

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Л.П. Байкалова

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ:
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

ТОМ 1. СОЧНЫЕ КОРМА

Рекомендовано научно-методическим советом по сельскому хозяйству Федерального УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству для использования в учебном процессе при подготовке магистров по направлению 35.04.04 «Агрономия»

Красноярск 2019

ББК 42.2

Б 18

Рецензенты:

*Н.И. Кашеваров, д-р с.-х. наук, академик РАН, руководитель
СибНИИ кормов СФНЦА РАН, директор Сибирского
федерального научного центра агробιοтехнологий РАН
А.Б. Бутуханов, д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры
растениеводства, луговоеводства и плодoоовоцеводства ФГБОУ ВО
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»*

Б 18 **Байкалова, Л.П.**
**Передовые технологии заготовки кормов: лабораторно-
практические занятия. Т. 1. Сочные корма: учеб. пособие /**
Л.П. Байкалова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 176 с.

Подготовлено в соответствии с программами курса «Передовые технологии заготовки кормов» для сельскохозяйственных специальностей. Рассмотрены прогрессивные способы расчета баланса зеленых кормов, организации зеленого конвейера, энергосберегающие технологии возделывания однолетних и многолетних кормовых культур в системе зеленого конвейера, учет количества и качества сенажа, силлажа, силоса, представлена методика расчета потребности в зеленой массе и консервантах при производстве сочных кормов, даны задачи, вопросы и тестовые задания для самостоятельной работы.

Предназначено для подготовки магистров по направлению 35.04.04 «Агрономия».

© Байкалова Л.П., 2019

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1. Зеленый конвейер.....	7
Занятие 1. Баланс зеленых кормов на пастбищный период.....	7
Задачи.....	17
Контрольные вопросы и задания.....	20
Тестовые задания.....	21
Занятие 2. Организация зеленого конвейера.....	24
Задачи.....	39
Контрольные вопросы.....	40
Тестовые задания.....	41
Глава 2. Энергосберегающие технологии возделывания кормовых культур в системе зеленого конвейера.....	45
Занятие 1. Технология возделывания многолетних кормовых культур.....	45
Задачи.....	55
Контрольные вопросы и задания.....	57
Тестовые задания.....	58
Занятие 2. Технология возделывания однолетних кормовых культур.....	62
Задачи.....	67
Контрольные вопросы.....	72
Тестовые задания.....	73
Глава 3. Технология заготовки сенажа.....	77
Занятие 1. Учет количества сенажа.....	77
Задачи.....	82
Контрольные вопросы.....	86
Тестовые задания.....	87
Занятие 2. Учет качества сенажа.....	91
Задачи.....	95
Контрольные вопросы и задания.....	98
Тестовые задания.....	99
Занятие 3. Расчет потребности в зеленой массе и консервантах при производстве силоса и сенажа.....	103
Задачи.....	108
Контрольные вопросы.....	111
Тестовые задания.....	111

Глава 4. Технология заготовки силоса.....	115
Занятие 1. Учет количества силоса.....	115
Задачи.....	116
Контрольные вопросы и задания.....	119
Тестовые задания.....	119
Занятие 2. Учет качества силоса и силоса.....	123
Задачи.....	129
Контрольные вопросы и задания.....	135
Тестовые задания.....	136
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	142
ЛИТЕРАТУРА.....	144
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	146

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Передовые технологии заготовки кормов» является частью Блока 1 обязательного цикла дисциплин для магистров по направлению подготовки «Агрономия». Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой растениеводства и плодовоовощеводства. Она нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, позволяющих использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, готовность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

Содержание модуля дисциплины «Сочные корма» охватывает круг вопросов, связанных с прогрессивными, энергоресурсосберегающими технологиями заготовки кормов:

- организация зеленого конвейера;
- энергосберегающие технологии возделывания кормовых культур в системе зеленого конвейера;
- прогрессивные технологии заготовки сенажа: классического, зерносенажа, сенажа в упаковке;
- прогрессивные технологии заготовки силоса, силоса, комбинированного силоса.

Цель дисциплины: изучить передовые технологии заготовки сочных кормов с учетом региональных почвенно-климатических условий и сырьевой базы.

Задачи: получить целостное представление о возможности использовать инновационных процессов в сельскохозяйственном производстве при проектировании и реализации экологически безопасных, экономически эффективных технологий производства высокоэнергетических и сбалансированных по питательным веществам кормов.

Студент должен знать технологии возделывания кормовых культур, преимущественно в виде смесей, непосредственно технологические операции заготовок сочных кормов, условия их хранения и использования, организацию зеленого конвейера от подбора кормовых культур до их возделывания и использования.

Студент должен уметь правильно подбирать культуры для зеленого конвейера, сырье для производства того или иного вида корма; обосновать направления и методы решения современных проблем кормопроизводства; учитывать потребности животноводства.

Студент должен владеть методами оценки качества корма; комплексом организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий, применяемых для создания прочной кормовой базы животноводства; технологией заготовки сочных кормов и приемами, повышающими качество заготавливаемых кормов; навыками подбора площадей для возделывания кормовых культур с учетом потребности в кормах, навыками подбора объемов и видов необходимых кормов.

Предлагаемое учебное пособие написано в соответствии с программой курса «Передовые технологии заготовки кормов» для студентов растениеводческого и животноводческого направления (магистры). Дисциплину «Передовые технологии заготовки кормов: сочные корма» изучают во втором семестре, она представлена первым модулем «Передовые технологии производства сочных кормов». В этом издании отражен теоретический курс модулей дисциплины с учетом специфических особенностей передовых технологий заготовки кормов в Сибири, контрольные вопросы, тестовые задания, а также задания для самостоятельной работы студентов.

Замечания и предложения по совершенствованию предлагаемого учебного пособия будут с благодарностью приняты по адресу: 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», кафедра растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: kos.69@mail.ru.

Глава 1. ЗЕЛЕНый КОНВЕЙЕР

Занятие 1. Баланс зеленых кормов на пастбищный период

Цели:

1. Изучить суть и типы зеленого конвейера, на основании выданного задания подобрать тип зеленого конвейера для составления баланса зеленых кормов.
2. Определить время начала и окончания пастбищного сезона.
3. Установить число дней пастбы по месяцам и в сумме за весь период.
4. Рассчитать потребность зеленого корма на одну голову в день, на стадо в день, на стадо в месяц.
5. Рассчитать баланс зеленого корма для крупного рогатого скота различных половозрастных групп по количеству зеленой травы.

Материалы и оборудование:

1. Справочные материалы: ориентировочные детализированные нормы потребности коров в питательных веществах; ориентировочное потребление животными сухого вещества кормов сбалансированных рационов; содержание незаменимых аминокислот в основных кормах и кормовых культурах; растворимые фракции протеинов в некоторых кормах; содержание сахаров в кормах.
2. Задачи для составления баланса зеленых кормов на пастбищный период.

Бесперебойное и правильное обеспечение сельскохозяйственных животных зеленым кормом на протяжении всего пастбищного периода имеет очень большое значение для повышения продуктивности животных.

Зеленый конвейер – это система бесперебойного снабжения зеленой массой животных либо агрегатов для приготовления кормов в течение всего летне-осеннего периода.

Зеленый конвейер позволяет устанавливать наиболее правильный порядок использования специальных посевов кормовых культур и естественных кормовых угодий для кормления скота и приготовления витаминно-травяной муки. Зеленый конвейер должен действовать не менее 135–160 дней. Подбор культур для приготовления травяной муки в Сибири имеет свои специфические особенности, связанные с природно-климатическими условиями региона.

Для организации зеленого конвейера необходимо определять потребность в зеленых кормах в каждом конкретном случае.

Определение потребности в зеленых кормах. Зеленые корма, если их используют в оптимальные сроки, содержат практически все необходимые для животных питательные вещества. Их скармливают животным на корню или в скошенном виде. Качественные характеристики зеленых кормов зависят от многих факторов. Злаковые растения используют на зеленый корм не позднее появления соцветий, бобовые (эспарцет, донник, клевер, козлятник) – не позднее начала цветения. Люцерну предписано использовать не позднее фазы бутонизации. Содержание сырого протеина в сухом веществе злаковых трав должно быть не менее 16–17 % (в зависимости от вида растений), в корме с естественных кормовых угодий – не менее 10 %. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества зеленого корма в растениях разных видов должно составлять 0,81–0,86. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества должно быть не менее 0,75.

Оптимальное содержание сухого вещества в зеленом корме составляет примерно 18 %, содержание сырой клетчатки в сухом веществе пастбищного корма – 20–25, в сухом веществе скармливаемого в кормушках зеленого корма – не более 25–28 %, содержание Р – около 0,35; К – 2,1–3,3; Mg – 0,25; Са – 0,35; Na – 0,15 %.

В зеленых кормах содержание вредных и ядовитых растений не должно быть более 1 %, массовая доля нерастворимой в соляной кислоте золы – не более 0,5 %, в листьях корнеплодов – не более 1 %.

Потребность в зеленых кормах рассчитывают по каждому виду и половозрастной группе животных в соответствии с нормами кормления и принятыми в хозяйстве рационами. Определяя потребность молодняка скота в кормах, учитывают изменение его возраста на протяжении периода кормления. Расчет кормов ведут в единицах массы, кормовых единицах, единицах обменной энергии, по конкретным питательным веществам. С учетом того, что в 1 кг травы в среднем содержится 0,18 корм. ед., можно считать, что стельным, сухостойным и дающим до 8 кг молока в сутки коровам необходимо в день 40–45 кг, коровам с продуктивностью от 10 до 20 кг молока – соответственно надоям от 45 до 80 кг травы. Высокопродуктивным коровам дополнительно необходимо скармливать концентрированные корма. Молодняку крупного рогатого скота с увеличением его возраста от 3 до 24 месяцев необходимо возрастающее от 6 до 40 кг количество травы, рабочим лошадям – 30–40 кг, молодняку лошадей от 1 до 3 лет – 25–30 кг, взрослым овцам – 6–8 кг, ягнятам – 2–3 кг, свиньям в зависимости от половозрастной группы – 1–12 кг, быкам-производителям мясных пород – около 15 кг зеленого корма.

Установив среднесуточную потребность животных в зеленом корме, определяют потребность их в этом виде корма на весь пастбищный период исходя из численности поголовья и продолжительности пастбищного периода. Принято определять потребность всего поголовья животных в зеленом корме по декадам, а иногда и по пятидневкам. Для каждого расчетного периода целесообразно принимать надбавку 10–15 % – страховой фонд на случай неблагоприятных погодных условий. Общая потребность всего поголовья складывается из потребности в них всех групп животных [Михалев С.С., 1998].

Набор культур должен быть широким. Основу зеленого конвейера должны составлять многолетние бобовые и злаковые травы в виде травосмесей: люцерна, клевер, донник, эспарцет, козлятник, кострец, тимофеевка, овсяница, ежа, пырейник, бекмания, канареечник. Из однолетних культур используют овес, вику, горох, пелюшку, ячмень, просо, рапс, озимую рожь, которая дает зеленую массу в самый ранний период. Также применяют смеси злаковых и бобовых однолетних трав, наиболее распространенными из которых являются горохо-овсяные, вико-овсяные, горохо-овсяно-ячменные, вико-овсяно-ячменные. Размещение культур должно быть в радиусе 7 км по грунтовым дорогам и в радиусе 20 км по дорогам с твердым покрытием.

Зеленый конвейер для кормления скота должен быть сбалансирован по питательным веществам, минеральным солям и витаминам. Он должен состоять из злаковых и бобовых растений. Нежелательно кормить крупный рогатый скот зеленой массой из одной кукурузы или одних бобовых растений. В зеленой массе кукурузы переваримого протеина меньше зоотехнической нормы, аминокислотный состав белков неполноценный. Поэтому кормление животных одной кукурузой приводит к недополучению продукции. В зеленой массе бобовых культур – избыток переваримого протеина. Поэтому кормление животных одними бобовыми может вызвать тимпанию у животных, заболевания печени, снижение продуктивности и воспроизводительных функций. Наиболее высокая продуктивность КРС достигается при скармливании зеленой массы бобовых и злаковых культур в соотношении 1:3.

В зависимости от фазы вегетации происходит изменение питательной ценности растений.

При организации зеленого конвейера необходимо учитывать изменение питательной ценности растений и включать их в схему зеленого конвейера в соответствующую хозяйственным требованиям фазу.

Все показатели качественной кормовой характеристики трав – их химический состав, переваримость питательных веществ и поедаемость – далеко не постоянны. Они зависят прежде всего от принадлежности растения к определенному семейству, роду, виду. Так, повышенным содержанием протеина характеризуются растения из семейства бобовые, а также из семейств крапивные, крестоцветные; относительно высокое содержание сахаров имеют злаковые растения, богаты жирами растения из семейства астровые; осоки и злаки характеризуются высоким содержанием клетчатки, маревые – золы и т. д.

Неодинаков химический состав отдельных органов растений. Листья по сравнению со стеблями содержат в 1,5–4,0 раза больше протеина, каротина и фосфора, в 1,5–2,0 раза меньше клетчатки.

Химический состав растений изменяется по фазам вегетации, так как с возрастом меняется анатомическое строение и связанное с ним содержание протеина, клетчатки во всех органах растений; меняется и соотношение в урожае листьев и стеблей. Как правило, в ранних фазах развития растения больше содержат протеина и меньше клетчатки, чем в более поздних.

Переваримость питательных веществ, поедаемость растений также изменяются по фазам вегетации. Для большинства видов трав в этом отношении проявляется общая закономерность: чем моложе растение, тем лучше оно поедается животными. Но наблюдаются и исключения, обычно связанные с тем, что в молодом состоянии растения содержат вредные или горькие вещества, которые в последующем разрушаются или вымываются. Так, ирис мечевидный, широко распространенный на пастбищах с солончаковыми почвами, при интенсивном выпасе, до наступления устойчивых холодов, обычно не поедается; затем, после разрушения содержащихся в нем гликозидов, вполне удовлетворительно поедается крупным рогатым скотом. Аналогичные явления наблюдаются в отношении некоторых полыней и солянок.

Далее химический состав, переваримость и поедаемость зависят от условий произрастания растений, которые прямо влияют на содержание в них тех или иных веществ, а также вызывают изменение соотношения в урожае побегов различного типа и степени облиственности. Особенно заметно влияет на химический состав трав применение удобрений и изменение степени освещенности растений из-за различия в густоте стояния.

Типы зеленого конвейера

1. Зеленый конвейер, при котором используются только сеяные растения, высеваемые в различные сроки.

Этот тип конвейера позволяет получить наибольшее количество зеленого корма с каждого гектара, особенно в степной зоне. Однако для этого типа характерны большая трудоемкость и высокая себестоимость центнера зеленой массы. Поэтому он находит применение только в тех хозяйствах, в которых вследствие распаханности основных площадей почвы недостаточно природных кормовых угодий.

2. Зеленый конвейер из растений естественных кормовых угодий.

Такой тип зеленого конвейера наиболее дешевый, но он может иметь место лишь в тех хозяйствах, где имеется достаточное количество пастбищ, причем урожайность зеленой травы должна быть не менее 40–50 ц/га. Во второй половине лета пастбищная трава отрастает хуже, поэтому дополнительно используют отаву многолетних трав. В засушливых условиях степной зоны трава к середине и особенно к концу лета почти не отрастает. Ввиду этого летом и осенью могут быть дополнительно использованы участки с перестоявшей травой, которая не использовалась в начале лета, однако она низкого качества.

3. Комбинированный (смешанный).

Данный тип зеленого конвейера предусматривает поступление зеленой массы как с естественных кормовых угодий, так и с многолетних и однолетних сеяных культур. Этот тип имеет наибольшее распространение в хозяйствах региона.

В зеленый конвейер включают не более семи–восьми кормовых культур. Слишком большой их набор усложняет механизацию работ, создает трудности с производством семян. Главная задача при организации летнего кормления животных заключается в производстве кормов и рациональном использовании всех источников зеленых кормов. Особое значение приобретает правильная разработка схемы зеленого конвейера с учетом требований экономики, агротехники и зоотехнии. Прежде чем приступить к планированию посевных площадей зеленого конвейера, необходимо рассчитать среднее поголовье животных по периодам (месяцам) летнего содержания, суточную, а затем и общую потребность их в зеленых кормах. Кроме этого, учитывают необходимость бесперебойного снабжения сушильных агрегатов по приготовлению витаминно-травяной муки.

В зависимости от почвенно-климатических условий, степени обеспеченности зеленой массой в определенные периоды набор культур для посева, а следовательно, и схемы зеленого конвейера могут быть различными.

При подборе культур важно учесть время использования в зеленом конвейере. По времени использования кормовые растения делят на четыре группы:

1-я группа включает в себя культуры, способные формировать в системе зеленого конвейера урожайность в весенний период: озимая рожь, многолетние травы в чистом виде и смесях.

