

## Методические указания по выполнению курсовой работы

### Вариант 1. СОСТАВЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНА СЕМЕНОВОДСТВА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ИХ НА СЕМЕНА

#### Введение

В системе мер, направленных на повышение продуктивности сенокосов, пастбищ и многолетних трав, высеваемых на пашне, важная роль принадлежит решению проблемы обеспеченности сельскохозяйственных предприятий в необходимом количестве семенами многолетних трав. Хорошо организованное семеноводство многолетних трав является залогом получения высоких урожаев пастбищных, зеленых кормов, сенажа и силоса. Определяющим фактором увеличения производства семян трав является углубление специализации и концентрации посевов, организация семеноводства многолетних трав на уровне современных достижений науки в этой отрасли.

#### Пояснение к выполнению работы

*Во введении* студенты должны показать систему семеноводства многолетних трав в Республике Беларусь, состояние отрасли и пути ее развития, потребность сельскохозяйственных предприятий в семенах и фактическое их производство, предложить пути совершенствования системы семеноводства трав и разработать мероприятия по ее улучшению (2–3 с.).

*В разделе 1* составляется перспективный план семеноводства многолетних трав на 5 лет по видам, указанным в задании, при этом учитывается потребность предприятия в семенах по годам и длительность использования семенников по видам (6–8 с.).

*В разделе 2* описываются основные сведения о морфологии, биологии и экологии определенного вида (указанного в задании) многолетних злаковых трав, составляется технологическая карта по его выращиванию на семена. В текстовой части подробно и конкретно описываются технологические мероприятия (от выбора предшественника и участка до определения уборочной спелости семенников, сроков и способов их уборки) по выращиванию многолетних трав на семена с указанием и пояснением всех параметров, конкретной техники и сельскохозяйственных орудий, а также условий и целью их проведения (6–8 с.).

*В разделе 3* описывается технология выращивания на семенные цели бобового вида, указанного в задании (условия и требования по выполнению донного раздела см. в разделе 2), объем раздела (6–8 с.).

*В разделе 4* разрабатывается интегрированная система защиты семенных посевов злаковых и бобовых трав от вредных объектов по видам описанных в разделе 2 и 3. При выполнении данного раздела система мероприятий по защите семенных посевов заносится в таблицу, а в текстовой части подробно описывается цель, условия и параметры их проведения (5–6 с.). При выборе пестицидов для защиты семенных посевов от вредных объектов следует руководствоваться каталогом разрешенных препаратов в Республике Беларусь.

Структура каждого раздела должна состоять из текстовой части с пояснением и обоснованием, расчетами (по необходимости) и табличным материалом с их анализом и выводами.

### 1. СОСТАВЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНА СЕМЕНОВОДСТВА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

**Вводные пояснения и порядок выполнения задания.** В настоящее время производство семян многолетних трав сосредоточено в крупных семеноводческих хозяйствах, что да-

ет возможность на основе комплексной механизации и химизации значительно повысить их урожайность, а доработка семян на семяочистительно-сушильных заводах Облсемтравобъединений – получать семена высоких посевных кондиций.

Планирование посевов многолетних трав на семена в отличие от семенных посевов однолетних культур имеет некоторые особенности. Они связаны с тем, что использование на семена многолетних трав начинается со второго года жизни и может продолжаться несколько лет по одним видам или же 1–2 года по другим. Продолжительность использования основных видов трав на семенные цели показаны в табл. 1.1.

**Таблица 1.1. Продолжительность использования многолетних трав на семена и изменение урожайности по годам**

Вид трав	Средний урожай семян с 1 га	Продолжительность использования, лет	Урожайность по годам, %			
			1-й	2-й	3-й	4-й
Клевер луговой раннеспелый	2,5	1	100	–	–	–
Клевер луговой позднеспелый	2,5	1–2	100	80	–	–
Клевер гибридный	3	1	100	–	–	–
Клевер ползучий	3,5	2	100	40	–	–
Лядвенец рогатый	3	1–2	100	70	–	–
Донник белый	8	1	100	–	–	–
Козлятник восточный	4	До 5 л	–	–	–	–
Тимофеевка луговая	5	3	100	120	70	–
Овсяница луговая	8	2–3	85	100	80	–
Овсяница красная	4	3–5	65	100	75	55
Ежа сборная	4	4	85	100	80	70
Кострец безостый	5	3–4	70	90	100	80
Мятлик луговой	4	3–4	65	100	75	55
Лисохвост луговой	3	4–5	85	100	80	70
Овсяница тростниковая	8	До 5 л	85	100	80	60
Райграс пастбищный	10	1	100	70	–	–
Двукосточник тростниковый	3	3–4	100	150	55	40
Бекмания обыкновенная	4	3–4	90	100	70	60
Полевица белая	3	3–4	100	90	80	70

Общие закономерности изменения урожайности трав по годам необходимо учитывать при закладке семенников. В хозяйстве агроном-семеновод должен составлять план закладки семенников трав не менее чем на 5 лет, учитывая, что многие культуры дают урожай в течение ряда лет, снижая его после первого-второго годов использования.

Необходимо запланировать дополнительный посев трав для получения нужного количества семян. Сделать это несложно. Допустим, ежегодная потребность хозяйства в семенах ежи сборной составляет 2 т. Если принять среднюю урожайность с учетом почвенно-климатических условий зоны, где размещается хозяйство, на уровне 2,2 ц/га, то по годам она распределится следующим образом: в первый год – 1,9 ц/га, второй – 2,2, третий – 1,8, четвертый – 1,5 ц/га. Исходя из этого для получения необходимого количества семян ежи сборной в первый год пользования (второй год жизни) уборочная площадь семенника должна составить 11 га, во второй – достаточно 9 га, в третий – необходимо иметь 11 га, а в четвертый – 13 га. С учетом страхового фонда (40–50 %) максимальная площадь семенника ежи сборной при планировании на 4 года получения семян должна составить 19–20 га.

Если требуемое количество семян ежи необходимо получить в этом году, то закладку семенников на указанной площади необходимо произвести на год раньше, т. е. в прошлом году.



Таблица 1.5. Расчет потребности в семенах для закладки семенников по годам (с учетом страховфонда)

Виды трав	Нормы высева, кг/га	Требуется семян, ц					
		20... г.	20... г.	20... г.	20... г.	20... г.	20... г.

## 2. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА СЕМЕНА

**Вводные пояснения.** Семенники многолетних трав следует размещать на соответствующих типах почв при условии благоприятного водного режима, необходимой обеспеченности питательными веществами, общей окультуренности. Лучшими являются наиболее плодородные участки пашни с умеренно влажной суглинистой и супесчаной некислой почвой и водопроницаемой подпочвой, а также хорошо окультуренные торфяники со степенью разложения торфа 40–50 % и благоприятными условиями водного режима.

Участки под семенники должны быть выровненными, без камней и пней. Особенно строго надо соблюдать это требование при посеве мятлика лугового, овсяницы красной, так как такие травы низкорослые и уборка их комбайном затруднена. Необходимо создать ровное, с мелко разделанной поверхностью, плотное ложе, обеспечивающее заделку семян на глубину от 0,5 до 3 см (в зависимости от крупности); накопить в почве достаточный запас питательных веществ в легкодоступной форме; тщательно очистить поле от сорной растительности и вредителей.

Урожай семян злаковых трав зависит от числа плодоносящих побегов на единицу площади посева и семенной продуктивности отдельного побега. Возделывание злаков на семена должно включать приемы, позволяющие получать травостой оптимальной плотности по числу плодоносящих побегов при хорошей озерненности каждого побега.

Приемы возделывания злаковых трав выбирают с учетом организационно-технических возможностей, а также с учетом особенностей роста и развития каждого вида трав при различных способах закладки семенников. Например, на семенных посевах трав озимого типа развития азотные удобрения рекомендуется вносить осенью в фазе летне-весеннего кущения культуры, так как в этот период происходит закладка вегетативных побегов, которые после перезимовки превращаются в генеративные. При создании семенников из трав, имеющих корневищный тип кущения, необходимо применять широкорядный способ посева, что позволит продлить их продуктивное долголетие.

Корневищные виды трав имеют способность вегетативно размножаться, поэтому при посеве таких трав узкорядным или рядовым способом происходит загущение семенного травостоя, что ведет к снижению продуктивного долголетия семенников.

Злаковые травы на семенные цели чаще всего высевают в чистом виде, реже – в травосмесях, рядовым, черезрядным или широкорядным способами в зависимости от вида трав.

Семена многолетних злаков получают на втором году жизни в течение 2–4 лет в зависимости от долговечности растений и применяемой агротехники (райграс пастбищный в течение 1–2 лет).

Семенные посевы злаковых трав в целях предупреждения развития на них вредителей и болезней необходимо удалять от старых посевов не менее чем на 200 м.

При выращивании в хозяйстве двух и более сортов одного и того же вида трав необходимо соблюдение требований пространственной изоляции таких посевов (она должна быть не менее 400 м).

Семена большинства многолетних трав сходны по размерам и при очистке их трудно отделить друг от друга. Поэтому не следует располагать рядом посевы таких трав, как овсяница луговая, ежа сборная, овсяница красная, райграс многолетний; кострец безостый, лисохвост луговой; мятлик луговой, полевица белая.

При возделывании злаковых трав на семена необходимо руководствоваться биологическими особенностями каждого вида и создавать оптимальные условия для роста и развития растений и формирования высоких урожаев семян.

При выполнении задания студенту необходимо разработать технологию возделывания определенного вида злаковых трав с соблюдением всех технологических операций (табл. 1.6).

Таблица 1.6. **Технология производства семян многолетних злаковых трав**

Технологическая операция	Время проведения операции	Технические условия операции
1	2	3
<b>Выбор предшественника и подготовка почвы</b>		
<b>Подготовка семян к посеву</b>		
<b>Сроки и способы посева</b>		
<b>Уход за семенниками в год посева</b>		
<b>Уход в год уборки семян</b>		
<b>Подготовка семенников к уборке</b>		
<b>Выбор способа уборки и уборка семенников</b>		
<b>Доработка и хранение семян</b>		

### **3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ НА СЕМЕНА**

**Вводные пояснения.** Посевы трав на семена должны закладываться на специальных семенных участках в специальных семеноводческих севооборотах. Для производства семян бобовых трав следует выделять более увлажненные участки, которые гарантируют наиболее высокие и устойчивые урожаи. Значение подбора таких участков для семенников трав особенно возрастает в засушливые годы. Однако в лесной зоне травостой клевера и люцерны на участках высокого увлажнения полегает и израстает, что затрудняет уборку и вызывает снижение урожая. Поэтому для семенников этих трав нужно подбирать площадь, не вызывающую израстания.

Семенники бобовых трав важно размещать вблизи лесных насаждений, зарослей кустарников – мест обычного скопления опылителей клевера лугового (шмелей) и других бобовых (диких пчел). В целях предупреждения развития на семенных посевах вредителей и болезней необходимо удалять их от старых посевов не менее чем на 500 м. При выращивании в хозяйстве двух и более сортов одного и того же вида трав необходимо соблюдение требований пространственной изоляции таких посевов не менее 200 м.

Лучшими для семенников являются наиболее плодородные участки с умеренно влажной суглинистой и супесчаной некислой почвой и водопроницаемой подпочвой, а также хорошо окультуренные торфяники со степенью разложения торфа 40–50 % и благоприятными условиями водного режима. Оптимальная реакция почвенного раствора для бобовых трав находится в пределах рН 5,5–7,0.

Кислые почвы (рН 5,0 и ниже) известкуют под предшествующую или покровную культуру. Известь вносят совместно с органическими удобрениями. Норма внесения органиче-

ских удобрений под предшествующую культуру составляет 40–60 т/га, а под покровную – 20–30 т/га.

Нормы внесения минеральных удобрений на семенниках зависят от вида трав, типа почвы и обеспеченности пахотного слоя легкодоступными питательными веществами.

Подготовка почвы состоит из основной и предпосевной обработок, которые необходимо проводить в оптимальные сроки, высококачественно, с учетом типа почвы, ее окультуренности и предшественника. Семена многих видов трав (клевер, козлятник, донник) обладают твердокаменностью, поэтому перед посевом необходимо проводить скарификацию семян, а также протравливать не ранее чем за две недели до посева. При этом используют препараты для предпосевной обработки семян. В день посева обрабатывают препаратами клубеньковых бактерий – инокулируют. Это особенно важно в том случае, если бобовые размещают на новых участках.

Одновременно с протравливанием или инокулированием семена бобовых трав обрабатывают микроэлементами – бором и молибденом.

Лучшими сроками посева являются весенние и раннелетние посевы беспокровно или под покров ранобуираемых культур.

Уход за семенниками бобовых трав необходимо вести с момента посева в течение всех лет пользования с учетом биологических особенностей и условий произрастания растений.

В год посева особенно страдают семенники от сорняков. Для борьбы с сорной растительностью применяют агротехнические и химические меры, которые основываются на данных учета и обследований засоренности полей.

В годы использования семенников важным приемом ухода является подкашивание трав, оптимальными сроками подкашивания являются конец мая – начало июня.

Подкашивание травостоя ведет к уничтожению сорной растительности и вредителей, лучшей освещенности посевов, меньшей их заболеваемости, более дружному и равномерному цветению, лучшему опылению семенников.

Однако следует отметить, что не все семенники можно подкашивать, нужно индивидуально учитывать биологические особенности каждого вида и сорта трав. Так, семенные посевы клевера ползучего и клевера лугового раннеспелого следует подкашивать, а клевера лугового позднеспелого – не рекомендуется.

Вредители и болезни семенников приводят к значительному снижению урожая семян, поэтому необходимо разработать систему мер борьбы с вредными объектами.

Многолетние травы характеризуются неравномерным созреванием семян. Разница между ранними и поздними сроками может достигать двух месяцев и более. Поэтому сроки уборки каждого вида трав устанавливают в зависимости от их биологических особенностей.

В зависимости от способа посева, состояния травостоя (равномерность созревания, осыпаемость, чистота) уборку семенников проводят прямым комбайнированием, двукратным проходом комбайна (двухфазная) или раздельным способом.

Послеуборочная обработка семян трав должна проводиться в два этапа. Предварительная очистка и сушка вороха осуществляются непосредственно в спецхозах, где семена выращиваются; окончательная очистка и сортирование – на специальных межхозяйственных заводах.

При выполнении задания студенту необходимо разработать технологию возделывания определенного вида бобовых трав с соблюдением всех технологических операций (табл. 1.7).

Таблица 1.7. Технология производства семян многолетних бобовых трав

Технологическая операция	Время проведения операции	Технические условия операции
1	2	3
<b>Выбор предшественника и подготовка почвы</b>		
<b>Подготовка семян к посеву</b>		

1	2	3
<b>Сроки и способы посева</b>		
<b>Уход за семенниками в год посева</b>		
<b>Уход в год уборки семян</b>		
<b>Подготовка семенников к уборке</b>		
<b>Выбор способа уборки и уборка семенников</b>		
<b>Доработка и хранение семян</b>		

#### **4. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

**Порядок выполнения задания.** На основании выданного задания с учетом вида культуры, вида вредителей, болезней и засоренности разрабатывается система мероприятий по защите семенных посевов от вредных объектов.

**Вводные пояснения.** Сельскохозяйственное производство ежегодно от вредителей, болезней и сорняков теряет до 35 % урожая семян. Большим резервом увеличения урожая и повышения его качества является грамотная и хорошо организованная защита растений от вредных объектов. Важнейшим условием получения высоких урожаев и охраны окружающей среды от загрязнения остатками пестицидов является интегрированная защита посевов от вредителей, болезней и сорняков. Такая защита включает организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия, использование биологического метода и химических средств при сочетании профилактических и истребительных мер. Главное место среди мероприятий по защите растений принадлежит химическому методу.

Основными вредными объектами семенных посевов многолетних злаковых трав являются колосовые мухи, мухи-семяеды, пустоцветный трипс, ржаной трипс, кострецовый комарик.

Из болезней наибольший вред злаковым травам наносят ринхоспориоз, гетероспориоз, чехловидная болезнь, ржавчина.

Из сорных растений наибольший ущерб в посевах злаковых трав наносят ромашка непахучая, виды пикульника, осота, мятлик однолетний, подорожники, пырей ползучий, куриное просо.

Основными вредителями бобовых трав являются клеверные семяеды, клеверные стеблевые долгоносики, фитономусы, клубеньковые долгоносики, клопы, тли, почковый комарик и др.

Из болезней наибольший вред бобовым травам наносят склеротиниоз, бурая пятнистость, аскохитоз, антракноз, ложно-мучнистая роса, мучнистая роса и др.

Большой ущерб семенным посевам бобовых трав наносят сорные растения. В год посева многолетние бобовые травы сильно засоряются, особенно при беспокровной культуре, как малолетними, так и многолетними сорными растениями (марь белая, ромашка непахучая, редька дикая, пикульник обыкновенный, горцы, пырей ползучий, осот и бодяк полевой). В последующие годы в посевах преобладают озимые, зимующие и многолетние сорняки: ромашка непахучая, осот полевой, бодяк полевой, подорожники, щавели, одуванчик, пырей ползучий, мятлик однолетний и др.

