

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Агроинженерный факультет**

**Кафедра агрономии**

**Практикум по кормопроизводству**

для бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции



**Автор-составитель:** доцент, кандидат биологических наук Леймоева А.Ю.,

**Рецензент:** директор ФГБНУ «ИнгНИИСХ» Базгиев М.А.

Практикум рекомендован к изданию УМС ИнгГУ /протокол № 9 от 25  
05 2022 г.

## ВВЕДЕНИЕ

I Полевое кормопроизводство — это научно обоснованная система организационно-хозяйственных, технологических и экономических мероприятий по производству, переработке и хранению кормов, производимых на полевых землях. Полевое кормопроизводство является важнейшей составной частью отрасли кормопроизводства. На его долю приходится около 80 % всех получаемых в стране кормов.

Поэтому реализация намеченных партий задач по увеличению производства кормов должна осуществляться в условиях дальнейшей всемерной интенсификации полевого кормопроизводства, выявления неиспользованных резервов повышения урожайности кормовых культур, рационального использования пашни, существенного улучшения качества кормов, совершенствования системы организации и оплаты труда.

Корма — это продукты растительного или животного происхождения, а также промышленного производства, которые применяются для кормления сельскохозяйственных животных. Основу рационов животных составляют корма растительного происхождения. Животные корма вводятся в качестве добавок для балансирования протеиновой, минеральной питательности и других показателей. Классификация кормов производится по определенной схеме:

I. Корма растительного происхождения: сочные (зеленая трава, силос, корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые культуры); сенаж, грубые\* (сено, солома, сенная мука, мякина, хвойная мука, травяная мука); концентрированные (зерно злаковых, зерно бобовых); отходы технических производств — мельничного (отруби, мучная пыль); свекловичного (жом, патока); добычи масел (жмых, шрот); крахмального (мезга картофеля и кукурузная); спиртового(барда); пивоваренного (солодовые ростки, пивная дробина, пивные дрожжи).

II. Корма животного происхождения: рыбные (рыбная мука, рыбный фарш); мясные (мясная мука, мясокостная мука, кровяная мука); молочные (молоко, обрат, пахта).

III. Корма промышленного производства: комбинированные (составленные по рецептам); концентратные, полнорационные.

Кормовые добавки: минеральные — поваренная соль, мел, костная мука, фосфат обезфторенный из апатитов и фосфоритов, древесная зола, диаммонийфосфат, диаммоний-фосфат; синтетические азотсодержащие — мочевины, аммонийные соли, аммиачная вода, аминокислоты; витамины — А, В, D, Е, С, К; биостимуляторы, ферменты, антибиотики (биомицин, пенициллин и др.).

Перечисленные виды кормов при рациональном использовании позволяют обеспечить полноценное кормление животных. Полноценный рацион, в том числе и человека, должен включать в правильном соотношении три вида питательных веществ: пластические, энергетические и регулирующие.

Пластические питательные вещества содержат протеин и кальций. В состав протеина входят белок, свободные аминокислоты, амины и амиды. В наибольшем количестве они содержатся в бобовых, крестоцветных (капустных) и некоторых других культурах.

Энергетические питательные вещества — углеводы, сахара, жиры — дают много калорий, легко перевариваются и быстро усваиваются организмом. Животные получают их преимущественно за счет скармливания им злаковых культур, корнеплодов, клубнеплодов, бахчевых, а также зерна злаковых — ячменя, кукурузы, овса, сорго.

Регулирующие питательные вещества — это в основном витамины, микроэлементы, антибиотики и биостимуляторы. Они содержатся в кормовых и зернофуражных культурах совместно с пластическими и энергетическими питательными веществами, а также производятся промышленностью. Наиболее богаты регулируемыми питательными веществами зеленые корма. Увеличение в рационе всех видов скота и птицы дешевых и полноценных свежих зеленых кормов, сена, корнеплодов, силоса, сенажа — необходимое условие высокоэффективного животноводства, резкого удешевления животноводческой продукции.

## Работа 1. Кормовой баланс хозяйства. Расчет площадей посева и распределение их в системе землепользования хозяйства

**Цель.** Определить основные кормовые культуры для производства грубых, сочных и зеленых, концентрированных кормов, рассчитывать их площади и удельный вес в структуре посевных площадей, распределить в системе землепользования хозяйств (в соответствии с кормовым балансом).

**Материалы и оборудование.** Документы о землепользовании хозяйства, общей площади пашни, площадях посева и урожайности кормовых и зернофуражных культур, выходе побочной продукции с 1 га пашни (ботва, солома и др.), урожайности природных кормовых угодий, севооборотах, поголовье животных; кормовые балансы хозяйства, животноводческих ферм или комплексов; калькуляторы.

**Вводные пояснения.** Баланс кормов включает потребность в грубых, сочных зеленых и концентрированных кормах, а также в молоке, обрате, заменителях молока и других и фактическое их поступление с учетом возможностей хозяйства. В балансе на долю грубых кормов должно приходиться 10-12% (на 16-18% больше на фермах для откорма молодняка крупного рогатого скота и на 6-8% меньше на свино- и птицефермах), на долю сена - половина общей питательности грубых кормов. На сочные корма, корнеплоды и силос приходится 25-30%, зеленые - 25-30 (до 40-47, в зависимости от поголовья животных хозяйства), концентрированные - 20-25%.

После изучения кормового баланса, его соответствия принятому направлению животноводства спланируете культуры и количество корма, которое намечается получить при их посеве. Рассчитайте процент посевов кормовых культур в общей площади пашни. Сначала рассчитайте общую площадь под культуры, используемые на зеленый и искусственно высушенный корм. При планировании общей площади учтите обобщающий показатель выхода этих кормов с 1 га пашни за 2—4 укоса. Для лесостепной зоны в неорошаемых условиях полевого кормопроизводства удовлетворительным показателем следует считать 320—340 ц/га зеленой массы, при орошении - 420—500; (табл. 1).

Таблица 1

### Примерная средняя урожайность и питательность кормовых культур

Культура	Урожайность, ц/га	Содержание в 1 ц корма	
		кормовых единиц	протеина
1	2	3	4
Кукуруза на зерно	50	134	12-14
Ячмень на зерно	40	120	14-16
Овес на зерно	40	100	12-14
Горох на зерно	24	100	22-24
Озимый рапс, сурепица, перко	240	12-14	1,9-2,2
Рожь, викорожь	220	20-22	2,4-2,6
Многолетние травы за 2-3 укоса	400	18-20	2,8-3,0
за один укос	200	18-20	2,5-2,8

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Ранние яровые смеси (вика + горох + овес; вика + горох + редька масличная) и др.	200	18	2,4-2,6
Горох кормовой	250	18-20	2,6-2,8
Кукуруза на зеленый корм	300	18	2,0-2,2
Кукуруза с бобовыми	280	18	2,2-2,4
Кукуруза на зеленый корм с бобовыми после озимых промежуточных	200	18	2,2-2,4
То же, после ранних яровых бобово-злаковых смесей	140	17	2,3-2,4
Брюква (куузику): корнеплоды	400-600	14	1,6
листья	200-300	16	2,4-2,5
Свекла кормовая: корнеплоды	500-800	4	1,4
листья	100	18	2,6
Свекла на поливе: корнеплоды	1200-1400	12	1,4
листья	100-150	16	1,6
Капуста кормовая: весенний посев	400	16	2,2-2,4
поукосный посев	200	16	2,2-2,4
Свекла сахарная: корнеплоды	400	24	1,2
ботва	150	20	3,0
поукосный посев, корнеплоды	200	22	1,6
поукосный посев, ботва	120	19	2,8-3,0
Кукуруза молочно-восковой спелости	400	22	1,6
Кукуруза, подсолнечник, редька масличная и др. пожнивно	80-100	18	2,4
То же на поливе	600	22	1,6
Кукуруза с горохом, овес с горохом, редька масличная, подсолнечник, рапс	180-200	16	2,0
Люпин: весенний посев	300	16	2,8-3,0
поукосный	160	17	3,0-3,2
посев с овсом	260	17	2,6-2,8
Кукуруза в весенних посевах с суданской травой (пайзой) и бобовыми (соей, бобами)	400	19	2,2
Отава суданской травы после уборки смеси	120	20	2,4
Суданская трава (2-3 укоса)	400	30	2,4
Смеси озимых и яровых (рожь + овес + горох для осенней пастьбы скота	80-100	18	2,6
Рапс для осенней пастьбы скота	60-80		

**Порядок выполнения.** Работа выполняется индивидуально на примере конкретного хозяйства. Прежде чем рассчитать площади посева согласно кормовому балансу (табл.2), необходимо тщательно проанализировать его структуру - насколько она соответствует современным научным требованиям специализации хозяйства.

**Таблица 2**

**Баланс кормов хозяйства**

Корма	Потребность, т		Поступление, т		Потребность к общей потребности
	в натуре	в кормовых единицах	в натуре	в кормовых единицах	
Грубые — всего в том числе сено солома и мякина сенаж Сочные — всего в том числе силос корнеплоды и бахчевые ;ом, барда и др. Концентрированные Зеленые Молоко и обрат Всего из расчета на одну условную голову					

По структуре кормового баланса хозяйства (табл.3) рассчитать количество кормов.

**Таблица 3**

**Структура кормового баланса хозяйства**

Корма	Потребность в кормах, т		Поступление, т	
	кормовых единиц	%	кормовых единиц	%
Грубые — всего				
в том числе				
сено				
солома				
сенаж				
Сочные— всего				
в том числе				
силос				
корнеплоды жом. барда и др.				
Концентрированные				
Зеленые				
Молокой обрат				
Всего				

С учетом зонального набора кормовых культур намечаются источники поступления кормов (табл.4).на основе объема производства (графа 1 табл.4), планируемого выхода кормов (графа 3) и объема производства кормов по источникам их получения (графа 4) рассчитывают площади посева кормовых культур и площади получения побочной продукции (графа 6). Затем определяют в процентах объем производства кормов (графа 5). При этом за 100% принимают общие объемы производства кормов. При расчете структуры посевных площадей (графа 7) принимают всю площадь пашни.