2-я группа объединяет культуры, дающие зеленый корм в июне-июле: овес, ячмень, горох, вика и их смеси разных сроков посева, рапс, люцерна, клевер, эспарцет, донник, кострец, тимофеевка, ежа сборная, канареечник, овсяница луговая, тимофеевка луговая и смеси многолетних бобовых и мятликовых трав. Многолетние бобовые и мятликовые травы на корм предпочтительнее высевать в виде травосмесей.

3-я группа объединяет культуры, дающие урожаи в конце лета: смешанные посевы однолетних трав 3–4-го сроков сева – горохо-овсяные, вико-овсяные, горохо-овсяно-ячменные, вико-овсяно-ячменные, горохо-овсяно-ячменно-пшеничные, вико-овсяно-ячменно-пшеничные, отава многолетних трав, суданской травы, весенние посевы кукурузы в чистом виде и в смесях с подсолнечником, суданской травой, соей, капустными, овса с горохом.

4-я группа включает кормовые растения, дающие зеленую массу в осенние месяцы. В эту же группу входят сочные корма, используемые в зеленом конвейере для кормления крупного рогатого скота. Для зеленого конвейера, предназначенного как для приготовления травяной муки, так и для кормления КРС, используют следующие культуры: рапс, сурепицу, пожнивные и повторные посевы овса в смеси с викой, горохом, озимую рожь в чистом виде и в смеси с рапсом, овсом. Для кормления крупного рогатого скота, а также других видов скота в зеленом конвейере можно использовать корнеплоды вместе с ботвой, кормовую капусту, бахчевые культуры, подсолнечник, его смеси с рожью, капустные и другие холодостойкие культуры.

Содержащиеся в разных кормах питательные вещества могут значительно различаться по использованию их животными различных видов, групп и физиологического состояния. Например, жвачные животные лучше и больше, чем свиньи и птица перерабатывают

структурные углеводы. Источником протеина для них могут быть простейшие органические соединения, которые для свиней и птицы практически не используют или используют в ограниченном количестве. По-разному используют питательные вещества лактирующие и откармливаемые животные, растущие и закончившие рост. Для составления баланса зеленых кормов необходимо воспользоваться данными приложений 1–5.

Качество протеина определяется прежде всего его аминокислотным составом. Колебания в содержании аминокислот, как между отдельными видами кормов, так и внутри их весьма значительные. Более высокой ценностью обладают те корма, в протеине которых содержится наибольшее количество аминокислот, прежде всего так называемых критических – лизина, метионина, триптофана. Особенно важное значение имеет качество протеина для высокопродуктивных жвачных животных. Содержание незаменимых аминокислот в кормовых культурах и отдельных видах кормов приведено в приложениях 1, 2.

При производстве кормов для жвачных животных обращают внимание на содержание и соотношение в них отдельных, растворимых в воде, солях и щелочах фракций протеина. Обычно протеины с низкой растворимостью имеют низкую переваримость и наоборот. Степень растворимости протеина является одним из факторов, влияющих на усвояемость аминокислот организмом животных. Наиболее эффективно жвачными животными используется такой протеин, в составе которого на долю водо-солерастворимых фракций приходится 40–50 %. Содержание водо-солерастворимых фракций в протеине некоторых кормов приводится в приложении 3.

Для нормального пищеварения правильное отношение питательных веществ так же важно, как их избыток или недостаток. В норме у КРС в среднем сахаро-протеиновое (СПО) отношение 1:1, т. е. 1 грамм сахара приходится на 1 грамм переваримого протеина. Наиболее высоким содержанием сахара отличаются корнеплоды, злаковые травы и сено, приготовленное из сырья, включающего злаковые травы (прил. 4, 5).

Начинать пастбищный сезон необходимо при достижении растениями высоты 13–15 см или ориентируясь на растения-индикаторы. В Сибири типичным растением-индикатором начала пастбищного сезона является одуванчик. Начинать пастбищный сезон следует в период массового цветения одуванчика. Заканчивают пастбищный сезон за 30–40 дней до перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С.

Чтобы обеспечить планомерное и бесперебойное кормление животных, необходимо для конкретных условий хозяйства заранее определить источники получения зеленого корма и календарные сроки их использования. Для расчета баланса зеленого корма по количеству зеленой травы необходимо вести записи по форме таблицы 1.

Прежде чем составить расчет зеленого конвейера, необходимо знать вид и поголовье животных, их живую массу и продуктивность. Для этого необходимо воспользоваться данными приложения 6. После определения потребности в зеленом корме, а ее лучше составить по месяцам пастбищного периода, определяют поступление травы с пастбищ. Так как во всех зонах и на всех типах пастбищ количество поедаемой травы меняется в течение пастбищного периода по месяцам (по циклам стравливания, по сезонам использования), то меняются надои молока и приросты животных.

Урожай с пастбищ по месяцам распределяется таким образом: июнь – 25 %, июль – 35–40 %, август – 25 %, сентябрь 15–18 %.

Зоотехнической наукой разработаны оптимальные нормы и рационы кормления для различных уровней продуктивности сельскохозяйственных животных с учетом их физиологических потребностей. В летний период в рационы входят зеленые или пастбищные корма, грубые корма и концентраты.

Общая потребность животных в кормах на летний период и составляет *баланс зеленых кормов*.

Его рассчитывают для каждого стада отдельно, так как эти данные используют для составления зеленого конвейера. Расчеты ведут для каждого месяца, учитывают месячную продуктивность животных, уточняют суточные нормы всех видов кормов и рассчитывают их общую потребность.

В те периоды, когда выявляется недостаток травы на пастбище, необходимо запланировать, за счет каких полевых культур можно этот недостаток восполнить (пункт 6: а, б, в, г, д).

Рассмотрим расчеты баланса зеленого корма на конкретном примере. Например, стадо в 200 голов крупного рогатого скота со средней живой массой 500 кг. Необходимо для конкретных условий определить период пастьбы на том типе пастбищ, который отводят для этого стада. Для выпаса отводится суходольное пастбище в степной зоне (прил. 6) площадью 120 га и отава суходольных сенокосов площадью 80 га (прил. 7). Все расчеты необходимо свести в таблицу 1.

Таблица 1 – Баланс зеленого корма по количеству зеленой травы для стада 200 голов со средней живой массой 500 кг

Показатель	По месяцам					За весь период
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
1. Число дней пастбы	–	25	31	31	10	97
2. Плановый удой (прирост), кг	–	14	17	15	13	–
3. Требуется зеленого корма:						
а) на одну голову в сутки, кг	–	45	51	47	43	–
б) на стадо в сутки, кг	–	9000	10200	9400	8600	37200
в) на стадо в месяц, ц	–	2250	3162	2914	860	9186
4. Будет получено корма, ц:	–					
а) с суходольного пастбища степной зоны (120 га×15 ц/га)	–	25 % 450	35 % 630	25 % 450	15 % 270	100 % 1800
б) с отавы суходольных сенокосов (80 га×6 ц/га)	–			40 % 192	60 % 288	100 % 480
Всего	–	450	630	642	558	2280
5. Недостаток корма, ц		1800	2532	2272	302	6906
6. Недостаток будет покрыт за счет:						
а)	–	озимая рожь				
б)	–	*1.о+я+г				
в)	–		2.о+я+г			
г)			к+т+л	в+о+я+п		
д)				2.о+г+я	рапс	

*Примечание: 1.о+я+г; 2. о+я+г – овес 50 %+ячмень 30 %+горох 20 % различных сроков сева; к+т+л – кострец безостый 65 %+тимофеевка луговая 30 %+люцерна гибридная 65 %; в+о+я+п – вика 10 %+овес 30 %+ячмень 30 %+пшеница 30 %.

Сначала устанавливаем период пастбы. В нашем примере скот пасут на пастбище с 6 июня по 10 сентября. В таблице 1 по первой строке записываем число дней пастбы в июне, июле, августе и сентябре.

Планируемый суточный удой на 1 голову по месяцам: июнь – 14 кг, июль – 17 кг, август – 15 кг, сентябрь – 13 кг (вторая строка).

Рассчитываем требуемое количество зеленого корма на 1 голову в сутки кг (строка 3а). Для этого по приложению 6 находим, что для крупного рогатого скота на поддержание жизни одной корове необходимо в сутки 4,6 кормовых единиц, что в переводе на зеленую траву нашего пастбища составит 16–18 кг (в среднем 17 кг).

В приложении 6 находим надбавку на продукцию: на 1 кг молока необходимо затратить 0,5 кормовых единиц или 1,8–2,0 кг зеленой травы. Таким образом, суточная потребность одной головы с учетом надоя по месяцам в нашем примере составит:

- в июне – $17+(14 \times 2)=45$ кг зеленой травы;
- июле – $17+(17 \times 2)=51$ кг зеленой травы;
- августе – $17+(15 \times 2)=47$ кг зеленой травы;
- сентябре – $17+(13 \times 2)=43$ кг зеленой травы.

Рассчитываем, сколько зеленой травы требуется на стадо в сутки (строка 3 б). Для этого суточную потребность зеленого корма с учетом надоя умножают на количество голов в стаде:

- в июне – $45 \text{ кг} \times 200 \text{ голов} = 9000 \text{ кг}$;
- июле – $51 \text{ кг} \times 200 \text{ голов} = 10200 \text{ кг}$;
- августе – $47 \text{ кг} \times 200 \text{ голов} = 9400 \text{ кг}$;
- сентябре – $43 \text{ кг} \times 200 \text{ голов} = 8600 \text{ кг}$.

Рассчитываем, сколько зеленой травы требуется на все стадо по месяцам (строка 3в). Для этого потребность зеленого корма на стадо в день умножают на число дней по месяцам:

- в июне – $9000 \text{ кг} \times 25 \text{ дней} = 225000 \text{ кг} = 2250 \text{ ц}$;
- июле – $10200 \text{ кг} \times 31 \text{ день} = 316200 \text{ кг} = 3162 \text{ ц}$;
- августе – $9400 \text{ кг} \times 31 \text{ день} = 291400 \text{ кг} = 2914 \text{ ц}$;
- сентябре – $8600 \text{ кг} \times 10 \text{ дней} = 86000 \text{ кг} = 860 \text{ ц}$.

Затем рассчитываем, сколько центнеров зеленой травы мы получим с пастбища по месяцам. По приложению 7 находим, что в степной зоне по типу суходольного пастбища урожайность поедаемой зеленой травы составляет 15 ц/га, причем в июне месяце мы получаем 25 %, июле – 35 %, августе – 25 %, сентябре 15 % всего урожая.

Рассчитываем выход зеленой травы с отавы суходольных сенокосов, пользуясь приложением 7, урожайность поедаемой травы составит 6 ц/га. С площади 80 га мы получим 480 ц поедаемой травы. В августе 40 % – 192 ц, в сентябре 60 % – 288 ц.

Таким образом, недостаток корма составит в целом за пастбищный период 6906 ц, в июне – 1800, в июле – 2532, в августе – 2272, в сентябре 302 ц.

Недостаток зеленого корма необходимо покрыть за счет зеленых кормов, производимых на пашне. Поскольку в июне, особенно в начале, зеленого корма не хватает, то будем планировать посев озимой ржи во второй декаде прошлого года. На конец июня – 1 декаду июля запланируем использование многокомпонентной смеси однолетних культур: овес+ячмень+горох (о+я+г). На 2-ю–3-ю декады июля будем планировать посев культурной травосмеси многолетних трав в прошлом году: костреца безостого, тимофеевки луговой и люцерны гибридной (к+т+л). Недостаток кормов с 1 по 15 августа покроем за счет однолетней травосмеси вика+овес+ячмень+пшеница (в+о+я+п), с 16 по 26 августа – за счет травосмеси горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 %, с 27 августа по 10 сентября – за счет рапса.

Возможно составить для тех же исходных данных в зависимости от условий хозяйства и иной зеленый конвейер. Можно составить зеленый конвейер и ежемесячно за пастбищный период.

ЗАДАЧИ

1. Составить баланс зеленых кормов на пастбищный период для дойного стада в 200 голов со средней живой массой 500 кг. Для выпаса отводится естественное пастбище площадью 90 га с урожайностью зеленой массы 52 ц/га и отава пойменных сенокосов в лесостепной зоне площадью 10 га. Плановые показатели по надою молока по месяцам: июнь – 17, июль – 18, август – 14, сентябрь – 13 кг молока в сутки.

2. Составить баланс зеленых кормов на пастбищный период для дойного стада 250 голов с живой массой 400 кг. Для выпаса отводится естественное пастбище 20 га с урожайностью поедаемой травы 45 ц/га и пойменный луг высокого уровня в лесной зоне площадью 70 га. Плановые показатели по надою молока: май – 14, июнь – 15, июль – 16, август – 14, сентябрь – 13 кг в сутки при жирности молока 4,6 %.

3. Составить баланс зеленых кормов по количеству зеленой массы травы для нагульного стада 300 голов со средней живой массой 350 кг и плановым суточным приростом в мае – 580, июне – 850, июле – 1000, августе – 900 и сентябре – 800 г в сутки. На стадо отводится 100 га водораздельного сухого пастбища (лесная зона). Пастбищный период – с 20 мая по 15 сентября.

4. Составить баланс зеленых кормов для дойного стада 100 коров со средней живой массой 500 кг, плановым суточным удоем в мае – 14, июне и июле – 18, августе – 15 и сентябре – 12 кг молока со средней жирностью 3,7 %. Лесостепная зона. Пастбищный период – с 25 мая по 10 сентября. Для стада отводится 55 га пойменных лугов высокого уровня и 10 га отавы пойменных сенокосов.

5. Составить баланс зеленых кормов для дойного стада 150 коров со средней живой массой 450 кг и плановым суточным удоем в июне – 14, июле – 16, августе – 13 и сентябре – 12 кг молока. Для стада отводятся пойменные луга среднего уровня площадью 70 га и 30 га отавы пойменных сенокосов. Степная зона.

6. Составить баланс зеленых кормов на пастбищный период для дойного стада 400 голов с живой массой 500 кг. Для выпаса отводится естественное пастбище 30 га с урожайностью поедаемой травы 60 ц/га и низинный луг в лесной зоне площадью 90 га. Плановые показатели по надою молока: май – 14, июнь – 15, июль – 16, август – 14, сентябрь – 13 кг в сутки при жирности молока 4,6 %.

7. Составить баланс зеленых кормов по количеству зеленой массы травы для нагульного стада 300 голов со средней живой массой 200 кг и плановым суточным приростом в мае – 500, июне – 700, июле – 900, августе – 800 и сентябре – 750 г в сутки. На стадо отводится 100 га бурьянистых залежей в лесной зоне. Пастбищный период – с 25 мая по 12 сентября.

8. Составить баланс зеленых кормов по количеству зеленой массы травы для нагульного стада 230 голов со средней живой массой 230 кг и плановым суточным приростом в мае – 600, июне – 700, июле – 850, августе – 800 и сентябре – 770 г в сутки. На стадо отводится 70 га пойменных лугов среднего уровня в лесостепной зоне. Пастбищный период – с 20 мая по 15 сентября.

9. Составить баланс зеленых кормов для дойного стада 190 коров со средней живой массой 500 кг и плановым суточным удоем в мае – 14, июне – 16, июле – 20, августе – 18 и сентябре – 15 кг молока. Для стада отводятся пойменные луга среднего уровня

площадью 45 га. Степная зона. Пастбищный период – с 18 мая по 23 сентября.

10. Составить баланс зеленых кормов для дойного стада 400 коров со средней живой массой 500 кг, плановым суточным удоем в мае – 15, июне и июле – 19, августе – 18 и сентябре – 14 кг молока со средней жирностью 3,7 %. Лесостепная зона. Пастбищный период – с 22 мая по 15 сентября. Для стада отводится 45 га отавы сеяных многолетних бобово-злаковых смесей.

11. Составить баланс зеленых кормов на пастбищный период для дойного стада 200 голов с живой массой 300 кг. Для выпаса отводится естественное пастбище 7 га с урожайностью поедаемой травы 65 ц/га. Плановые показатели по надою молока: май – 16, июнь – 17, июль – 18, август – 16, сентябрь – 15 кг в сутки при жирности молока 4,6 %. Пастбищный период – с 14 мая по 20 сентября.

12. Составить баланс зеленых кормов на пастбищный период для дойного стада 300 голов с живой массой 500 кг. Для выпаса отводится естественное пастбище 7 га с урожайностью поедаемой травы 110 ц/га и 30 га отавы суходольных сенокосов в степной зоне. Плановые показатели по надою молока: май – 19, июнь – 21, июль – 22, август – 21, сентябрь – 20 кг в сутки. Пастбищный период – с 10 мая по 25 сентября.