В данном задании студенту необходимо разработать систему мероприятий по защите (определенного вида трав) от вредителей, болезней и сорняков. Все проводимые мероприятия заносятся в табл. 1.8. При разработке мероприятий по интегрированной защите семенных посевов злаковых трав можно руководствоваться схемой бобовых трав (прил. 1).

Таблица 1.8. Система мероприятий по защите посевов многолетних трав

Срок проведения	Вредный объект	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, нормы расхода, способ и максимальная кратность обработок

Защитные мероприятия следует проводить в оптимальные сроки при пороговой численности вредителей и появлении первых признаков заболеваний.

Уборка урожая в сжатые сроки имеет большое значение. В силу того что многие вредители и возбудители болезней сохраняются и перезимовывают на растительных остатках, последние необходимо своевременно использовать или уничтожать.

В обязательном порядке надо проводить санитарно-профилактические мероприятия: дезинфицировать склады, инвентарь, тару, сеялки и транспортные средства.

### Заключение

Необходимо сделать собственные выводы по каждому разделу. В них осветить конкретные проблемы теоретического и практического характера при решении комплекса вопросов по составлению перспективного плана семеноводства многолетних трав и технологии выращивания их на семена.

## Вариант 2. МОНИТОРИНГ КОРМОВЫХ УГОДИЙ И ВЫБОР СИСТЕМЫ ИХ УЛУЧШЕНИЯ

### Введение

В Республике Беларусь производство травянистых кормов было и остается наиболее эффективной отраслью, так как себестоимость 1 кормовой единицы на пастбищах в 3 раза, многолетних трав на пашне – в 2,65 раза и однолетних трав – в 1,65 раза ниже себестоимости 1 кормовой единицы кукурузы. В то же время продуктивность культурных и особенно естественных кормовых угодий, как и качество используемых в летний и стойловый периоды кормов, еще не всегда удовлетворяют сегодняшним требованиям животноводства.

В сложившихся в настоящее время в агропромышленном комплексе республики условиях только при возрождении культурного травосеяния практически возможно стабилизировать кормовую базу, увеличить и удешевить производство животноводческой продукции, улучшить ее качество.

Резервы увеличения производства кормов у нас огромны: продуктивность кормовых угодий можно довести даже до 10 тыс. кормовых единиц с 1 га. При научной агротехнике такой уровень могут обеспечить как культуры полевого кормопроизводства, так и культурные луговые угодья.

В Республике Беларусь многолетние травы возделываются на пашне площадью около 1,0 млн. га. Кроме того, они составляют основу сенокосных и пастбищных угодий, которые занимают более 2800 тыс. га (13,7 % территории, или более трети всех сельскохозяйственных угодий).

Продуктивность сенокосов и пастбищ в хозяйствах во многом определяется технологией их создания, правильным подбором видов и сортов многолетних трав, а также проводимыми мероприятиями по уходу за кормовыми угодьями.

Курсовая работа по кормопроизводству является завершающим этапом обучения по данной дисциплине. Она объединяет теоретические знания студента с проведением практических работ в конкретных производственных условиях.

### Пояснение к выполнению работы

Для рационального использования естественных и сеяных сенокосов и пастбищ в хозяйствах проводится их инвентаризация, которая заключается в учете, изучении и оценке кормовых угодий. На основании данных инвентаризации разрабатываются системы по улучшению и повышению продуктивности сенокосов и пастбищ.

При проведении инвентаризации заполняется инвентаризационная ведомость, в которой дается подробное описание экологических условий участка, растительности, стадии дернового процесса, урожайности травостоя и другие показатели. Одновременно заполняется ведомость культуртехнического состояния.

Получив индивидуальное задание по курсовой работе, студент должен:

- 1) все виды трав, приведенные в задании, разделить на хозяйственно-ботанические группы;
- 2) используя шкалу Друде, определить степень обилия видов в процентах (прил. 2);
- 3) для группы злаковых трав определить тип кущения;
- 4) используя таблицы по поедаемости луговых трав (Кормопроизводство. Лабораторный практикум: учебное пособие / А. А. Шелюто [и др.]; под ред. А. А. Шелюто. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011), определить данный показатель у видов, приведенных в задании. Информация представляется в виде табл. 2.1;

Таблица 2.1. **Хозяйственная оценка травостоя луга**

Виды трав	Степень обилия	Типы кущения (для злаков)	Поедаемость
<b>Злаковые</b>			
<b>Бобовые</b>			
<b>Осоковые (ситниковые)</b>			
<b>Разнотравье</b>			

5) для каждой хозяйственно-ботанической группы определить суммарный процент обилия и на его основании дать название групповому составу травостоя. Преобладающая группа в названии травостоя ставится на последнее место. Группа трав, имеющих менее 10 % участия, в название не включается;

6) дать общую оценку травостоя по качественному и количественному показателям. Качественным показателем является поедаемость трав (хорошая, удовлетворительная, плохая), количественным – процент их участия в травостое. Чтобы оценить качество травостоя, необходимо суммировать процентное участие отлично и хорошо поедаемых растений по

всем хозяйственно-ботаническим группам. Если в травостое более 50 % хорошо поедаемых трав, то качество травостоя хорошее, 25–50 % – удовлетворительное, менее 25 % – плохое;

7) возрастную стадию луга (по В. Р. Вильямсу) определить по типу кущения преобладающих злаков. Луга с преобладанием корневищных злаков считаются молодыми, рыхлокустовых – средневозрастными, плотнокустовых – старовозрастными;

8) характер использования луга определить по высоте травостоя, которая указана в задании. Если высота травостоя до 30 см, то луг пастбищного использования, от 30 до 60 см – комбинированного сенокосно-пастбищного, более 60 см – сенокосного использования;

9) тип луга указан в задании;

10) пользуясь описанием лугов (прил. 3), определить характер и степень увлажнения. Недостаточное увлажнение бывает на повышенных элементах рельефа при глубоком залегании грунтовых вод, умеренное – на пологих склонах и понижениях при глубине грунтовых вод 1–2 м, избыточное – в понижениях, с уровнем грунтовых вод на глубине 0,1–0,5 м;

11) тип и гранулометрический состав почвы указан в задании;

12) процент покрытия поверхности луга мхом взять из полученного задания;

13) состояние поверхности луга определить по наличию на лугу кустарниковой и древесной растительности, кочек и камней (указано в задании). Состояние поверхности луга считается хорошим, если на лугу отсутствуют кустарники, кочки и камни, удовлетворительным – если закустаренность и заочкаренность не превышает 25 %, плохим – если превышает 25 %;

14) продуктивность луга взять из задания;

15) наличие и степень обилия ценных, сорных, вредных и ядовитых трав определить по поедаемости произрастающих трав;

16) выбрать систему улучшения луга – поверхностное или коренное. При поверхностном улучшении не разрушается естественная дернина, при коренном – полностью разрушается, создается новый травостой путем посева введенных в культуру многолетних трав.

Выбор той или иной системы улучшения проводится на основании хозяйственной оценки лугов по следующим показателям:

а) культуртехническое состояние луга – наличие на лугу кустарниковой и древесной растительности, кочек;

б) возрастная стадия луга (по В. Р. Вильямсу);

в) наличие в травостое луга ценных трав;

г) урожайность луга.

Поверхностное улучшение целесообразно проводить в следующих случаях:

а) при залегании грунтовых вод глубже 0,7 м на сенокосах и 0,8–0,9 м на пастбищах;

б) луга не требуют проведения орошения;

в) кочки, кустарники и камни покрывают поверхность луга не более чем на 25–30 % (для пойменных лугов закустаренность допускается до 40 %);

г) луг находится в корневищной или рыхлокустовой стадии развития;

д) в травостое луга ценные травы составляют не менее 25 %;

е) урожайность луга выше 10–15 ц/га сена.

Если хотя бы один из трех первых показателей состояния луга не соответствует требованиям для поверхностного улучшения, луг должен подвергаться коренному улучшению.

Записи и расчеты привести в виде табл. 2.2.

Данные, представленные в таблицах, должны иметь подробное описание.

**Таблица 2.2. Выбор системы улучшения**

Групповой состав травостоя \_\_\_\_\_  
 Характер использования луга \_\_\_\_\_  
 Общая оценка травостоя \_\_\_\_\_  
 Возрастная стадия луга \_\_\_\_\_  
 Тип луга \_\_\_\_\_

Показатели	Значения
1	2
1. Номер участка	
2. Природный тип луга: местоположение на рельефе местности характер и степень увлажнения тип и гранулометрический состав почвы групповой состав травостоя	
3. Возрастная стадия луга: тип кущения распространенных злаков замоховелость, %	
4. Состояние поверхности: хорошее, удовлетворительное, плохое: залесенность и закустаренность, % закочкаренность, % каменистость, %	
5. Продуктивность: урожай сена, ц/га наличие ценных трав и степень их обилия сорные травы и степень их обилия наличие вредных и ядовитых трав и степень их обилия	
6. Рекомендуемая система улучшения луга	

## 1. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ (УЛУЧШЕНИЯ) И УХОД ЗА ПАСТБИЩНЫМИ (СЕНОКОСНЫМИ) УГОДЬЯМИ

В этом разделе необходимо составить травосмеси сенокосного и пастбищного назначения, рассчитать дозы применяемых минеральных удобрений балансовым методом, а также описать технологию создания и ухода за культурным пастбищем или сенокосом по заданию преподавателя.

### 1.1. Подбор трав и составление разноспелых травосмесей для создания культурных пастбищ и сенокосов

Правильный подбор видов многолетних трав при составлении травосмесей является важнейшей основой формирования продуктивного травостоя и предпосылкой его продуктивного долголетия.

В состав травосмесей, как правило, включаются растения двух хозяйственно-ботанических групп (бобовые и злаки). На отдельных местообитаниях закладываются одновидовые посевы и травосмеси из злаковых трав сенокосного значения (долгозатопляемые поймы, низинные торфяники), а также культурные пастбища с орошением и высокими дозами внесения азотных удобрений ( $N_{200}$  и более), т. е. в тех случаях, когда высокая конкуренция злаков препятствует выживанию бобовых компонентов. В условиях интенсивного использования травостоев и ухода за ними сложные травосмеси не имеют преимущества перед простыми, а уменьшение количества видов позволяет организовать семеноводство районированных сортов многолетних трав непосредственно в хозяйстве.

При подборе видов трав для травосмесей нужно руководствоваться следующими правилами:

1) в травосмесь включать *виды, хорошо приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям*, которые дают в этих условиях высокие урожаи (прил. 4);

2) при составлении травосмесей учитывается *предполагаемая длительность использования*.

Для краткосрочного пользования (до 3 лет) смеси могут быть простыми. В них нужно включать виды малолетние и среднелетние, в том числе 1–2 вида бобовых и 1–2 вида злаковых трав.

При увеличении срока использования травосмеси наряду с малолетними и среднелетними видами трав включаются и более долголетние виды. По мере увеличения срока использования трав доля бобовых в травосмесях снижается, так как они менее долговечны.

При планируемом 2–3-летнем использовании в травосмесь включают 2–3 вида многолетних трав, 4–6-летнем – 3–5 видов, а при более продолжительном – 5–7 видов. Интенсивное использование сенокосов и особенно пастбищ предусматривает перезалужение этих участков через 4–5 лет. Поэтому в практике луговодства широкое применение нашли 4- и 5-компонентные травосмеси, которые состоят из 1 или 2 видов бобовых и 2–4 видов злаковых растений, 1–2 злаковых компонента должны иметь корневищный тип кушения;

3) состав травосмесей зависит от *предполагаемого характера использования*. В травосмеси сенокосного использования доля участия верховых трав должна быть выше или вообще необходимо включать одни верховые травы. В травосмеси пастбищного использования включаются низовые травы. Составлять травосмесь из одних низовых злаков нельзя, так как они менее урожайны, в особенности в первые годы использования. В пастбищные травосмеси включается больше видов, чем в сенокосные.

При составлении травосмесей для залужения пастбищ необходимо учитывать вид выпасаемых животных.

Для использования смесей на сенаж или травяную муку целесообразно включать злаки в сочетании с удлиненными и укороченными вегетативными побегами, так как эти смеси многократно должны скашиваться и давать хорошую отаву.

В условиях высокой культуры земледелия целесообразно включать смеси трав интенсивного типа: ежу сборную, кострец безостый, двукисточник тростниковый, овсяницу тростниковую в зависимости от географической зоны.

При подборе трав для оршаемых сенокосов и пастбищ необходимо учитывать их отзывчивость на увлажнение.

В каждом хозяйстве должны быть травостои нескольких типов, различающихся по видовому составу, скорости созревания и другим характеристикам, что повысит устойчивость кормовой базы, обеспечит более равномерное поступление сырья для приготовления кормов в летний период. При этом целесообразно 20–25 % площади отводить под раннеспелые травостои, 25–30 % – под среднеспелые и 45–50 % – под позднеспелые.

Важным является определение оптимального соотношения семян различных многолетних трав в травосмесях с учетом их посевных качеств и приживаемости (прил. 6), а также расчет общей нормы высева исходя из конкретных экологических условий, уровня интенсификации и культуры земледелия (прил. 5).

В настоящее время в хозяйствах с высокой культурой земледелия рекомендуемые нормы высева семян многолетних трав (10–20 млн/га) можно снижать на 25–50%.

Согласно полученному заданию студенты, зная экологические условия участков, способ и продолжительность использования травостоя, уровень интенсивности луговодства и пользуясь справочным материалом, производят подбор видов в каждую травосмесь. Далее рассчитывают нормы высева семян по формуле

$$N_T = \frac{N_{100} \cdot K}{\Pi \Gamma_{\Phi}}, \quad (2.1)$$

где  $N_T$  – норма высева трав в травосмеси;  $N_{100}$  – норма высева вида трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности;  $K$  – коэффициент участия вида в травосмеси (процент от нормы высева семян в чистом виде);  $ПГ_{\phi}$  – фактическая посевная годность семян. Результаты выполнения задания записываются в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3. **Подбор видов трав в травосмеси и расчет норм высева семян**

Продолжительность использования	Вид растения	Процент от нормы высева в чистом виде	Норма высева в чистом посеве, кг/га	Посевная годность семян, %	Кол-во семян, высеваемых в травосмеси, кг/га	Общая норма высева, кг/га
<b>Пастбищная (сенокосная) ранне-, средне-, позднеспелая</b>						

Каждый включаемый в травосмесь вид необходимо описать с точки зрения его кормовой и хозяйственной ценности. Это даст возможность обосновать, почему вы предлагаете тот или иной вид.

Завершить подраздел необходимо указанием районированных для условий Республики Беларусь сортов трав, включаемых в травосмесь.

## 1.2. Расчет доз применяемых минеральных удобрений

Для расчета доз минеральных удобрений на запланированный урожай необходимо применять балансовый метод, используя при этом знания, полученные при изучении дисциплины «Агрохимия».

В данном подразделе необходимо рассчитать дозы применяемых минеральных удобрений под запланированный урожай трав путем сопоставления потребности трав в питательных элементах для формирования урожая и их наличия в доступной форме в почве (прил. 7).

На основании данных о содержании гумуса, подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O$  определяются запасы азота, фосфора и калия в кг на 1 гектаре.

Количество питательных веществ, получаемых растениями из почвы, рассчитывают с учетом коэффициента их использования из почвы. После этого определяют, сколько питательных веществ нужно внести с минеральными удобрениями с учетом коэффициента их использования из удобрений (прил. 8).

После этого нужно выбрать формы применяемых удобрений, и в соответствии с содержанием в их составе питательных элементов рассчитать их физическую массу. Данные расчеты оформить в виде табл. 2.4.

Завершить подраздел необходимо описанием проведенных расчетов и указанием сроков и способов внесения рекомендуемых удобрений.

Поверхностное улучшение лугов целесообразно проводить на пойменных и долинных (низинных) лугах с естественными травостоями ценного ботанического состава и с нормальным увлажнением, а также на старосеяных суходольных лугах, не имеющих устойчивых сорных трав – щучки дернистой, плотнокустовых осок и других видов. Особое значение поверхностное улучшение имеет на участках природных кормовых угодий, которые не могут быть распаханы из-за опасности смыва или размыва почвы (поймы рек, горные, склоновые, овражные пастбища и сенокосы).

Для *поверхностного улучшения* проводятся следующие мероприятия:

1. Улучшение и регулирование водного режима: а) отвод застойных поверхностных вод; б) кротование; в) шелевание; г) снегозадержание; д) орошение.

### 1.3. Технология создания (улучшения) и ухода за пастбищем (сенокосом)

Таблица 2.4. Расчет доз минеральных удобрений под урожай трав

Показатели	Питательные вещества		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Требуется питательных веществ на планируемый урожай, кг/га			
2. Содержание в почве питательных веществ в подвижной форме, мг/кг			
3. Запасы питательных веществ в подвижной форме в почве, кг/га			
4. Коэффициент использования питательных веществ из запасов почвы, %			
5. Количество питательных веществ, получаемых растениями из почвы, кг/га			
6. Необходимо довести питательных веществ за счет минеральных удобрений, кг/га			
7. Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений, %			
8. Следует внести питательных веществ с туками с учетом коэффициента их использования, кг/га			
9. Содержание в туках питательных веществ, %			
10. Рассчитанная по выносу доза туков, ц/га			
11. Сроки, способы и нормы внесения минеральных удобрений, ц/га: основное подкормка			

2. Культуртехнические: а) уничтожение кочек; б) очистка луга от древесной и кустарниковой растительности; в) очистка от мусора, хвороста и камней; г) планировка поверхности.