**Таблица 4**

**Расчет площадей посева кормовых культур для обеспечения общего планируемого производства кормов согласно кормовому балансу хозяйства**

Корма	Общий объем производства, т	Источник получения	Выход корма, ц/га	Объем производства корма		Площадь посева, га	Процент к общей площади пашни
				т	%		
Грубые (сено)		Многолетние травы (один укос)					
Сенаж		Однолетние травы Многолетние травы (один укос)					
Сочные		-					
в том числе		-					
силос кукурузный		Кукуруза молочно-восковой спелости					
из побочной продукции		Озимые промежуточные					
Другие виды сырья		Кормовая свекла					
Корнеплоды и бахчевые		Морковь					
		Тыква					
Жом		Переработка сахарной свеклы					
Зеленые		Посевы кормовых культур					
		Ботва свеклы					
		Разнотравье					
Концентрированные							
в том числе							
зернофуражные собственного производства		Кукуруза, ячмень, горох, овес					
травяная мука		Многолетние травы					
Всего (без побочной продукции) в том числе под кормовыми культурами (без промежуточных)							

## Работа 2. Зеленый конвейер

**Цель.** Составить схемы зеленого конвейера для различных видов животных конкретной почвенно-климатической зоны, рассчитать потребность в зеленой массе и площади под основные промежуточные и повторные посевы трав, проанализировать составленные схемы, распределить площади посева культур зеленого конвейера в системе землепользования.

**Материалы и оборудование.** Зональные методические разработки по вопросам организации системы зеленого конвейера; фактические материалы колхозов и совхозов; рабочие тетради; натуральные образцы растений и кормосмесей; таблицы, плакаты.

**Вводные пояснения.** Зеленый конвейер — это система организации, использования и производства зеленых кормов, которая позволяет бесперебойно и равномерно обеспечивать животных зелеными кормами (ГОСТ 23153—78).

В полевом кормопроизводстве преобладает в основном смешанный тип зеленого конвейера, при котором используются посевы многолетних и однолетних трав, кукурузы, корнеплодов, бахчевых, а также побочная продукция (ботва, отходы овощеводства). Часть травы получают с природных кормовых угодий.

При составлении системы зеленого конвейера используйте данные о землепользовании, севооборотах, движении поголовья — обороте стада. Последнее необходимо для расчета подекадной потребности в кормах в месяцы действия схемы зеленого конвейера. Затем подберите необходимые культуры с учетом непрерывности уборки их урожая и скармливания, уточните сроки их использования. Схему запишите в строгой последовательности.

Для расчета поступления зеленой массы составьте графическую модель конвейера. Выделите главные и вспомогательные культуры на каждую декаду с учетом потребности в зеленых кормах, обеспечив в них оптимальное углеводно-протеиновое соотношение. Определите общую потребность в зеленой массе по культурам, рассчитайте площади их посева. Разработайте краткий агротехнический план возделывания кормовых культур, распределите площади посевов в системе землепользования, определите эффективность зеленого конвейера по нескольким показателям.

**Порядок выполнения. Задание 1. Определить подекадную потребность в кормах.** Согласно форме ЦСУ, потребность в зеленых кормах рассчитывают по декадам.

Потребность хозяйства в зеленой массе на месяц определяют умножением среднемесячного поголовья стада на суточную норму кормления. Затем определяют этот показатель на каждую декаду по видам и возрастным группам животных (табл. 5). Графически этот показатель за вегетационный период имеет вид параболы. Начиная с мая, в связи с усилением лактации коров, увеличением массы откормочного молодняка, переводом его в другие возрастные группы, декадная потребность в кормах увеличивается, достигая максимума в июне — августе, и постепенно снижается к ноябрю в связи с уменьшением надоев и реализацией откормочного поголовья. В этот период значительную часть рациона составляют грубые корма — солома, стебли кукурузы и др.

**Задание 2. Составить схему зеленого конвейера.** При составлении схемы зеленого конвейера учитывают такие основные его звенья: весеннее, летнее, летне-осеннее и позднеосеннее. В схему включают озимые промежуточные, ранние и поздние яровые посевы, многолетние травы (2—укоса), поукосные и пожнивные посевы, отаву однолетних трав, корнеплоды, бахчевые, побочную продукцию.

Обязательным условием составления конвейера является подбор таких видов и сортов культур, сочетание которых позволяет продлить период поступления зеленых кормов. Эффективно сочетание высокобелковых культур (бобовых и крестоцветных) со злаковыми и другими культурами, содержащими много углеводов, сахара, жиров. Важно, чтобы предыдущие и последующие культуры скармливались определенное время параллельно (не менее 5 дней). Это дает возможность правильно сочетать растения, содержащие больше сухого вещества, с растениями, более оводненными, чтобы среднее содержание сухого вещества в корме было на уровне 10—22, а воды -80—82 %.



Таблица 5

## Потребность в кормах поголовья КРС в хозяйстве (проект)

Виды и группы животных	Средняя суточная норма на 1 голову, кг	Май				Июнь				Июль						
		Среднемесяч-ное поголовье	декада			Среднемесяч-ное поголовье	декада			Среднемесяч-ное поголовье	декада					
			I	II	III		I	II	III		I	II	III			
Коровы																
Нетели																
Молодняк старше 1 года																
Молодняк до 1 гола																
Всего																
Виды и группы животных	Август			Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				
	Среднеме-сячное по-головье	декада			Среднемесяч-ное поголовье	декада			Среднемесяч-ное поголовье	декада			Среднемесяч-ное поголовье	декада		
		I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II	III
Коровы																
Нетели																
Молодняк старше 1 года																
Молодняк до 1 гола																
Всего																

Обычно бобовые и злаковые культуры, содержащие сухого вещества более 22 %, имеют и больше клетчатки (24—27 %). Такой корм продуктивно используется главным образом крупному рогатому скоту. Для свиней и птицы лучше зеленая масса влажностью 82—84 %. Поэтому схемы зеленых конвейеров для свиней и птицы предполагают, прежде всего, более раннюю уборку корма. В них больше удельный вес крестоцветных (рапса, брюквы, турнепса, кормовой капусты, редьки масличной в основных и поукосных посевах вместо кукурузы, суданской травы, сорго, некоторых бобовых).

Схемы зеленого конвейера для конкретных хозяйств составляются на основе зональной схемы с учетом биологических особенностей районированных сортов (продуктивности, сроков посева и периода продуктивного использования). Определив набор культур, следует составить графическую модель зеленого конвейера (рис. 1). Ею удобно пользоваться при распределении декадной потребности в зеленых кормах, определении главных и вспомогательных культур с тем, чтобы обеспечить правильное углеводно-протеиновое соотношение в зеленых кормах. На этой основе рассчитываются общее количество зеленой массы по культурам (компонентам) конвейера и площади их посева. Поэтому графическая модель должна включать все компоненты конвейера.

Компоненты конвейера	Период поступления	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.
		Декада						
		1:2:3	1:2:3	1:2:3	1:2:3	1:2:3	1:2:3	1:2:3
Улучшенные естественные угодья	10.05- 10.10							
Полевые культуры								
Озимые промежуточные	1.05- 15.06							
Многолетние травы, первый укос	20.05- 20.06							
Ранние яровые смеси, первый укос	10-25.06							
То же, второй срок	20.06- 10.07							
Горох кормовой	1-20.07							
Многолетние травы, второй укос	10.07- 10.08							
Кукуруза с бобовыми и суданской травой, первый срок	10-30.07							
То же, второй срок	25.07-20.08							
Поукосные посевы после озимых	15.08-20.09							
То же после ранних яровых	1.09-10.10							
Многолетние травы, третий укос	30.08- 10.10							
Отавы суданской и многолетних трав в год посева	25.08-10.10							
Поздние посевы	15.09- 20.10							
Свекла (ботва)	5.09- 30.10							
Тыква (корнеплоды)	5.10- 10.11							
Поукосные корнеплоды	10-30.10							
Озимо-яровые смеси	20.10-20.11							
Капуста кормовая	20.10-20.11							

**Рис. 1. Модель зеленого конвейера.**

**Задание 3. Разработать агротехплан выращивания культур зеленого конвейера.** Обобщенный агротехплан выращивания культур зеленого конвейера представляет собой справку о каждом компоненте конвейера. В нем указываются способы подготовки почвы, удобрение, нормы и способы сева, приемы ухода за почвой, сроки уборки, планируемая урожайность. Он также дает возможность оперативно контролировать технологию возделывания основных культур зеленого конвейера (табл. 7). Информация для составления плана берется из технологии возделывания кормовых культур, принятой в районе, хозяйстве с учетом рекомендаций научно-исследовательских учреждений.

**Таблица 7**

**Примерная схема краткого агротехнического плана производства кормов  
в системе зеленого конвейера**

Культура, сорт	Обработка почвы		Удобрение			Сроки и способы посева	Норма высева/га	Уход за посевами	Использование		Планируемая урожайность, ц/га
	основная	предпосевная	основное	подкормка	в ряды при посеве				срок	количество дней	

**Задание 4. Рассчитать поступление зеленых кормов по декадам и площади посева по культурам (компонентам).**

Это наиболее ответственная часть всей работы по составлению системы зеленого конвейера. При этом необходимо предусмотреть экономное и рациональное использование многолетних трав и других высокобелковых культур, широкое использование смешанных и промежуточных посевов.

Поступление зеленых кормов подекадно определяется соответственно графической модели конвейера. Планируется использование 2—3 культур на декаду с выделением главной и вспомогательных, чтобы обеспечить необходимое протеиновое соотношение в зеленых кормах, например, для жвачных животных 8—9: 1. Расчеты показывают, что при скармливании, например, кукурузы и люцерны соотношение 3:1. Многолетние травы необходимы для заготовки прежде всего высококачественного сена, сенажа, кормов Искусственной сушки. Оптимальное протеиновое соотношение обеспечивается при скармливании озимых и ранних яровых злаково-бобовых и бобово-злаковых смесей, кукурузы и суданской травы с соей, бобами, донником, яровым рапсом и другими высокобелковыми культурами.