13. Составить баланс зеленых кормов по количеству зеленой массы травы для нагульного стада молодняка овец 300 голов со средней живой массой 20 кг и плановым суточным приростом в мае – 50, июне – 70, июле – 90, августе – 80 и сентябре – 75 г в сутки. На стадо отводится 10 га пырейных залежей в степной зоне. Пастбищный период – с 20 мая по 20 сентября.

14. Составить баланс зеленых кормов по количеству зеленой массы травы для нагульного стада молодняка крупного рогатого скота на откорме 300 голов со средней живой массой 200 кг и плановым суточным приростом в мае – 400, июне – 500, июле – 700, августе – 600 и сентябре – 600 г в сутки. На стадо отводится 10 га пырейных залежей и 5 га отавы сеяных многолетних бобово-злаковых смесей в степной зоне. Пастбищный период – с 10 мая по 20 сентября.

15. Составить баланс зеленых кормов на пастбищный период для дойного стада 300 голов с живой массой 400 кг. Для выпаса отводится 40 га отавы суходольных сенокосов в лесостепной зоне. Плановые показатели по надою молока: май – 14, июнь – 15, июль –

16, август – 16, сентябрь – 14 кг в сутки. Пастбищный период – с 17 мая по 20 сентября.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие показатели необходимо знать для расчета баланса зеленого корма?
2. Что такое зеленый конвейер?
3. Какова роль зеленого конвейера в балансе зеленого корма на пастбищный период?
4. Перечислите типы зеленого конвейера.
5. Чем определяется качество протеина?
6. Какие аминокислоты называют критическими? Почему?
7. Для чего необходимо учитывать растворимость протеинов при подборе кормовых культур для составления баланса зеленых кормов?
8. Как растворимость протеинов влияет на переваримость питательных веществ животными?
9. Как изменяется переваримость и поедаемость растений в зависимости от фазы вегетации?
10. Назовите корма, имеющие растворимость фракций протеина до 30 %.
11. Какие корма имеют растворимость фракций протеина от 30 до 50 %?
12. Какие корма имеют растворимость фракций протеина более 50 %?
13. Какие зеленые корма имеют максимальное содержание сахара?
14. Какие грубые корма имеют максимальное содержание сахара?
15. Назовите начало пастбищного сезона в Сибири.
16. Когда следует заканчивать пастбищный сезон в Сибири?
17. С какой целью составляется баланс зеленых кормов?
18. Дайте определение баланса зеленых кормов.
19. На какой период времени составляют баланс зеленых кормов?
20. Дайте характеристику групп кормовых растений по времени использования.
21. Какие культуры способны формировать урожайность в системе зеленого конвейера в весенний период?
22. Какие культуры способны формировать урожайность в системе зеленого конвейера в июне и июле?

23. Какие культуры способны формировать урожайность в системе зеленого конвейера в августе?

24. Какие культуры, способны формировать урожайность в системе зеленого конвейера в осенний период?

Тестовые задания

1. Качество протеина в кормах определяется:

- а) количеством – чем больше, тем лучше;
- б) влажностью;
- в) количеством аминокислот;
- г) содержанием незаменимых аминокислот.

2. Критическими называют аминокислоты, которые:

- а) приводят животных к критическому состоянию;
- б) в кормовых рационах часто в недостатке;
- в) в кормовых рационах присутствуют в избытке;
- г) легко заменить другими питательными веществами.

3. Незаменимыми называют аминокислоты, которые:

- а) не могут синтезироваться в организме животного;
- б) в кормовых рационах часто в недостатке;
- в) в кормовых рационах присутствуют в избытке;
- г) образуются в организме животного в недостаточном количестве.

4. Система бесперебойного снабжения зеленой массой животных либо агрегатов для приготовления кормов высокотемпературной сушки в течение всего летне-осеннего периода – это:

- а) кормопроизводство;
- б) передовые технологии заготовки кормов;
- в) зеленый конвейер;
- г) севооборот.

5. В организме животных не синтезируются аминокислоты:

- а) сложные;
- б) незаменимые;
- в) заменимые;
- г) простые.

6. Назовите критические аминокислоты:

- а) лизин;
- б) метионин;
- в) цистин;
- г) триптофан.

7. Укажите культуру с максимальным содержанием лизина в составе протеина:

- а) зерно бобовых культур;
- б) корнеклубнеплоды;
- в) злаковые травы;
- г) бобовые травы.

8. Укажите культуру с минимальным содержанием метионина в составе протеина:

- а) зерно бобовых культур;
- б) корнеклубнеплоды;
- в) злаковые травы;
- г) бобовые травы.

9. Найдите соответствие вида корма и содержания триптофана в составе протеина:

- | | |
|----------------------|-------------|
| 1) зерно злаковых; | а) 0,6–1,3; |
| 2) зерно бобовых; | б) 0,8–2,0; |
| 3) корнеклубнеплоды; | в) 0,4–2,6. |

10. Найдите соответствие кормовой культуры и содержания триптофана в составе протеина:

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| 1) бобовые многолетние травы; | а) 0,7–1,2; |
| 2) злаковые многолетние травы; | б) 0,9–2,9; |
| 3) корнеклубнеплоды; | в) 0,4–2,6. |

11. Расположите виды кормов в порядке убывания по содержанию лизина:

- а) силос;
- б) сенаж;
- в) сено;
- г) травяная мука.

12. Укажите корма с растворимостью фракций протеина до 30 %:

- а) силос;
- б) сенаж;
- в) луговое разнотравное сено;
- г) злаково-бобовое сено.

13. Протеины кормов с низкой растворимостью имеют:

- а) среднюю питательность;
- б) низкую переваримость;
- в) высокую переваримость;
- г) высокую поедаемость.

14. Укажите корма с растворимостью фракций протеина 30–50 %:

- а) злаковый силос;
- б) разнотравный силос;
- в) луговое разнотравное сено;
- г) злаково-бобовое сено.

15. Укажите корма с растворимостью фракций протеина 30–50 %:

- а) злаково-бобовое сено;
- б) разнотравный силос;
- в) кормовая морковь;
- г) кормовая свекла.

16. Укажите корма с растворимостью фракций протеина более 50 %:

- а) злаково-бобовое сено;
- б) разнотравный силос;
- в) кормовая морковь;
- г) кормовая свекла.

17. Укажите корма с растворимостью фракций протеина более 50 %:

- а) брюква;
- б) турнепс;
- в) кормовая морковь;
- г) кормовая свекла.

18. Расставьте корма в порядке убывания содержания сахара в них:

- а) зерно ячменя;
- б) кормовая свекла;
- в) кормовая морковь;
- г) зерно овса.

19. Расставьте корма в порядке увеличения содержания сахара в них:

- а) вика+овес;
- б) горох+овес;
- в) клевер красный;
- г) люцерна гибридная.

20. В Сибири типичным растением-индикатором начала пастбищного сезона является _____ (укажите вид растения).

Занятие 2. Организация зеленого конвейера

Цели:

1. Составить зеленый конвейер для обеспечения кормами стадо крупного рогатого скота по задачам темы № 1.
2. Освоить методику расчета годовой потребности хозяйства в кормах.
3. Составить зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах.

Материалы и оборудование:

1. Задачи для составления баланса зеленых кормов на пастбищный период.
2. Справочная литература по типам, рационам и нормам кормления сельскохозяйственных животных.
3. Задачи по организации зеленого конвейера для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах.

На основании таблицы 1, где подобраны культуры для покрытия недостатка в зеленых кормах, необходимо составить схему зеленого конвейера и сделать расчет посевных площадей кормовых культур.

Организацию зеленого конвейера для расчета годовой потребности в кормах необходимо выполнить на основе планирования потребности различных видов животных в зеленых, грубых, сочных и концентрированных кормах. Соотношение между видами кормов из-

меняется в зависимости от зональных особенностей, обеспеченности хозяйства природными кормовыми угодьями, продуктивности животных.

Для крупного рогатого скота на долю зеленых кормов должно приходиться 26–40 %, грубых – 8–18 %, сочных – 28–42 %, концентрированных – 8–32 %. Часть потребности в кормах может восполняться за счет продуктов перерабатывающей промышленности, молока, обрат, жмыха, жома и т. д.

Потребность в зеленых кормах составляется по месяцам на летний период и на основе этих расчетов составляется зеленый конвейер. Исходя из потребности в отдельных видах кормов, рассчитывают структуру посевных площадей отдельных видов кормовых культур. На основе результатов комплексной оценки кормовых культур, подбирают смеси или одновидовые посева, характеризующиеся высокой урожайностью и хорошим качеством.

Порядок выполнения работы

1. Выполнение задание по теме «Организация зеленого конвейера» предусматривает заполнение таблиц 2, 5, 6, 11 и 12. Для организации зеленого конвейера по обеспечению кормами стада крупного рогатого скота на основании подобранных в теме 1 культур для покрытия недостатка в зеленых кормах необходимо заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Схема зеленого конвейера по количеству зеленой травы для стада 200 голов со средней живой массой 500 кг на 2025 год

Кормовая культура, травосмесь, соотношение компонентов в смеси, %	Норма высева, кг/га	Время использования	Год и срок посева	Планируемая урожайность зеленой массы, ц/га
1	2	3	4	5
1. Озимая рожь	151,1	5.06–20.06	2025, вторая декада августа	150
2. Горох+овес+ячмень: Горох 20 % Овес 50 % Ячмень 30 %	54,2 108,0 72,9	21.06–10.07	2025, вторая декада мая	155

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
3. Кострец+тимофеевка+люцерна: Кострец 65 % Тимофеевка 30 % Люцерна 65 %	18,5 4,1 11,9	11.07–31.07	2024, первая декада мая	116
4. Вика+овес+ячмень+пшеница: Вика 10 % Овес 30 % Ячмень 30 % Пшеница 30 %	10,6 63,6 71,3 70,4	1.08–15.08	2025, первая декада июня	148
5. Горох+овес+ячмень: Горох 20 % Овес 50 % Ячмень 30 %	56,8 126,8 86,7	16.08–26.08	2025, вторая декада июня	170
6. Рапс	13,5	27.08–10.09	2025, третья декада июля	200

Для установления планируемой урожайности необходимо воспользоваться приложениями 8–11.

Рассмотрим расчеты схемы зеленого конвейера на конкретном примере. Пользуясь справочным материалом, знаниями, полученными при изучении растениеводства, или заданием преподавателя, произвести расчет нормы высева выбранных для зеленого конвейера кормовых культур и травосмесей.

1. Озимая рожь. Масса 1000 зерен (М) озимой ржи составляет 28,4 г., коэффициент высева (К) – 5,0 млн. всхожих зерен/га, всхожесть (В) 95,7 %, чистота семян (Ч) 99,2 %.

Для расчета нормы высева находим посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}) по формулам:

$$ПГ = (В \times Ч) / 100;$$

$$H_{\phi} = К \times М \times 100 / ПГ;$$

$$ПГ = (95,7 \times 99,2) / 100 = 94,93 \approx 94 \%$$

Посевная годность округляется до целого числа.

$$H_{\phi} = 5,0 \times 28,4 \times 100 / 94 = 151,06 \approx 151,1 \text{ кг/га.}$$

Норма высева при фактической хозяйственной годности округляется до десятых. Вычисленную норму высева озимой ржи заносим в таблицу 2.

2. *Горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 %*. Пользуясь приложением 8, устанавливаем, что лучшей по урожайности зеленой массы травосмесью однолетних злаково-бобовых трав при скашивании в фазу выхода в трубку-ветвления, является горох+овес+ячмень с соотношением компонентов 20 %:50 %:30 %, в связи с чем выбираем для использования в системе зеленого конвейера эту травосмесь.

Горох. Масса 1000 зерен (М) гороха составляет 210 г, коэффициент высева (К) – 1,2 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 94,0 %, чистота семян (Ч) 99,2 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (Н_ф).

$$\text{ПГ} = (94,0 \times 99,2) / 100 = 93,25 \approx 93 \%;$$

$$\text{Н}_ф = 1,2 \times 210 \times 100 / 93 = 270,96 \approx 271 \text{ кг/га.}$$

Овес. Масса 1000 зерен (М) овса составляет 38,9 г, коэффициент высева (К) – 5,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 91,0 %, чистота семян (Ч) 99,4 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (Н_ф).

$$\text{ПГ} = (91,0 \times 99,4) / 100 = 90,45 \approx 90 \%;$$

$$\text{Н}_ф = 5,0 \times 38,9 \times 100 / 90 = 216,1 \text{ кг/га.}$$

Ячмень. Масса 1000 зерен (М) ячменя составляет 42,3 г, коэффициент высева (К) – 5,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 88,0 %, чистота семян (Ч) 99,0 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (Н_ф).

$$\text{ПГ} = (88,0 \times 99,0) / 100 = 87,13 \approx 87 \%;$$

$$\text{Н}_ф = 5,0 \times 42,3 \times 100 / 87 = 243,1 \text{ кг/га.}$$

Находим % каждого компонента от нормы высева в чистом виде в кг/га:

$$\text{Горох } 20 \% = 271 \text{ кг/га} \times 0,2 = 54,2 \text{ кг/га;}$$

$$\text{Овес } 50 \% = 216,1 \times 0,5 = 108 \text{ кг/га;}$$

$$\text{Ячмень } 30 \% = 243,1 \times 0,3 = 72,9 \text{ кг/га.}$$

Вычисленную норму высева гороха, овса и ячменя в травосмеси заносим в таблицу 2.

3. *Кострец 65 %+тимофеевка 30 %+люцерна 65 %*. Пользуясь приложением 10, устанавливаем, что лучшей по урожайности зеленой массы травосмесью многолетних злаково-бобовых трав при скашивании в фазу выметывания-бутонизации, является кострец+тимофеевка+люцерна с соотношением компонентов 65 % : 30 % : 65 %, в связи с чем выбираем для использования в системе зеленого конвейера эту травосмесь.

Кострец безостый. Рекомендуемая норма высева (N_{100}) костреца безостого при 100-й посевной годности (ПГ) 22 кг/га, всхожесть (В) 80,0 %, чистота семян (Ч) 95,0 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (N_{ϕ}):

$$\text{ПГ} = (95,0 \times 80,0) / 100 = 76 \text{ \%}.$$

Фактическая норма высева семян многолетних трав рассчитывается по формуле

$$N_{\phi} = (N_{100} / \text{ПГ}) \times 100;$$

$$N_{\phi} = (22 / 76) \times 100 = 28,9 \text{ кг/га}.$$

Тимофеевка луговая. Рекомендуемая норма высева (N_{100}) тимофеевки луговой при 100-й посевной годности (ПГ) 10 кг/га, всхожесть (В) 80,0 %, чистота семян (Ч) 92,0 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (N_{ϕ}).

$$\text{ПГ} = (92,0 \times 80,0) / 100 = 74 \text{ \%}.$$

Рассчитываем фактическую норму высева (N_{ϕ}) тимофеевки луговой:

$$N_{\phi} = (10 / 74) \times 100 = 13,5 \text{ кг/га}.$$

Люцерна гибридная. Рекомендуемая норма высева (N_{100}) люцерны гибридной при 100-й посевной годности (ПГ) 15 кг/га, всхожесть (В) 85,0 %, чистота семян (Ч) 96,0 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (N_{ϕ}).

$$\text{ПГ} = (96,0 \times 85,0) / 100 = 82 \text{ \%}.$$

Рассчитываем фактическую норму высева (N_{ϕ}) люцерны гибридной:

$$N_{\phi} = (15 / 82) \times 100 = 18,3 \text{ кг/га}.$$

Находим % каждого компонента от нормы высева в чистом виде в кг/га:

$$\text{Кострец } 65 \% = 28,4 \text{ кг/га} \times 0,65 = 18,5 \text{ кг/га};$$

$$\text{Тимофеевка } 30 \% = 13,5 \times 0,3 = 4,1 \text{ кг/га};$$

$$\text{Люцерна } 65 \% = 18,3 \times 0,65 = 11,9 \text{ кг/га}.$$

Вычисленную норму высева костреца, тимофеевки и люцерны в травосмеси заносим в таблицу 2.

4. Вика 10 %+овес 30 %+ячмень 30 %+пшеница 30 %.