3. Агротехнические: а) улучшение воздушного режима; б) улучшение пищевого режима – удобрение лугов; в) обогащение и омоложение травостоя, подсев трав в дернину; г) борьба с сорными растениями и старикой.

*Коренное улучшение* природных кормовых угодий направлено на создание в сравнительно короткие сроки высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. В систему коренного улучшения включаются следующие мероприятия:

1. Гидротехнические: а) осушение; б) орошение.

2. Культуртехнические: а) очистка от древесной и кустарниковой растительности, а также пней; б) удаление кочек, камней; в) первичная обработка почвы.

3. Агротехнические: а) внесение основных удобрений; б) первичная обработка почвы; в) подбор травосмесей для залужения; г) установление способов и сроков посева трав; д) уход за сеяным лугом.

На основании задания, полученного от преподавателя, используя справочную литературу, спроектировать мероприятия по улучшению луга. Результаты выполнения задания отразить в табл. 2.5 (поверхностное улучшение) или табл. 2.6 (коренное улучшение).

К разработанному проекту улучшения луга составляют пояснительную записку, в которой освещают особенности и условия выполнения намеченных мероприятий.

Пояснительная записка включает введение, основную часть и заключение. Во введении рекомендуется отразить значение естественных кормовых угодий (сенокосов и пастбищ) в укреплении кормовой базы, роль мероприятий по улучшению в повышении продуктивности кормовых угодий, сроки окупаемости затрат на проведение перезалужения и мероприятий по поверхностному улучшению.

В основной части необходимо описать условия и особенности проведения мелиоративных, культуртехнических и агротехнических мероприятий. При изложении технологии проведения мелиоративных мероприятий необходимо оговорить технические средства, сроки, способы орошения или осушения. Указать нормы осушения или оросительные нормы, количество и сроки поливов, другие мероприятия по регулированию водно-воздушного режима почв (прил. 9).

В пояснительной записке необходимо подробно описать виды и условия выполнения культуртехнических работ – удаление древесно-кустарниковой растительности, пней, кочек,

камней, мусора, хвороста. Дать пояснения, почему выбран и рекомендуется тот или иной вид работы.

Таблица 2.5. Система мероприятий по поверхностному улучшению луга

Мероприятия	Технология выполнения	Время проведения
<b>А. Улучшение и регулирование водного режима почв</b>		
1. Отвод застойных поверхностных вод		
2. Кротование		
3. Щелевание		
4. Снегозадержание		
<b>Б. Культуртехнические мероприятия</b>		
5. Очистка от древесной и кустарниковой растительности		
6. Уничтожение кочек		
7. Очистка от мусора		
8. Очистка от камней		
9. Планировка поверхности		
<b>В. Агротехнические мероприятия</b>		
10. Улучшение воздушного режима почвы		
11. Удобрение		
12. Омоложение травостоя (дискование, фрезерование и др.)		
13. Обогащение травостоя (подсев трав в дернину)		
14. Борьба с сорными растениями и старикой		
15. Другие мероприятия		

Таблица 2.6. Система мероприятий по коренному улучшению (созданию) лугов

Мероприятия	Технология выполнения	Время проведения
<b>А. Гидромелиоративные мероприятия</b>		
1. Осушение или орошение		
2. Двустороннее регулирование водного режима		
<b>Б. Культуртехнические мероприятия</b>		
3. Очистка от древесной и кустарниковой растительности		
4. Удаление кочек, камней		
5. Первичная обработка почвы		
<b>В. Агротехнические мероприятия</b>		
<b>в год посева</b>		
6. Удобрение (основное)		
7. Известкование		
8. Обработка почвы		
9. Посев травосмесей (сроки, способы, техника посева)		
<b>в годы пользования</b>		
10. Мероприятия по уходу		

В агротехнической части описывается технология обработки почвы, дозы, сроки и способы внесения минеральных и органических удобрений (прил. 10–11). Обосновывается необходимость известкования, указываются дозы и технология внесения извести (прил. 12). Описываются техника, способы, сроки посева трав и травосмесей, нормы высева семян. Далее необходимо изложить мероприятия по уходу за дерниной и травостоем луга, куда относятся борьба с сорной растительностью, удаление старики, улучшение воздушного режима, обогащение и омоложение травостоя.

Для поддержания высокого продуктивного долголетия лугов важное значение имеет система их рационального использования. Поэтому в пояснительной записке необходимо изложить рекомендации по дальнейшему рациональному использованию улучшенного кормового угодья как в год создания или улучшения, так и в последующие годы пользования.

В заключении делаются краткие выводы о том, какие цели будут достигнуты за счет

применения разработанной технологии (повышение урожайности, улучшение ботанического состава травостоя, повышение коэффициента использования кормовой площади за счет проведения культуртехнических работ). Необходимо также указать экологическую направленность всего комплекса мероприятий на защиту окружающей среды, сохранение фауны и ценной флоры, получение экологически безопасной продукции животноводства.

### **Заключение**

Необходимо сформулировать собственные выводы по каждому разделу. В них осветить конкретные проблемы теоретического и производственного характера при решении комплекса вопросов, связанных с созданием и рациональным использованием культурных сенокосов и пастбищ.

## **Вариант 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ**

### **Введение**

Создание прочной кормовой базы животноводства зависит от эффективности ведения сенокосно-пастбищного хозяйства. В настоящее время ведется поиск путей удешевления производства кормов.

В условиях нашей республики с развитым животноводством наиболее экономически выгодным является содержание животных на пастбищах.

В Беларуси пастбища занимают около 1,9 млн. га. За 160 дней пребывания на пастбище получают 60 % годового удоя молока и 65 % привесов крупного рогатого скота.

Пастбищное содержание должно быть основой кормления крупного рогатого скота. При концентратном типе кормления коровы быстро выходят из строя, дают ослабленное потомство, среди них высок процент яловости.

Выпас положительно сказывается на продуктивности и здоровье животных. Пастбищные травы имеют высокую питательную ценность.

Для интенсивного использования пастбища и полного удовлетворения животных в зеленом корме требуется рассчитать правильно необходимую площадь пастбища для имеющегося поголовья.

Часто не в полной мере удовлетворяется потребность животных в зеленом корме за счет пастбищ по причине низкой или неравномерной урожайности по месяцам. Поэтому в каждом хозяйстве необходимо создавать зеленый конвейер, включающий пастбища и специальные посевы кормовых культур и функционирующий с ранней весны до поздней осени.

Скоротечность фаз роста и развития растений и недостаток кормоуборочной техники в большинстве хозяйств приводят к тому, что корма на стойловый период заготавливаются не в периоды максимальной продуктивности, из-за чего имеют заведомо низкое качество. Поэтому подбор культур различной скороспелости позволит растянуть период заготовки травянистых кормов на стойловый период.

Целью курсовой работы является:

- расчет площади культурного пастбища, планирование мероприятий по созданию и рациональному их использованию;
- составление зеленого конвейера для крупного рогатого скота;

### **Пояснение к выполнению работы**

Во введении студент отражает актуальность темы курсовой работы, состояние отрасли кормопроизводства, проблемы и пути их решения. Отдельное внимание нужно уделить во-

просам рационального использования культурных пастбищ и созданию зеленого конвейера для крупного рогатого скота, повышению качества зеленых кормов.

## 1. РАСЧЕТ ПОГОЛОВЬЯ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП КРС В ХОЗЯЙСТВЕ

Для обеспечения нормального воспроизводства дойного стада необходимо содержать и выращивать животных разных возрастных групп. Поголовье каждой из этих групп студенты рассчитывают исходя из данных кафедры кормления БГСХА, на основании которых на каждые 100 голов коров должно быть 35 нетелей, 40 телок старше года, 50 телят до года. Поголовье коров дается в задании. Данные расчетов заносятся в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Расчет поголовья возрастных групп КРС

Возрастные группы	Соотношение возрастных групп	Поголовье
Коровы	1	
Нетели	0,35	
Телята старше года	0,40	
Телята до года	0,50	

## 2. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В КУЛЬТУРНОМ ПАСТБИЩЕ

На основании задания по курсовой работе необходимо выполнить следующее:

1) рассчитать площадь пастбищного участка, необходимого для выпаса дойного стада КРС (табл. 3.2);

2) разбить его на загоны и порции;

3) составить календарь выпаса (табл. 3.3);

4) составить схему пастбищеоборота (табл. 3.4);

5) начертить план пастбищного участка с указанием количества загонов, размещением скотопрогонов, места размещения дойки, поения, отдыха животных;

6) рассчитать площадь пастбища для нетелей, телят старше года и телят до года по емкости (табл. 3.5).

7) Для сохранения высокого урожая при каждом цикле стравливания трава должна отчуждаться один раз. Кроме того, увеличение срока пребывания животных в одном загоне опасно распространением глистных заболеваний у животных. Лучше содержать животных в загоне 2–3 дня.

8) Следует иметь в виду, что скорость отрастания травы в загонах в течение пастбищного сезона разная. В начале лета достаточно 18–22 дней, чтобы начать следующий цикл стравливания загона. В дальнейшем для отрастания травы до пастбищной спелости требуется 30–35 дней. В этот период выпасаемая площадь пастбища должна увеличиваться за счет дополнительного количества загонов, травостой которых предварительно скашивался.

При правильном уходе за травостоем в каждом загоне культурного пастбища в течение пастбищного периода можно проводить 4–5 стравливаний.

Расчет площади пастбища для дойного стада КРС проводят по форме табл. 3.2.

Потребность в траве для стада в первом цикле находится исходя из суточной потребности стада. Для этого суточную потребность одной головы из прил. 15 умножают на поголовье. Суточную потребность стада умножают на количество дней в первом цикле и получают потребность в траве для стада в первом цикле.

Урожайность зеленой массы пастбища из задания необходимо пересчитать с учетом коэффициента поедаемости. Распределение урожайности по циклам рассчитывается в соответствии с заданием.

Зная потребность в траве на первый цикл (валовой сбор) и урожайность первого цикла, можно найти необходимую площадь. Эта величина и будет основной площадью.

Таблица 3.2. Расчет площади пастбища для дойного стада КРС

Циклы стравливания	Кол-во дней в цикле	Потребность в траве для стада в первом цикле и сколько будет получено травы в последующих циклах, ц	Урожайность пастбища по циклам, ц/га	Необходимая площадь пастбища, га	Количество загонов	Площадь загона, га	Кол-во дней пастбы в загоне	Площадь дневной порции
<b>Основная площадь</b>								
1-й	(1-й цикл – дано в задании)						(1-й цикл – дано в задании)	
2-й								
3-й								
4-й								
5-й								
Всего		–	Урожайность × коэфф. поедаемости				–	–
<b>Дополнительная площадь</b>								
1-й								
2-й								
3-й								
Всего			½ урожайности основной площади)					
Сумма	(Продолж. пастб. периода – дано в задании)	–	–				–	–

Таблица 3.3. Календарь выпаса животных на пастбище. Начало выпаса \_\_\_\_\_, окончание \_\_\_\_\_

Циклы стравливания	№ ЗАГОНА															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	ОСНОВНАЯ ПЛОЩАДЬ								ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ							
1-й																
2-й																
3-й																
4-й																
5-й																

Примечание. Дополнительную площадь начинать использовать под выпас после прохождения третьего цикла на основной площади.

Количество дней первого цикла разделим на продолжительность выпаса в одном загоне и получим количество загонов на основной площади.

Площадь дневной порции можно найти делением площади загона на количество дней выпаса в загоне.

Дальнейший расчет по циклам основной площади ведем, опираясь на известные величины: урожайность по циклам, основную площадь, количество и площадь загонов. Сначала находим, сколько травы будет получено в циклах: площадь умножаем на урожайность. Затем

разделим полученную величину на суточную потребность стада и найдем количество дней цикла.

Разделив продолжительность цикла на количество загонов, найдем количество дней пастбы в одном загоне. Если количество дней получается не целое, то округляем: например, 2,3 дня округляем до 2,5 дня.

Сложив количество дней стравливания во всех циклах основной площади, получим, сколько всего дней животные будут получать корм с этих угодий. Недостающие дни до общей продолжительности пастбищного периода (по заданию) скот будет пастись на дополнительной площади. Рассчитаем потребность стада в траве на недостающее количество дней: количество дней умножим на суточную потребность стада.

В начале лета дополнительная площадь скашивается для заготовки травянистых кормов. Она используется для выпаса по отаве во второй половине лета. Поэтому ее урожайность составит половину от урожайности основной площади. Распределим урожайность дополнительной площади по циклам согласно заданию.

Разделим потребность стада в траве на дополнительной площади на ее урожайность и получим размер дополнительной площади.

Дальнейший расчет ведем аналогично второму и последующим циклам основной площади.

Размер загонов на дополнительной площади должен быть примерно равен размеру загонов основной площади. Поэтому для определения их количества разделим дополнительную площадь на площадь одного загона с основной площади. Если количество загонов получается не целое, то его округляем до целого, а площадь загона дополнительной площади пересчитываем: дополнительную площадь разделим на целое количество загонов на дополнительной площади.

Для проверки правильности расчетов площади пастбища рекомендуется сравнить полученный результат со справочными данными (прил. 16).

Рациональное использование пастбищ предусматривает поддержание травостоя в высокоурожайном состоянии, продление его продуктивного долголетия, внедрение активного выпаса животных, научно обоснованный текущий уход и пастбищеоборот (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Примерная схема пастбищеоборота

Год использования	Основная площадь		Дополнительная площадь	
	загоны			
	1–4 загоны	5–8 загоны	9–12 загоны	13–16 загоны
1-й	х	хх	ххх	хххх
2-й	хххх	х	хх	ххх
3-й	ххх	хххх	х	хх
4-й	хх	ххх	хххх	х

Примечание: х – загоны стравливаются первыми; хх – загоны стравливаются вторыми по очереди; ххх – в начале лета скашиваются, выпас по отаве, раннее окончание выпаса; хххх – в начале лета скашиваются, выпас по отаве, позднее окончание выпаса.

Количество циклов стравливания зависит от типа пастбища и дается в задании. Расчет начинают с первого цикла основной площади.

Для начала расчета необходимо принять продолжительность первого цикла. Данный показатель выдается в задании.

Схема пастбищеоборота может предусматривать ежегодную смену порядка стравливания загонов, периодическое использование части загонов под сенокосение (для этого отводят те загоны, на которых в предыдущем году выпас начинали весной); периодическое предоставление загонам полного «отдыха» с проведением агротехнических мероприятий

(подсев трав, внесение удобрений и т. д.). Если соотношение основной площади к дополнительной составляет 1:1, то пастбищеоборот может быть двух- или четырехлетний, если же 2:1, – трехлетний.

Далее необходимо вычертить план пастбищного участка для дойного стада с указанием количества загонов, размещением скотопрогонов, места размещения стана (места дойки, поения, отдыха животных). При этом нужно исходить из следующих требований:

- длина перегона от фермы до последнего загона пастбища не должна превышать 2–2,5 км;
- желательная форма загонов – прямоугольная. Соотношение ширины к длине – 1:2 или 1:3;
- в каждый загон должен быть отдельный вход через прогон;
- ширина скотопрогона и ворот в загоны зависит от имеющегося поголовья, в среднем для крупного рогатого скота не менее 10–15 м и 8–10 м соответственно;
- животным требуется организовывать постоянное водопоение.

Если для орошения пастбищ используется широкозахватная поливная техника или имеются другие организационные препятствия, разбивку пастбищ на загоны не производят.

На высокопродуктивных травостоях особенно эффективно порционное использование – небольшими участками загона.

При расчете площади пастбища для *нетелей, телят старше года и телят до года* используют емкость пастбища – количество животных, которых можно прокормить в течение пастбищного периода на 1 га пастбища. Чтобы установить емкость, необходимо знать урожайность пастбища, коэффициент поедаемости, продолжительность пастбищного периода и количество травы, поедаемое за сутки одним животным.

Расчеты проводятся по формуле:

$$E = (Y \cdot K) / (B \cdot П), \quad (3.1)$$

где E – емкость пастбища, гол/га; K – полнота использования корма, %; Y – урожайность зеленой массы, ц/га; B – потребность скота в зеленой массе на 1 гол. в сутки, кг; П – продолжительность использования пастбища, дн.

Площадь пастбища на 1 голову является величиной, обратно пропорциональной емкости пастбища:

$$S = 1 / E. \quad (3.2)$$

Данные по урожайности пастбища и продолжительности пастбищного периода выдаются преподавателем, а потребность животных в пастбищном корме и полноту использования корма студент берет из прил. 14 и 15.

Обычно расчетная площадь для стада увеличивается на 25–40 % на случай неблагоприятных условий погоды (страховой фонд).

Данные о потребности площади пастбищ для нетелей, телят старше года и телят до года заносятся в табл. 3.5.