В рационе дойной коровы зеленой массы бобовых — люцерны, клевера, эспарцета, донника — должно быть не более 20-25 кг, остальную его часть, составляют кукуруза, суданская трава, сорго и др. При скармливании в основном злаковых пастбищных трав указанное количество бобовых уменьшают до 10—15 кг.

Произведем расчет поступления зеленых кормов по данным табл.8.

При этом следует уточнить возможные площади посева поукосных и подсеваемых культур по предшественникам с учетом условий увлажнения, наличия посевной техники (сеялок-культиваторов) и семян. Например, площади пожнивных культур определяются в основном площадью, которую можно занять после уборки зерновых (пшеницы, озимого ячменя и др.)

Использование на зеленый корм кукурузы молочно-восковой спелости и ботвы (не более 25—

Таблица. 8

## Расчет поступления зеленой массы по основным (1), промежуточным культурам и отавам (2) в системе зеленого конвейера

Культура	Урожайность, ц/га	Срок скармливания	Май			Июнь			Июль		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Потребность, т											
Озимые промежуточные	170	10,05-10,06									
Многолетние травы											
первый укос	180	15,05-20,06									
второй »	100	10,07-10,08									
третий »	80	30,08-10,010									
Ранние яровые											
первый срок	180	10,06-20,06									
второй »	180	25,06-10,07									
Кормовой горох	200	01,07-15,07									
Кукуруза бобовыми и суданской травой											
первый срок	300	05,07-30,07									
второй »	300	20,07-20,08									
Поукосные посевы	160	15,08-10,010									
Отавы суданки	120	20,08-30,09									
Ботва свеклы	120	05,09-30,10									
Отавы многолетних трав первого года	80	01,10-10,11									
Пожнивные посевы	100	20,09-30,10									
Тыква	300	20,09-30,10									
Рапс, кормовая капуста поукосно	240	10,10-20,111									
Силос и коопефроды (при необходимости)											
Всего											

Продолжение таблицы 8

Культура	Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь		Всего			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	тонн		гектаров	
												1	2	1	2
Потребность, т															
Озимые промежуточные															
Многолетние травы первый укос второй » третий »															
Ранние яровые первый срок второй »															
Кормовой горох															
Кукуруза бобовыми и суданской травой первый срок второй »															
Поукосные посевы															
Отавы суданки															
Ботва свеклы															
Отавы многолетних трав первого года															
Пожнивные посевы															
Тыква															
Рапс, кормовая капуста поукосно															
Силос и коопнеплоды (при необходи- мости)															
Всего															

30 % декадной потребности в зеленых кормах) рационально планировать только в случае необходимости. Ботву лучше использовать на силос и для получения протеинового концентрата. В свежем виде ее следует сочетать с грубыми кормами — измельченными стеблями кукурузы, соломой.

Кукурузу молочно-восковой спелости лучше использовать на силос, поскольку при скармливании ее в свежем виде очень высокий процент отходов.

Определяют потребность в различных видах зеленых кормов по декадам, месяцам. Рассчитанные данные суммируют, получив таким образом показатель потребности хозяйства в зеленых кормах различных культур за весь период зеленого конвейера; рассчитывают площади их посева

**Задание 5. Анализ эффективности зеленого конвейера.** Эффективность зеленого конвейера характеризуется следующими показателями: урожайностью зеленой массы с 1 га основной площади (основные посевы + промежуточные посевы и отавы многолетних и однолетних трав); площадью пашни, используемой в зеленом конвейере; коэффициентом использования земли; выходом кормов с промежуточных посевов и повторных укосов трав; удельным весом побочной продукции; общим выходом кормов с промежуточных посевов с использованием отавы и побочной продукции.

**Расчет выхода зеленой массы** произведем по приведенной ниже формуле, подставив в нее данные из табл. 8:

$$X = \frac{M_o + M_{пр}}{P_k}$$

Где X - средняя урожайность зеленой массы, ц/га;  $M_o$  — поступление зеленой массы с основных посевов, ц;  $M_{пр}$  — поступление зеленой массы промежуточных посевов и отавы многолетних трав (без побочной продукции), ц;  $P_k$  — площадь основных посевов в зеленом конвейере, га.

**Площадь пашни под зеленым конвейером** исчисляют по формуле:

$$П = \frac{P_k \times 100}{P_o}$$

где П — площадь пашни под зеленым конвейером, % общей площади пахотных земель хозяйства;  $P_k$  — основная площадь в зеленом конвейере;  $P_o$  — площадь пашни хозяйства. При этом под кормовые культуры в хозяйстве, специализирующемся на откорме молодняка крупного рогатого скота, должно быть занято не менее 32 — 34 % пашни.

Расчеты показывают, что зеленый конвейер в полевом кормопроизводстве хозяйств с развитыми производством зерна, технических культур и животноводством должен занимать примерно 40 % кормовой площади. Это должно учитываться при организации интенсивной кормовой площади на полевых землях лесостепной и степной зон.

**Коэффициент использования земли** в системе зеленого конвейера показывает количество урожаев в расчете на 1 га площади под основными культурами зеленого конвейера.

Коэффициент определяют по формуле

$$K = \frac{P_k + B}{P_k}$$

$B$  — площадь промежуточных (озимых, поздних поукосных, пожнивных) посевов, второго и последующих укосов многолетних и однолетних трав.

Выходы кормов за счет промежуточных посевов и повторных укосов трав и из основных культур должны быть примерно равными. При дальнейшем увеличении площади

озимых промежуточных и пожнивных

**Размещение посевов культур зеленого конвейера в системе землепользования хозяйства** осуществляют на основе сведений о землепользовании и севооборотах хозяйства, которые оформляются в виде таблиц (табл.9).

**Таблица 9**

**Размещение посевов культур зеленого конвейера в  
системе землепользования**

Посевы и другие источники кормов	Севооборот			Всего
	полевой	кормовой	почво- защитный	
Озимые промежуточные				
Многолетние травы				
первого укоса				
второго »				
третьего »				
Ранних яровых смесей, гороха				
Кукурузы и смесей (пер- вого и второго сроков)				
Поукосные после озимых промежуточных				
Поукосные после ранних яровых				
Пожнивные				
Отава однолетних трав				
Тыква				
Озимо-яровые смеси, ота- вы многолетних трав и по- кровных культур в год по-				
Рапс, кормовая капуста по- укосно				
Всего				
в том числе				
основные посевы				
промежуточные посе- вы и отавы трав				

## Сведения о землепользовании

### хозяйства

Площадь                      *Гектаров*

Общая

в том числе

пахотных земель

природных угодий

из них пастбищ

сенокосов

Под севооборотами

полевыми - всего

I

II

III

кормовыми

I

II

III

овощными и другими

## Схема чередования культур

### в севооборотах

Культуры	Севооборот		
	I	II	III
Полевые			
1.			
2			
и т.д.			
Кормовые			
1.			
2.			
и т.д.			
Овощные и			
другие			
1.			
2.			
и т.д.			

Затем размещают посевы культур зеленого конвейера.. За основу берут площади кормового севооборота и орошаемые площади кормовых культур если они есть. Часть площадей (под кукурузой на зеленый корм, ранними яровыми, озимыми промежуточными) в случае необходимости размещают в полевых севооборотах.. Пожнивные посевы размещают преимущественно в полевых и кормополевых севооборотах.



## МЕТОДЫ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

Качество корма, его сохранность, содержание в нем питательных веществ в большой мере зависят от времени и способа заготовки, соблюдения параметров технологических процессов.

В настоящее время внедряется ряд технологических приемов заготовки и хранения кормов, которые позволяют сводить к минимуму потери кормами питательных веществ. Пока еще эти потери велики. Различают потери, которых можно избежать и которых избежать практически нельзя, но можно ограничить. К первым относятся потери из-за несоблюдения сроков и способов уборки, плохой подготовки транспортных средств и хранилищ, плохой укладки их в скирды и стога и т. д., ко вторым — потери питательных веществ кормов вследствие биохимических процессов в свежескошенных растениях и в дальнейшем — в результате автолиза и действия микроорганизмов. Эти потери можно значительно уменьшить, строго выполняя технологию заготовки.

Важнейшим условием качественной заготовки кормов является тщательное планирование технологических процессов применительно к каждому виду корма, рациональное, высокоэффективное использование техники на всех этапах заготовки и хранения кормов, проведение работ в оптимальные сроки и т. д.

### Работа 3. Заготовка сена

**Цель.** Освоить способы заготовки сена, определить сенокосные культуры для данной почвенно-климатической зоны и оптимальные сроки их уборки, составить схему сырьевого конвейера и план заготовки сена.

**Материалы и оборудование.** Справочная литература по заготовке высококачественных кормов, операционной технологии производства кормов; технологические карты; рабочие тетради; настольные ЭВМ.

**Вводные пояснения.** В рационах дойных коров сено составляет в среднем 10—12 %. Для обеспечения такой потребности в нем необходимо заготавливать его в среднем по 1—1,2 т на 1 голову. В период сушки сена возможны значительные потери питательных веществ, прежде всего энергетических (углеводов, Сахаров, крахмала, жира) и регулирующих (витаминов), а вследствие потерь наиболее ценной части растений — листьев — также пластических (протеина), меньшие потери листьев у злаковых, большие — у бобовых растений. Поэтому эффективной является технология заготовки сена, при которой сохраняем больше листьев, а процесс сушки сокращен. Особенно большие потери при заготовке рассыпного сена естественной сушки травы на воздухе. Они резко сокращаются при заготовке рассыпного и прессованного сена с досушиванием подогретым воздухом.