Вика. Масса 1000 зерен (М) вики составляет 50,2 г, коэффициент высева (К) – 2,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 95,0 %, чистота

семян (Ч) 99,5 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$\text{ПГ} = (95,0 \times 99,5) / 100 = 94,52 \approx 95 \%;$$

$$H_{\phi} = 2,0 \times 50,2 \times 100 / 95 = 105,68 \approx 105,7 \text{ кг/га.}$$

Овес. Масса 1000 зерен (М) овса составляет 40,3 г, коэффициент высева (К) – 5,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 95,7 %, чистота семян (Ч) 99,1 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$\text{ПГ} = (95,7 \times 99,1) / 100 = 94,83 \approx 95 \%;$$

$$H_{\phi} = 5,0 \times 40,3 \times 100 / 95 = 212,1 \text{ кг/га.}$$

Ячмень. Масса 1000 зерен (М) ячменя составляет 44,2 г, коэффициент высева (К) – 5,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 94,3 %, чистота семян (Ч) 98,7 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$\text{ПГ} = (94,3 \times 98,7) / 100 = 93,07 \approx 93 \%;$$

$$H_{\phi} = 5,0 \times 44,2 \times 100 / 93 = 237,6 \text{ кг/га.}$$

Пшеница. Масса 1000 зерен (М) пшеницы составляет 40,1 г, коэффициент высева (К) – 5,5 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 94,0 %, чистота семян (Ч) 99,7 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$\text{ПГ} = (94,0 \times 99,7) / 100 = 93,71 \approx 94 \%;$$

$$H_{\phi} = 5,5 \times 40,1 \times 100 / 94 = 234,6 \text{ кг/га.}$$

Находим % каждого компонента от нормы высева в чистом виде в кг/га:

$$\text{Вика } 10 \% = 105,7 \text{ кг/га} \times 0,1 = 10,6 \text{ кг/га};$$

$$\text{Овес } 30 \% = 212,1 \times 0,3 = 63,6 \text{ кг/га};$$

$$\text{Ячмень } 30 \% = 237,6 \times 0,3 = 71,3 \text{ кг/га};$$

$$\text{Пшеница } 30 \% = 234,6 \times 0,3 = 70,4 \text{ кг/га.}$$

Вычисленную норму высева вики, овса, ячменя и пшеницы в травосмеси заносим в таблицу 2.

5. Горох 20 % + овес 50 % + ячмень 30 %.

Горох. Масса 1000 семян (М) гороха составляет 240 г, коэффициент высева (К) – 1,1 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 98,0 %, чистота семян (Ч) 95,0 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$\text{ПГ} = (98,0 \times 95,0) / 100 = 93,1 \approx 93 \%;$$

$$H_{\phi} = 1,1 \times 240 \times 100 / 93 = 283,87 \approx 284 \text{ кг/га.}$$

Овес. Масса 1000 зерен (М) овса составляет 39,3 г, коэффициент высева (К) – 6,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 93,0 %, чистота

семян (Ч) 99,7 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$ПГ = (93,0 \times 99,7) / 100 = 92,72 \approx 93 \%;$$

$$H_{\phi} = 6,0 \times 39,3 \times 100 / 93 = 253,5 \text{ кг/га.}$$

Ячмень. Масса 1000 зерен (М) ячменя составляет 47,4 г, коэффициент высева (К) – 4,5 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 94,0 %, чистота семян (Ч) 99,3 %. Рассчитываем посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$ПГ = (94,0 \times 99,3) / 100 = 93,34 \approx 93 \%;$$

$$H_{\phi} = 4,5 \times 47,4 \times 100 / 93 = 288,9 \text{ кг/га.}$$

Находим % каждого компонента от нормы высева в чистом виде в кг/га:

$$\text{Горох } 20 \% = 284 \text{ кг/га} \times 0,2 = 56,8 \text{ кг/га;}$$

$$\text{Овес } 50 \% = 253,5 \times 0,5 = 126,8 \text{ кг/га;}$$

$$\text{Ячмень } 30 \% = 288,9 \times 0,3 = 86,7 \text{ кг/га.}$$

Вычисленную норму высева гороха, овса и ячменя в травосмеси заносим в таблицу 2.

Таблица 3 – Даты наступления фенологических фаз зерновых культур в лесостепи Красноярского края (по Л.П. Косяненко, 1997)

Род	Фенофаза						
	посев	полные всходы	начало кущения	выход в трубку	колошение, выметывание	восковая спелость	уборка
Ячмень	Предшественник – зерновые						
	13.05–15.05	25.05–28.05	4.06–20.06	22.06–2.07	1.07–14.07	1.08–26.08	19.08–29.08
	Предшественник – пар						
	13.05–15.05	25.05–27.05	4.06–19.06	19.06–29.06	1.07–16.07	1.08–20.08	15.08–27.08
Овес	Предшественник – зерновые						
	13.05–15.05	24.05–27.05	5.06–20.06	26.06–14.07	7.07–19.07	9.08–23.08	23.08–30.08
	Предшественник – пар						
	13.05–15.05	24.05–27.05	5.06–20.06	22.06–10.07	6.07–18.07	8.08–23.08	20.08–30.08
Озимая рожь	Предшественник – пар						
	15.08–20.08	22.08–27.08	5.09–12.09	5.06–21.06	22.06–27.06	3.08–12.08	16.08–22.08

6. *Рапс*. Масса 1000 зерен (М) рапса составляет 3,5 г, коэффициент высева (К) – 3,0 млн всхожих зерен/га, всхожесть (В) 80,0 %, чистота семян (Ч) 97,01 %.

Для расчета нормы высева находим посевную годность (ПГ) и норму высева при фактической хозяйственной годности (Н_ф):

$$ПГ = (80,0 \times 97,01) / 100 = 77,61 \approx 78 \%$$

Посевная годность округляется до целого числа.

$$Н_{ф} = 3,0 \times 3,5 \times 100 / 78 = 151,06 \approx 13,5 \text{ кг/га.}$$

Норма высева при фактической хозяйственной годности округляется до десятых. Вычисленную норму высева рапса заносим в таблицу 2.

Время использования берем из задачи по расчету баланса зеленого корма (табл. 1). Потребление озимой ржи приходится с 5 по 20 июня, травосмеси горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 % – с 21 июня по 10 июля, травосмеси кострец 60 %+тимOFFеевка30%+люцерна 60 % – с 11 июля по 31 июля, вика-овсяно-ячменно-пшеничной смеси – с 1 по 15 августа, травосмеси горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 % – с 16 августа по 26 августа, рапса – с 27 августа по 10 сентября.

Устанавливаем год и срок посева. Срок посева однолетних злаково-бобовых смесей выбирают с учетом периода вегетации, пользуясь таблицей 3. У яровых зерновых хлебов от посева до выхода в трубку проходит 39–61 день (табл. 3). Яровой рапс в зависимости от планового периода использования на зеленую массу высевают в первой декаде июня и в третьей декаде июля. Период использования рапса определяют с учетом химического состава (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние срока уборки ярового рапса на содержание аминокислот в зеленой массе, г/кг абсолютно сухого вещества

Аминокислота	Посев 1 июня			Посев 20 июля		
	Уборка в фазу			Уборка в фазу		
	начала цветения	массового цветения	стручкообразования	начала цветения	массового цветения	стручкообразования
Аспарагин	11,47	10,10	8,19	8,53	11,92	11,53
Треонин	10,38	8,86	7,23	5,45	7,77	8,60
Глютамин	18,74	16,64	11,72	10,56	13,47	13,76
Глицин	7,14	6,54	4,97	5,85	8,51	8,67
Фенилаланин	7,02	6,05	3,89	4,32	4,63	5,32
Лизин	8,40	6,29	3,93	4,40	6,46	6,26
Сумма незаменимых аминокислот	51,42	42,48	31,58	30,78	40,26	42,37
Всего сырого протеина	181	169	93	195	188	154

Важное условие получения высокой отдачи от рапса – правильный режим кормления, особенно в начальный период использования его животными. В первые 5–7 дней скармливание рапса крупному рогатому скоту небольшими порциями до 5 кг, затем увеличение количества рапса в рационе до 20–25 кг на голову в сутки. Эффективно добавлять 5–7 % измельченной соломы.

Затем определяют валовой сбор кормовых единиц, энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), переваримого протеина с учетом потребности в зеленой массе, посевные площади этих культур с учетом плановой урожайности зеленой массы, рассчитывают площади, необходимые для создания 20 %-го страхового фонда, результаты заносят в таблицы 5, 6.

Сбор кормовых единиц, энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), переваримого протеина определяют исходя из содержания названных показателей в 1 кг корма, представленных в таблице 7.

Таблица 5 – Расчет посевных площадей кормовых культур в смешанных и чистых посевах для зеленого конвейера

Кормовая культура, смесь	Требуется корма в ц.	Урожайность зеленой массы, ц/га	Сбор		Требуется площадь, га	Площадь посева с учетом 20%-го страхового фонда
			корм. ед./га	переваримого протеина, ц/га		
Озимая рожь	1200	150	2400	2,7	8	9,6
Горох 20 %+ овес 50 %+ ячмень 30 %	1332	155	2635	3,6	8,6	10,3
Кострец 60%+ тимофеевка 30% +люцерна 60 %	1800	116	2436	3,8	15,5	18,6
Вика 10 %+ овес 30 %+ ячмень 30 %+ пшеница 30 %	1072	148	2516	3,4	7,2	8,6
Горох 20 %+ овес 50 %+ ячмень 30 %	1000	170	2890	3,9	5,9	7,1
Рапс	502	200	3400	4,6	2,5	3,0
Всего	6906				47,7	57,2

Рассчитываем сбор кормовых единиц (корм. ед./га) озимой ржи. В 1 кг зеленой массы озимой ржи содержится 0,16 корм. ед., в 1 ц – 16 корм. ед.

Сбор корм. ед. = содержание корм. ед. в 1 ц × урожайность зел. массы.

Сбор корм. ед. = $16 \times 150 = 2400$ корм. ед./га.

Аналогично рассчитываем сбор кормовых единиц для всех смесей и культур, представленных в таблице 5.

Рассчитываем сбор переваримого протеина (ПП) озимой ржи с 1 га. В 1 кг зеленой массы озимой ржи содержится 18 г переваримого протеина.

Сбор ПП = содержание ПП в 1 кг × урожайность зел. массы / 1000.

Сбор ПП = $18 \times 150 / 1000 = 2,7$ ц/га.

Аналогично рассчитываем сбор переваримого протеина для всех смесей и культур, представленных в таблице 5.

Валовой сбор кормовых единиц (СКЕ) рассчитываем произведением сбора кормовых единиц на га и общей потребности в зеленой массе.

СКЕ озимая рожь = $2400 \times 1200 = 2880000$ корм. ед.

Результат заносим в таблицу 6.

Таблица 6 – Валовой сбор кормовых единиц и протеина со смешанных и чистых посевов для зеленого конвейера

Кормовая культура, смесь	Требуется зеленой массы, ц	Валовой сбор		
		кормовых единиц	ЭКЕ	перевар. протеина, ц
Озимая рожь	1200	2 880 000	3 600 000	3240
Горох 20 %+овес 50 %+ ячмень 30 %	1332	3 509 820	3 922 740	4795
Кострец 60 %+timoфеевка 30% +люцерна 60 %	1800	4 384 800	5 220 000	6840
Вика 10 %+овес 30 %+ ячмень 30 %+пшеница 30 %	1072	2 697 152	3 014 464	3645
Горох 20 %+овес 50 %+ ячмень 30 %	1000	2 890 000	3 230 000	3900
Рапс	502	1 706 800	1 907 600	2309

Для расчета валового сбора энергетических кормовых единиц (Сбор ЭКЕ) находим сбор ЭКЕ с 1 га.

Рассчитываем сбор энергетических кормовых единиц/га (ЭКЕ/га).

Озимая рожь

В 1 кг зеленой массы озимой ржи содержится 0,20 ЭКЕ, в 1 ц – 20 ЭКЕ.

СЭКЕ = содержание ЭКЕ в 1 ц × урожайность зеленой массы.

СЭКЕ = 20 × 150 = 3000 ЭКЕ/га.

Таблица 7 – Содержание кормовых единиц и переваримого протеина (г) в 1 кг корма.

Вид корма	Кормовые единицы	ЭКЕ	Переваримый протеин
Зеленые корма			
Трава культурного пастбища	0,18	0,22	25
Клевер луговой	0,18	0,20	27
Люцерна гибридная, желтая	0,17	0,19	29
Многолетние злаково-бобовые сенокосные смеси	0,21	0,25	26
Ежа сборная, тимофеевка луговая	0,19	0,22	19
Однолетние злаково-бобовые смеси, рапс	0,17	0,19	23
Озимая рожь	0,16	0,18	18
Сочные корма			
Силос кукурузный	0,20	0,23	14
Силос кукуруза+бобы	0,22	0,24	16
Сенаж из бобовых трав	0,35	0,38	48
Сенаж из бобово-злаковых трав	0,36	0,40	42
Сенаж из злаковых трав	0,33	0,37	37
Зерносенаж	0,40	0,42	47
Свекла кормовая	0,12	0,16	9
Картофель	0,30	0,28	10
Турнепс	0,10	0,11	7
Грубые корма			
Сено клеверное	0,52	0,76	82
Сено люцерновое	0,46	0,70	110
Сено злаковое	0,47	0,68	42
Сено бобово-злаковое	0,51	0,68	60
Солома ячменная	0,33	0,60	13
Солома овсяная	0,31	0,57	17
Концентрированные корма			
Зерно овса	1,00	0,92	82
Зерно ячменя	1,15	1,05	81
Зерно гороха	1,18	1,11	192
Травяная мука из люцерны	0,72	0,90	140

Горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 %

СЭКЕ = $19 \times 155 = 2945$ ЭКЕ/га;

Кострец 60%+тимофеевка 30% +люцерна 60 %

СЭКЕ = $25 \times 116 = 2900$ ЭКЕ/га;

Вика 10 %+овес 30 %+ячмень 30 %+пшеница 30 %

СЭКЕ = $19 \times 148 = 2812$ ЭКЕ/га;

Горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 %

СЭКЕ = $19 \times 170 = 3230$ ЭКЕ/га.

Рапс

СЭКЕ = $19 \times 200 = 3800$ ЭКЕ/га.

Валовой сбор энергетических кормовых единиц (СЭКЕ) рассчитываем произведением сбора энергетических кормовых единиц (Сбор ЭКЕ) на га и общей потребности в зеленой массе.

СЭКЕ озимая рожь = $3000 \times 1200 = 3600000$ ЭКЕ

СЭКЕ горох+овес+ячмень = $2945 \times 1332 = 3922740$ ЭКЕ

СЭКЕ кострец+тимофеевка+люцерна = $2900 \times 1800 = 5220000$ ЭКЕ.

СЭКЕ вика+овес+ячмень+пшеница = $2812 \times 1072 = 3014464$ ЭКЕ.

СЭКЕ горох+овес+ячмень = $3230 \times 1000 = 3230000$ ЭКЕ.

СЭКЕ рапс = $3800 \times 502 = 1907600$ ЭКЕ.

Валовой сбор переваримого протеина (СПП) рассчитываем произведением сбора ПП на га и общей потребности в зеленой массе.

СПП озимая рожь = $2,7 \times 1200 = 3240$ ц.

Аналогично рассчитываем сбор переваримого протеина для всех смесей и культур, представленных в таблице 6.

2. Организация зеленого конвейера для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах:

а) на планируемый годовой объем производства животноводческой продукции в соответствии с нормативными затратами кормовых единиц или ЭКЕ рассчитывают общий расход кормовых единиц, пользуясь таблицами 8, 9;

Таблица 8 – Потребность в энергии дойных коров на 1 голову в сутки, корм. ед.

Живая масса коров, кг	Суточный удой молока от одной коровы жирностью 3,8–4,0 %, кг									
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
400	8	9	10	11	12	13,1	14,2	15,4	16,7	18
500	8,6	9,6	10,6	11,6	12,6	13,6	14,6	15,8	17,1	18,4
600	–	–	11,1	12,1	13,1	14,1	15,1	16,3	17,4	18,7

б) с учетом структуры годового расхода кормов (табл. 10) определяют потребность в концентрированных, грубых, сочных и зеленых кормах. К рассчитанному количеству прибавляют 20 %-й страховой запас. Потребность в различных кормах может быть так же определена по рационам кормления, которые планируют на летний и стойловый периоды содержания животных.

Таблица 9 – Потребность в энергии выращиваемого на мясо молодняка КРС средних по массе молочно-мясных и молочных пород, на 1 голову в сутки

Показатель	Возраст молодняка, мес.									
	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–9	9–12	12–15	15–18
	Живая масса на конец периода, кг									
	55	75	100	120	140	160	215	270	325	400
	Среднесуточный прирост живой массы, г									
	600	650	700	750	700	650	600	600	650	800
Корм. ед.	2,2	2,5	2,8	3,3	3,8	4,5	4,9	5,3	6,5	8,5
ЭКЕ	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,3	3,8	4,6	5,7	7,0

3. Пересчитывают потребное количество различных видов кормов, выраженное в кормовых единицах или ЭКЕ, в натуральные корма в центнерах или в тоннах. Для этого количество кормовых единиц, соответствующее данному виду корма, делят на питательность 1 центнера корма (табл. 7).

