
Тема 6. Приготовление сенажа .....	36
Тема 7. Заготовка грубых кормов .....	41
Тема 8. Производство обезвоженных кормов .....	48
Контрольные вопросы .....	52
Список рекомендуемой литературы .....	54

# **КОРМОПРОИЗВОДСТВО**

*Методические указания*

Составители : **Князева** Татьяна Викторовна,  
**Ульянов** Владимир Семёнович

Подписано в печать            2016. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Усл. печ. л. – 3,2. Уч.-изд. л. – 2,5.

Тираж 50 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13