**Таблица 3.5. Расчет площади пастбищ для групп молодняка**

Возрастные группы КРС	Поголовье, шт.	Емкость пастбища, гол./га	Требуется пастбищной площади на 1 гол., га	Требуется пастбищной площади на все поголовье	Всего с учетом страхового фонда
Коровы					
Нетели					
Телята старше года					
Телята до года					
Общая площадь пастбища					

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И УХОД ЗА ПАСТБИЩНЫМ УГОДЬЕМ

В этом разделе необходимо составить травосмеси пастбищного назначения, рассчитать дозы применяемых минеральных удобрений балансовым методом, а также описать технологию создания и ухода за пастбищем.

#### 3.1. Подбор трав и составление разноспелых травосмесей для создания культурных пастбищ и сенокосов

В данном подразделе необходимо использовать правила подбора видов трав для включения в травосмеси с учетом их биологических особенностей.

Каждый включаемый в травосмесь вид необходимо описать с точки зрения его кормовой и хозяйственной ценности. Это даст возможность обосновать, почему вы предлагаете тот или иной вид. После этого необходимо сделать расчет норм высева семян в травосмеси с учетом их посевной годности. Результаты расчетов записать в табл. 3.6.

Таблица 3.6. Подбор видов трав в травосмеси и расчет норм высева семян

Виды растений	Процент от нормы высева в чистом виде	Норма высева в чистом посе, кг/га	Посевная годность семян, %	Кол-во семян, высеваемых в травосмеси, кг/га	Общая норма высева, кг/га

Расчет нормы высева каждого вида травосмеси проводится по формуле:

$$N_T = \frac{N_{100} \cdot K}{ПГ_{\Phi}}, \quad (3.3)$$

где  $N_T$  – норма высева трав в травосмеси;  $N_{100}$  – норма высева вида трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности;  $K$  – коэффициент участия вида в травосмеси (процент от нормы высева семян в чистом виде);  $ПГ_{\Phi}$  – фактическая посевная годность семян.

Для выполнения данного раздела используются справочные материалы, изложенные в прил. 5 и 6. Расчеты ведутся на посевную годность семян 1-го или 2-го класса по указанию преподавателя. Скороспелость травосмеси указывается преподавателем в задании.

Завершить подраздел необходимо указанием районированных сортов трав для условий Республики Беларусь, которые включаются в травосмесь.

#### 3.2. Расчет доз применяемых минеральных удобрений

В данном подразделе необходимо рассчитать дозы применяемых минеральных удобрений под запланированный урожай трав балансовым методом путем сопоставления потребности трав в питательных элементах для формирования урожая и их наличия в доступной форме в почве (прил. 7 и 8). После этого нужно выбрать формы применяемых удобрений, и в соответствии с содержанием в их составе питательных элементов рассчитать их физическую массу. Данные расчеты оформить в виде табл. 3.7.

Завершить подраздел необходимо описанием проведенных расчетов и указанием сроков и способов внесения рекомендуемых удобрений.

Таблица 3.7. Расчет доз минеральных удобрений под урожай трав

Показатели	Питательные вещества		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Требуется питательных веществ на планируемый урожай, кг/га			
2. Содержание в почве питательных веществ в подвижной форме, мг/кг			
3. Запасы питательных веществ в подвижной форме в почве, кг/га			
4. Коэффициент использования питательных веществ из запасов почвы, %			
5. Количество питательных веществ, получаемых растениями из почвы, кг/га			
6. Необходимо довести питательных веществ за счет минеральных удобрений, кг/га			
7. Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений, %			
8. Следует внести питательных веществ с туками с учетом коэффициента их использования, кг/га			
9. Содержание в туках питательных веществ, %			
10. Рассчитанная по выносу доза туков, ц/га			
11. Сроки, способы и нормы внесения минеральных удобрений, ц/га: основное подкормка			

### 3.3. Технология создания и уход за пастбищем

В этом разделе необходимо разработать технологию создания культурного пастбища и систему мероприятий по уходу за ним.

Существует три способа закладки культурных пастбищ:

1) на участках с естественным травостоем, в составе которого преобладают ценные многолетние травы;

2) на участках с сеянными многолетними травами, которые ранее использовались для заготовки сена или других видов кормов, заготавливаемых впрок;

3) ускоренный способ создания культурных пастбищ, который предусматривает посев пастбищных травосмесей после соответствующей обработки почвы и других агротехнических, культуртехнических и мелиоративных мероприятий с использованием травостоя под выпас в год создания или начиная со 2-го года жизни многолетних трав.

Текущий уход за травостоем осуществляется специально создаваемыми звеньями, в состав которых входят механизаторы, поливальщики и подсобные рабочие. Звено обеспечивается необходимой сельскохозяйственной техникой, удобрениями и др. Уход за травостоем культурных пастбищ заключается в подкашивании несъеденных остатков, внесении подкормок минеральными удобрениями и орошении, а также при необходимости в разравнивании экскрементов животных.

Подкашивание несъеденных остатков производится не позднее 2–3 дней после стравливания травостоя с целью обеспечения более равномерного отрастания трав в последующие периоды. Данное мероприятие способствует уничтожению некоторых видов сорных растений.

Подкормка минеральными удобрениями травостоев осуществляется путем внесения минеральных удобрений, содержащих азот, фосфор, калий и другие элементы питания растений. Норма минеральных удобрений зависит от возраста и состава травостоя, условий водообеспеченности, уровня плодородия почвы, который учитывается при планировании урожайности.

Экспериментально установлено, что для обеспечения достаточно высокого урожая на орошаемые пастбища за вегетационный период необходимо внести 180–240 кг д. в. азота, 60 кг д. в. фосфора и 120–180 кг д. в. калия, на неорошаемые – соответственно 120–180, 45, 90–120. Эти нормы минеральных подкормок усредненные и требуют уточнения в каждом конкретном случае, однако их необходимо иметь в виду, организуя рациональное использование пастбищ.

Фосфорные и калийные удобрения вносятся в один прием весной или осенью, а азотные – дробно весной и после каждого стравливания за исключением последнего. При высоких нормах калия во избежание излишнего накопления этого элемента в корме его вносят в несколько приемов. Подкормку минеральными удобрениями проводят не позднее 3–4 дней после стравливания травостоя.

Для нормального роста и развития многолетние травы требуют достаточного количества влаги. В среднем на образование 1 т сухого вещества пастбищные травостои расходуют 400–600 т воды. Оптимальной для многолетних трав является влажность 70–85 % от наименьшей влагоемкости (НВ). В районах, относительно обеспеченных осадками, полив проводится с таким расчетом, чтобы пастбище получило ежемесячно не менее 90–100 мм (900–1000 т/га) воды.

После описания мероприятий по созданию и уходу за пастбищем, системы его использования и организации пастбищной территории необходимо составить сводную таблицу (табл. 3.8) на основании данных задания по курсовой работе.

Таблица 3.8. **Технология создания и текущий уход за культурным пастбищем**

Технологические операции	Время проведения	Машины и орудия	Условия проведения (дозы удобрений, нормы высева семян и т. д.)
<b>1. В год посева</b>			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6. и т. д.			
<b>2. В первый и последующий годы использования</b>			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6. и т. д.			

#### **4.ЗЕЛЕНЫЙ КОНВЕЙЕР ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Зеленый конвейер – это бесперебойное снабжение животных в течение пастбищного сезона высококачественным кормом. Тип зеленого конвейера определяется способом содержания животных в хозяйстве, природными, экономическими и другими условиями. Различают следующие типы зеленого конвейера: *пастбищный*, когда 70–85 % сезонной потребности зеленого корма поступает за счет использования естественных или культурных пастбищ; *комбинированный*, когда скот обеспечивается как пастбищным кормом, так и полевыми кормовыми культурами; *укосный*, для снабжения скота зеленым кормом на крупных комплексах промышленного типа. Наибольшее распространение получил комбинированный зеленый конвейер. В этот конвейер входят природные или сеяные пастбища (сенокосы), в подкормку используют однолетние кормовые растения.

В данном разделе сначала составляется баланс кормов. Для этого из общей потребности в зеленых кормах по месяцам вычитается предполагаемое поступление зеленой массы от природных и сеяных пастбищ и выявляется недостаток или избыток зеленой массы. При недостатке вычисляют дневную потребность в ней, чтобы в дальнейшем с учетом количества дней использования каждой высеваемой культуры определить ее площадь (табл. 3.9).

Используя прил.17 или 18, подбирают культуры для составления плана покрытия потребности в зеленой подкормке (табл. 3.10). В таблице указывается количество корма и виды подкормки.

Таблица 3.9. **Баланс летних пастбищных кормов, ц**

Показатели	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
1. Число дней пастбы									
2. Требуется зеленого корма на стадо									
3. Будет получено с пастбища									
4. Избыток – недостаток									
5. Требуется подкормки на 1 день									

Таблица 3.10. **План покрытия потребности в зеленой подкормке**

Количество и виды подкормки	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Требуется подкормки на месяц						
Требуется подкормки на день						
Виды подкормки:						
1.						
2.						
3. и т. д.						
Итого...						

Количество подкормки по видам находится исходя из потребности на день, умноженной на количество дней использования культуры. Затем, используя прил. 17, 18, составляют план посева и использования необходимых культур зеленого конвейера (табл. 3.11).

Таблица 3.11. **План посева и использования культур зеленого конвейера**

Вид зеленой подкормки	Требуется, ц	Урожайность, ц/га	Площадь, га	Время посева	Время использования	Продолжительность использования, дн.

### Заключение

Необходимо сделать собственные выводы по каждому разделу. В них осветить конкретные проблемы теоретического и производственного характера при решении комплекса вопросов, связанных с созданием и рациональным использованием культурных пастбищ, а также с организацией зеленого конвейера.

## Вариант 4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В КОРМАХ

### Введение

Вступительная часть курсовой работы должна включать описание современного состояния и уровня развития, а также обоснование и характеристику наиболее рациональных, ресурсосберегающих путей развития кормопроизводства. Особое внимание следует уделить освещению вопросов повышения качества травянистых кормов, их сбалансированности по питательности, прежде всего по белку, а также проблему недостатка протеина и пути ее решения.

### Пояснение к выполнению работы

*Во введении студент* должен показать проблему производства высококачественных кормов в сельскохозяйственных предприятиях и предложить пути их улучшения (2–3 с.).

**В разделе 1** рассчитывается поголовье скота в хозяйстве, определяется энергетическая ценность кормов, рассчитывается потребность хозяйства в кормах, составляется баланс обеспеченности рациона кормления переваримым протеином и указываются пути дефицита белка (8–10 с.).

**В разделе 2** показывается преимущество пастбищного содержания скота и рассчитывается площадь пастбища с учетом страхового фонда (2–3 с.).

**В разделе 3** составляется сенокосная и пастбищная травосмеси, рассчитывается норма высева и дается краткое описание применяемых трав с указанием районированных сортов. Согласно задания студент предлагает технологию создания сенокоса или пастбища с составлением технологической карты и кратким описанием требований которые предъявляются к каждой технологической операции (8–10 с.).

**В разделе 4** составляется план сырьевого конвейера для указанного в задании вида корма, дается описание, кормовая характеристика и технология указанного корма с указанием применяемой техники (6–7 с.).

**В разделе 5** рассчитывается экономическая эффективность заготовки указанного корма (2–3 с.).

Структура каждого раздела должна состоять из текстовой части с пояснением и обоснованием, расчетами и табличным материалом с их анализом и выводами.

## **1. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В КОРМАХ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП КРС**

**Вводные пояснения и порядок выполнения задания.** Студент для расчетов получает следующие исходные данные:

- поголовье коров;
- структуру кормов на 1 корову на год при различной продуктивности;
- годовую потребность кормовых единиц на 1 голову скота в зависимости от продуктивности;
- содержание питательных веществ в зеленой массе при заготовке данного вида корма.

### **1.1. Расчет поголовья возрастных групп КРС в хозяйстве**

Для обеспечения нормального воспроизводства дойного стада необходимо содержать и выращивать животных разных возрастных групп. Поголовье каждой из этих групп студенты рассчитывают исходя из данных кафедры кормления БГСХА, на основании которых на каждые 100 голов коров должно быть 35 нетелей, 40 телок старше года, 50 телят до года. Данные расчетов заносятся в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Расчет поголовья возрастных групп КРС

Возрастные группы	Соотношение возрастных групп	Поголовье
Коровы	1	
Нетели	0,35	
Телята старше года	0,40	
Телята до года	0,50	

### **1.2. Расчет кормовой ценности и потребности в кормах на стойловый период для всего поголовья КРС**

Расчет содержания в корме переваримого протеина и кормовых единиц студент проводит по содержанию валовой и обменной энергии в корме.

Выход обменной энергии определяют на основании данных о содержании питательных веществ – протеина, жира, клетчатки и БЭВ (выдается преподавателем). При этом вначале определяют валовую энергию (ВЭ) по формуле

$$ВЭ = сП \cdot K_1 + сЖ \cdot K_2 + сКл \cdot K_3 + сБЭВ \cdot K_4, \quad (4.1)$$

где сП, сЖ, сКл и сБЭВ – соответственно содержание сырых протеина, жира, клетчатки и БЭВ в 1 кг сухого вещества, кг;  $K_1, K_2, K_3$  и  $K_4$  – энергетические коэффициенты (табл. 4.2).

Таблица 4.2. Энергетические коэффициенты питательных веществ

Сырые питательные вещества	Обозначения коэффициента	Валовая энергия в 1 кг, МДж
Протеин	$K_1$	24
Жир	$K_2$	40
Клетчатка	$K_3$	20
БЭВ	$K_4$	17,5

Содержание обменной энергии (ОЭ) в урожае можно определить по формуле Аксельсона в модификации Н. Г. Григорьева и Н. П. Волкова

$$ОЭ = 0,73 \cdot ВЭ \cdot [1 - (сКл \cdot 1,05)], \quad (4.2)$$

где 0,73 – коэффициент обменности; сКл – сырая клетчатка, кг в 1 кг сухого вещества; ВЭ – валовая энергия, МДж в 1 кг сухого вещества;  $1 - (сКл \cdot 1,05)$  – коэффициент  $K_5$ , отражающий понижающие действия клетчатки на энергетическую ценность корма.

Наряду с определением сбора обменной энергии рассчитывают выход кормовых единиц с 1 га. При этом можно пользоваться формулой:

$$С_{к. ед.} = 0,008 \cdot ОЭ^2, \quad (4.3)$$

где  $С_{к. ед.}$  – содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества; 0,008 – коэффициент пересчета обменной энергии в кормовые единицы;  $ОЭ^2$  – квадрат содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж.

Кроме того, студент рассчитывает содержание энергетических кормовых единиц в корме (ЭКЕ) исходя из соотношения: 1 ЭКЕ == 10,5 МДж обменной энергии.

Далее определяют содержание переваримого протеина в корме. Для этого сначала определяют его содержание в 1 кг сухого вещества

$$С_{п. п.} = (сП \cdot 0,885) - 30, \quad (4.4)$$

где  $С_{п. п.}$  – содержание переваримого протеина в граммах на 1 кг сухого вещества; сП – содержание сырого протеина в граммах на 1 кг сухого вещества.

Таким образом, для оценки питательной ценности корма составляют таблицу данных на основании выполненных расчетов, которые затем используются при расчете потребности в корме для различных групп скота (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Питательность кормов

Виды корма	Содержание в 1 кг сухого вещества					
	сырого протеина, г	валовой энергии, МДж	обменной энергии, МДж	овсяных кормовых единиц	энергетических кормовых единиц	переваримого протеина, г

Содержание в 1 кг указанного корма натуральной влажности кормовых единиц и переваримого протеина записывают в табл. 4.4

## 1.2. Расчет потребности в основных видах кормов на стойловый период для всего поголовья КРС

Для расчета потребности в кормах по возрастным группам необходимо использовать прил. 19, где дано соотношение потребности в различных видах кормов в процентах к общей потребности в кормовых единицах на 1 голову в зависимости от планируемой продуктивности животных.

Вариант структуры различных видов кормления в зависимости от продуктивности выдается преподавателем.

Для расчета содержания в корме переваримого протеина и кормовых единиц используются данные питательной ценности кормов, изложенные в справочных данных. Данные расчетов записываются в табл. 4.4.

Так, например, согласно варианту А прил. 19 на 1 голову дойного стада продуктивностью 4000 кг молока в год требуется 4200 к. ед. в год. В структуре кормления сено занимает 10 %. Рассчитываем количество кормовых единиц, которое животные должны получать за счет сена.

$$4200 \text{ корм. ед.} - 100 \%$$

$$X \text{ к. ед.} - 10 \%$$

$$X = 4200 \cdot 10 : 100 = 420 \text{ корм. ед.}$$

Таким образом, потребность в 420 к.ед. животные используют за счет сена. Данные заносятся в графу 3.

Содержание сухого вещества в 1 кг корма натуральной влажности берется из справочного материала. Так, согласно ГОСТу, содержание сухого вещества в сене составляет 83 %. Данные заносятся в графу 4.

Содержание кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг корма по данному виду корма с задания берется исходя из расчетных данных табл.4.3 и содержания сухого вещества в корме.

Содержание кормовых единиц и переваримого протеина в 1 кг корма, для остальных видов корма, берутся из справочных данных и записываются в графы 5, 6. Так, в 1 кг злакового сена содержится 0,49 корм. ед. и 42 г переваримого протеина.