Таблица 10 – Структура расхода кормов в молочном и мясном животноводстве, в % по питательности за год

Удой на 1 корову в год, кг / живая масса на конец периода, кг	Вид кормов						Зеленые
	Концентрированные	Грубые		Сочные			
		сено	солома	сенаж	силос	корнеплоды	
3000 / 100	22	12	2	8	23	3	30
3500 / 120	24	12	2	8	21	3	30
4000 / 140	28	12	1	8	16	4	31
4500 / 160	29	12	1	8	14	5	31
5000 / 215	32	11	–	9	11	5	32
5500 / 270	35	9	–	10	8	6	32
6000 / 325	36	7	–	11	5	7	34
6500 / 400	37	4	–	12	5	8	34

4. Рассчитывают выход переваримого протеина по различным видам кормов, используя справочные данные таблицы 6. Результаты расчетов заносят в таблицы 11, 12.

Рассмотрим организацию зеленого конвейера для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах.

Составим зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах на удойное стадо в 200 голов со средней живой массой 500 кг и нагульного стада 170 голов со средней живой массой 325 кг. Удой на 1 корову в год – 5500 кг. Годовой план производства молока составляет 1100 т, мяса – 50 т.

В нашем случае суточный удой на голову составляет 15 кг молока. В таблице 8 имеются данные на 14 кг и 16 кг. Следовательно, берем среднее с живой массой коров 500 кг: $11,6 + 12,6 / 2 = 12,1$ корм. ед. /голову в сутки.

По таблице 9 определяем, что молодняк с живой массой 325 кг имеет среднесуточный прирост живой массы 650 г. На данный прирост требуется 6,5 корм. ед. Норму расхода кормов на голову удойного и нагульного стада заносим в таблицу 11.

Таблица 11 – Плановое производство продукции животноводства
в год

Продукция	План производства продукции, т	Продуктивность одной головы	Планируемое поголовье, гол.	Норма расхода кормов в корм. ед. на 1 голову или на единицу продукции
Молоко	1100	5500 кг	200	12,1
Мясо	50	294 кг	170	6,5

Делаем расчет потребности в кормовых единицах на производство молока 1100 т.

Норма расхода кормов на стадо = поголовье × норма расхода на голову = $200 \times 12,1 = 2420$ корм. ед. / стадо в сутки.

Для расчета годовой потребности в кормовых единицах умножаем суточную потребность на 360.

Годовая потребность = $2420 \times 360 = 871200$ корм. ед. / стадо в год.

Делаем расчет потребности в кормовых единицах на производство мяса 50 т.

Норма расхода кормов на стадо = поголовье × норма расхода на голову = $170 \times 6,5 = 1105$ корм. ед. / стадо в сутки.

Для расчета годовой потребности в кормовых единицах умножаем суточную потребность на 360.

Годовая потребность = $1105 \times 360 = 397800$ корм. ед. / стадо в год.

Результаты годовой потребности в кормовых единицах по молоку и мясу заносим в таблицу 12.

Таблица 12 – Расчет годовой потребности хозяйства в кормах

Продукция	Требуется кормовых единиц (ц) или ЭКЕ							
	всего	в том числе по видам кормов						
		кон- цент- риро- ванные	грубые		сочные			зеленые
			сено	со- лома	сенаж	силос	кор- непло- ды	
1. Молоко	871200	304920	78408	–	87120	69696	52272	278784
2. Мясо	397800	143208	27846	–	43758	19890	27846	135252
3. Итого в корм. ед. или ЭКЕ	1269000	448128	106254	–	130878	89586	80118	414036
4. Страховой фонд, 20 %	253800	89626	21251	–	26176	17917	16024	82807
5. Итого со страх. фон- дом	1522800	537754	127505	–	157054	107503	96142	496843
6. Питательность 1 ц корма, корм. ед. (ЭКЕ)		100	51	–	36	22	10	21
7. Требуется кормов, ц		5377,5	2500,1	–	4362,6	4886,5	9614,2	23659,2

По таблице 10 находим, что при удое на 1 корову в год 5500 кг необходимо 35 % концентратов, 9 % сена, 10 % сенажа, 8 % силоса, 6 % корнеплодов и 32 % зеленых кормов. Находим соответствующие проценты от общего количества кормовых единиц – 871200.

При средней живой массе 325 на 1 голову молодняка на откорме необходимо 36 % концентратов, 7 % сена, 11 % сенажа, 5 % силоса,

7 % корнеплодов и 34 % зеленых кормов. Находим соответствующие проценты от общего количества кормовых единиц – 397800.

Питательность 1 ц корма находим, пользуясь данными таблицы 7. В качестве концентрированных кормов выбираем зерно овса. В 1 кг зерна овса содержится 1 корм. ед., следовательно в 1 ц 100 корм. ед. Лучшими кормовыми достоинствами обладают корма на основе травосмесей, в связи с чем выбираем сено бобово-злаковое, питательность которого составляет 0,51 корм. ед. в 1 кг, сенаж бобово-злаковый – 0,36 корм. ед. в 1 кг, силос – кукуруза+бобы с содержанием в 1 кг 0,22 корм. ед., из корнеплодов выбираем турнепс: 0,1 корм. ед. в 1 кг, из зеленых кормов: многолетние злаково-бобовые сенокосные травосмеси 0,21 корм. ед.

Для вычисления общей потребности в кормах в ц (строка 7, табл. 12) необходимо поделить общую потребность в кормовых единицах со страховым фондом (строка 5) на питательность 1 ц корма (строка 6). Нами рассмотрен пример расчета годовой потребности хозяйства в кормах в кормовых единицах, годовую потребность в кормах можно также рассчитывать в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ).

ЗАДАЧИ

1. Составить зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах на удойное стадо в 200 голов со средней живой массой 500 кг и нагульного стада 300 голов со средней живой массой 350 кг. Годовой план производства молока составляет 1000 т, мяса – 90 т.

2. Составить зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах на удойное стадо в 250 голов со средней живой массой 400 кг и нагульного стада 300 голов со средней живой массой 350 кг. Годовой план производства молока составляет 1125 т, мяса – 90 т.

3. Составить зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах на удойное стадо в 100 голов со средней живой массой 500 кг и нагульного стада 300 голов со средней живой массой 350 кг. Годовой план производства молока составляет 550 т, мяса – 90 т.

4. Составить зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах на удойное стадо в 150 голов со средней живой массой 450 кг и нагульного стада 200 голов со

средней живой массой 350 кг. Годовой план производства молока составляет 900 т, мяса – 63 т.

5. Составить зеленый конвейер для обеспечения годовой потребности хозяйства в кормах на удойное стадо в 400 голов со средней живой массой 500 кг и нагульного стада 300 голов со средней живой массой 200 кг. Годовой план производства молока составляет 2600 т, мяса – 56 т.

Контрольные вопросы

1. Какова потребность в энергии в кормовых единицах дойной коровы массой 400 кг при ее суточном удое 20 кг?

2. Какова потребность в энергии в кормовых единицах дойной коровы массой 500 кг при ее суточном удое 24 кг?

3. Какова потребность в энергии в кормовых единицах дойной коровы массой 600 кг при ее суточном удое 26 кг?

4. Какова потребность в энергии в кормовых единицах молодняка КРС массой 120 кг 3–4-месячного возраста при среднесуточном приросте живой массы 750 г?

5. Какова потребность в энергии в кормовых единицах молодняка КРС массой 140 кг 4–5-месячного возраста при среднесуточном приросте живой массы 700 г?

6. Какова потребность в энергии в кормовых единицах молодняка КРС массой 400 кг 15–18-месячного возраста при среднесуточном приросте живой массы 800 г?

7. Какова потребность в энергии в кормовых единицах молодняка КРС массой 325 кг 12–15-месячного возраста при среднесуточном приросте живой массы 650 г?

8. Какие корма относят к сочным?

9. Какие корма относят к грубым?

10. Какова доля концентрированных кормов в молочном и мясном животноводстве при удое на корову 5500 кг в год?

11. Какова доля грубых кормов в молочном и мясном животноводстве при удое на корову 4500 кг в год?

12. Какова доля сочных кормов в молочном и мясном животноводстве при удое на корову 6000 кг в год?

Тестовые задания

21. Укажите долю зеленых кормов от их общего количества для молочных коров:

- а) 30–34 %;
- б) 8–18 %;
- в) 28–42 %;
- г) 8–32 %.

22. Укажите долю сочных кормов от их общего количества для молочных коров:

- а) 26–40 %;
- б) 8–18 %;
- в) 25–34 %;
- г) 8–32 %.

23. Укажите долю грубых кормов от их общего количества для молочных коров:

- а) 26–40 %;
- б) 4–22 %;
- в) 28–42 %;
- г) 8–32 %.

24. Укажите долю концентрированных кормов от их общего количества для молочных коров:

- а) 26–40 %;
- б) 8–18 %;
- в) 28–42 %;
- г) 22–37 %.

25. Расположите виды зеленых кормов в порядке возрастания в них переваримого протеина:

- а) трава культурного пастбища;
- б) клевер луговой;
- в) ежа сборная;
- г) однолетние злаково-бобовые смеси, рапс.

26. Расположите виды зеленых кормов в порядке убывания в них переваримого протеина:

- а) трава культурного пастбища;
- б) клевер луговой;
- в) ежа сборная;
- г) люцерна гибридная.

27. Найдите соответствие видом зеленого корма и содержанием кормовых единиц в нем:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1) трава культурного пастбища; | а) 0,17; |
| 2) люцерна гибридная; | б) 0,18; |
| 3) тимофеевка луговая; | в) 0,19. |

28. Найдите соответствие видом зеленого корма и содержанием кормовых единиц в нем:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1) трава культурного пастбища; | а) 0,16; |
| 2) люцерна гибридная; | б) 0,18; |
| 3) горохо-овсяная смесь; | в) 0,17. |

29. Найдите соответствие видом сочного корма и содержанием кормовых единиц в нем:

- | | |
|---------------------------|----------|
| 1) сенаж бобово-злаковый; | а) 0,20; |
| 2) силос кукурузный; | б) 0,36; |
| 3) турнепс; | в) 0,10. |

30. Какой из названных грубых кормов имеет самое высокое содержание переваримого протеина в 1 кг корма:

- а) сено клеверное;
- б) сено бобово-злаковое;
- в) солома ячменная;
- г) солома овсяная.

31. Какой из названных грубых кормов имеет самое низкое содержание переваримого протеина в 1 кг корма:

- а) сено клеверное;
- б) сено бобово-злаковое;
- в) солома ячменная;
- г) солома овсяная.

32. Какой из названных грубых кормов имеет самое низкое содержание кормовых единиц в 1 кг корма:

- а) сено клеверное;
- б) сено бобово-злаковое;
- в) солома ячменная;
- г) солома овсяная.

33. Какие из перечисленных кормов относят к концентрированным:

- а) травяная мука;
- б) сено бобово-злаковое;
- в) зерно овса;
- г) солома овсяная.

34. Какие из перечисленных кормов относят к грубым:

- а) травяная мука;
- б) сено бобово-злаковое;
- в) зерно овса;
- г) солома овсяная.

35. Какие из перечисленных кормов относят к сочным:

- а) силос из многолетних злаковых трав;
- б) сено бобово-злаковое;
- в) зерно овса;
- г) силос кукурузный.

36. Расставьте виды кормов по мере увеличения в них кормовых единиц:

- а) сочные корма;
- б) зеленые корма;
- в) концентрированные корма;
- г) грубые корма.

37. В какую фазу скашивания однолетние злаково-бобовые травосмеси формируют максимальную урожайность:

- а) выход в трубку-ветвление;
- б) выметывание-колошение-бутонизация;
- в) молочно-восковая спелость.

38. Назовите лучшую по урожайности сена двухкомпонентную злаково-бобовую травосмесь при двуукосном использовании в выметывание-буτονизацию:

- а) тимофеевка 85 % + эспарцет 40 %;
- б) тимофеевка 85 % + галега 40 %;
- в) тимофеевка 95 % + люцерна 55 %;
- г) тимофеевка 95 % + галега 55 %.

39. Наибольшую урожайность сена многолетних злаково-бобовых травосмесей краткосрочных сенокосов можно получить при скашивании в фазу _____ (дополните фразу).

40. Наибольшую урожайность зеленой массы многолетней травосмеси кострец 65 % + тимофеевка 30 % + люцерна 65 % можно получить при скашивании в фазу _____ (дополните фразу).

Глава 2. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ЗЕЛЕННОГО КОНВЕЙЕРА

Занятие 1. Технология возделывания многолетних кормовых культур

Цели:

1. Составить технологическую схему возделывания многолетних кормовых культур.
2. Указать основные машины, применяемые при возделывании.
3. Проанализировать и обосновать рекомендуемые технологические операции.

Материалы и оборудование: задание преподавателя по условиям возделывания многолетних кормовых культур (название культуры, видовой состав травосмеси, предшественник в севообороте, характер засоренности поля, обеспеченность почвы элементами питания).

По приведенному заданию и технологической схеме (приложение 12) выполняют аналогичные задачи.

Наибольшее распространение среди многолетних кормовых культур имеют бобово-злаковые и злаково-бобовые травосмеси, а также одновидовые посевы этих семейств.

Для многолетних травосмесей злаковых и бобовых трав лучшими сроками посева являются:

- 1) *ранневесенний* как покровный, так и беспокровный;
- 2) *летний* (вторая половина лета): с середины июля до середины августа, так как в этот период исключена гибель молодых всходов от перегрева.

При летнем посеве смесей многолетних злаково-бобовых трав очень эффективны кулисы. Их располагают в 2–3 рядка с междурядьем 70 см поперек господствующих зимних ветров на расстоянии 10–12 см, кратном проходу культиватора в период с 20 июня по 5 июля. Для создания кулис используют подсолнечник, горчицу, рыжик, рапс с нормой высева соответственно 2,0; 0,5; 0,5 и 1,0–0,5 кг/га.

Механизация посева смесей многолетних трав усложняется тем, что семена неоднородны не только по крупности, но и по величине, форме, опушенности и другим признакам, создающим неодинаковую их сыпучесть. Плохую сыпучесть имеют семена костреца безостого, пырейника новоанглийского, сибирского, овсяницы луговой и житня-

ка. Высевать их рекомендуется с балластом. В качестве балласта используют семена хорошо сыпучих культур: проса, могоара, чумизы, предварительно прокалив их до полной потери всхожести. Иногда в качестве балласта применяют гранулированный суперфосфат. Но все семена, смешанные с суперфосфатом, высевают в тот же день.

Если в партии семян бобовых твердые превышают 20 %, то необходимо их скарифицировать. Для этого применяют скарификаторы семян бобовых трав типа СКС, а также другие приспособления, вплоть до самых обычных просорешек. Бобовые травы перед посевом целесообразно обработать ризофторином или нитрагином.

Использование протравителей нового поколения СТ-50, СТ-100 дает возможность проводить дражирование семян, т. е. нанесение с использованием прилипателей и наполнителей нескольких слоев на оболочку семени. В состав смесей включают протравители, стимуляторы роста, микроэлементы, клубеньковые бактерии. Дражирование семян увеличивает массу 1000 зерен, что особенно актуально при высеве мелкосемянных видов, повышает всхожесть и выживаемость растений.

Перед посевом необходимо осуществить прогревание в течение пяти-семи дней при температуре около 40 °С. Поскольку все возделываемые в Сибири многолетние травы мелкосемянные, за исключением эспарцета, глубина заделки их не должна превышать 2–3 см. Эспарцет заделывают на глубину 3–5 см. Самым лучшим способом посева многолетних трав на кормовые цели считается сплошной рядовой.

Травосмеси могут быть также высеяны разбросным, сплошным рядовым, перекрестным рядовым и комбинированным разбросно-рядовым способами.

Для посева смеси трав с семенами разной крупности и разной текучести используют зернотравяные сеялки типа СЗТН-19, СЗТН-31, прицепные сеялки СЗТ-3,6А и СУТ-47. Эти сеялки имеют два ящика. В один из них (зерновой) засыпают крупные семена трав, а если посев запланирован под покров, то сюда же помещают и семена покровной культуры (ячменя, пшеницы и т. д.). Во второй (травяной) ящик засыпают мелкие семена трав. Ящики для крупных семян снабжены нагнетателями и ворошилками. Сеялки СЗТН-19 и СЗТН-31 имеют ворошилки также и в ящике для мелких семян. Такие приспособления, как нагнетатели и ворошилки, включают только при высеве несипучих семян.

На суходолах лучше высевать узкорядным способом зернотравяными сеялками, сеялкой СЛТ-3,6, которая высеивает семена узкорядным (с междурядьем 7,5 см) или разбросным способом. По устройству она аналогична СЗТ 3,6. Имеет сошники двух типов: двух-

дисковые и килевидные. Первые служат для заделки крупных семян трав, зерновых и удобрений, а вторые – для заделки мелких. Для разбросного посева семян сеялка снабжена приспособлением, состоящим из воронок, устанавливаемых на полозовидных сошниках. В настоящее время предлагаются к использованию зарубежные сеялки аналогичного устройства, которые идут в комплектах машин по посеву, уходу и заготовкам кормов.