Можно заготавливать и измельченное сено с влажностью выше 20 % с последующим хранением его в сетчатых башнях. В степных районах можно заготавливать сено (люцерны), послойно укладывая в стога привяленную массу и солому. При уборке трав во влажную погоду качество сена ухудшается из-за вымывания питательных веществ, а в сухую — из-за быстрого потери листьев. Для сохранения листьев массу плющат. Плющенные стебли сохнут в 1,5—2 быстрее. По этот прием не дает положительных результатов в дождливую погоду (вымываются питательные вещества из стеблей, последние быстрее гниют) и при заготовке сена из злаковых трав (полые стебли злаковых быстро высыхают и без плющения). На малопродуктивных степных лугах траву лучше скашивать сразу в валок, в нечерноземной зоне — оставить в прокосах и, если необходимо, ворошить. Повсеместно эффективно досушивание сена в помещениях, под навесами или в скирдах подогретым воздухом. Это позволяет скирдовать массу с влажностью 40 %. Вентиляторы лучше устанавливать с двух сторон скирды, а скирду делать длиной до 50 м с тем, чтобы обеспечить непрерывность скирдования. Для этого следует также закладывать сразу несколько скирд. Для вентиляции скирды

кроме горизонтального делают вертикальные каналы, закладывая душники. В больших объемах готовить такое сено трудно, однако оно получается очень, качественным. Сенная мука, приготовленная из этого сена, не уступает травяной, а нередко и превосходит ее. Кроме того, она дешевле травяной муки.

Определенный интерес представляет технология заготовки сена в рулонах (больше подходят бобово-злаковые и злаково-бобовые травостои, чем бобовые). Она предусматривает подборку сена из валков с последующим скатыванием валка в своеобразные плотные катушки — рулоны диаметром до 1,5 м и такой же высотой с автоматической перевязкой рулона шпагатом. Масса такого рулона — до 500 кг. Их хранят под навесом или в полиэтиленовых чехлах. Скармливают такое сено, предварительно измельчив на специальной установке.

Качество сена во многом зависит от сроков скашивания. Оптимальные сроки скашивания многолетних бобовых трав — период бутонизации — начало цветения, злаковых — начало выметывания или 'колошения. Однолетние бобово-злаковые смеси, например вики с овсом, убирают в фазе полного цветения вики до образования бобиков; суданской травы и могоара — не позже начала выметывания. Уборка трав длится не более 10 дней.

Высота скашивания отрастающих трав 7—8 . Однолетние неотавные травы следует скашивать на минимальной высоте (4—5 см). Для скашивания трав используют косилки КС-2,1; КСП-2ДА и другие, для одновременного плющения со скашиванием — КЭМ-2,1 с плющилкой ПТП-2А или косилку-плющилку Е-301 и др.

Ворошат или сгребают траву граблями ГВК-6,0, ГБУ-6,0, граблями-ворошилками производства ГДР Е-247/249 и др. Заготовку прессованного сена производят пресс-подборщиками ППВ-1,6; ПСБ-1,6;-КАС-442 и др. Для подборки тюков используют специальные тележки-подборщики-укладчики, например ГУТ-2.5А, или приспособления, позволяющие одновременно подбирать и загружать тюки в прицеп. Рассыпное сено заготавливают по схеме сгребание -подборка — копнение. Копны можно транспортировать разными способами: волокушами с универсальной навеской ВУ-400, копновозом КУ-10 и даже тросовыми волокушами. Затем навесным фронтальным погрузчиком ПФ-0,5 сено укладывают в скирду или на транспортные средства для доставки на кормовой двор, где также с помощью стогометателей укладывают в скирды. Для приготовления сена методом активного вентилирования сено или доставляют к месту скирдования волокушами ВУ-400, или грузят на транспортные средства для доставки на кормовой двор. Используют установки активного вентилирования типа УВС-10; УДС-300 и др. Сено в рулонах и тюках обычно транспортируют в укрытия - сараи или на чердаки, где для тюков может быть устроена дополнительная вентиляция (принудительная или естественная). При скирдовании рассыпного сена желательно накрывать его полиэтиленовой пленкой для предохранения от замокания во время дождя в процессе укладки. При длительных дождях траву охлаждают с помощью вентилятора, чтобы сено, особенно предназначенное для досушки активной вентиляцией, не согревалось. В помещениях и под навесами рекомендуется применять осевые вентиляторы МЦ-10; МЦ-12; О6-320; У-12 и др. Они более экономичны и имеют высокий коэффициент полезного действия.

Для хранения измельченного сена оборудуют вертикальные -сооружения в виде решетчатых башен, каркасно-шиферных или деревянных с приспособлениями для досушивания методом активного вентилирования. Загружают такие башни специальными пневмопогрузчиками.

**Порядок выполнения.** Работу следует выполнять в УСЛОВИЯХ конкретного хозяйства. Объем ее зависит от площадей посева трав и урожайности травостоя. Составьте график уборки сена по каждой культуре, чтобы представить возможные пики в работе, связанные с совпадением сроков созревания отдельных культур (табл. 10). Затем разрабатывайте схемы технологического процесса уборки сена: в прессованном виде с досушиванием в сараях, под навесами или в скирдах, в виде рулонов и др.

Таблиц 10

## График поточной уборки сена в ГУП

района

Культура	Примерные сроки уборки	Площадь, га	Декады по месяцам								
			Май			Июнь			Июль		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Эспарцет	25,05-0,06										
Эспарцет с ежой сборной	25,05-30,05										
Люцерна в чистом посеве и в смеси со злаковыми	10,06-20,06										
Зикоовсяные смеси	20,06-30,06										
Клевер	20,06-30,06										
Донник в смеси с овсом	20,06-30,06										
Зуданская трава	30,06-06,07										

Таблица 11

## Размер и состав отряда, занятого заготовкой сена

Состав звена	Машина	Состав отряда, включающего технологические звенья			
		Одно звено		Два звена	
		машина	исполнители	машина	исполнители
Звено управления: начальник отряда	УАЗ-909	1	1	1	1
учетчик	«	—	1	.	1
лаборант	-	.	1	.	1
Звен культурно-бытового обслуживания:					
шофер	ГАЗ-51	1	1	1	1
работник столовой	-	.	1	—	1
Звено технического обслуживания: шофер	АТУ-А	1	1	1	1
механик (шофер)	ГОСНИТИ -2	1	1	1	1
сварщик	—	—	1	—	1
слесарь	.	—	1	.	1
шофер заправщик	МЗ-3904	1	1	1	1
Технологическое звено:					
Трактористы-машинисты на кошени	МТЗ+КС= 2.1	3	3	6	6
Трактористы -машинисты на подборе сена из валков и транспортировке к скирде	МТЗ+ВНБ-3 (КНУ-П)	4	4	8	8
Трактористы-машинисты на скирдова- нии в поле	МТЗ+СШР -0.5 (СНУ-0.5)	2	2	4	4
Трактористы-машинисты на подгребании	Т-40 +ГТП-6	1	1	2	2
Итого:		16	21	27	32

Для упрощения работы за основу можно взять местные технологические схемы заготовки сена, однако по каждой операции нужно указать марки машин, тракторов, их производительность в час или за смену, чтобы затем перейти к определению размера и состава отряда и его технологических звеньев для выполнения запланированного объема работ по заготовке сена (табл. 11).

#### Работа 4. Учет грубых кормов

**Цель.** Научиться проводить учет заготовленных грубых кормов (сена и соломы) в поле, скирдах и стогах, используя простейшие измерительные средства.

**Материалы и оборудование.** Методические пособия по учету грубых кормов; рабочая тетрадь; измерительные ленты, тонкий шнур с грузом.

**Вводные пояснения.** Грубые корма — сено и солому — хранят в скирдах, стогах, тюках, рулонах, специальных сетчатых башнях на кормовом дворе, под навесами, в специальных сооружениях и в поле. Лучший способ хранения сена — в укрытии под навесами и в специальных помещениях. Однако значительное количество сена и соломы хранится в поле. Грубые корма обычно хранят в скирдах и стогах. При их учете массу 1 м сена определяют взятием пробы в верхней, средней и нижней частях клады либо взвешивают часть скирды или стога, взятую на полную высоту на подъездных весах. Справочными данными о массе 1 м корма лучше пользоваться при учете менее ценного грубого корма — соломы.

Учет заготовленных кормов в поле проводят дважды: через 2 недели после укладки в скирды или стога и через 3—4 месяца, т.е. в конце года.

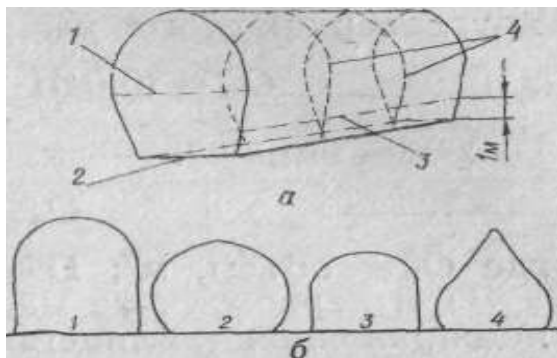


Рис. 2. Типы скирд и их измерение:

*a* — общий вид скирды (северная форма) и ее измерения; 2 — ширина в самом широком месте; 3 — ширина у основания; 4 — перекидка; *б* — торцевая сторона скирды: 1 — кругловерхой высокой; 2 — кругловерхой низкой; 3 — плосковерхой; 4 — островерхой

При учете объема клады тщательно учитывать ее форму с тем, чтобы подобрать наиболее подходящую формулу для определения объема.

Длину и ширину скирды измеряют на высоте примерно 1,2—1,4 м. Если она сужена книзу, делают два измерения внизу и в наиболее широкой части и берут за основу среднее измерение. Различают скирды по торцевой части. Она может быть кругловерхой низкой, кругловерхой высокой, плосковерхой, островерхой (рис. 2).