Для определения потребности сена натуральной влажности на 1 голову в год при данных показателях питательности проводим следующие вычисления:

$$1 \text{ кг сена содержит } 0,49 \text{ корм. ед.}$$

$$X \text{ кг сена} - 420 \text{ корм. ед.}$$

$$X = 420 \cdot 1 : 0,49 = 857 \text{ кг сена}$$

Данные заносятся в графу 7.

Определяем годовую потребность кормовых единиц и переваримого протеина на все поголовье дойного стада. Так, например, для поголовья 400 голов коров потребуется 168 000 корм. ед. ( $420 \text{ корм. ед.} \cdot 400 \text{ гол.} = 168 000$ ). Данные заносятся в графу 8.

Количество переваримого протеина:  $857 \text{ кг} \cdot 0,042 \text{ кг п. п.} \cdot 400 \text{ гол. КРС} = 14 400 \text{ кг}$ . Данные заносятся в графу 9.

Количество сена натуральной влажности на все поголовье коров рассчитываем следующим образом:  $857 \text{ кг} \cdot 400 \text{ голов КРС} = 342 800 \text{ кг сена натуральной влажности}$ .

Полученные количества сена, силоса и других видов кормов необходимо увеличить умножением на коэффициенты, учитывающие потери кормов при заготовке, хранении и скармливании (сено – 1,2; силос – 1,3; сенаж – 1,2; зеленая масса – 1,1; корнеплоды – 1,15; концентраты – 1,1). Данные записываем в графу 11.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Корнеплоды</b>										
Коровы										
Нетели										
Телята старше года										
Телята до года										
Итого...										
<b>Концентраты</b>										
Коровы										
Нетели										
Телята старше года										
Телята до года										
Итого...										
<b>Всего</b>	<b>100</b>									

### 1.3. Составление баланса обеспеченности рациона кормления переваримым протеином

В Республике Беларусь в течение последних лет обеспеченность животноводства кормовым белком не превышает 80–90 %, что крайне отрицательно сказывается на продуктивности животных и приводит к большому перерасходу кормов. На 1 кормовую единицу по зоотехническим нормам должно приходиться 105–110 г переваримого протеина.

Для этого зоотехнические и агрономические службы сельскохозяйственных предприятий разрабатывают и осуществляют мероприятия по ликвидации в рационе дефицита кормового белка и сахара.

Для составления баланса данные по общей потребности кормовых единиц и переваримого протеина студент берет из табл. 4.4 и заносит в табл. 4.5.

Таблица 4.5. Составление баланса обеспеченности 1 кормовой единицы переваримым протеином

Возрастные группы КРС	Получено кормовых единиц и переваримого протеина из различных видов кормов															
	Сено		Сенаж		Силос из трав		Силос кукурузный		Зел. масса сеяных трав пастбища		Корнеплоды		Концентраты		Итого	
	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.	к. ед.	п. п.
Коровы																
Нетели																
Телята старше года																
Телята до года																
Всего: к. ед. и перев. протеина																
Обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином																
Недостаток или избыток переваримого протеина на 1 к. ед.																

Затем суммируется количество переваримого протеина и кормовых единиц, поступивших с кормами. Рассчитывается обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином.

В случае недостатка переваримого протеина студент рассчитывает недостающее количество переваримого протеина.

Так, например, если на 1 кормовую единицу приходится 90 г переваримого протеина, то недостаток составит  $110 - 90 = 20$  г. Для определения общего количества недостающего протеина следует: 20 г переваримого протеина умножить на общую потребность к. ед. и определить общее количество недостающего протеина.

В случае несбалансированности кормовой единицей по переваримому протеину студент рассчитывает количество недостающего переваримого протеина и разрабатывает мероприятия по ликвидации этого недостатка путем посева зернобобовых культур (горох, вика, кормовые бобы, люпин) в полевых севооборотах. Результаты расчетов заносятся в табл. 4.6. Содержание питательных веществ в зернобобовых культурах приведено в прил. 20.

Таблица 4.6. Получение протеина за счет полевых зернобобовых культур

Культура	Площадь, га	Урожайность, ц	Содержание в 1 т, зерна		Валовой сбор		Избыток, недостаток	
			корм. ед.	п. п., г	корм. ед.	п. п., т	корм. ед.	п. п., г
Итого...								

При недостатке незначительного количества протеина можно также предусмотреть закупку высокобелковых добавок и отходов пищевой промышленности (подсолнечниковый, рапсовый, соевый шрот) (табл. 4.7). Содержание кормовых единиц и переваримого протеина представлено в прил. 21.

Таблица 4.7. Получение протеина за счет закупки

Недостаток протеина, т	Вид добавки	Содержания протеина в 1 кг добавки, г	Необходимо закупить добавки, т

## 2. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ПАСТБИЩА ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЕГО ВЫПАСА

**Вводные пояснения и порядок выполнения задания.** Необходимо на основании задания по курсовой работе выполнить следующее: рассчитать площадь пастбищного участка, необходимого для выпаса: *дойного стада, нетелей, телят старше года и телят до года* по емкости.

Необходимые справочные данные приведены в прил. 13–16.

При расчете площади пастбища для *дойного стада, нетелей, телят старше года и телят до года* используют емкость пастбища – количество животных, которых можно прокормить в течение пастбищного периода на 1 га пастбища. Чтобы установить емкость, необходимо знать урожайность пастбища, коэффициент поедаемости, продолжительность пастбищного периода и количество травы, поедаемое за сутки одним животным.

Расчеты проводятся по формуле

$$E = (Y \cdot K) / (B \cdot П), (4.5)$$

где E – емкость пастбища, гол/га; K – коэффициент поедаемости; У – урожайность поедаемой массы, ц/га; В – потребность скота в зеленой массе на 1 гол.в сутки, кг; П – продолжительность использования пастбища, дн.

Площадь пастбища на 1 голову является величиной, обратно пропорциональной емкости пастбища.

Данные по урожайности пастбища и продолжительности пастбищного периода выдаются преподавателем, а потребность животных в пастбищном корме и коэффициент поедаемости студент берет из прил. 14 и 15.

Обычно расчетная площадь для стада увеличивается на 25–40 % на случай неблагоприятных условий погоды (страховой фонд).

Данные о потребности площади пастбищ для *нетелей, телят старше года и телят до года* заносятся в табл. 4.8.

Таблица 4.8. Расчет площади пастбищ

Возрастные группы КРС	Поголовье, шт.	Емкость пастбища, гол/га	Требуется пастбищной площади на 1 гол., га	Требуется пастбищной площади на все поголовье	Всего с учетом страхового фонда
Дойное стадо					
Нетели					
Общая площадь пастбища					

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И УХОД ЗА ПАСТБИЩНЫМИ И СЕНОКОСНЫМИ УГОДЬЯМИ

**Вводные пояснения и порядок выполнения задания.** В этом разделе необходимо составить травосмеси сенокосного и пастбищного назначения, рассчитать дозы применяемых минеральных удобрений балансовым методом, а также описать технологию создания и ухода за пастбищем или сенокосом по заданию преподавателя.

#### 3.1. Подбор трав и составление разноспелых травосмесей для создания культурных пастбищ и сенокосов

В данном подразделе необходимо использовать правила подбора видов трав для включения в травосмеси с учетом их биологических особенностей.

Каждый включаемый в травосмесь вид необходимо описать с точки зрения его кормовой и хозяйственной ценности. Это даст возможность обосновать, почему вы предлагаете тот или иной вид. После этого необходимо сделать расчет норм высева семян в травосмеси с учетом их посевной годности. Результаты расчетов записать в табл. 4.9 (прил. 5–6).

Таблица 4.9. Подбор видов трав в травосмеси и расчет норм высева семян

Продолжительность использования	Вид растения	Процент от нормы высева в чистом виде	Норма высева в чистом посеве, кг/га	Посевная годность семян, %	Кол-во семян, высеваемых в травосмеси, кг/га	Общая норма высева, кг/га
<b>Сенокосная</b>						
<b>Пастбищная (ранне-, средне-, позднеспелая)</b>						

Расчет нормы высева каждого вида травосмеси проводится по формуле

$$N_T = \frac{N_{100} \cdot K}{ПГ_{\Phi}}, \quad (4.6)$$

где  $N_T$  – норма высева трав в травосмеси;  $N_{100}$  – норма высева вида трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности;  $K$  – коэффициент участия вида в травосмеси (процент от нормы высева семян в чистом виде);  $ПГ_{\Phi}$  – фактическая посевная годность семян.

Для выполнения данного раздела используются справочные материалы, изложенные в приложениях. Расчеты ведутся на посевную годность семян 1-го или 2-го класса по указанию преподавателя.

Скороспелость сенокосной и пастбищной травосмесей указывается преподавателем в задании.

Завершить подраздел необходимо указанием районированных сортов трав для условий Республики Беларусь, которые включаются в травосмесь.

### 3.2. Технология создания и уход за пастбищем (сенокосом)

Описать мероприятия по созданию и уходу за пастбищем (сенокосом), систему их использования в год посева и годы пользования (табл. 4.10) на основании данных задания по курсовой работе.

Таблица 4.10. **Технология создания и текущий уход за культурным пастбищем (сенокосом)**

Технологические операции	Время проведения	Машины и орудия	Условия проведения (дозы удобрений, нормы высева семян и т. д.)
<b>1. В год посева</b>			
1.			
2. и т. д.			
<b>2. В годы пользования</b>			
1.			
2. и т. д.			

## 4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ

**Вводные пояснения и порядок выполнения задания.** Студент излагает технологию заготовки одного вида кормов из трав – сена, сенажа, силоса и т. д. При этом описывает технологические операции, начиная со скашивания трав и заканчивая их укладкой на хранение.

Рекомендуется придерживаться такой схемы:

1. Приготовление рассыпного сена: скашивание, ворошение, валкование, копнение, скирдование. При приготовлении прессованного сена дополнительно применяют прессование с предварительным ворошением валков для формирования валка массой 2–3 кг на погонную длину 1 м. Если сено в валках попало под дождь, то проводят его досушивание.

При приготовлении сена методом активного вентилирования после его загрузки в хранилище необходимо предусмотреть досушку с помощью вентиляторов с подачей подогретого воздуха УВС-10М, ЦАГИ К-23 и др. Необходимо также описать технологию консервирования сена повышенной влажности.

2. Приготовление сенажа или силоса: скашивание и плющение, сгребание в валки, подбор и измельчение травы, транспортировка и закладка на хранение.

3. Приготовление обезвоженных видов кормов (травяной муки, брикетов, гранул): скашивание и измельчение, транспортировка, сушка, приготовление брикетов, гранул.

При описании каждой технологической операции необходимо указать на условия ее проведения (влажность массы, используемую технику, вид, дозы консерванта и технологию его

внесения и т. д.). С технологическими комплексами для заготовки этих видов кормов можно ознакомиться по справочной литературе.

В данном разделе необходимо составить технологическую карту по производству конкретного вида корма (табл. 4.11).

Таблица 4.11. Технологическая карта производства \_\_\_\_\_

Наименование технологических операций	Условия проведения операций	Набор машин	
		Трактора	С.-х. машины

## 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

**Вводные пояснения и порядок выполнения задания.** Экономическую эффективность производства и заготовки кормов устанавливают по сбору кормовых единиц с 1 га.

Для расчета экономической эффективности производства кормов следует руководствоваться нижеприведенными данными.

Стоимость кормовой единицы приравнивают к фактической стоимости 1 ц овса (цена уточняется у преподавателя).

Затраты на 1 ц производства силоса травяного составляет 8,9 тыс. руб., силоса кукурузного – 7,8, сенажа травяного – 8,8, сена в рулонах – 17,5, сена рассыпного естественной сушки – 14,0 тыс. руб.

Для стоимостного выражения продукции следует учитывать сбор кормовых единиц с гектара и цену 1 корм. ед. Результаты расчетов экономической эффективности представляют в виде табл. 4.12.

Себестоимость 1 ц корм. ед. рассчитывают исходя из общих затрат на производство продукции и сбора кормовых единиц.

Чистый доход находят по разности затрат на продукцию и ее стоимости.

Относительное выражение чистого дохода к затратам на производство продукции есть величина рентабельности.

Таблица 4.12. Расчет экономической эффективности производства кормов

Показатели	Значения показателей
1. Сбор к. ед., ц	
2. Цена 1 ц к. ед., руб.	
3. Стоимость продукции, руб. с га	
4. Затраты на продукцию, руб.	
5. Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	
6. Чистый доход, руб.	
7. Уровень рентабельности, %	

### Заключение

Необходимо сделать собственные выводы по каждому разделу. В них осветить конкретные проблемы теоретического и производственного характера при решении комплекса вопросов, связанных с созданием и рациональным использованием культурных сенокосов и пастбищ, заготовкой кормов из выращенных трав.

## Вариант 5. СОЗДАНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ИЗ РАЗНОСПЕЛЫХ ТРАВСТОЕВ И ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

### Введение

В Республике Беларусь кормопроизводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, так как оно специализируется в животноводческом направлении. Производство молока, мяса и другой животноводческой продукции является важным условием эффективного ведения сельского хозяйства. А для животных круглый год нужны качественные корма. Поэтому созданию прочной кормовой базы в республике уделяют очень серьезное внимание. Преобладающая часть (около 90 %) общего объема кормов в перерасчете на кормовые единицы производится на сельскохозяйственных предприятиях. Для производства кормов в республике используется более 80 % сельскохозяйственных угодий. При этом около 75 % всех кормов, производимых в хозяйствах, дает полевое кормопроизводство.

Средний сбор кормов с 1 га пашни в Республике Беларусь находится на уровне 40–45 ц корм. ед., с 1 га луговых пастбищ в зеленой массе – 18–20 ц, а с 1 га сенокосов (в сене) – 10–12 ц корм. ед.

Для обеспечения производства продуктов животноводства в необходимом количестве в Республике Беларусь на 1 условную голову крупного рогатого скота на год необходимо иметь 40–42 ц корм. ед. всех видов кормов, в том числе на стойловый период – 24–26 ц корм. ед. При таком уровне обеспеченности кормами можно получить удой от 1 коровы 4 тыс. кг молока в год. Чтобы получить более высокую продуктивность, порядка 5 тыс. кг молока, необходимо производить 50–52 ц корм. ед. на 1 голову.

Поэтому создание кормовой базы зависит от грамотного подхода к созданию сеянных кормовых угодий и их рациональному использованию. Особое внимание в проблеме производства кормов уделяется технологиям их заготовки, хранения и подготовке кормов к скармливанию. В этом и заключается цель выполнения данной курсовой работы.

### Пояснение к выполнению работы

**Во введении** студенты должны показать проблемы кормопроизводства на современном этапе развития сельского хозяйства в Республике Беларусь и обосновать значение и роль кормовой базы в повышении продуктивности животноводства (2–3 с.).

**В разделе 1** проводится подбор видов трав с учетом их биологических особенностей для разноспелых травосмесей сенокосного использования с целью заготовки различных видов кормов, а также рассчитываются нормы высева трав в травосмесях обосновывается подбор этих видов (6–8 с.).

**В разделе 2** рассчитываются дозы применяемых минеральных удобрений под запланированный урожай трав балансовым методом, т. е. путем сопоставления потребности трав в питательных элементах для формирования урожая и их наличия в доступной форме в почве. В текстовой части подробно и конкретно описываются проведенные расчеты с указанием сроков и способов внесения рекомендуемых удобрений (6–8 с.).

**В разделе 3** описываются мероприятия по созданию (начиная от подготовки почвы к посеву и заканчивая посевом трав) и уходу за сенокосом, система их использования в год посева и годы пользования (6–8 с.).

**В разделе 4** описывается подбор культур для сырьевого конвейера и составляется собственный конвейер для определенных сроков заготовки кормов и рассчитываются необходимые площади посева культур сырьевого конвейера, а также составляется технологическая карта по производству конкретного вида корма (10–12 с.).

Структура каждого раздела должна состоять из текстовой части с пояснением и обоснованием, расчетами (по необходимости) и табличным материалом с их анализом и выводами.

## 1. ПОДБОР ТРАВ И СОСТАВЛЕНИЕ РАЗНОСПЕЛЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ СЕНОКОСОВ

**Вводные пояснения.** Правильный подбор видов многолетних трав при составлении травосмесей является важнейшей основой формирования продуктивного травостоя и предпосылкой его продуктивного долголетия.

В состав травосмесей, как правило, включаются растения двух хозяйственно-ботанических групп (бобовые и злаки). На отдельных местообитаниях закладываются одновидовые посевы и травосмеси из злаковых трав сенокосного значения (долго затопляемые поймы, низинные торфяники) с высокими дозами внесения азотных удобрений ( $N_{200}$  и более), т. е. в тех случаях, когда высокая конкуренция злаков препятствует выживанию бобовых компонентов. В условиях интенсивного использования травостоев и ухода за ними сложные травосмеси не имеют преимущества перед простыми, а уменьшение количества видов позволяет организовать семеноводство районированных сортов многолетних трав непосредственно в хозяйстве.

При подборе видов трав для травосмесей нужно руководствоваться следующими правилами:

- 1) в травосмесь включать виды, хорошо приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям, которые дают в этих условиях высокие урожаи;
- 2) при составлении травосмесей учитывать предполагаемую длительность использования.