В том случае, когда в хозяйстве нет зернотравяной сеялки, посев травосмеси осуществляют при помощи обычных зерновых сеялок перекрестным способом. В одном направлении высевают крупные семена, а затем в другом, поперечном, – мелкие семена. При покровном посеве травосмеси семена покровной культуры и крупные семена тщательно перемешивают и высевают одновременно с заделкой семян на глубину не выше 3 см. Норма высева покровной культуры должна быть снижена. Наилучшие результаты при посеве под покровежи сборной в чистом виде и в виде травосмесей дают ее посевы при уменьшении нормы высева покровной культуры на 30–50 % и уборке ее на зеленый корм. Перекрестный посев трав обеспечивает формирование прочной дернины и плотного травостоя, оправдывая тем самым некоторые дополнительные расходы, связанные с двукратным проходом сеялки по участку.

Почва перед посевом и после должна быть тщательно прикатана. На легких почвах послепосевное прикатывание проводят кольчатыми катками.

Уход за посевами включает борьбу с сорняками, вредителями и болезнями, внесение удобрений, снегозадержание, борьбу с вымоканием, выпреванием и выпиранием. Для получения ожидаемой отдачи от посева травосмесей необходимо проводить мероприятия по текущему уходу регулярно и своевременно. Специфическими приемами ухода на посевах многолетних трав являются боронование, дискование, щелевание.

В борьбе с сорной растительностью большое значение имеют предупредительные меры. К ним относят посев травосмесей по хорошим предшественникам, соблюдение системы основной и предпосевной обработки почвы, тщательная очистка семян, своевременный посев и уход. В зимний период на посевах многолетних трав проводят снегозадержание. Со второго года жизни многолетних трав можно оставлять нескошенные полосы шириной 30–50 см через 15–16 м. Для снегозадержания применяют снегопахи-валкообразователи типа СВУ-2,6. Валки из снега располагают поперек господствующих вет-

ров. Накапливают снег путем уплотнения полос уплотнителями типа УВС-9. Уплотнители нужно применять на посевах трав первого года жизни и в малоснежные зимы, чтобы не оголять многолетние травы от снега.

При покровном посеве весной следующего года необходимо удалить стерню путем ранневесеннего боронования. Если стерня невысокая, при ранневесеннем бороновании ее сгребают. Если высокая – предварительно сбивают тыльной стороной бороны или катком. Начиная со второго года жизни, на посевах многолетних трав проводят боронование для разрыхления корки, уничтожения всходов сорняков.

Хорошим агротехническим приемом по накоплению влаги в почве является щелевание. Заключается этот прием в том, что в почве нарезают щели глубиной 60 см и шириной 4–5 см. Расстояние между щелями – 140–150 см. Во время нарезки необходимо стремиться к тому, чтобы щели засыпались комочками грунта и были пористыми.

Оптимальными сроками проведения щелевания являются позд-неосенние по мерзлоталой почве (с конца сентября до конца октября). Эти сроки обеспечивают максимальную сохранность травостоя и не создают излишнего уплотнения почвы.

Очень важно своевременно убирать покровные культуры, чтобы создать необходимые условия для лучшего развития трав перед уходом в зиму. Оптимальная высота среза – 15–20 см. В год посева при большом отрастании растений за 3–4 недели до прекращения вегетации целесообразно провести подкашивание на высоту 10–15 см. Скошенную массу необходимо сразу вывезти с поля, иначе под валками возможно выпадение трав.

Скашивание травостоя осуществляется со второго года жизни. Скашивание трав производят валковыми косилками-плющилками КПВ-3,0, КПС-5Г и Е-301 или косилками КС-2,1, КПП-2,1 КПД-4, КП-4,2, КП-6,0, КПН-3,1.

Если применяют плющение, то используют прицепные тракторные плющилки ПТП-2А, КППР-3, которые агрегируются с трактором МТЗ. Скашивание в прокос осуществляют косилками КД-Ф-4,0, КС-Ф-2,1Б, КРН-2,1А, КРН-2,4. Широкое распространение имеют косилки с сегментно-пальцевым режущим аппаратом КС-Ф-2,1Б и КСГ-Ф-2,1Б. На больших площадях сенокосов с ровным рельефом применяют косилки КД-Ф-4,0; КП-Ф-6,0 и КДК-5,8. Самоходные косилки-плющилки КПС-5Б обеспечивают скашивание, плющение и укладку трав в валки. Ее модификация КПС-5Б-1 может работать в местах по-

вышенного увлажнения. Перечисленные косилки используют в основном на мало- и среднеурожайных травостоях с урожайностью зеленой массы до 160 ц/га.

На сенокосах с более высокой урожайностью, а также для уборки полегших трав наиболее надежны и эффективны косилки с ротационным режущим аппаратом КРН-2,1 или КПРН-3,0А. На мелкоконтурных луговых участках можно применять контурную косилку К-1,6 или МФ-70, агрегируемую с микротракторами и мотоблоками.

Подбор провяленной массы без измельчения массы осуществляют при помощи подборщиков ПК-1,6, ТП-Ф-45.

Подбор зеленой массы с измельчением, погрузка в транспортные средства осуществляются при помощи самоходных кормоуборочных комбайнов John Deere 8000, WINDROVER 110 или прицепных кормоуборочных комбайнов КПКУ-75, КПИ-2,4, Е-281, Е-282 косилки-подборщика-измельчителя КУФ-1,8, переоборудованных силосоуборочных комбайнов КС-1,8, Вихрь, ККС-2,6, КСК-600, Полесье 1500, Дон-680, Дон-680М. Сбор и перевозка кормовой массы осуществляется тракторами и прицепами к ним К-701+ОЗТП-8572, МТЗ-80, 82+ПТС-4, К-426+ПСЕ-20. Все используемые транспортные средства должны быть с наращенными бортами.

Самосвальные прицепы ПСЕ-12,5, КТУ-10К, 2ПТС-4-887А, ПСЕ-20, ПИН-40 оборудованы дополнительными сетками и щитами, так как механические потери, в первую очередь листьев, при подаче массы в кузов в ветреную погоду достигают 30 % и более.

Производят скашивание трав на зеленую массу в фазу бутонизации, не позднее половины цветения травостоя, или в фазу колошения–выметывания.

Пример выполнения задания

Задание. Разработать технологию возделывания травосмеси среднесрочного сенокосного использования костреца безостого, ежи сборной, эспарцета песчаного. Норма высева в чистом виде и посевная годность костреца безостого – 22 кг/га и 71 %, ежи сборной – 18 кг/га и 63 %, эспарцета песчаного – 70 кг/га и 78 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 110 ц/га. Предшественник – гороховая смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ 7,7 мг/кг, K₂O – 9,3 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 9,9 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы 140 мм.

Подготовительные расчеты

1. Составление травосмеси.

Пользуясь таблицей 13, находим, что для среднесрочного сенокоса необходимо включить в травосмесь бобовых верховых 65–75 %, берем 65 % от нормы высева в чистом виде эспарцета песчаного, мятликовых верховых корневищных – 65–75 %, берем костреца безостого 65 %, мятликовых верховых рыхлокустовых – 30–40 %, берем ежи сборной 30 %.

Таблица 13 – Процент высева семян к их нормам высева в чистом виде

Характер и число лет использования	Бобовые		Мятликовые		
	верховые	низовые	верховые		низовые
			корневищные	рыхлокустовые	
Краткосрочные сенокосы, 2–3 года	40–55	–	–	85–95	–
Среднесрочные сенокосы, 4–6 лет	65–75	–	65–75	30–40	–
Среднесрочное сенокосно–пастбищное, 4–6 лет	35–45	15–25	35–40	65–70	15–25
Долгосрочное сенокосно–пастбищное, 7 и более лет	30–35	45–55	25–35	60–70	30–40

Эспарцет песчаный

Рассчитываем норму высева (НВ) при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$H_{\phi} = (70 / 78) \times 100 = 89,7 \text{ кг/га.}$$

Рассчитываем норму высева (НВ) компонента смеси:

$$НВ = 89,7 \times 0,65 = 58,3 \text{ кг/га.}$$

Кострец безостый

$$H_{\phi} = (22 / 71) \times 100 = 31 \text{ кг/га.}$$

Рассчитываем норму высева (НВ) компонента смеси:

$$НВ = 31 \times 0,65 = 20,2 \text{ кг/га.}$$

Ежа сборная

$$N_{\phi} = (18 / 63) \times 100 = 28,6 \text{ кг/га.}$$

Рассчитываем норму высева (НВ) компонента смеси:

$$НВ = 28,6 \times 0,3 = 8,6 \text{ кг/га.}$$

2. Глубина заделки семян.

Семена эспарцета песчаного крупные, поэтому глубина их заделки на легких почвах составляет 4–5 см. Кострец безостый и тимофеевку луговую рекомендуется заделывать на глубину 3–4 см (прил. 13). Таким образом, глубина заделки семян травосмеси Эспарцет песчаный 65 % + кострец безостый 65 % + ежа сборная 30 % составит 4 см.

3. Дозы и нормы вносимых удобрений.

Дозы питательных веществ рассчитывается по формуле

$$Д = У_{п} \times Н \times K_1 \times K_2,$$

где $Д$ – доза $N - NO_3$, P_2O_5 , K_2O , необходимые под планируемую урожай $кг/га$ д. в.;

$У_{п}$ – планируемый урожай $ц/га$;

$Н$ – норматив затрат удобрений на единицу продукции данной культуры $кг$ д. в.;

K_1 – поправочный коэффициент на содержание питательного вещества в почве;

K_2 – поправочный коэффициент в зависимости о содержания продуктивной влаги в метровом слое почвы пред посевом культур.

Эспарцет песчаный 65 % + кострец безостый 65 % + ежа сборная 30 %:

$$Д N - NO_3 = 110 \times 0,8 \times 0,8 \times 1,0 = 70 \text{ кг/га д. в.};$$

$$Д P_2O_5 = 110 \times 0,5 \times 1,0 \times 1,0 = 55 \text{ кг/га д. в.};$$

$$Д K_2O = 110 \times 0,6 \times 0,2 \times 1,0 = 13,2 \text{ кг/га д. в.}$$

На 1 $ц$ зеленой массы многолетних трав расходуется 0,8 $кг N - NO_3$; 0,5 $кг P_2O_5$; 0,6 $кг K_2O$ (табл. 14). По таблицам 15, 16 определяем класс по содержанию $N - NO_3$ – 2 класс, K_2O – 4 класс, P_2O_5 – 1 класс.

Таблица 14 – Нормативы затрат минеральных удобрений на 1 ц основной продукции, кг. д. в.

Номер	Культура	Питательное вещество			Отношение N:P:K
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	Многолетние травы: сено	2,0	1,2	1,5	1: 0,6: 0,8
	зеленая масса	0,8	0,5	0,6	1: 0,6: 0,8
2	Однолетние травы: сено	1,8	1,1	1,4	1: 0,6: 0,8
	зеленая масса	0,6	0,4	0,5	1: 0,7: 0,8
3	Естественные сенокосы	1,9	1,1	1,4	1: 0,6: 0,7

Таблица 15 – Содержание нитратного азота N-NO₃ и обменного калия K₂O в почвах всех зон Красноярского края

Класс по содержанию	N-NO ₃	K ₂ O	
		по Кирсанову	по Чирикову
1	Менее 4,0	Менее 5,0	Менее 0,5
2	4,0–8,0	5–10	5–7
3	8,1–12,0	10–15	7–9
4	12,1–16,0	15–20	9–11
5	16,1–20,0	20–30	11–15
6	20,1–20,4	30–40	15–20

Таблица 16 – Содержание подвижного фосфора P₂O₅ в почвах различных регионов, мг/кг

Регион	Класс по содержанию	P ₂ O ₅	
		По Кирсанову	По Чирикову
Канская, Красноярская, Минусинская лесостепи с прилегающей подтайгой и степью	1	Менее 15	Менее 10
	2	15,1–20	10,1–15
	3	20,1–25	15,1–20
	4	25,1–30	20,1–25
	5	30,1–35	25,1–30
	6	>35	>30–35
Ачинско-Боготольская, Чулымо-Енисейская лесостепи и прилегающая подтайга	1	Менее 5	Менее 2,5
	2	5–10	2,5–5
	3	10,1–15	5,1–10
	4	15,1–20	10,1–15
	5	20,1–25	15,1–20
	6	>25,1	>20,1–25,0

Поправочные коэффициенты K_1 на уровень урожая 110 ц/га для 2 класса (N – NO₃) составляют 0,8; для 4 класса (K₂O) 0,2, для 1 класса (P₂O₅) 1,0 (табл. 17).

Таблица 17 – Поправочные коэффициенты для определения норм удобрений в зависимости от содержания питательных веществ в почве на различный уровень урожаев многолетних и однолетних трав

Класс	Содержание N-NO ₃ , K ₂ O, P ₂ O ₅ в почве	Планируемый уровень урожая, ц/га					
		<u>15*</u> 66	<u>20</u> 88	<u>25</u> 110	<u>30</u> 131	<u>35</u> 153	<u>40</u> 175 и более
1	Очень низкое	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
2	Низкое	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
3	Среднее	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
4	Повышенное	–	0,2	0,2	0,35	0,4	0,5
5	Высокое	–	–	–	0,15	0,2	0,2
6	Очень высокое	–	–	–	–	0,1	0,1

*Примечание:

15 – урожаем сена,

66 – урожаем зеленой массы.

Поправочный коэффициент K_2 на при содержании 140 мм влаги в метровом слое почвы составит 1,0 (табл. 18).

Таблица 18 – Поправочный коэффициент в зависимости от содержания продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом культур

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм	Поправочный коэффициент
100–130	0,9
130,1–160	1,0
160,1–200	1,1
200,1–250	1,2

Норма внесения минеральных удобрений

Из азотных удобрений наиболее широкое применение в Красноярском крае находят аммиачная селитра, мочевина и сульфат аммония. Эти хорошо растворимые соли вносят весной под предпосевные

обработки, при посеве и в подкормку в течение вегетационного периода.

Из фосфорных наиболее распространен суперфосфат, на кислых почвах – фосфоритная мука. Суперфосфат вносят под основную обработку, перед посевом, при посеве и в подкормку. Фосфоритную муку лучше вносить под основную обработку.

Наиболее распространенными калийными удобрениями являются хлористый калий и сульфат калия. Вносят их под основную обработку и в подкормку.

Широко применяют в крае и сложные удобрения: аммофос, нитрофоска и другие, содержащие несколько питательных элементов. Они более экономичны в применении. Дают эффект при внесении их перед посевом, при посеве или в подкормку. Норму внесения минеральных удобрений рассчитывают по формуле

$$X = 100 \times Д / В,$$

где X – норма внесения минеральных удобрений, кг/га;

$Д$ – доза $N - NO_3$, P_2O_5 , K_2O , необходимая на планируемый урожай, кг/га действующего вещества;

$В$ – содержание действующего вещества в удобрении, %.

Аммиачная селитра содержит 34,5 % действующего вещества; сульфата аммония 21 %; мочевины – 46 %. Содержание действующего вещества в двойном суперфосфате – 49 %; в фосфоритной муке – 20–29 %. В хлористом калие содержится 60–62 % действующего вещества, в сульфате калия – 46–52 %. Проценты действующего вещества в сложных удобрениях следующие: аммофос $N - 12$, $P_2O_5 - 61$; диаммофос $N - 18$, $P_2O_5 - 48$; нитрофоска: $N - 17,5$, $P_2O_5 - 17,5$, $K_2O - 17,5$ %.

Из азотных удобрений возьмем мочевины, из фосфорных – двойной суперфосфат, из калийных – сульфат калия.

$N - NO_3 = 100 \times 70 / 46 = 152$ кг/га или 1,5 ц/га – требуемая норма внесения мочевины;

$P_2O_5 = 100 \times 55 / 49 = 112$ кг/га или 1,1 ц/га – требуемая норма внесения двойного суперфосфата;

$K_2O = 100 \times 13,2 / 52 = 25,4$ кг/га или 0,3 ц/га – требуемая норма внесения сульфата калия.

Итого на 1 га вносят 2,9 ц минеральных удобрений.

Технологическая схема возделывания травосмеси среднесрочного сенокосного использования костреча безостого, ежи сборной, эспарцета песчаного отражена в приложении 12.

ЗАДАЧИ

1. Разработать технологию возделывания травосмеси среднесрочного сенокосного использования бекмании восточной, пырейника новоанглийского, донника желтого. Норма высева в чистом виде и посевная годность бекмании восточной – 10 кг/га и 76 %, пырейника новоанглийского – 20 кг/га и 80 %, донника желтого – 20 кг/га и 82 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 120 ц/га. Предшественник – горохо-овсяная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем карбонатный, среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 5,5 мг/кг, K₂O – 100,3 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 8,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 170 мм.