Для учета объема ( $O_6$ ) кругловерхих скирд средней высоты и низких (высота которых равна ширине или меньше ее) используют формулу

$$O_6 = (0.52П - 0.44Ш) \cdot ШД;$$

для скирд плосковерхих любой высоты

$$O_6 = (0,56П - 0,55Д) \cdot Ш.Д;$$

для скирд островерхих (шатровых) с очень низким началом вершения –

$$O_6 = \frac{П \cdot Ш \cdot Д}{4}$$

где Д - длина скирды; П - длина перекидки; Ш - ширина скирды

Для определения средней длины перекидки делают две-три перекидки, а при наличии в скирде пандуса - еще дополнительно два измерения.

Различают три типа стогов: кругловерхие степные, кругловерхие северной формы, островерхие (рис.3). Объем кругловерхих стогов вычисляют по формуле

$$O_6 - (0.04П \times П - 0.012 \times O_k) \times O_v \times O_k;$$

Узких островерхих –

$$O_6 = \frac{O_k \times 2 \times П}{6 \times 2}$$

где Об — объем, м<sup>3</sup>; П — перекидка; О<sub>к</sub> — окружность, м. При первом учете массу 1 м корма можно определить по справочной таблице, при втором, окончательном — взвешиванием 1 — 2 стогов или части скирд (прикладка) длиной примерно 3 м. При учете соломы можно пользоваться справочными данными.

При первом учете в скирду или стог закладывают бирку (тонкую дощечку), на которой записывают номер клады, данные обмера и вычисленную общую массу. При втором учете все данные записывают на обратной стороне дощечки. Эти же данные и сведения о качестве сена записывают в специальный журнал учета грубых кормов.

Поверхность стогов и скирд должна быть гладкой, хорошо очесанной. Вершину скирды сена следует прикрыть соломой и тоже хорошо очесать для улучшения стока воды. В районах достаточного увлажнения лучше класть островерхие (шатровые) скирды и стога с суженным основанием, что улучшает сохранность корма. Узкой стороной или углом скирда должна быть обращена к доминирующему направлению зимних ветров. Скирды и стога размещают на повышенном сухом месте и при необходимости окапывают канавкой.

Весь участок в поле, где заложены скирды, опахивается, устанавливаются громоотводы. На кормовом дворе, кроме того, возле скирд и навесов для хранения сена устанавливают пожарные щиты, емкости с водой и насос.

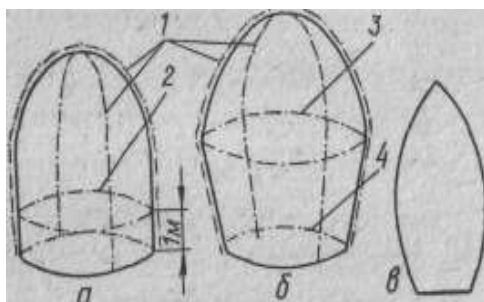


Рис. 3. Типы стогов и их измерение:

а, б — кругловерхие (южная и северная форма):  
/ — перекидка; 2, 3 — длина окружности в самой широкой части; 4 — длина окружности у основания; в — островерхий.

**Порядок выполнения..** Задание лучше выполнять в полевых условиях. Массу 1 м<sup>2</sup> сена определите по справочнику. Кроме того, проверьте правильность выбора места хранения корма, качество заготовки, наличие одоньев, оверший, замокания снизу, седловин, вмятин, заиленности.

В аудитории решите задачу по расчету объема и массы скирд и стогов различных

типов сена после укладки сена через 3—5 дней, через 2 недели, месяц, 3 месяца. Используйте-справочные данные, приведенные в приложении.

**Задача 1.** Скирда кругловерхая, низкая, ширина — 5,5 м, перекидка — 12, длина — 30 м. Сено — крупнотравное, бобовое, убранный в фазу цветения.

**Задача 2.** Скирда с круглым верхом, высокая, ширина — 0,5 м, перекидка — 21,7, длина — 25 м. Сено — люцерновое.

**Задача 3.** Скирда с круглым верхом высокая, ширина — 6,5 м, перекидка — 18, длина — 30 м. Сено — эспарцет.

**Задача 4.** Скирда островерхая, средняя ширина — 5,5 м, перекидка — 17 м, длина — 30 м. Сено — клеверное.

**Задача 5.** Стог кругловерхий, перекидка — 18 м, окружность — 20 м. Сено — луговое, крупное разнотравье.

**Задача 6.** Стог кругловерхий северной формы, перекидка — 16 м, окружность — в среднем 16 м. Сено — разнотравное луговое.

**Задача 7.** Стог островерхий, перекидка — 18 м, окружность — 17 м. Сено — мелко-травное суходольных лугов.

**Таблица 12**

**. Учет грубых кормов**

Вид корма. Тип скирды или стога	Длина, м	Ширина, м	Длина перекидки, м	Окружность, м	Объем клады, м <sup>3</sup>	Масса 1 м <sup>3</sup> , кг	Масса клады, т

При выполнении работы записи ведите по форме, предложенной в табл. 12.

**Работа 5. Заготовка силоса**

**Цель.** Ознакомиться с современными методами и биологическими основами заготовки силоса. Определить значение, удельный вес силоса в кормовом балансе, сахарный минимум как показатель силосуемости кормов, основные сооружения для заготовки силоса.

**Материалы и оборудование.** Справочники по заготовке кормов, по механизации производства, операционной технологии производства кормов; таблицы оценки их питательности; рабочие тетради; плакаты по заготовке силоса.

**Вводные пояснения.** Основой процесса силосования является молочно-кислое брожение, при этом в силосе накапливаются молочная и уксусная кислоты в соотношении примерно 2,3 : 1. Возможно также образование и других органических кислот (масляной) и незначительного количества спирта. Правильно заготовленный силос сохраняется длительное время.

По силосуемости различают три типа растений: *легкосилосуемые*, которые содержат сахара больше, чем необходимо для образования молочной кислоты; *трудносилосуемые* — содержат недостаточное количество сахара, и силосовать их можно при полной утилизации сахара в клеточном соке; *несилосуемые* — содержат недостаточное количество сахара, вследствие чего при их силосовании не образуется молочная кислота (табл. 13).

Таблица 13

## Пригодность растений к силосованию

Название растения	Фаза вегетации, бла- гоприятная для убор- ки на силос	Влажность, %	Содержание сахара, %		
			фактиче- ское	необхо- димое	избыточ- ное
Силосуемые растения					
Арбуз кормовой	Во время уборки корнеплодов	90	3,61	0.52	3,09
Ботва кормовой свеклы	То же	80	3,46	1,22	2,24
Ботва столовой свеклы	»	80	3,09	1,35	1,74
Ботва моркови	»	80	3,32	0,67	2,65
Ботва брюквы	»	80	5,34	1,39	2,95
Ботва турнепса	»	80	3,05	1,65	1,40
Викоовсяная	Цветение	75	2,00	2,00	—
Горох	До цветения	80	1,93	1,62	0,31
Гумай	То же	70	1,32	0,95	0,36
Джугара	Выбрасывание кистей	70	2.01	1,07	0,94
Земляная груша зеленая масса)	То же	75	4,77	1,01	3,76
Камыш	До цветения	75	0,45	0,46	—
Капуста					
столовая	—	85	3,36	0,63	2,73
кормовая	—	85	2,13	1,33	0,80
Клевер красный	Цветение	70	1,90	1,31	0,59
Отава клевера ного	—	80	1,44	0,94	0,50
Бобы кормовые	Созревание	74	4,35	1,49	2,86
Кукуруза	Молочная спелость	80	2,41	1,07	1,34
Отава луговых трав	До образования цве- тоносных побегов	75	1,97	0,61	1,36
Отава озимого рапса	—	80	2,82	1,37	1,09
Рапс озимый	—	82	5,60	2,14	3,46
Люпин кормовой	Начало цветения	84	2,20	1,80	0,40
Овес	—	75	3,58	2,03	1,55
Осока.	Цветение	70	1,13	1,14	-
Пелюшка		75	1,47	1,26	0,21

В качественном силосе должно содержаться оптимальное количество сахара (от 0,5 до 5,6 % к силосуемой массе); влажность такого сырья — 65—75 %; оно должно быть хорошо измельченным (при 65—75 % влаги отрезки 2—3 см, при 75—80 — 4—5, свыше 80 % — до 12 см). Кукурузу целесообразно измельчать на отрезки до 2—3 см и продольно

разделять стебли на несколько частей.

Стебли кукурузы и другие культуры с низкой влажностью силосуют с добавлением свекольной ботвы, отходов овощеводства, жома, тыквы, корнеплодов и др. При этом руководствуются правилом конверта. Для обогащения силоса протеином желательно возделывать силосные растения с бобовыми и другими высокобелковыми культурами или добавлять зеленую массу сои, люпин, донник, бобы. В отдельных случаях добавляют азотсодержащие химические вещества — мочевину, сульфат аммония и фосфат аммония, аммиачную воду и другие в количестве в среднем 2 кг/т. Мочевину вносят вместе с солями, имеющими кислую реакцию (гидросульфатом натрия, однозамещенным фосфатом аммония) в соотношении 3—4 кг мочевины и 1—1,5 кг соли, растворенные в воде. Емкость необходимо заполнить за 4—5 дней.

При силосовании возможны значительные потери корма вследствие проходящих в силосной массе биохимических процессов, а также плохого качества сооружений и несоблюдения технических требований закладки силоса. Иногда они достигают 40 %.

Для химического консервирования применяют солевые, кислотные и газообразные консерванты: уксусную, муравьиную, пропионовую и бензойную кислоты, формальдегид — альдегид муравьиной кислоты, метабисульфит натрия, углекислый газ, бактериальные закваски. Вносят их в измельченную массу на комбайне в период уборки или вентилятором опрыскивателем обрабатывают травы на корню (формальдегидом). Для получения силоса используют обычно несколько ботву свеклы, важным источником силосного сырья является также трава природных угодий.