Для краткосрочного пользования (до 3 лет) смеси могут быть простыми. В них нужно включать виды малолетние и среднелетние, в том числе по 1–2 вида бобовых и злаковых трав.

При увеличении срока использования травосмеси наряду с малолетними и среднелетними видами трав включаются и более долголетние виды.

По мере увеличения срока использования трав доля бобовых в травосмесях снижается, так как они менее долговечны.

Состав травосмесей зависит от предполагаемого характера использования. В травосмеси сенокосного использования доля участия верховых трав должна быть выше или вообще необходимо включать одни верховые травы.

Для использования смесей на сенаж или травяную муку целесообразно включать злаки в сочетании с удлиненными и укороченными вегетативными побегами, так как эти смеси многократно должны скашиваться и давать хорошую отаву.

В условиях высокой культуры земледелия целесообразно включать смеси трав интенсивного типа: ежу сборную, кострец безостый, двухкосточниктростниковый, овсяницу тростниковую в зависимости от географической зоны.

Количественный состав травосмеси определяется сроком использования травостоя. При планируемом 2–3-летнем использовании в травосмесь включают 2–3 вида многолетних трав, 4–6-летнем – 3–5 видов, а при более продолжительном – 5–7 видов. Интенсивное использование сенокосов предусматривает перезалужение этих участков через 4–5 лет. Поэтому в практике луговодства широкое применение нашли 4- и 5-компонентные травосмеси, которые состоят из 1 или 2 видов бобовых растений и 2–4 видов злаковых; 1–2 злаковых компонента должны иметь корневищный тип кущения.

При подборе трав для орошаемых сенокосов необходимо учитывать их отзывчивость на увлажнение.

В каждом хозяйстве должны быть травостои нескольких типов, различающихся по видовому составу, скорости созревания и другим характеристикам, что повысит устойчивость кормовой базы, обеспечит более равномерное поступление сырья для приготовления кормов в летний период. При этом целесообразно 20–25 % площади отводить под раннеспелые травостои, 25–30 % – под среднеспелые и 45–50 % – под позднеспелые.

Наиболее ранними злаковыми травами являются лисохвост луговой, ежа сборная, двукосточник тростниковый. Они должны составлять основу раннеспелых травосмесей. В среднеспелых – наибольший удельный вес должны занимать овсяница луговая и тростниковая, костреч безостый, а в позднеспелых – тимофеевка и полевица белая. Бобовые травы по срокам уборки являются растениями среднеспелого или позднеспелого типа, за исключением клевера ползучего.

При создании разноспелых травостоев в травосмеси лучше включать 2–4 вида трав с близкими темпами роста и развития, соответствующие условиям местообитания. Если это условие не соблюдено, то травостои будут очень неоднородными по срокам готовности к уборке.

В настоящее время в хозяйствах с высокой культурой земледелия рекомендуемые нормы высева семян многолетних трав (10–20 млн./га) можно снижать на 25–50 %.

#### **Выполнение работы.**

1. Составить разноспелые травосмеси с учетом их биологических особенностей (прил. 4), используя правила подбора видов трав для включения в травосмеси (прил. 5), норму высева семян (прил. 6).

2. Рассчитать норму высева семян в травосмеси и общую норму высева с учетом страхового фонда. Расчеты ведутся на посевную годность семян 1-го или 2-го класса по указанию преподавателя.

Страховой фонд составляет в республике 25–45 % на случай неблагоприятных условий.

Каждый включаемый в травосмесь вид необходимо описать с точки зрения его кормовой и хозяйственной ценности. Это даст возможность обосновать, почему вы предлагаете тот или иной вид. После этого необходимо сделать расчет норм высева семян в травосмеси с учетом их посевной годности. Результаты расчетов записать в табл. 5.1.

**Таблица 5.1. Подбор видов трав в травосмеси и расчет норм высева семян**

Продолжительность использования	Вид растения	Процент от нормы высева в чистом виде	Норма высева в чистом посеве, кг/га	Посевная годность семян, %	Кол-во семян, высеваемых в травосмеси, кг/га	Общая норма высева, кг/га
<b>Сенокосная (ранне-, средне-, позднеспелая)</b>						

Расчет нормы высева каждого вида травосмеси проводится по формуле:

$$N_T = \frac{N_{100} \cdot K}{ПГ_{\Phi}}, \quad (5.1)$$

где  $N_T$  – норма высева трав в травосмеси;  $N_{100}$  – норма высева вида трав в чистом виде при 100%-ной посевной годности;  $K$  – коэффициент участия вида в травосмеси (процент от нормы высева семян в чистом виде);  $ПГ_{\Phi}$  – фактическая посевная годность семян.

Завершить подраздел необходимо указанием районированных сортов трав для условий Республики Беларусь, которые включаются в травосмесь.

## 2. РАСЧЕТ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Вводные пояснения.** Восстановление и повышение почвенного плодородия является важной проблемой, стоящей перед наукой и производством, которая может быть решена только путем направленного воздействия на все компоненты почв. Внесение удобрений является основным фактором формирования высокой урожайности сельскохозяйственных культур с хорошим качеством продукции. Научно-обоснованное применение удобрений на дерново-подзолистых почвах, преобладающих в структуре сельскохозяйственных земель Республики Беларусь, способствует формированию около половины продуктивности сельскохозяйственных культур.

Как известно, для нормального питания и развития растениям, кроме воды, кислорода и углекислого газа, в значительных количествах требуется также фосфор, калий, азот, сера, железо, магний, кальций. Эти элементы называются макроэлементами. Жизненно необходимыми являются и такие элементы, которые входят в состав растений в количествах 0,001 % и ниже. К таким элементам, называемым микроэлементами, относятся бор, медь, кобальт, йод, фтор и многие другие.

**Выполнение задания.** 1. В данном подразделе необходимо рассчитать дозы применяемых минеральных удобрений под запланированный урожай трав балансовым методом, т. е. путем сопоставления потребности трав в питательных элементах для формирования урожая и их наличия в доступной форме в почве (прил. 7, 8).

2. Выбрать формы применяемых удобрений и в соответствии с содержанием в их составе питательных элементов рассчитать их физическую массу. Данные расчеты оформить в виде табл. 5.2.

Таблица 5.2. Расчет доз минеральных удобрений под урожай трав

Показатели	Питательные вещества		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Требуется питательных веществ на планируемый урожай, кг/га			
2. Содержание в почве питательных веществ в подвижной форме, мг/кг			
3. Запасы питательных веществ в подвижной форме в почве, кг/га			
4. Коэффициент использования питательных веществ из запасов почвы, %			
5. Количество питательных веществ, получаемых растениями из почвы, кг/га			
6. Необходимо довести питательных веществ за счет минеральных удобрений, кг/га			
7. Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений, %			
8. Следует внести питательных веществ с туками с учетом коэффициента их использования, кг/га			
9. Содержание в туках питательных веществ, %			
10. Рассчитанная по выносу доза туков, ц/га			
11. Сроки, способы и нормы внесения минеральных удобрений, ц/га: основное подкормка			

Завершить подраздел необходимо описанием проведенных расчетов и указанием сроков и способов внесения рекомендуемых удобрений.

## 3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И УХОДА ЗА СЕНОКОСОМ

**Вводные пояснения.** Обработка почвы как при первичном залужении и создании лугов, так и при повторном перезалужении, предназначена для разрушения дернины и создания условий для лучшего разложения в ней органических веществ.

Выбор способа первичной обработки почвы зависит от культуртехнического состояния участка, почвы, увлажнения, состояния дернины (мощности и связности).

Технология первичной обработки почвы суходолов нормального увлажнения, незаболоченных пойм рек и низинных лугов со слабой и средней дерниной без древесно-кустарниковой растительности состоит из подъема пласта, его разделки, планировки и предпосевного прикатывания.

Обработка почв суходолов временно-избыточного увлажнения, низинных и пойменных лугов с мощной пахотной дерниной, осушенных торфяников со средне и хорошо разложившимся торфом включает фрезерование дернины в один след болотными фрезами ФБН-2,0, ФБК-1,5с последующей вспашкой, разделкой пласта, планировкой и прикатыванием перед посевом.

Минеральные и торфяные почвы с близким залеганием глеевого горизонта пойменных и низинных незаболоченных лугов, а также суходольных пустошей с близким подзолистым горизонтом не пахуются. Технология их обработки включает двукратное фрезерование с интервалом в 7–10 дн., планировку и прикатывание. При фрезеровании фрезами ФБН-2,0, ФБН-1,5, ФБК-2,0 глубина первого прохода должна составлять 7–8 см с поднятой решеткой, а второго – на возможную глубину с опущенной решеткой.

**Известкование и применение удобрений при создании лугов.** Известкование является очень важным фактором нормального роста и развития трав на минеральных почвах, рН которых менее 5,5 и степень насыщенности основаниями менее 60–70 %, и на торфяных с рН менее 5,0 и степенью насыщенности основаниями менее 50 %.

Нормы известки устанавливают в соответствии с результатами почвенного обследования и данными агрохимических анализов почв.

Для известкования могут быть использованы промышленные известковые удобрения (молотый известняк, доломит, жженая гашеная известь), отходы промышленности (дефекат сахарных заводов, зола горючих сланцев, цементная пыль) и местные рыхлые известковые материалы.

Для получения высоких и устойчивых урожаев трав в почву необходимо внести достаточное количество питательных веществ в год посева трав и осуществлять их подкормку в годы пользования.

Органические удобрения вносят под вспашку из расчета 40–50 т/га навоза, 50–60 т/га торфонавозного компоста или 70–80 м<sup>3</sup>/га бесподстилочного жидкого навоза. При отсутствии навоза и других органических удобрений на вновь осваиваемых землях (особенно на удаленных участках) можно выращивать различные сидеральные культуры (люпин, донник, сераделлу и т. д.) и запахивать их перед залужением. Эффективность сидерации возрастает, если при этом вносить в почву минеральные удобрения, особенно фосфорно-калийные.

Наряду с органическими удобрениями необходимо применять минеральные. По данным Бел НИИПА на луговых угодьях в год внесения из минеральных удобрений усваивается 65% азота, 20% фосфора и 60 % калия.

Фосфорно-калийные удобрения вносят после проведения культуртехнических работ в нормах 120–140 кг/га действующего вещества. Их заделывают вместе с органическими удобрениями под вспашку. Нормы удобрения для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ показаны в табл. 5.3. Нормы удобрений устанавливают с таким расчетом, чтобы их эффективность продолжалась не менее 1–2 лет для калия и азота, 3–4 лет – для фосфора, меди, цинка и 4–5 лет – для извести.

**Способы и сроки посева, нормы высева трав.** При залужении лугов практикуются как подпокровные, так и беспокровные посевы трав. Выбор того или иного способа посева определяется типом местообитания.

Беспокровные посевы обеспечивают наиболее быстрое формирование травостоя в год залужения, и в результате его продуктивность в последующие годы бывает более высокой. По данным Е. В. Руденко и Н. Ф. Башлакова, средние урожаи сена по 107 опытам при беспокровных посевах выше, чем при подпокровных. Отрицательное влияние покровных растений проявляется в затенении и в конкуренции за влагу и пищу. Поэтому на сухих местообитани-

ях, где ощущается дефицит влаги, лучше осуществлять беспокровные посевы. Они имеют также преимущество на заливных и низинных лугах с плодородными дерново- и торфно-глеевыми почвами, а также на осушенных торфяниках. На этих почвах обильное азотное питание за счет запасов азота почвы приводит к сильному развитию покровных культур и угнетению подсеянных под покров трав.

**Таблица 5.3. Примерные нормы удобрений для основного внесения при создании сеяных сенокосов и пастбищ (лесная зона)**

Тип луга	Почвы	Минеральные удобрения, кг/га			Органические удобрения, т/га
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Низинные	Темноцветные минеральные	–	60–90	90–120	–
	Темноцветные с торфяным поверхностным горизонтом	0–60	60–90	120–180	–
Осушенные низинные болота	Торфяно-глеевые	0–60	60–90	180–240	–
	Торфяные	–	0–90	150–180	–
Осушенные переходные болота	Торфяные со слаборазложившимся торфом	60–90	90–120	180–240	30–40
Суходольные подзолистой зоны	Глинистые и суглинистые	60–90	60–90	90–120	30–40
	Песчаные и супесчаные	45–60	45–60	120–150	30–40
Среднепоемные с деятельным аллювием	Суглинистые	30–60	0–30	30–60	–
	Песчаные и супесчаные	45–60	30–60	60–90	–
Слабопоемные без деятельного аллювия	Глинистые и суглинистые	60–90	60–90	90–120	30–40
	Песчаные и супесчаные	45–60	45–60	120–150	30–40

В то же время на почвах дерново-подзолистого типа с отрегулированным водным режимом и невысоким уровнем плодородия подпокровные посевы трав вполне хорошо развиваются и дают высокие урожаи. Кроме того, за счет покровной культуры повышается выход продукции в год залужения и ускоряется срок окупаемости капитальных затрат. В качестве покровных культур можно использовать однолетние травы, озимые и яровые зерновые культуры.

Глубина заделки семян для крупносемянных видов составляет 1,5–3,0 см, а более мелкие заделывают на глубину 0,5–2,0 см. Особенно чувствителен к глубине заделки мятлик луговой, который лучше высевать вразброс по поверхности почвы. Чувствительна к глубине посева также полевица белая. Ее высевают на глубину 0,5–1,0 см.

Лучшим способом посева является комбинированный разбросно-рядовой, при котором используются сеялки с двумя ящиками. В один засыпают крупные семена, которые высевают через сошники, а в другой – мелкие, высеваемые вразброс через вынутые из сошников семяпроводы.

Кроме этого способа применяют рядовой посев с различной шириной междурядий, разбросной и раздельно-рядовой, при котором семена злаковых и бобовых размещают в отдельных рядках.

Посев проводят в следующие сроки: весной, летом и осенью. Как правило, весной травы высевают под покров. Летние и осенние сроки предусматривают беспокровный посев трав. Весной и летом высевают бобовые травы и бобово-злаковые смеси, а осенью – злаковые, как правило, под покров озимых или, реже, беспокровно. Существует подзимний способ посева трав, который проводят на торфяниках по заранее подготовленной почве, когда заканчивается вегетация растений. Основное условие при этом заключается в том, чтобы не допустить прорастания семян с осени, так как молодые проростки погибают в период зимовки. Такой способ не получил широкого распространения.

**Уход за посевами трав в год залужения.** В год залужения осуществляют ряд мероприятий по уходу за посевами трав, цель которых – обеспечить необходимые условия для их укоренения и успешной перезимовки. К ним относятся уничтожение почвенной корки; борьба

ба с сорняками; снегозадержание; борьба с ледяной коркой, вымоканием, выпреванием и выпиранием в зимне-весенний период; удаление стерни покровной культуры весной; подкормка удобрениями.

**Выполнение задания.**

1. Описать мероприятия по созданию и уходу за сенокосом, систему их использования в год посева и годы пользования (табл. 5.4) на основании данных задания по курсовой работе.

Таблица 5.4. **Технология создания и текущий уход за культурным сенокосом**

Технологические операции	Время проведения	Машины и орудия	Условия проведения (дозы удобрений, нормы высева семян и т. д.)
<b>1. В год посева</b>			
1.			
2. и т. д.			
<b>2. В годы пользования</b>			
1.			
2. и т. д.			

2. Состав травосмесей и нормы внесения органических и минеральных удобрений взять из ранее рассчитанных и составленных данных (табл. 5.1 и 5.2).

#### 4. СЫРЬЕВОЙ КОНВЕЙЕР И ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ИЗ ТРАВ

**Вводные пояснения.** Сырьевой конвейер следует рассматривать как систему организационно-технологических мероприятий, обеспечивающих непрерывное поступление высококачественного сырья на протяжении всего периода заготовки кормов на стойловый период. Непрерывность достигается за счет проведения последовательной уборки различных по скороспелости сельскохозяйственных культур, выращиваемых в основных и промежуточных посевах.

В настоящее время проблема конвейера из многолетних трав стала наиболее актуальной, так как отсутствие в большинстве хозяйств разнородных травостоев при ограниченном наличии уборочной техники неизбежно приводит к снижению качества кормов, заготавливаемых из перестоявших трав.

Для формирования травостоев в системе зеленого конвейера при стойловом содержании животных необходимо высевать разноспелые травосмеси или одновидовые посева трав. При этом учитывают хозяйственно-биологические особенности различных видов, их скороспелость и отавность.

При организации конвейера необходимы не только хорошо отработанные зональные технологии возделывания культур, но и их комплексная оценка по продуктивности, экономической и энергетической эффективности с целью снижения себестоимости кормов.

Структура посевных площадей культур сырьевого конвейера определяется его типом, почвенно-климатическими условиями, а также специализацией хозяйств.

Для повышения продуктивности животноводства важно не только увеличить количество заготовки кормов, но и улучшить их качество. В этом огромное значение имеют совершенствование существующих, разработка и внедрение новых прогрессивных способов заготовки, хранения и использования кормов.

Весьма важным является внедрение современных энергосберегающих технологий заготовки кормов и обеспечение их сохранности. Для этого целесообразно применять заготовку сена с применением активного вентилирования и прессования; заготовку силоса с применением консервантов, приготовление зерносенажа, сенажа в полиэтиленовых рулонах.