2. Разработать технологию возделывания травосмеси краткосрочного сенокосного использования овсяницы луговой и люцерны гибридной. Норма высева в чистом виде и посевная овсяницы луговой – 18 кг/га и 81 %, люцерны гибридной – 15 кг/га и 82 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 130 ц/га. Предшественник – вико-овсяная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 10,3 мг/кг, K₂O – 130,5 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 90,5 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 120 мм.

3. Разработать технологию возделывания травосмеси краткосрочного сенокосного использования тимофеевки луговой и люцерны гибридной. Норма высева в чистом виде и посевная тимофеевки луговой – 10 кг/га и 74 %, люцерны гибридной – 15 кг/га и 82 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 140 ц/га. Предшественник – вико-овсяная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем выщелоченный легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 10,3 мг/кг, K₂O – 130,5 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 70,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 130 мм.

4. Разработать технологию возделывания травосмеси среднесрочного сенокосного использования канареечника тростниковидного, овсяницы луговой, люцерны гибридной. Норма высева в чистом виде и посевная годность канареечника тростниковидного – 12 кг/га и 71 %, овсяницы луговой – 12 кг/га и 81 %, люцерны гибридной – 15 кг/га и 82 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 120 ц/га. Предшественник – горохо-овсяная смесь, убранная на зеленую массу.

Почва – серая лесная, среднесуглинистая, обеспеченность N-NO₃ – 8,5 мг/кг, K₂O – 100,0 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 80,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 210 мм.

5. Разработать технологию возделывания травосмеси среднесрочного сенокосно-пастбищного использования канареечника тростниковидного, ежи сборной, лисохвоста лугового, люцерны гибридной, клевера ползучего. Норма высева в чистом виде и посевная годность канареечника тростниковидного – 12 кг/га и 71 %, ежи сборной – 18 кг/га и 71 %, лисохвоста лугового – 16 кг/га и 64 %, люцерны гибридной – 15 кг/га и 82 %, клевера ползучего – 15 кг/га и 74 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 150 ц/га. Предшественник – горохо-просяная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – серая лесная, среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 10,2 мг/кг, K₂O – 100,0 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 80,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 170 мм.

6. Разработать технологию возделывания травосмеси среднесрочного сенокосно-пастбищного использования костреца безостого, ежи сборной, овсяницы красной, козлятника восточного, клевера ползучего. Норма высева в чистом виде и посевная годность костреца безостого – 22 кг/га и 76 %, ежи сборной – 18 кг/га и 71 %, овсяницы красной – 17 кг/га и 71 %, козлятника восточного – 30 кг/га и 77 %, клевера ползучего – 15 кг/га и 74 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 130 ц/га. Предшественник – горохо-просяная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем обыкновенный, легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 6,6 мг/кг, K₂O – 100,0 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 80,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 120 мм.

7. Разработать технологию возделывания травосмеси долгосрочного сенокосно-пастбищного использования костреца безостого, пырейника сибирского, мятлика лугового, эспарцета песчаного, клевера ползучего. Норма высева в чистом виде и посевная годность костреца безостого – 22 кг/га и 76 %, пырейника сибирского – 22 кг/га и 63 %, мятлика лугового – 12 кг/га и 68 %, эспарцета песчаного – 70 кг/га и 78 %, клевера ползучего – 15 кг/га и 74 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 140 ц/га. Предшественник – вико-овсяно-ячменная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем обыкновенный, легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 9,6 мг/кг,

K_2O – 100,9 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 70,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 120 мм.

8. Разработать технологию возделывания травосмеси долгосрочного сенокосно-пастбищного использования костреца безостого, тимофеевки луговой, овсяницы красной, донника белого, клевера ползучего. Норма высева в чистом виде и посевная годность костреца безостого – 22 кг/га и 76 %, тимофеевки луговой – 10 кг/га и 70 %, овсяницы красной – 17 кг/га и 71 %, донника белого – 20 кг/га и 82 %, клевера ползучего – 15 кг/га и 74 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 110 ц/га. Предшественник – горохо-овсяно-ячменная смесь, убранная на зеленую массу. Почва – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый, обеспеченность $N-NO_3$ – 11,3 мг/кг, K_2O – 100,9 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 62,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 180 мм.

Технологические схемы, согласно полученной задаче, заносятся в таблицу, форма которой представлена в приложении 12.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие сроки посева многолетних трав рекомендованы для условий Красноярского края?

2. Перечислите способы посева многолетних трав на кормовые цели.

3. Какими сеялками лучше всего осуществлять посев травосмесей многолетних трав?

4. В чем заключается подготовка семян многолетних трав к посеву?

5. Назовите мероприятия по уходу за посевами многолетних злаково-бобовых трав.

6. Каковы особенности борьбы с сорной растительностью на посевах многолетних трав?

7. Как осуществляют снегозадержание при возделывании многолетних злаково-бобовых трав на кормовые цели?

8. Как проводят уборку многолетних трав на кормовые цели?

9. Какие косилки необходимо использовать при скашивании травосмесей злаково-бобовых трав?

10. Какими агротехническими приемами можно накапливать влагу в почве?

11. От чего зависит количество видов трав в травосмесях?

12. Какие травы по характеру облиственности используют на пастбищах? На сенокосах? На сенокосно-пастбищных угодьях?

Тестовые задания

41. При возделывании многолетних трав на кислых почвах лучше вносить следующие виды фосфорных удобрений:

- а) аммофоска;
- б) фосфоритная мука;
- в) простой суперфосфат;
- г) двойной суперфосфат.

42. Для посева смеси трав с семенами разной крупности и разной текучести используют:

- а) зерновые сеялки;
- б) зернотравяные сеялки;
- в) травяные сеялки;
- г) овощные сеялки.

43. Наиболее распространенный способ посева травосмесей многолетних трав:

- а) широкорядный;
- б) перекрестный;
- в) рядовой;
- г) узкорядный.

44. Выберите и расставьте в хронологическом порядке технологические операции по возделыванию многолетних трав:

- а) скашивание;
- б) культивация междурядий;
- в) посев;
- г) внесение удобрений.

45. Найдите соответствие приемов предпосевной подготовки семян многолетних злаковых и бобовых трав:

- | Семейство | Прием предпосевной подготовки |
|--------------|-------------------------------|
| 1) злаковые; | а) скарификация; |
| 2) бобовые; | б) прогревание; |
| | в) дражирование; |
| | г) обработка ризоторфином; |
| | д) обработка нитрагином. |

46. Назовите многолетние культуры, имеющие наибольшее распространение в кормопроизводстве:

- а) топинамбур;
- б) горец вейриха;
- в) бобово-злаковые травосмеси;
- г) свербига восточная
- е) злаково-бобовые травосмеси.

47. Посевы многолетних злаково-бобовых трав, которые лучше всего использовать на кормовые цели для получения зеленой массы, сена и сенажа:

- а) двукомпонентные;
- б) одновидовые;
- в) многокомпонентные;
- г) трехкомпонентные.

48. Посевы многолетних злаково-бобовых трав, которые лучше всего использовать на кормовые цели для получения пастбищного корма:

- а) двукомпонентные;
- б) одновидовые;
- в) многокомпонентные;
- г) трехкомпонентные.

49. Найдите соответствие сроков и способов посева многолетних злаково-бобовых трав:

- | Сроки посева | Способы посева |
|-------------------|------------------------------|
| 1) ранневесенний; | а) покровный; |
| 2) летний; | б) беспокровный; |
| | в) кулисный; |
| | г) покровный и беспокровный. |

50. Установите соответствие кулисных культур, используемых при летнем посеве многолетних трав и их норм высева:

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) подсолнечник; | а) 2,0 кг/га; |
| 2) горчица; | б) 0,5–1,0 кг/га; |
| 3) рыжик; | в) 0,5 кг/га. |
| 4) рапс; | |

51. Виды многолетних трав, семена которых имеют плохую сыпучесть:

- а) тимофеевка луговая;
- б) кострец безостый;
- в) овсяница луговая;
- г) ежа сборная.

52. Виды многолетних трав, семена которых имеют хорошую сыпучесть:

- а) пырейник новоанглийский;
- б) житняк сибирский;
- в) бекмания восточная;
- г) канареечник тростниковидный;
- д) пырейник сибирский.

53. Приемы, повышающие сыпучесть семян многолетних злаковых трав при посеве:

- а) прогревание;
- б) смешивание с балластом;
- в) высев в поздние сроки;
- г) использование районированных сортов.

54. Балласт, используемый при посеве семян многолетних злаковых трав:

- а) гранулированный сульфат калия;
- б) просо;
- в) могоар;
- г) пестициды;
- д) чумиза;
- е) гранулированный суперфосфат.

55. Период, в течение которого необходимо высеять семена многолетних злаковых трав с использованием в качестве балласта гранулированного суперфосфата:

- а) 5 часов;
- б) 3 дня;
- в) 1 день;
- г) 8 часов;
- д) 4 дня.

56. Семена бобовых трав необходимо скарифицировать перед посевом:

- а) если твердосемянные превышают 10 %;
- б) твердосемянные превышают 20 %;
- в) твердосемянные превышают 30 %;
- г) твердосемянные превышают 40 %;
- д) твердосемянные превышают 50 %.

57. Температура прогревания семян многолетних злаково-бобовых трав перед посевом должна составлять около _____ (дополните предложение).

58. Перед посевом необходимо осуществить прогревание семян многолетних злаковых и бобовых трав в течение:

- а) 9–11 дней;
- б) 2–4 дней;
- в) 1–3 дней;
- г) 5–7 дней;
- д) одного месяца.

59. Глубина заделки семян большинства видов многолетних злаково-бобовых трав не должна превышать:

- а) 2–3 см;
- б) 4–5 см;
- в) 1–2 см;
- г) 5–7 см;
- д) 8–10 см.

60. Норму высева покровной культуры при высева семян многолетних злаковых и бобовых трав снижают:

- а) на 40 %;
- б) 50 %;
- в) 60 %;
- г) 30–50 %;
- д) 10–30 %.

Занятие 2. Технология возделывания однолетних кормовых культур

Цели:

1. Составить технологическую схему возделывания однолетних кормовых культур.
2. Указать основные машины, применяемые при возделывании.
3. Проанализировать и обосновать рекомендуемые технологические операции.

Материалы и оборудование: задание преподавателя по условиям возделывания многолетних кормовых культур (название культуры, видовой состав травосмеси, предшественник в севообороте, характер засоренности поля, обеспеченность почвы элементами питания).

По приведенному заданию и технологической схеме (см. прил. 14) выполняют аналогичные задачи.

Наибольшее распространение в Сибири среди однолетних кормовых культур имеют бобово-злаковые и злаково-бобовые травосмеси, а также одновидовые посевы этих семейств. Лучшими на кормовые цели являются смеси, однако на практике зачастую используют одновидовые посевы овса и ячменя по причине дефицита семян гороха и вики либо отсутствия финансовой возможности для приобретения семян названных бобовых культур. Смеси однолетних злаково-бобовых культур выращивают на зеленую массу, сено и сенаж. Для использования на зеленую массу эти смеси убирают в фазу выхода в трубку–ветвления, на сено – в фазу выметывания–колошения–бутонизации, на сенаж – в фазу молочно-восковой спелости.

Выращивают бобово-злаковые смеси в основном по зерновому предшественнику, в занятых парах, в поукосных и пожнивных посевах. В системе зеленого конвейера их высевают в несколько сроков, с интервалом 10–15 дней, убирая в фазах ветвления–бутонизации бобового компонента. При посеве в первую–вторую декаду мая и уборке в фазу выхода в трубку–ветвления однолетние злаково-бобовые смеси дают 2 укоса зеленой массы, урожай отавы в учхозе «Миндерлинское» Красноярского ГАУ составляет от 23,8 до 70,1 %, в зависимости от вида смеси.

При посеве в весенние сроки по зерновому предшественнику обработку почвы проводят в соответствии с зональными системами земледелия. Основная обработка на почвах с мощным гумусовым го-

ризонтом проводится на глубину 25–27 см, на других – на глубину пахотного горизонта плугами ПЛН-5-35, ПН-8-36, ПТК-9-35, EUROPAL, EUROTITAN в агрегате с тракторами ВТ-150, К-744, NEW HOLLAND T7000, NEW HOLLAND T8000, NEW HOLLAND T9000, JOHN DEERE 9000. В зонах, подверженных ветровой эрозии, высокоэффективно безотвальное рыхление.

В занятых парах при возделывании однолетних злаково-бобовых смесей проводят предпосевную обработку. Система предпосевной обработки почвы включает агроприемы, способствующие сохранению влаги, улучшению воздушного и теплового режимов, в особенности в верхнем слое почвы, обеспечению качественной заделки семян при посеве на заданную глубину. Сюда относят 1–2 предпосевные культивации с выравниванием почвы и допосевным прикатыванием С-11У+3 КПС-4Г, КПП-8 в агрегате с ВТ-150; JOHN DEERE 726 в агрегате с JOHN DEERE 8000, JOHN DEERE 9000. При весеннем сроке возделывания однолетних злаково-бобовых смесей предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование сельскохозяйственными машинами СГ-21+22 БЗСС-1,0; SUMMERS 24M VELES БС-24 в агрегате с тракторами ВТ-150, JOHN DEERE 9430, NEW HOLLAND T7000 для сохранения влаги.

Особенности травосмесей заключаются в использовании злаками азота, получаемого в результате азотофиксации бобовыми травами, поэтому они нуждаются в меньшем количестве удобрений в сравнении с одновидовыми посевами.

Удобрения вносят при помощи сельскохозяйственных машин РУМ-5-03, AMASONE ZA-M, ZGB, TWS 7000, GASPARGO-CIRO в агрегате с тракторами БЕЛАРУС-1221, БЕЛАРУС-1523, NEW HOLLAND T6000, JOHN DEERE 6000. Под злаково-бобовые травосмеси рекомендуют вносить фосфорные и калийные удобрения в дозе фосфора 50 кг. д. в. на 1 га, калия – 30 кг. д. в. на 1 га под основную обработку почвы. При посеве нужно высевать с семенами 30 кг. д. в. на 1 га азота. Больше количество азота под травосмеси вносить не рекомендуется, так как в результате хорошего усвоения бобовыми растениями минерального азота, при высоком содержании нитратного азота в почве азотофиксация ослабевает или прекращается.

Соотношение бобового и злакового компонентов в смесях зависит от морфологических, биологических и кормовых характеристик растений, зоны выращивания, погодных условий, способа использования посева, организационно-хозяйственных условий и др.

При меньшем расходе дефицитных семян бобовых культур смешанные посевы дают с 1 га площади примерно такое же количество кормовых единиц, как и чистые посевы. Сбор протеина при этом не снижается.

В поукосных и пожнивных посевах нормы высева смесей увеличивают на 10–15 % по сравнению с весенними сроками посева. Уход за посевами обычно заключается в бороновании до появления всходов, в послевсходовом бороновании при появлении у вики 2–3, у гороха – 3–4 настоящих листьев.

Смеси однолетних трав используют на корм животным в различных вариантах: на зеленую массу, сено и сенаж. В Красноярском крае при посеве в первую-вторую декаду мая для использования на зеленую массу уборка в фазу выхода в трубку-ветвления приходится на третью декаду июня – первую декаду июля, на сено – в фазу выметывания-колошения-бутонизации на первую – вторую декаду июля, на сенаж – в фазу молочно-восковой спелости – на вторую, третью декаду августа. На зеленую массу и сено скашивают косилками КДК-5,8, КР-6, КП-6, на сенаж – кормоуборочными комбайнами КСК «Енисей-324», Дон-680, ПН-450, Марал-125, Полесье-3000, Ягуар-850.

Пример выполнения задания

Задание. Разработать технологию возделывания травосмеси для двукосного использования на зеленую массу гороха, овса, ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 300 кг/га и 87 %, овса – 170 кг/га и 93 %, ячменя – 190 кг/га и 94 %. Планируемая урожайность зеленой массы в первом укосе – 127 ц/га, во втором укосе – 70 ц/га. Предшественник – яровая пшеница, убранная на продовольственные цели. Почва – чернозем легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ 3,5 мг/кг, K₂O – 9,9 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 15,5 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы 170 мм.

Подготовительные расчеты

Составление травосмеси

Пользуясь таблицей 19, находим, что для использования на зеленую массу необходимо включить в травосмесь бобовых 20 %, мятликовых: овса 50 %, ячменя 30 %.