В соответствии со схемой силосного конвейера определяют набор уборочной и транспортной техники. Силосные культуры убирают силосоуборочными комбайнами КС-2,6, КСС-2,6, КС-1,8, Е-067/1А; самоходными комбайнами КСК-ЮО, Е-280, Е-301, КСГ-3,2 и др. Невысокие травостой убирают измельчителями К.МР-1,5, КУФ-1,6 и др. Важно правильно агрегатировать прицепные комбайны с тракторами различных марок. Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации (ВИМ) рекомендует следующее сочетание комбайнов с тракторами с учетом урожайности посева (табл. 14). Основными формами организации труда при заготовке силоса являются групповой и коллективный подряд, позволяющие эффективно использовать уборочные машины, транспортные средства и другую технику.

В зоне избыточного увлажнения применяют силосоуборочные комбайны СКГ-3,2, имеющие самоходный гусеничный ход высокой проходимости, заимствованный от зерноуборочного комбайна СКД-5Р, бункер вместимостью 9 м<sup>3</sup>, который оборудован светозвуковой сигнализацией, извещающей механика-водителя о полном заполнении бункера измельченной массой.

. Таблица 14

**Сочетание комбайнов с тракторами в зависимости  
от урожайности силосных культур**

Урожайность, ц/га	Комбайн	Трактор
До 200	КС-2,6	ДТ-75М; МТЗ-80/82
Свыше 200	КС-2,6	Т- 150; Т-150К
До 150	КС-1,8	МТЗ-50
150—200	КС-1,8	ДТ-75
200—300	КС-1,8	ДТ-75М; МТЗ-80/82
Свыше 300	КС-1,8	Т- 150; Т-150К
До 150	КСС-2,6	МТЗ-80/82
150—200	КСС-2,6	Т-74; ДТ-75; ДТ-75М
Свыше 250	КСС-2,6	Т- 150; Т-150К



Измельченную массу отвозят от силосоуборочных агрегатов в основном автомобилями-самосвалами, а при их отсутствии или недостаточном количестве — бортовыми автомобилями. Тракторные прицепы целесообразно применять лишь при расстоянии перевозки до 3 км.

Уплотняют силосуемую массу в хранилище тяжелыми тракторами (Т-100МТП, Т-ЮОМГС, Т-130, К-700), оборудованными грабельными разравнивателями или бульдозерами.. При их отсутствии используют тракторы Т-74, ДТ-75, Т-4, и Т-150.

Количество технических средств рассчитывают так, чтобы соблюдался принцип поточно-сти технологического процесса заготовки силоса. При этом сменная производительность групп силосоуборочных агрегатов (ведущее звено процесса) должна быть равна сменной производительности транспортных средств и уплотняющих тракторов. Необходимое количество силосоуборочных агрегатов рассчитывают по формуле:

$$W_n = \frac{FV}{P \cdot T \cdot D}$$

$$P \cdot T \cdot D$$

где  $P$  — производительность агрегата за сменное время, т/ч (по нормативам);  $F$  — площадь уборки, га;  $V$  — урожайность зеленой массы, т/га;  $T$  — продолжительность работы агрегатов в течение суток, ч;  $D$  — оптимальная продолжительность уборки, дней.

Количество тракторов, необходимое для уплотнения силосуемой массы в хранилище, указано в табл. 15.

**Порядок выполнения.** Все работы выполняйте письменно.

1. Назовите основные силосные культуры в стране и регионе.
2. Охарактеризуйте силосоуборочную технику, используемую в данном хозяйстве. .

**Таблица 15**

**Количество тракторов, необходимое для уплотнения силосуемой массы в хранилище (по данным ВИМ)**

Марка трактора	Производительность силосоуборочных агрегатов за смену, т			
	250	£00	750	1000
Т-ЮОМГС; Т-ЮОМГП				
Т-130; К-700	1	2	3	4
Т- 150; Т-150К	2	3	4—5	6
ДТ-75; Т-74	3	4	5	8

Укажите перспективные для хозяйства марки уборочных машин и транспортных средств.

3. Кратко опишите особенности силосования в траншеях, башнях, на бетонированных площадках. Дайте критические замечания и отметьте положительные стороны закладки силоса указанными способами.

4. Опишите процесс закладки силоса (очередность технологических приемов, их выполнение, марки машин).

5. По справочникам найдите и выпишите питательность разных видов силоса — кукурузного, со смешанных посевов кукурузы с бобовыми, подсолнечникового, горохового, ржи, донника, донникозлаковых смесей, многолетних злаковых трав и их смесей с бобовыми. Рассчитайте выход кормовых единиц и переваримого протеина в силосе данного хозяйства (см. приложение).

Таблица 16

**План заготовки силоса в хозяйстве**

\_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области

Технологический процесс	Единица измерения	Объем работы	Примерные сроки	Состав агрегата	Норма выработки	Нормо-смен

Уборка

Доставка силосной массы

Разгрузка

Трамбовка

Укрытие бурта

6. Составьте план закладки силоса по хозяйству (табл. 16).

**Работа 6. Заготовка сенажа**

**Цель.** Ознакомиться с техникой и технологией заготовки сенажа, составом отряда и технологических звеньев, составить общий план заготовки сенажа или задание кормоуборочному отряду (звену).

**Материалы и оборудование.** Справочники по механизации заготовки сенажа; региональные методические разработки; плакаты; таблицы оценки питательности кормов; рабочие тетради.

**Вводные пояснения.** Сенаж — это корм, приготовляемый из провяленного и измельченного растительного сырья бобовых и злаковых многолетних и однолетних трав. Заготавливают сенаж в фазе так называемой физиологической сухости растительной массы. Осмотическое давление клеточного сока такой массы превышает 52 атм (5,2-10 Па), что делает недоступной содержащуюся в них воду для молочнокислых бактерий. В сенаже устраняются также плесневые процессы благодаря созданию анаэробной среды посредством плющения, хорошего измельчения и уплотнения сенажной массы. Питательность сенажа выше, чем силоса и связи с высоким содержанием сухого вещества.

Содержание протеина, клетчатки, золы, безазотистых экстрактивных веществ в сухом веществе свежескошенной и провяленной травы изменяется незначительно. Однако содержание витаминов резко уменьшается.

Килограмм хорошего сенажа злаково-бобовых смесей или бобовых гран соответствует 0,32—0,35 кормовой единицы. Технология приготовления сенажа включает следующие операции: 1) скашивание с плющением; 2) провяливание; 3) сгребание; 4) подборка с измельчением и погрузкой на транспортные средства; 5) доставка к месту заготовки; 6) загрузка в хранилища,

разравнивание, уплотнение; 7) укрытие бурта.

Качественный сенаж получают из люцерны, клевера, эспарцета, донника, высеянных в чистом виде и в смеси со злаковыми культурами, викоржи, смесей вика+овес и горох + овес, гороха кормового, злаково-бобового разнотравья.

Основным типом сенажных сооружений являются надземные траншеи с бетонированным основанием.

Доброкачественный сенаж получают при плющении, проявливании до влажности 50-55%, измельчении массы на отрезки до 3 см. Такую влажность имеет растительная масса, которая в 2 раза меньше массы свежескошенной травы

Выход сенажа с 1 га по урожайности зеленой массы можно определить по формуле (ВИМ):

$$K = \frac{0.1 (100 - B_{зм}) \times Y}{100 - B_{см}}$$

где  $K$  — выход сенажа с 1 га, т;  $B_{зм}$  — влажность зеленой массы, %;  $B_{см}$  — влажность сенажной массы, %;  $Y$  — урожайность зеленой массы, ц/га.

Площадь, необходимую для заготовки определенного объема сенажа (сена, кормов искусственной сушки), рассчитывают по формуле (ВИМ)

$$П = \frac{O_{заг} \times (100 - B_{п})}{Y \times (100 - B_{зм})}$$

где  $П$  — необходимая площадь, га;  $O_{заг}$  — объем заготовки корма, ц;  $B_{п}$  — влажность продукции, %;  $B_{зм}$  — влажность зеленой массы, %;  $Y$  — урожайность зеленой массы, ц/га.

Выход кормов и необходимую площадь можно определить в лабораторных и полевых условиях по усушке проб, т. е. по фактическим показателям с учетом потерь в виде остатков на поле, листьев в процессе заготовки корма. Для уменьшения потерь и получения качественного корма необходимо заложить сенаж в траншеи в кратчайшие сроки (в течение 2 — 3 дней) и укрыть бурт свежескошенной непровяленной зеленой массой слоем 60 — 80 см. Выделяющаяся при этом углекислота позволяет улучшить консервацию и хранение корма.

Важно также рассчитать правильное соотношение между уборочными машинами и транспортными средствами, чтобы обеспечить постоянный поток сырья, избежать остановок агрегатов или транспортных средств.

Продуктивность косилки-плющилки за смену (в тоннах) рассчитывают по формуле

$$Рк = 0.1 S V H t h,$$

где  $Рк$  — продуктивность косилки, т;  $S$  — ширина агрегата, м;  $V$  — скорость, км/ч;  $H$  — урожайность зеленой массы, ц/га;  $t$  — коэффициент использования рабочего времени;  $h$  — время работы, ч.

Продуктивность агрегата на доставке зеленой массы можно рассчитать по формуле

$$\frac{Рт}{Рк} = \frac{q \times n}{V} + 0.45$$

где  $Рт$  — продуктивность транспортного агрегата, т;  $q$  — грузоподъемность транспорта;  $Рк$  — продуктивность уборочного агрегата, ц/га;  $n$  — расстояние перевозки, км;  $V$  — скорость км/ч;  $a$  — продолжительность смены, ч.

На крупных фермах и животноводческих комплексах необходимо использовать высокопродуктивные уборочные агрегаты — комбайны, косилки-измельчители, подборщики, транспортные средства. Как правило, вся работа должна сформировать на этой основе уоорочно-

транспортные отряды с соответствующими вспомогательными звеньями, разработать аккордные задания звеньям, работающим на коллективном подряде.