Далее необходимо изложить технологию заготовки одного вида кормов из трав – сена, сенажа, силоса и т. д. При этом описать технологические операции, начиная со скашивания трав и заканчивая их укладкой на хранение.

Рекомендуется придерживаться такой схемы:

1. Приготовление рассыпного сена: скашивание, ворошение, валкование, копнение, скирдование. При приготовлении прессованного сена дополнительно применяют прессование с предварительным ворошением валков для формирования валка массой 2–3 кг на погонную длину 1 м. Если сено в валках попало под дождь, то проводят его вспушивание.

При приготовлении сена методом активного вентилирования после его загрузки в хранилище необходимо предусмотреть досушку с помощью вентиляторов с подачей подогретого воздуха УВС-10М, ЦАГИ К-23 и др. Необходимо также описать технологию консервирования сена повышенной влажности.

Приготовление прессованного сена в крупногабаритные рулоны или тюки предусматривает прессование, обмотку полимерной пленкой, подбор тюков или рулонов, их перевозку и укладку на хранение.

2. Приготовление сенажа в Республике Беларусь производится по следующим технологиям: заготовка в сенажные траншеи, в рулоны с полимерной обмоткой, укладка рулонов в полимерный рукав и заготовка сенажа в полимерный рукав. Основными технологическими операциями, в зависимости от вида технологии, являются: скашивание и плющение, ворошение, сгребание в валки, подбор и измельчение травы, прессование в рулоны, обмотка рулонов, упаковка рулонов, транспортировка и закладка на хранение.

3. Приготовление силоса из свежескошенных или провяленных трав: скашивание, провяливание, сгребание в валки, подбор и измельчение травы, транспортировка и закладка на хранение.

4. Приготовление обезвоженных видов кормов (травяной муки, брикетов, гранул): скашивание и измельчение, транспортировка, сушка, приготовление брикетов, гранул.

#### **Выполнение задания.**

1. Подобрать культуры для сырьевого конвейера и составить собственный конвейер для определенных сроков заготовки кормов. В условиях Республики Беларусь можно использовать сырьевые конвейеры, разработанные и предложенные кафедрой кормопроизводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (Б. В. Шелюто, 2010, прил.22). Сроки наступления уборочной спелости трав, продолжительность межфазных периодов и сроки уборки представлены в прил. 23–25.

Используя данные урожайности культур конвейера, а также потребность в определенном виде корма (задание преподавателя) студент рассчитывает необходимые площади посева культур сырьевого конвейера (табл. 5.5).

Таблица 5.5. План использования культур сырьевого конвейера

Вид корма	Потребность, т	Будет покрыта за счет	Срок использования	Урожайность, т/га	Площадь, га	Будет заготовлено корма, т
Сено		1.				
		2.				
		3. и т. д.				

Для определения выхода силоса, сена и сенажа с 1 га площади используют формулу

$$Y = (a(100 - v)) / (100 - c), \quad (5.2)$$

где  $Y$  – выход конечного корма (сено, сенаж, силос), т/га;  $a$  – урожайность зеленой массы, т/га;  $v$  – влажность зеленой массы, %;  $c$  – влажность сена, сенажа, силоса, %.

2. В данном разделе необходимо составить технологическую карту по производству конкретного вида корма (табл. 5.6).

Таблица 5.6. Технологическая карта (агротехническая часть) по заготовке

(вид корма)

Наименование работ с указанием условий проведения	Единицы измерения	Объемы работ	Состав агрегата		Ориентировочные сроки проведения работ
			Марка трактора	Прицепные орудия	

При описании каждой технологической операции необходимо указать на условия ее проведения (влажность массы, используемую технику, вид, дозы консерванта и технологию его внесения и т. д.). Технологические комплексы для заготовки различных видов кормов нужно искать в современной справочной литературе.

### Заключение

Необходимо сделать собственные выводы по каждому разделу. В них осветить конкретные проблемы теоретического и производственного характера при решении комплекса вопросов, связанных с созданием сырьевой базы из разноспелых травостоев и технологии заготовки кормов.

**Система мероприятий по защите многолетних бобовых трав  
от вредителей, болезней и сорняков**

Срок проведения	Вредный объект	Условия проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода
Подготовка к севу	Вредители и болезни	Бобовые травы возвращать на прежнее место не ранее чем через 5–6 лет, после рапса – не менее 3 лет. Пространственная изоляция от посевов бобовых культур и участков из под бобовых прошлогоднего посева (не менее 2–3 км), почвы должны быть со средним содержанием фосфора и калия (130–150 мг/кг почвы), участки желательно располагать с южным или юго-западным уклоном	
После уборки предшествующей культуры	Однолетние, двулетние и многолетние сорняки	Лущение стерни на глубину 6–8 см, повторное лущение через 3–4 нед. на глубину 10–12 см, зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта	
После уборки предшествующей культуры или до посева	Многолетние злаковые сорняки (пырей и др.), многолетние двудольные сорняки (осот, бодяк)	Опрыскивание по вегетирующим сорнякам. Вспашка – через 15 дн.	Раундап, 360 г/л в. р., Глиалка, Глифоган, 360 г/л в. р. и др. (4,0–5,0 л/га)
До посева	Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы с немедленной заделкой	Трефлан, к. э. (6 л/га), Эптам к. э. (2,8–5,6 л/га), Витекс к. э. (2,8–5,6 л/га)
1–2 настоящих листа у трав и кушение покровной культуры	Однолетние, некоторые многолетние двудольные сорняки	Опрыскивание беспокровных посевов и зерновых с подсевом клевера лугового	Базагран, 480 г/л в. р. + 2М-4Х, 750 г/л в. р. (2,0+ 0,7 л/га); 2М-4Х, 750 г/л в. р., Дикопур М, 750 г/л в. р. (1,0 л/га); Агритокс, вк (0,8–1,2 л/га)
Через 3–4 недели после уборки покровной культуры	Многолетние и однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов клевера ползучего на семена	Фюзилад супер, к. э. (2,0–3,0 л/га); Фюзилад форте, к. э. (0,75–2,0 л/га)
В период весеннего отрастания	Однодольные, двудольные	Опрыскивание до начала стеблевания культуры семенных посевов клеверов гибридного, ползучего, лугового	Базагран, 480 г/л в. р. (3,0–4,0 л/га)
При высоте культуры 10–15 см	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание семенных посевов люцерны второго года вегетации	Зенкор, ВДГ и СП (1,1 кг/га)
	Однолетние двудольные	То же	Базагран, 480 г/л в. р. (1,5–2,0 л/га)
Подкашивание до 10 июня	Однолетние, двулетние и многолетние сорняки	Подкашивание клевера лугового раннеспелого, клевера ползучего	
После ранневесеннего подкашивания	Многолетние и однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание семенных посевов клевера ползучего	Фюзилад супер, к. э. (2,0–3,0 л/га); Фюзилад форте, к. э. (0,75–2,0 л/га)
Перед уборкой	Сорняки и незрелые части растений	Опрыскивание семенников клевера десикантами при созревании головок на 85–90 % или уборка трав в оптимальные сроки на низком срезе раздельным способом	Реглон супер, в. р. (3,0–4,0 л/га)

## Шкала обилия видов в растительном сообществе по Друде

Балл оценки	Ступени обилия	Отметка	Степень участия	Отметка	Доля участия	Процент обилия
5	Sociales	Soc	Господствует	Гос	$\frac{3}{4}$ и более	75–90
4	Copiosissimo	Cop <sup>2</sup>	Очень обильно	Об <sup>2</sup>	От $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$	50–65
3	Copiosae	Cop	Обильно	Об	От $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$	25–35
2	Sparsae	Sp	Рассеяно	Рас	Менее $\frac{1}{10}$	5–10
1	Solitariae	Sol	Изредка, единично	Изр	Мало	1–2

## Описание типов лугов

Рельеф местности	Характер увлажнения	Степень увлажнения	Почвы	Тип луга	Растительность
<b>Верх водораздела</b>					
Невысокая возвышенность	Атмосферное	Недостаточное	Дерново-подзолистые выщелоченные	Суходол абсолютный	Разреженное сухолубивое разнотравье
Плоская равнина	Атмосферное	Достаточное	Дерново-подзолистые	Суходол нормальный	Злаково-разнотравная
Мелкая западина	С временным натеком	Временное избыточное	Дерново-подзолистые оглеенные	Суходол временно избыточно увлажненный	Злаково-разнотравная мелко-травная
Широкая низина	Натечные и грунтовые воды	Неравномерно-обильное	Дерново-перегнойно глееватые и дерново-глеевые	Низинный нормальный	Разнотравно-злаковая
Глубокая западина	Натечные и грунтовые воды	Обильное или избыточное	Дерново-перегнойные, глееватые и дерново-глеевые	Низинный ложбинный	Осоково-разнотравная
<b>Понижение по склону</b>					
Ложбина	Со слабым натеком	Достаточное	Дерново-перегнойные	Суходол ложбинный	Бобово-злаково-разнотравная
Ложбина	С натеком и верховодкой	Обильное	Дерново-глеевые или глееватые	Низинный ложбинный	Злаково-разнотравная
Ложбина	С натеком и грунтовые	Избыточное	Торфянисто-глеевые	Низинный заболоченный	Крупнотравная злаково-осоковая
<b>Речная долина</b>					
Верховье долины	Со слабым натеком	Достаточное	Дерново-перегнойные	Суходол долинный	Разнотравно-злаковая
Высокая терраса	Атмосферное	Умеренное	Дерново-подзолистые	Суходол нормальный	Злаково-разнотравная
Незаливаемая долина	С натеком и грунтовые	Обильное, местами избыточное	Дерново-глеевые, местами заторфованные	Низинный долинный	Крупнотравная осоково-злаковая
Прирусловая пойма	Талые воды	Достаточное	Дерново-подзолистые песчаные	Прирусловая пойма	Бобово-разнотравно-злаковая
Центральная пойма	Полые и грунтовые воды	Обильное	Дерновые, на зернистом аллювии	Центральная пойма	Разнотравно-злаковая
Притеррасная пойма	Полые воды, натек и грунтовые	Избыточное	Болотные иловато-глеевые	Притеррасная пойма	Влаголюбивые злаки и разнотравье

## Районированные виды многолетних трав (по П. Р. Годлевской, И. В. Ларину)

Виды трав	Почвы						
	минеральные непереувлажненные, бедные	минеральные с дерново-карбонатным мощным горизонтом	хорошо осушенные, низинные болота, торфяники	переувлажненные минеральные, торфяники	пойменные аллювиальные		
низкого уровня					среднего уровня	высокого уровня	
<b>Бобовые</b>							
Клевер луговой	+	+	+	0	–	+	+
Клевер гибридный	0	0	+	+	–	+	+
Клевер ползучий	+	+	+	+	–	+	+
Лядвенец рогатый	+	+	+	0	–	+	+
Люцерна посевная	0	+	–	–	–	–	0
Донник белый	0	+	–	–	–	–	0
Галега восточная	0	+	+	–	–	–	–
<b>Злаки верховые и полужерновы</b>							
<b>Рыхлокустовые</b>							
Тимофеевка луговая	+	+	+	+	–	+	+
Овсяница луговая и тростниковая	+	+	+	+	–	+	+
Ежа сборная	0	+	+	–	–	–	+
<b>Корневищные</b>							
Лисохвост луговой	0	0	+	+	+	+	–
Кострец безостый	0	+	+	–	0	+	+
Двукосточник тростниковый	0	0	+	+	+	0	–
<b>Злаки низовые</b>							
Райграс пастбищный	0	+	+	–	–	–	+
Мятлик луговой	+	+	+	+	–	+	+
Овсяница красная	+	0	–	–	–	0	+
Полевика белая	0	–	+	+	0	+	–

Примечание. (+) – рекомендуемые; (0) – допустимые; (–) – недопустимые.

## Приложение 5

## Соотношение семян различных биологических групп при высевах их в травосмеси (по И. В. Ларину)

Использование	Продолжительность, лет	% от нормы высева в чистом виде						
		Бобовые			Злаки			
		Всего	Из них		Всего	Верховые		Низовые
верховые	низовые		рыхлокустовые	корневищные				
Сенокосное	2–3	85–95	85–95	–	40–55	40–55	–	–
Сенокосное и переменнo-сенокосно-пастбищное	4–6	65–75	65–75	–	95–130	65–75 <sup>1</sup>	30–40	–
Сенокосно-пастбищное	7 лет и более	70–90	40–50	30–40	115–145	60–70 <sup>1</sup>	25–35	30–40
Пастбищное	7 лет и более	75–90	30–35	45–55	140–170	60–70 <sup>1</sup>	30–40	50–60 <sup>3</sup>

Примечания: 1. Если в травосмеси включена ежа, то она должна быть ведущим злаком (70–80 % от нормы высева). Все остальные злаки включают в половинном количестве от указанных в таблице норм. Вместо корневищного злака берут рыхлокустовой.

2. Если корневищные злаки не включаются в травосмесь, необходимо соответственно увеличить процент рыхлокустовых злаков.

3. При включении в травосмесь мятлика лугового или овсяницы красной норму посева берут 30 % к норме посева в чистом виде.

4. При залужении пастбищ под покров норма посева трав увеличивается на 10–20 %, а норма посева покровных культур уменьшается на 30 %.

## Приложение 6

### Норма посева семян многолетних трав при 100%-ной посевной годности в чистых беспокровных посевах, кг/га

Виды трав	На минеральных почвах		На торфяных почвах при разбросном беспокровном посеве	Посевная годность семян, %	
	разбросной посев	рядовой посев		1-го класса	2-го класса
Клевер луговой: раннеспелый	10	8	10	72	62
позднеспелый	12	8	10	72	62
Клевер гибридный	8	6	3–5	66	61
Клевер ползучий	8	6	3–5	66	61
Люцерна посевная	14	12	–	77	67
Люцерна серповидная	14	12	10	66	57
Лядвенец рогатый	12	12	8–10	70	56
Донник белый	25	18	–	77	62
Тимофеевка луговая	12	10	13–14	76	63
Овсяница луговая	25	18	17–22	76	67
Овсяница тростниковая	25	18	18–20	76	67
Ежа сборная	20	18	13	82	67
Райграс пастбищный	28	21	20	76	63
Райграс многоцветковый	28	20	20	76	63
Лисохвост луговой	20	16	13	59	48
Двукосточник тростниковый	14	12	15	71	45
Кострец безостый	30	25	23	70	58
Бекмания обыкновенная	14	12	12	71	45
Мятлик луговой	15	13	12	55	40
Мятлик болотный	17	14	12	67	45
Полевица белая	11	10	9	64	52
Овсяница красная	22	18	22	63	51

## Приложение 7

### Вынос питательных веществ из почвы с урожаем многолетних трав

Травы	Продукция	Вынос питательных веществ на 1 ц продукции, кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Бобово-злаковая смесь (в среднем)	Сено	1,73	0,54	2,57
	Зеленая масса	0,35	0,11	0,51
Клевер луговой	Сено	2,14	0,48	2,52
	Зеленая масса	0,43	0,10	0,52
Люцерна посевная	Сено	2,73	0,58	2,37
	Зеленая масса	0,44	0,12	0,54
Злаковые травы (в среднем)	Сено	1,49	0,45	2,41
	Зеленая масса	0,30	0,09	0,49

**Примерные коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений**

Наименование	Коэффициент использования, %		
	N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
Почва минеральная	На 1% гумуса 20–25кг	6	10
Почва торфяно-болотная	30–40	25	45
Минеральные удобрения	60–80	15–20	50–60
Навоз подстилочный	20–30	25–30	50–60
Бесподстилочный навоз	30–35	30–35	50–60

Приложение 9

**Средние значения норм осушения, см**

Использование угодья	Почвы			
	Минеральные		Торфяные	
	Супесчаные	Средне- и тяжелосуглинистые	Мелкие	Глубокозалежные
Пастбищное	40–60	50–80	50–85	60–100
Сенокосное	35–50	40–60	40–70	40–85

Приложение 10

**Содержание питательных веществ в органических удобрениях, % на абсолютно сухое вещество**

Органические удобрения	Содержание питательных веществ				
	Вода	Общий азот	Легкогидролизуемый нитратный и аммиачный азот	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Навоз на соломенной подстилке	75–80	0,68	0,15	0,40	0,42
Навоз на торфяной подстилке	75–80	0,63	0,18	0,31	0,51
Компост:					
торфяно-навозный	60–75	2,0–3,5	0,06–0,50	0,20–0,40	0,20–0,40
торфяно-известковый	55–75	3,0–3,2	0,03–0,08	0,01–0,08	0,20
торфяно-фосфоритный	55–75	2,9–3,2	0,04–0,16	0,40–2,00	0,20
торфяно-калийный	65–75	2,0–3,2	0,08–0,45	0,08–0,45	0,60–1,50
торфяно-жижевый	65–80	2,0–4,2	0,12–0,70	0,40–1,15	1,50–3,00
Птичий помет	65–75	0,6–1,8	следы	0,60–1,60	0,50–1,00

Примечание. При средней влажности компоста 70 % с ним вносится в почву: N – 36 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 24, K<sub>2</sub>O – 48 кг. В 1 т навоза содержится: N – 5 кг, P – 2,5, K – 6 кг; % использования N – 30, P – 40, K – 60.