**Порядок выполнения.** Составьте схему технологических операций и план закладки сенажа с учетом местных условий. Последовательность технологических операций и состав агрегата, которые можно использовать, приведены в табл. 17 (их можно менять при освоении новых марок).

Технологические процессы закладки сенажа из различных культур отличаются мало. Различия — в сроках уборки, урожайности, площадях посева. Поэтому общий план закладки сенажа составьте по отдельным культурам.

**Таблица 17**

**Комплекс машин для заготовки сенажа**

Операция	Состав агрегата
Скашивание трав	КТП-6+Т-40 (МТЗ; ДТ-75, Т-74); КДП-4+Т-40 (МТЗ); КДП-4Г+Т-40АН (МТЗ-82Н)
Скашивание с плющением	Е-301 (ГДР); К.ПВ-3+МТЗ (ЮМЗ-6)
Стребание, ворошение	ГВК-6+Т-25 (Т-40; МТЗ; ЮМЗ-6); Е-247+Т-40 (МТЗ)
Подбор с измельчением	КУФ-1.8+МТЗ (ЮМЗ; ДТ-75; Т-74); Е-280 (ГДР); КСК-ЮО; КС-1.8+МТЗ (Т-74, ДТ-75)
Транспортировка зеленой массы	ПСЕ-12.5+МТЗ (Т-74; ДТ-75); 2-ПТС-4-8875+Т-40 (МТЗ; ЮМЗ-6); ГАЗ-САЗ-53Б; САЗ-3502; ЗИЛ-ММЗ-554; ЗИЛ-ММЗ-555 (с наращенными бортами)
Уплотнение массы в траншеях	Т-130; Т-4А; Т-74; ДТ-75; Т-150
Загрузка сенажной башни:	ВС-9,15
сдвигание массы	ПЭ-0.8+МТЗ (ЮМЗ-6); Д-607; Д-535
подача массы в транспортер	ПЭК-30
загрузка массы в башню	ТЭБ-30
распределение массы в башне	РМБ-9,15

С учетом местных условий и объема работ сформируйте отряд в расчете на определенный объем работ. При этом кроме технологического звена (звеньев) с соответствующими машинами необходимо предусмотреть звенья управления, культурно-бытового и технического обслуживания (табл. 18).

Отряд работает на основе аккордных заданий или другого подобного документа, в котором предусматриваются основные условия проведения работ: место, площадь, длина рабочего прохода, обобщенные коэффициенты с учетом местных условий, культур, влажности сырья на корню и при закладке, выхода готовой продукции (т/га), емкости траншеи (башни), объема работ по заданию, срока выполнения, сменного задания отряда, комплексной нормы, затрат труда (человеко-часов) на 1 т, на 1 га, заработной платы на 1 т, на 1 га, расстояния перевозки, группы дорог, марки и грузоподъемности транспортных средств. Аккордное задание подписывает главный агроном, начальник отряда, главный экономист, помощник по учету.

Таблица 18

## Состав отряда, занятого заготовкой сенажа

Категория работников	Марка	Количество при заготовке, т			
		280		560	
		машин	рабочих	машин	рабочих
Звено управления:					
начальник отряда	УАЗ-969	1	1	1	1
учетчик		-	1	-	1
лаборант		-	1	-	1
весовщик		-	1		1
Звено культурно-бытового обслуживания:					
шофер	ГАЗ-51	1	1	1	1
работник столовой		-	1	-	1
Звено технического обслуживания:					
механик (шофер)	ГОСНИТИ-2	1	1	1	1
шофер	АТУ-А	1	1	1	1
сварщик		-	1	-	1
слесарь		-	1	-	1
шофер (заправщик)	МЗ-3904	1	1	1	1
Технологическое звено:					
трактористы-машинисты:	Е-301	4	4	8	8
на косыбе	Е-247	2	2	4	4
на ворошении	Е-280	3	3	6	6
на подборе		3	3	6	6
на трамбовке и разравнивании	ДТ 75; Т-100	1	1	2	2
		1	1	2	2
на доставке массы	ГАЗ-53Б	14	14	28	28
Итого		30	30	30	30

Проведите расчеты по технологическим операциям, количеству нормо-смен с указанием разряда работ, заработной платы, дополнительной оплаты, расхода горючего. Проведенные работы выражаются также в условных гектарах.

Таблица 19

## Примерный план закладки сенажа в хозяйстве

района _____ области _____						
Технологическая операция	Культура	Сроки выполнения, дней	Состав агрегата	Дневная выработка, га	Нормо смен	Человеко-дней

Площадь, га

Всего чел./дней на 1 га

Для составления плана закладки сенажа используйте форму, приведенную в табл. 19

## **Работа 7. Заготовка кормов искусственной сушки**

**Цель.** Ознакомиться с практическими вопросами технологии заготовки кормов искусственной сушки и принципом работы сушильных агрегатов; научиться рассчитывать потребность в зеленой массе за смену работы, определять продуктивность агрегатов витаминной муки при разной влажности сырья по номограммам. Произвести расчеты транспортных средств в зависимости от урожайности культур и расстояния перевозки. .

**Материалы и оборудование.** Методические разработки по вопросам производства кормов искусственной сушки; графики (номограммы) продуктивности различных сушильных агрегатов при разной влажности сырья; плакаты, технические данные о машинах и агрегатах, их производительности; рабочие тетради; примерные схемы звеньев на производство кормов искусственной сушки; таблицы оценки питательности кормов.

**Вводные пояснения.** При искусственной сушке трав резко снижаются потери питательных веществ. Но корм этот еще дорогой. Себестоимость 1 ц кормовой единицы травяной муки, включая стоимость сырья, нередко в 4 раза превышает себестоимость кормовой единицы свежих зеленых кормов и в 3—4 раза — себестоимость 1 ц зерна. Поэтому заготавливать корма искусственной сушки (травяную муку, гранулы, сечку) необходимо строго по потребности. Следует учесть также, что в кормах искусственной сушки резко снижается содержание витаминов. При существующей технологии заготовленные корма не могут широко использоваться для кормления крупного рогатого скота. Однако использование их в качестве ингредиентов комбикормов для разных видов поголовья и птицы перспективно и целесообразно, особенно при условии дальнейшего совершенствования технологии приготовления.

Килограмм хорошей травяной муки или сечки соответствует 0,75—0,85 кормовой единицы, т. е. почти как и сухого вещества свежей травы.

Травяная мука, как правило, должна гранулироваться, а травяная сечка может сохраняться как в рассыпном, так и в брикетированном виде.

Травяная мука после выхода из сушильного агрегата имеет повышенную температуру — до 40 °С и более. При складировании большими штабелями она медленно остывает, что приводит к излишним потерям каротина. То же касается и травяных гранул, температура которых после гранулирования 80—90 °С. Причем охлаждение их протекает дольше, в связи с чем грануляторы обеспечиваются охлаждающей колонкой, позволяющей снизить температуру гранул до 45 °С.

По данным ВНИИ кормов, потери каротина кормом через 6 месяцев хранения достигают 52—54 %, при хранении в бумажных мешках с пониженной влажностью — 4—6 %. В муке более высокой влажности и травяной сечке, влажность которой 14—16 %, лучше сохраняется каротин.

Сохранность корма во многом зависит от хранилища, его конструкции. По данным В. В. Андреева, И. А. Койваха и других (1978), в травяной муке, хранящейся в бетонированных герметизированных траншеях, дольше (10—12 мес.) и в большем количестве сохраняется каротин. При разгерметизации хранилища каротин быстро разрушается, поэтому хранилища должны иметь отсеки.

В настоящее время готовят корма искусственной сушки из провяленной травы. При этом почти вдвое сокращаются затраты горючего и соответственно возрастает производительность агрегатов, что делает этот корм более дешевым, а следовательно, и более выгодным. По данным Ленинградского сельскохозяйственного института, производительность сушильного агрегата при влажности сырья 85 % составляет 52 % (если за 100 % принять производительность его при влажности сырья 75 %). При снижении влажности до 70 % производительность агрегата возрастает на 30, до 65 % —

на 64 и до 60 % — на 104 %.

**Порядок выполнения.** Рассчитайте сменную выработку травяной муки агрегатом с учетом влажности сырья, которую определяют при сушке его в термостате, а затем, используя графики (номограммы) производительности сушильного агрегата в зависимости от влажности сырья, определяют примерную норму выработки агрегата за 1 ч или смену.

Затем рассчитайте потребность в зеленой массе за смену при различной влажности сырья, определите набор видов и сортов, сроки их использования, потребность в зеленой массе по культурам, их урожайность, площадь и выход кормов искусственной сушки. Эти данные используйте для создания сырьевого зеленого конвейера, обеспечивающего непрерывное поступление сырья для работы АВМ и сырьевой специализированный севооборот.

Составьте общую схему технологического процесса заготовки сухих кормов, укажите марки машин и оборудование по технологическим операциям.

Для этого используйте данные табл. 20.

**Таблица 20**

**Расчет необходимого количества машин для  
сушильных пунктов разной производительности**

Машины и оборудование	Производительность пункта, т/ч сухого продукта						
	0,4	0,65	0,8	1,3	1,5	1,6	3,3
Косилка-измельчитель	2*	2*	2*	3*	3*	3*	-
КУФ-1,8 или силосоуборочный комбайн Е-280	-	-	-	1	1	1	1
Прицеп-емкость ПСЕ-12,5	2	2	2	4	4	4	3
Трактор «Беларусь»	2	2	2	4	5**	4	3
Автовесы А Ц-10	1	1	1	1	1	1	1
Сушильные агрегаты:							
АВМ-0,4	1	-	-	-	-	-	-
АВМ-0,65	-	1	-	2	-	-	-
АВМ-1,5А	-	-	-	-	-	1	-
АВМ-3	-	-	-	-	-	-	1
СБ-1,5	-	-	-	1	-	-	-
Грануляторы:							
ОГМ-0,8	1	1	1	-	-	-	-
ОГМ-1,5	-	-	-	1	-	-	-
Оборудование для прессования кормов:							
ОПК-2	-	-	-	-	1	1	-
ОПК-3	-	-	-	-	-	-	1
Мешкозашивочная машина 3ЗЕ-М	1	1	1	1	1	1	-
Весы товарные ВПТ-500	1	1	1	1	1	1	-
Электроштабелер ЭШВ-186***	-	2	2	2	2	2	-

\* Одна резервная.

\*\* Один трактор с погрузчиком ПЭ-0,8 и бульдозером работает на загрузке зеленой массы на транспортер-питатель сушильного агрегата.

\*\*\* Электроштабелеры работают попеременно (один работает, а второй — на подзарядке аккумуляторов).

Затем по номограмме (графику) определите продуктивность агрегатов разных марок при различной влажности сырья и запишите результаты в рабочую тетрадь. Рассчитайте потребность в зеленой массе на 1 ч работы агрегата. Эту потребность можно определить и по табл. 21. Однако в учебных целях следует произвести расчеты, способ сопоставить их результаты со справочными данными. Потребность в зеленой массе на 1 ч работы сушильного агрегата определите по формуле

$$P_{\text{сп.}}$$

$$P_{\text{см}} =$$

$$C_{\text{п/т}}$$

где  $P_{\text{см}}$  – производительность агрегата по сырой массе, т/ч;  $P_{\text{сп}}$  – производительность агрегата по сухому продукту, т/ч;  $C_{\text{п/т}}$  – масса сухого продукта в 1 сырой массы, т;

$$1 (100 - V_{\text{см}}) 1.1,$$

$$C_{\text{п/т}} =$$

$$100$$

где  $C_{\text{п/т}}$  – содержание сухого вещества в 1т сырой массы, т;  $V_{\text{см}}$  – влажность сырой массы (сырья), %

**Таблица 21**

**Производительность АВМ при разной влажности сырья**

Влажность сырья, %	Производительность, т/ч							
	по сухому продукту				по сырому продукту			
	АВМ-0.4	АВМ-0.65	АВМ-1.5А А(СБ-1.5)	АВМ-3	АВМ-0.4	АВМ-0.65	АВМ-1.5 А(СБ-1.5)	АВМ-3
85	0,25	0,35	0,85	1,70	1,30	2,00	5,00	10,00
80	0,30	0,50	1,20	2,40	1,40	2,20	5,40	11,00
75	0,40	0,65	1,60	3,30	1,50	2,35	5,80	11,80
70	0,55	0,80	2,10	4,25	1,65	2,50	6,30	12,80
65	0,70	1,00	2,65	5,40	1,80	2,75	6,85	14,00
60	0,90	1,35	3,35	6,80	2,00	3,00	7,50	15,30

**РАБОТА 8. Морфологические, биологические и хозяйственные особенности основных видов многолетних бобовых и злаковых трав**

**Цель.** Изучить морфологическую и хозяйственную характеристики и биологические особенности основных видов многолетних бобовых и злаковых трав.

**Материалы и оборудование.** Плакаты с изображением основных видов многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав, гербарий вегетативных органов – листьев, соцветий, растений в различные фазы вегетации.

**Вводные пояснения.** Клевер луговой, люцерна синегибридная (посевная), эспарцет, лядвенец – основные виды из 1700 распространенных на территории страны дикорастущих бобовых трав. В результате симбиоза бобовых трав с клубеньковыми бактериями, которые способны усваивать атмосферный азот, бобовые растения улучшают плодородие почвы и дают неплохой урожай и на менее плодородных почвах.

Многолетние злаковые травы в полевом кормопроизводстве представлены верховыми травами (овсяница луговая и тростниковая, ежа сборная, тимopheевка луговая, костер безостый, райграс высокий и многоукосный, пырей бескорневищный, житняки, волоснец сибирский). Злаковые компоненты в смесях при заготовке сена способствуют более равномерному высушиванию зеленой массы, меньшей потере листьев бобовых трав, благодаря злаковым травам улучшаются сахаро- и углеводно-протеиновое соотношение, переваримость и усвояемость корма.



**Порядок выполнения.** Сделайте схематические зарисовки вегетативных и генеративных органов пользуясь свежими либо гербарными образцам, плакатами, рисунками. Затем определите род и вид, используя гербарий, рисунки трав и соцветий, а также ключ для определения родов важнейших бобовых и злаковых трав. 22.

Таблица 22

**Морфологические, биологические и хозяйственные особенности бобовых и злаковых многолетних трав**

Культура (русское и латинское названия)	Ботаническая характеристика	Биологические особенности	Продуктивность, качество корма, хозяйственное использование

Коротко охарактеризуйте морфологические, биологические и хозяйственные особенности основных кормовых бобовых и злаковых трав и сведения о культуре запишите в рабочие тетради в форме таблицы

**Работа 9. Составление травосмесей и расчет нормы высева**

**Цель.** 1 Научиться подбирать виды многолетних трав для травосмесей применительно к конкретным условиям.

2. Рассчитать нормы высева травосмесей на основании посевных качеств семян.

**Материалы и пособия:** задание по травосмесям; таблица - кормовые растения, высеваемые по зонам, таблица -состав травосмесей.

**Вводные пояснения.** Многолетние сеяные сенокосы и пастбища делятся на три группы:

1. Краткосрочные, используемые в течение 2-3 лет.
2. Среднесрочные, используемые в течение 4-6 лет.
3. Долголетние, используемые в течение 7-10 лет и более.

Для создания сенокосов и пастбищ используют совместные посевы многолетних трав. Различают травосмеси простые, состоящие из 2-3 компонентов, и сложные, состоящие из многих компонентов.

При посеве травосмесей для 2-3 лет пользования в них включают 2-3 вида многолетних трав, для 4-6 лет пользования - 3-5 видов и для продолжительного пользования -5-7 видов.

При составлении травосмесей необходимо учитывать следующее:

1. В состав травосмесей включать виды и сорта, наиболее приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям.
2. Способ использования: сенокосный, пастбищный или сенокосно-пастбищный.
3. Продолжительность использования.

В долголетние пастбищные травосмеси необходимо включать виды с различными темпами развития; наряду с низовыми травами надо сеять и верховые, особенно корневищный, так как в первый период использования они дают высокие урожаи.

При составлении травосмесей обращается внимание и на увлажнение почвы, так как в связи с этим показателем вносятся изменения и в видовой состав травосмеси.

**Порядок выполнения.** Получив индивидуальное задание, студенты составляют несколько травосмесей и рассчитывают нормы высева семян.

Расчет количества семян в травосмеси производится по формуле:

$$K = \frac{П * Н}{100} + \text{надбавка},$$

X

где К - количество семян в кг;

Н - норма высева при чистом посеве;

П - % участия видов травосмеси;

X - хозяйственная годность семян.

Записи ведутся в таблице 23. Краткосрочная - 25%, среднесрочная - 40%, долгосрочная - 50%.

**Таблица 23**

**Расчет нормы высева**

Вид растения	%участия в травосмеси	Норма высева в чистом посеве, Н	Хозяйст. годность семян, X	Количество семян, высеян. в травосмеси	Надбавка на долголетие. 25-50%	Общая норма высева кг/га

**1. Краткосрочная**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Всего \_\_\_\_\_

**2. Среднесрочная**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Всего \_\_\_\_\_

**3. Долголетняя для сенокоса**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

Всего \_\_\_\_\_

#### 4. Долголетняя для пастбища

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

Всего \_\_\_\_\_

#### 5. Сенокосно-пастбищная

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

Всего \_\_\_\_\_

Данные о нормах посева в чистом виде и хозяйственной годности семян берут в приложении 1,2.

## Приложение

Таблица 1

### Соотношение семян трав различных биологических групп при посеве в травосмесях

Использование травостоя	Число лет использования	Бобовые травы			Злаковые травы			
		Всего	в том числе		Всего	в том числе		Низовые
			верховые	низовые		рыхлокустовые	корневищные	
Сенокосное	2-3	85-95	85-95		40-55	40-55		
Сенокосное	4-6	65-75	65-75		95-110	65-75	30-40	-
Сенокосное и сенокосно-	4-6	65-75	55-75	до 20	95-130	65-75	30-40	до 30
Переменное сенокосно-пастбищное	7 и более	70-90	40-50	30-40	115-145	60-70	25-35	30-40
Пастбищное	7 и . более	75-90	30-35	45-55	140-170	60-70	30-40	50-60

Таблица 24

### Примерные нормы посева в чистом виде и хозяйственная годность семян

Виды трав	Норма посева, кг/га	Хозяйственная годность. %
1. Клевер красный	9	80
2 Клевер розовый	10	70
3 Клевер белый	10	70
4 Люцерна синяя	12	85
5 Люцерна желтая	10	75
6 Пятнаш полевой	10	70
7 Донники	12	80
8 Эспарцеты	80	80
9. Тимофеевка	12	85
10 Овсяница	12	80
11 Ежа сборная	18	80
12 Райграс пастбищный	18	85
13 Райграс высокий	20	75
14 Лисохвост	16	70
15 Костер безостый	20	80
16. Канареечник	10	70
17. Бекмания	10	70
18. Полевица белая	9	70
19. Мятлики	12	65
20. Волоснец	20	65
21. Пырей	16	75
22. Житняки	10	75

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Работа 1. Кормовой баланс хозяйства. Расчет площадей посева и распределение их в системе землепользования хозяйства	4
Работа 2. Зеленый конвейер	9
Работа 3. Методы заготовки кормов. Заготовка сена	19
Работа 4. Учет грубых кормов	23
Работа 5. Заготовка силоса	25
Работа 6. Заготовка сенажа	29
Работа 7. Заготовка кормов искусственной сушки	33
Работа 8. Морфологические, биологические и хозяйственные особенности основных видов многолетних бобовых и злаковых трав	37
Работа 9. Составление травосмесей и расчет норм высева	38
Приложение	