## Дозы и способы применения микроудобрений на торфяно-болотных почвах

Удобрение	Норма внесения	Способ применения
<b>Сu</b>		
Пиритные огарки	5 ц/га	Вносятся в почву раз в 4–5 лет
Медный купорос	15–20 кг/га	Вносят в почву раз в 4–5 лет
	0,25–0,50 кг/га в 300–600 л воды	Внекорневая подкормка
	0,10–0,20 кг на 1 ц семян	Опыление
	10–15 г на 1 ц семян в 4–6 л воды	Предпосевное опрыскивание
<b>В</b>		
Осажденный борат магния	70	В почву с минеральными удобрениями
Борнодатолитовые удобрения	60	В почву вразброс
Борный суперфосфат гранулированный простой	15–20	В почву в рядки
	10–12	Внекорневая подкормка
	20–30	Опыление посевов
	180	В почву
	50–60	В рядки с минеральными удобрениями
Борный суперфосфат гранулированный двойной	100	Вразброс с минеральными удобрениями
	100	В рядки с минеральными удобрениями
<b>Мо</b>		
Молибденово-кислый аммоний	100–120 г/га в 300–500 л воды	Внекорневая подкормка
	500–1000 г на 1 ц семян бобовых трав	Опыление семян
Молибдат аммония	150–300 г/га на 300–500 л воды	Внекорневая подкормка
	1000–1300 г на 1 ц семян бобовых трав	Опыление семян

Средние дозы известковых удобрений для известкования кислых почв сенокосов и пастбищ, т/га СаСО<sub>3</sub>

Группы почв	рН солевой вытяжки							
	4,25 и менее	4,26–4,50	4,51–4,75	4,76–5,00	5,01–5,25	5,26–5,50	5,51–5,75	5,76–6,00
<b>Незагрязненные радионуклидами земли</b>								
Песчаные	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–	–
Рыхлосупесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	–	–
Связносупесчаные	6,7	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	–	–
Легко- и среднесуглинистые	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Тяжелосуглинистые и глинистые	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	6,0	5,0
Торфяные	8,0	6,5	5,0	3,0	–	–	–	–
<b>Плотность загрязнения Cs-137 – 1,0–5,0, Sr-90 – 0,15–0,30 Ки/км<sup>2</sup></b>								
Песчаные	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–	–
Рыхлосупесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	–
Связносупесчаные	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	4,0	3,5
Суглинистые и глинистые	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Торфяные	13,0	10,0	7,5	5,0	–	–	–	–
<b>Плотность загрязнения Cs-137 – 5,0–40, Sr-90 – 0,30–3,0 Ки/км<sup>2</sup></b>								
Песчаные	9,0	8,5	7,5	6,5	5,5	4,5	–	–
Рыхлосупесчаные	11,0	10,0	9,5	8,5	7,5	7,0	4,5	–
Связносупесчаные	13,0	11,5	11,0	10,0	8,5	7,0	5,5	4,5
Суглинистые и глинистые	16,0	15,0	14,0	13,0	12,0	10,5	8,0	7,0
Торфяные	13,0	10,0	7,5	5,0	–	–	–	–

**Выход поедаемой зеленой массы по циклам стравливания, %**

Тип пастбища	Циклы стравливания				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Культурное на суходоле	30	35	20	15	–
Культурное на низинном лугу	25	25	20	20	10
Культурное на пойменном лугу	30	30	25	15	–
Культурное на осушенном лугу	20	25	20	20	15
Культурное орошаемое	20	23	23	21	13
Естественное на суходоле	45	30	25	–	–
Лесные	45	35	20	–	–
Отава сеяных трав	–	–	50	30	20
Отава на суходоле	–	–	55	45	–
Отава заливных сенокосов	–	–	60	40	–

**Коэффициент поедаемости травостоя на разных типах пастбищ**

Тип пастбища	Коэффициент перевода
Абсолютные суходолы	0,5–0,6
Нормальные суходолы	0,6–0,8
Лесные неулучшенные	0,6–0,8
Пойменные высокого уровня	0,6–0,8
Культурные	0,85–0,95

**Потребность животных в пастбищном корме, ц/гол.**

Период	Коровы и нетели	Молодняк старше года	Телята до года
На сезон	75–80	37	20
На сутки	0,6	0,3	0,15

**Оптимальная площадь загона для стада, м<sup>2</sup>**

Показатели	Коровы и нетели	Молодняк старше года	Телята до года
Размер стада, гол.	100–150	200–250	300
Площадь загона, га	3–4	4–6	6–8

**Схема зеленого конвейера с использованием травяных культур лугов и полевого севооборота (по Е. В. Руденко, 1983)**

Кормовая культура	Сроки использования	Урожай зеленой массы	
		ц/га	%
1	2	3	4
Озимая рожь	15.05–20.05	130	100

1	2	3	4
Ежа сборная	21.05–27.05	88	35
Кострец безостый	28.05–07.06	88	35
Тимофеевка луговая	08.06–14.06	100	40
Бобовые и бобово-злаковые смеси	15.06–29.06	150	60
Однолетние бобово-злаковые смеси с райграсом однолетним	30.06–09.07	120	60
Ежа сборная (второй укос)	10.07–16.07	87	35
Кострец безостый (второй укос)	17.07–30.07	87	35
Тимофеевка луговая (второй укос)	31.07–06.08	87	35
Люпин кормовой (поукосный посев после ржи)	07.08–15.08	200	100
Однолетние бобово-злаковые смеси с райграсом однолетним (второй укос)	16.08–22.08	80	40
Бобовые и бобово-злаковые смеси (второй укос)	23.08–07.09	100	40
Ежа сборная (третий укос)	08.09–13.09	75	30
Кострец безостый (третий укос)	14.09–25.09	75	30
Тимофеевка луговая (третий укос)	26.09–30.09	63	25

## Приложение 18

**Примерная схема зеленого конвейера для крупного рогатого скота  
в Нечерноземной зоне (ВНИИ кормов)**

Культура и смесь	Сроки использования
Озимая рожь в чистом виде и в смеси с озимой викой или рапсом	15.05–25.05
Ежа сборная, кострец безостый	26.05–05.06
Люцерна посевная	06.06–15.06
Клевер луговой и клеверо-злаковые смеси	16.06–05.07
Горохо-овсяные и вико-овсяные смеси	06.07–15.07
Ежа сборная, кострец безостый (второй укос)	16.07–27.07
Люцерна посевная (второй укос)	26.07–10.08
Клевер луговой и клеверо-злаковые смеси (второй укос)	11.08–15.08
Поукосные посевы однолетних бобово-злаковых смесей после озимых на зеленый корм	16.08–20.08
Поукосные посевы однолетних бобово-злаковых смесей после уборки горохо- и вико-овсяных смесей на зеленый корм	21.08–25.08
Кукуруза	26.08–05.09
Отава многолетних злаковых, бобовых и бобово-злаковых смесей (третий укос)	05.08–15.09
Крестоцветные (рапс, сурепица), ботва кормовых корнеплодов	16.09–25.09
Крестоцветные (озимый рапс, кормовая капуста, поукосные, пожнивные)	26.09–15.10

**Структура рациона кормления КРС на 1 год на планируемую продуктивность по возрастным группам животных**

Варианты	Продуктивность	Сено	Сенаж	Силос из трав	Силос кукурузный восковой спелости	Зеленая масса сеяных трав и пастбищ	Корнеплоды	Концентраты	Годовая потребность 1 гол. в к. ед.
<b>Дойное стадо</b>									
А	4000 кг в год без конц.	10	25	5	10	45	5	–	4200
Б	4000 кг в год с 15 % конц.	10	25	5	10	30	5	15	4200
В	5000 кг в год с 20 % конц.	11	16	5	10	30	8	20	5100
Г	5500 кгс 37,3 % конц.	7,3	16,2	–	9	28	2,2	37,3	5600
Д	6000 кг в год с 30 % конц.	8	14	–	10	29	9	30	6100
Е	6000 кг в год с 30 % конц. без корнепл.	8	16	7	10	29	–	30	6100
Ж	6000 кг в год с 40 % конц. без корнепл.	8	15	4	8	25	–	40	6100
<b>Нетели</b>									
А	Нетели	10	13	12	10	33	2	20	3000
<b>Телята старше года</b>									
А	Телята	15	10	7	14	39	–	15	2200
<b>Телята до года</b>									
А	Телята	13	16	13	–	38	–	20	1518

**Содержание питательных веществ (в 1 кг)**

Вид культуры	Кормовые единицы, г	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г
Люпин	1,1	320	250
Горох	1,17	220	200
Вика	1,4	300	240
Кормовые бобы	1,3	280	230

**Получение протеина за счет закупки**

Вид шрота	Кормовые единицы, г	Сырой протеин, г	Переваримый протеин, г
Подсолнечниковый	1,03	405	373
Рапсовый	0,91	383	318
Соевый	1,21	439	400

**Сырьевые конвейеры для заготовки кормов на стойловый период**  
(по Б. В. Шелюто, 2010)

Культуры	Укосы	Сроки скашивания		Продолжительность использования, дн.	Урожайность зеленой массы, т/га
		начало	конец		
<b>Тип 1. Сырьевой конвейер на основе одновидовых посевов злаковых трав и клеверов (многолетние бобовые травы – 64,8 %, злаковые – 35,2 %)</b>					
Ежа сборная	1-й	20.05	26.05	7	21,7
Овсяница луговая	1-й	27.05	03.06	6	19,2
Клевер луговой	1-й	04.06	12.06	9	23,7
Клевер гибридный	1-й	13.06	22.06	14	30,1
Ежа сборная	2-й	03.07	10.07	6	18,0
Овсяница луговая	2-й	11.07	18.07	6	14,3
Клевер луговой	2-й	15.07	22.07	9	18,0
Клевер гибридный	2-й	19.08	25.08	12	18,3
Ежа сборная	3-й	20.08	25.08	6	7,6
Овсяница луговая	3-й	26.08	02.09	8	7,4
Клевер луговой	3-й	11.09	20.09	12	8,4
Выход с 1 га: сухого вещества, т – 10,1; кормовых единиц, т – 6,9; сырого протеина, кг – 1370,0					
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед. – 148 г					
<b>Тип 2. Сырьевой конвейер на основе бобовых трав и бобово-злаковых смесей (одновидовые посевы бобовых трав – 41,8 %, бобово-злаковых смесей – 58,2 %)</b>					
Галега восточная	1-й	27.05	04.06	9	17,2
Клевер луговой + овсяница луговая	1-й	05.06	10.06	10	25,3
Клевер гибридный + двукосточник тростниковый	1-й	11.06	17.06	8	28,2
Донник белый	1-й	18.06	25.06	8	28,7
Клевер луговой + овсяница луговая	2-й	15.07	22.07	8–10	16,9
Галега восточная	2-й	23.07	05.08	10–12	23,5
Клевер гибридный + двукосточник тростниковый	2-й	17.08	26.08	10	17,3
Донник белый	2-й	27.08	03.09	8	15,5
Клевер луговой + овсяница луговая	3-й	04.09	15.09	8–10	10,6
Галега восточная	3-й	16.09	23.09	6–8	14,0
Выход с 1 га: сухого вещества, т – 10,7; кормовых единиц, т – 7,7; сырого протеина, кг – 1630,0					
Приходится переваримого протеина на 1 к. ед. – 161 г					
<b>Тип 3. Сырьевой конвейер на основе бобовых трав (100 %)</b>					
Галега восточная	1-й	28.05	04.06	8	23,9
Клевер луговой раннеспелый	1-й	05.06	11.06	8	23,7
Люцерна посевная	1-й	12.06	18.06	7	24,8
Донник белый	1-й	19.06	26.06	8	28,7
Клевер луговой раннеспелый	2-й	15.07	22.07	9	18,0
Люцерна посевная	2-й	23.07	30.07	8	16,2
Галега восточная	2-й	31.07	09.08	10	31,1
Донник белый	2-й	27.08	03.09	8	15,5
Клевер луговой раннеспелый	3-й	04.09	11.09	8	8,4
Люцерна посевная	3-й	12.09	20.09	9	13,0
Выход с 1 га: сухого вещества, т – 10,7; кормовых единиц, т – 8,0; сырого протеина, кг – 1910,0					
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед. – 181 г					
<b>Тип 4. Сырьевой конвейер на основе многолетних трав и однолетних кормовых культур (многолетние травы – 65 %, однолетние культуры – 35 %)</b>					
Озимый рапс	–	10.05	19.05	10	21,0
Ежа сборная	1-й	20.05	25.05	6	17,7
Озимая рожь + озимая вика	–	26.05	31.05	6	17,3
Клевер луговой раннеспелый + овсяница луговая	1-й	01.06	09.06	9	24,0

1	2	3	4	5	6
Клевер гибридный + кострец безостый	1-й	10.06	20.06	11	23,4
Пелюшко-овсяная смесь весеннего срока сева	–	24.06	02.07	10	34,1
Ежа сборная	2-й	03.07	10.07	8	12,0
Клевер луговой + овсяница луговая	2-й	15.07	22.07	8	16,4
Рапс озимый (поукосно после озимой ржи)	–	23.07	30.07	8	14,7
Пелюшко-овсяная смесь (поукосно после озимого рапса)	–	31.07	05.08	6	17,4
Клевер гибридный + кострец безостый	2-й	12.08	21.08	9	17,2
Ежа сборная	3-й	22.08	28.08	6	8,2
Клевер луговой + овсяница луговая	3-й	05.09	12.09	8	9,5
Рапс (поукосно после пелюшко-овсяной смеси весеннего посева)	–	13.09	23.09	10	12,8
Выход с 1 га: сухого вещества, т – 8,51; кормовых единиц, т – 6,15; сырого протеина, кг – 1260,0					
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед. – 152 г					

## Приложение 23

## Сроки начала проведения укосов трав сырьевого конвейера

Вариант	Укосы	Годы	Культуры						
			Ежа сборная	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая	Клевер луговой раннеспелый	Клевер луговой + овсяница луговая	Клевер гибридный	Клевер гибридный + двухкосточник тростниковый
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двухукосный	1-й	2003	28.05	06.06	10.06	09.06	04.06	12.06	10.06
		2004	02.06	07.06	12.06	10.06	07.06	14.06	10.06
		2005	24.05	29.05	13.06	10.06	06.06	14.06	12.06
	2-й	2003	02.08	12.08	17.08	14.08	12.08	16.08	16.08
		2004	22.07	27.07	12.08	14.08	11.08	21.08	18.08
		2005	02.08	09.08	18.08	15.08	12.08	20.08	18.08
Трехукосный	1-й	2003	20.05	29.05	06.06	05.06	03.06	11.06	08.06
		2004	24.05	30.05	04.06	05.06	02.06	08.06	08.06
		2005	18.05	24.05	08.06	02.06	29.05	10.06	05.06
	2-й	2003	05.07	13.07	22.07	13.07	12.07	20.07	22.07
		2004	02.07	11.07	20.07	21.07	18.07	27.07	27.07
		2005	01.07	08.07	19.07	11.07	06.07	18.07	14.07
	3-й	2003	20.08	24.08	12.09	12.09	29.08	13.09	12.09
		2004	16.08	28.08	15.09	15.09	08.09	15.09	15.09
		2005	24.08	27.08	15.09	07.09	31.08	09.09	10.09

### Продолжительность вегетации и укосные периоды многолетних трав, дней

Виды трав	Количество укосов	1-й укос		2-й укос		3-й укос	
		период до 1-го укоса	средняя дата укоса	период между первым и вторым укосом	средняя дата укоса	период между вторым и третьим укосом	средняя дата укоса
Ежа сборная	3	33±3	20.05	44±5	03.07	63±6	04.09
Овсяница луговая	3	40±3	27.05	45±8	11.07	67±7	16.09
Овсяница тростниковая	3	33±4	20.05	51±8	10.07	60±8	09.09
Тимофеевка луговая	2	55±5	10.06	66±10	16.08	–	–
Клевер луговой раннеспелый	2	55±4	10.06	58±7	08.08	–	–
Клевер луговой раннеспелый	3	48±3	03.06	42±5	15.07	58±4	11.09
Клевер гибридный	2	58±4	13.06	67±8	19.08	–	–
Люцерна посевная	2	57±4	12.06	53±8	05.08	–	–
Люцерна посевная	3	50±4	05.06	43±5	18.07	50±6	06.09
Галега восточная	2	42±7	28.05	95±11	01.09	–	–
Донник белый	2	63±0	18.06	70±9	27.08	–	–

### Фазы уборки и продолжительность вегетации поукосных культур конвейера

Культура	Фаза уборки	Продолжительность периода вегетации, дн.
Горчица белая	Цветение	40–50
Редька масличная		45–55
Рапс яровой		50–60
Рапс озимый: 1-й укос	Листообразование	40–50
2-й укос		90–100
3-й укос		130–140
Кормовые бобы	Цветение	55–65
Райграс многолетний	Колошение	40–50
Турнепс: скороспелый	Цветение	60–80
среднеспелый		80–100
позднеспелый		100–120
Однолетние смеси	Цветение гороха	45–50