Таблица 19 – Процент высева семян к их нормам высева в чистом виде [Байкалова Л.П., Кузьмин Д.Н., 2015]

Характер использования	Бобовые: горох или вика	Мятликовые		
		овес	ячмень	пшеница
Зеленая масса (одноукосное и двуукосное использование)	20	50	30	–
	10	30	30	30
Сено	30	70	–	–
	20	50	30	–
	10	50	30	10
Сенаж	30	70	–	–
	50	50	–	–
	20	50	30	–

Горох

Рассчитываем норму высева (НВ) при фактической хозяйственной годности (H_{ϕ}):

$$H_{\phi} = (300 / 87) \times 100 = 344,8 \text{ кг/га.}$$

Рассчитываем норму высева (НВ) компонента смеси:

$$НВ = 344,8 \times 0,2 = 68,96 \text{ кг/га} \approx 68 \text{ кг/га.}$$

Овес

$$H_{\phi} = (170 / 93) \times 100 = 182,8 \text{ кг/га.}$$

Рассчитываем норму высева (НВ) компонента смеси:

$$НВ = 182,8 \times 0,5 = 91,4 \text{ кг/га.}$$

Ячмень

$$H_{\phi} = (190 / 94) \times 100 = 202,1 \text{ кг/га.}$$

Рассчитываем норму высева (НВ) компонента смеси:

$$НВ = 202,1 \times 0,3 = 60,3 \text{ кг/га.}$$

Глубина заделки семян

Семена гороха крупные, поэтому глубина их заделки на легких почвах составляет 7–9 см. Овес рекомендуется заделывать на глубину 4–5 см, ячмень рекомендуется заделывать на глубину 6–7 см (прил. 13). Таким образом, глубина заделки семян травосмеси горох 20 % + овес 50 % + ячмень 30 % составит 5–7 см.

Дозы и нормы вносимых удобрений

Дозы питательных веществ рассчитывают по формуле

$$D = U_{\text{п}} \times H \times K_1 \times K_2,$$

где D – доза $N - NO_3$, P_2O_5 , K_2O , необходимые под планируемый урожай кг/га д. в.;

$U_{\text{п}}$ – планируемый урожай ц/га;

H – норматив затрат удобрений на единицу продукции данной культуры кг. д. в.;

K_1 – поправочный коэффициент на содержание питательного вещества в почве;

K_2 – поправочный коэффициент в зависимости о содержания продуктивной влаги в метровом слое почвы пред посевом культур.

Горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 %:

Урожайность зеленой массы по сумме двух укосов:

$$127 \text{ ц/га} + 70 \text{ ц/га} = 197 \text{ ц/га}$$

Норматив затрат удобрений на единицу продукции смотрим в таблице 13, для $N - NO_3$ он составляет 0,6. Поправочный коэффициент на содержание питательного вещества в почве K_1 смотрим в таблице 16, по $N - NO_3$ он составляет 1,2. Поправочный коэффициент в зависимости о содержания продуктивной влаги в метровом слое почвы пред посевом культур K_2 смотрим в таблице 17, он составляет 1,1. Аналогично смотрим показатели по P_2O_5 и K_2O .

$$D_{N - NO_3} = 197 \times 0,6 \times 1,2 \times 1,1 = 156 \text{ кг/га д. в.};$$

$$D_{P_2O_5} = 197 \times 0,4 \times 0,7 \times 1,1 = 60,7 \text{ кг/га д. в.};$$

$$D_{K_2O} = 197 \times 0,5 \times 0,5 \times 1,1 = 54,2 \text{ кг/га д. в.}$$

На 1 ц зеленой массы однолетних трав расходуется 0,6 кг $N - NO_3$; 0,4 кг P_2O_5 ; 0,5 кг K_2O (табл. 14). По таблицам 15, 16 определяем класс по содержанию $N - NO_3$ – 1 класс, K_2O – 4 класс, P_2O_5 – 3 класс.

Норма внесения минеральных удобрений

Из азотных удобрений наиболее широкое применение в Красноярском крае находят аммиачная селитра, мочевина и сульфат аммония. Эти хорошо растворимые соли вносят весной под предпосевные обработки, при посеве и в подкормку в течение вегетационного периода.

Из фосфорных наиболее распространен суперфосфат, на кислых почвах – фосфоритная мука. Суперфосфат вносится перед посевом, при посеве и в подкормку. Фосфоритную муку лучше вносить под основную обработку.

Наиболее распространенными калийными удобрениями являются хлористый калий и сульфат калия. Вносятся они под основную обработку и в подкормку.

Широко применяются в крае и сложные удобрения: аммофос, нитрофоска и другие, содержащие несколько питательных элементов. Они более экономичны в применении. Дают эффект при внесении их перед посевом, при посеве или в подкормку. Норма внесения минеральных удобрений рассчитывается по формуле

$$X=100 \times Д / В,$$

где X – норма внесения минеральных удобрений, кг/га;

$Д$ – доза $N - NO_3, P_2O_5, K_2O$, необходимая на планируемый урожай, кг/га действующего вещества;

$В$ – содержание действующего вещества в удобрении, %.

Аммиачная селитра содержит 34,5 % действующего вещества; сульфат аммония 21 %; мочевины – 46 %. Содержание действующего вещества в двойном суперфосфате – 49 %; в фосфоритной муке 20–29 %. В хлористом калии содержится 60–62 % действующего вещества, в сульфате калия 46–52 %. Проценты действующего вещества в сложных удобрениях следующие: аммофос $N - 12, P_2O_5 - 61$; диаммофос $N - 18, P_2O_5 - 48$; нитрофоска: $N - 17,5, P_2O_5 - 17,5, K_2O - 17,5$ %.

Выбираем сложное удобрение нитрофоску. При выборе сложных удобрений чаще всего ориентируются на содержание фосфора в почве, так как в условиях Красноярского края чаще всего именно он бывает в недостатке.

$P_2O_5 = 100 \times 60,7 / 17,5 = 346,9$ кг/га или 3,5 ц/га – требуемая норма внесения нитрофоски.

Рекомендуемый срок внесения нитрофоски: весенний совместно с предпосевной культивацией 2,0 ц/га и с посевом 1,5 ц/га.

ЗАДАЧИ

1. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на зеленую массу гороха, овса и ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 300 кг/га и 85 %, овса – 180 кг/га и 97 %, ячменя – 195 кг/га и 89 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 226 ц/га. Предшественник – яровой овес, убраный на фураж. Почва – чернозем среднесуглинистый,

обеспеченность N-NO₃ – 7,8 мг/кг, K₂O – 12,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 12,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 130 мм.

2. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на зеленую массу вики, овса и ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 370 кг/га и 93 %, овса – 169 кг/га и 97 %, ячменя – 195 кг/га и 89 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 141 ц/га. Предшественник – яровой овес, убраный на фураж. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 7,5 мг/кг, K₂O – 17,3 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 18,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 145 мм.

3. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на зеленую массу гороха, овса, ячменя и пшеницы. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 290 кг/га и 85 %, овса – 180 кг/га и 85 %, ячменя – 190 кг/га и 95 %, пшеницы – 200 кг/га и 94 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 147,6 ц/га. Предшественник – яровая пшеница, убранная на фураж. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 7,8 мг/кг, K₂O – 12,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 12,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 130 мм.

4. Разработать технологию возделывания травосмеси для двуукосного использования на зеленую массу гороха, овса, ячменя и пшеницы. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 320 кг/га и 93 %, овса – 170 кг/га и 92 %, ячменя – 200 кг/га и 95 %, пшеницы 210 кг/га и 94 %. Планируемая урожайность зеленой массы в первом укосе – 121,1 ц/га, во втором укосе – 68,2 ц/га. Предшественник – яровая пшеница, убранная на продовольственные цели. Почва – чернозем выщелоченный легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 5,5 мг/кг, K₂O – 11,7 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 10,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 179 мм.

5. Разработать технологию возделывания травосмеси для двуукосного использования на зеленую массу вики, овса, ячменя и пшеницы. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 400 кг/га и 94 %, овса – 170 кг/га и 92 %, ячменя – 200 кг/га и 95 %, пшеницы – 200 кг/га и 96 %. Планируемая урожайность зеленой массы в первом укосе – 97,4 ц/га, во втором укосе – 69,3 ц/га. Пред-

шественник – яровой овес, убранный на продовольственные цели. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 9,5 мг/кг, K₂O – 14,7 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 12,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 190 мм.

6. Разработать технологию возделывания травосмеси для двухукосного использования на зеленую массу вики, овса, ячменя и пшеницы. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 320 кг/га и 93 %, овса – 170 кг/га и 92 %, ячменя – 200 кг/га и 95 %. Планируемая урожайность зеленой массы в первом укосе – 201,6 ц/га, во втором укосе – 63,9 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на продовольственные цели. Почва – лугово-черноземная тяжелосуглинистая, обеспеченность N-NO₃ 7,5 мг/кг, K₂O – 12,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 9,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы 210 мм.

7. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено гороха и овса. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 290 кг/га и 85 %, овса – 185 кг/га и 97 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 331 ц/га. Предшественник – яровой овес, убранный на фураж. Почва – серая лесная среднесуглинистая, обеспеченность N-NO₃ – 8,8 мг/кг, K₂O – 13,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 15,3 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 210 мм.

8. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено вики и овса. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 360 кг/га и 89 %, овса – 180 кг/га и 93 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 346 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на продовольственные цели. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 5,8 мг/кг, K₂O – 18,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 11,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 150 мм.

9. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено гороха, овса и ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 290 кг/га и 94 %, овса – 180 кг/га и 97 %, ячменя – 200 кг/га и 88 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 391,6 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на продовольственные цели. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 19,8 мг/кг, K₂O – 15,2

мг/100 г почвы, P_2O_5 – 21,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 130 мм.

10. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено вики, овса и ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 380 кг/га и 89 %, овса – 180 кг/га и 93 %, ячменя 195 кг/га и 94 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 363,4 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на фураж. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность $N-NO_3$ – 20,1 мг/кг, K_2O – 18,2 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 17,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 110 мм.

11. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено гороха, овса, ячменя и пшеницы. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 290 кг/га и 94 %, овса – 180 кг/га и 97 %, ячменя – 200 кг/га и 88 %, пшеницы – 220 кг/га и 97 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 271,9 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на продовольственные цели. Почва – чернозем легкосуглинистый, обеспеченность $N-NO_3$ – 14,5 мг/кг, K_2O – 17,2 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 23,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 100 мм.

12. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено вики, овса, ячменя и пшеницы. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 380 кг/га и 89 %, овса – 180 кг/га и 93 %, ячменя – 195 кг/га и 94 %, пшеницы – 200 кг/га и 95 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 239,8 ц/га. Предшественник – яровой овес, убранный на фураж. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность $N-NO_3$ – 15,1 мг/кг, K_2O – 19,3 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 17,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 140 мм.

13. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сенаж гороха и овса. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 300 кг/га и 88 %, овса – 190 кг/га и 96 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 225,5 ц/га. Предшественник – яровой овес, убранный на фураж. Почва – серая лесная среднесуглинистая, обеспеченность $N-NO_3$ – 12,5 мг/кг, K_2O – 18,2 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 19,93 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 190 мм.

14. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено вики и овса. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 390 кг/га и 82 %, овса – 180 кг/га и 97 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 250,8 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на фураж. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 11,9 мг/кг, K₂O – 19,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 17,4 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 170 мм.

15. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сенаж гороха, овса и ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность гороха – 310 кг/га и 94 %, овса – 180 кг/га и 95 %, ячменя – 200 кг/га и 91 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 214,3 ц/га. Предшественник – яровой ячмень, убранный на продовольственные цели. Почва – чернозем среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 15,5 мг/кг, K₂O – 18,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 14,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 140 мм.

16. Разработать технологию возделывания травосмеси для одноукосного использования на сено вики, овса и ячменя. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 395 кг/га и 90 %, овса – 180 кг/га и 94 %, ячменя – 200 кг/га и 92 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 222,5 ц/га. Предшественник – яровая пшеница, убранная на продовольственные цели. Почва – чернозем легкосуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 19,9 мг/кг, K₂O – 22,2 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 17,5 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 140 мм.

17. Разработать технологию возделывания травосмеси для использования на сенаж вики и овса. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 108,7 кг/га и 95 %, овса – 212,9 кг/га и 95 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 194,5 ц/га. Предшественник – сорго+бобы. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, обеспеченность N-NO₃ – 9,5 мг/кг, K₂O – 12,7 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 7,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 140 мм.

18. Разработать технологию возделывания горохо-овсяной травосмеси для использования на сенаж. Норма высева в чистом виде и посевная годность вики – 269,7 кг/га и 93 %, овса – 216,5 кг/га и 91 %. Планируемая урожайность зеленой массы – 177,8 ц/га. Предшественник – озимая рожь. Почва – чернозем выщелоченный среднесуг-

линистый, обеспеченность N-NO₃ – 15,3 мг/кг, K₂O – 18,7 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 5,7 мг/100 г почвы. Содержание влаги перед посевом культур в метровом слое почвы – 170 мм.

Контрольные вопросы

1. Какие из однолетних культурных растений являются лучшими для возделывания на кормовые цели?
2. Одновидовые или смешанные посевы предпочтительнее возделывать на кормовые цели. Почему?
3. В какую фазу нужно производить уборку однолетних злаково-бобовых культур при использовании на зеленую массу? Сено? Сенаж?
4. Каковы календарные сроки наступления оптимальной фазы уборки однолетних злаково-бобовых смесей в Красноярском крае при ее уборке на зеленую массу? Сено? Сенаж?
5. Какой видовой состав и соотношение компонентов в смеси рекомендованы для смесей однолетних злаково-бобовых трав в Красноярском крае на зеленую массу?
6. Какой видовой состав и соотношение компонентов в смеси рекомендованы для смесей однолетних злаково-бобовых трав в Красноярском крае на сено?
7. Какой видовой состав и соотношение компонентов в смеси рекомендованы для смесей однолетних злаково-бобовых трав в Красноярском крае на сенаж?
8. Назовите основной предшественник однолетних злаково-бобовых трав при их возделывании на кормовые цели.
9. На что направлена система предпосевной обработки почвы при возделывании однолетних злаково-бобовых трав?
10. От чего зависит соотношение злакового и бобового компонента в однолетних смесях?
11. Как меняется норма высева однолетних злаково-бобовых смесей в поукосных и пожнивных посевах?
12. Какие сельскохозяйственные машины используют для уборки однолетних злаково-бобовых смесей на зеленую массу? Сено? Сенаж?
13. В каком виде скармливают однолетние злаково-бобовые травосмеси животным?
14. Какие удобрения рекомендовано вносить при возделывании злаково-бобовых однолетних травосмесей под основную обработку почвы?
15. В какой период времени предпочтительнее вносить азотные удобрения при возделывании однолетних злаково-бобовых травосмесей?

16. В какой период времени предпочтительнее вносить фосфорные удобрения при возделывании однолетних злаково-бобовых травосмесей?

17. В какой период времени предпочтительнее вносить калийные удобрения при возделывании однолетних злаково-бобовых травосмесей? Почему?

Тестовые задания

61. Найдите соответствие между характером использования зеленой массы однолетних злаково-бобовых смесей и фазой скашивания:

- | | |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1) сено; | а) выход в трубку–ветвление; |
| 2) зеленая масса; | б) выметывание–колошение–бутонизация; |
| 3) сенаж; | в) молочно–восковая спелость. |

62. Укажите основные предшественники однолетних злаково-бобовых трав:

- а) кукуруза;
- б) картофель;
- в) зерновые культуры;
- г) черный пар;
- д) занятый пар.

63. Лучшие для использования на кормовые цели однолетние злаковые и бобовые культуры:

- а) овес;
- б) горох;
- в) горох+овес;
- г) вика;
- д) ячмень;
- е) вика+овес+ячмень.

64. Интервал, рекомендуемый для высева однолетних злаково-бобовых трав в системе зеленого конвейера:

- а) 5–10 дней;
- б) 10–15 дней;
- в) 3–5 дней;
- г) 15–20 дней;
- д) 20–25 дней.

65. Фаза скашивания однолетних злаково-бобовых смесей при использовании на зеленую массу:

- а) начало ветвления бобовых культур;
- б) полная спелость злакового компонента;
- в) ветвление–бутонизация бобового компонента;
- г) выход в трубку–выметывание злакового компонента;
- д) молочная–восковая спелость злакового компонента.

66. Фаза скашивания однолетних злаково-бобовых смесей при использовании на сено:

- а) бутонизация–начало цветения бобового компонента;
- б) полная спелость злакового компонента;
- в) начало ветвления бобовых культур;
- г) выход в трубку–выметывание злакового компонента;
- д) колошение–бутонизация злакового компонента.

67. Фаза скашивания однолетних злаково-бобовых смесей при использовании на сенаж:

- а) начало ветвления бобовых культур;
- б) полная спелость злакового компонента;
- в) ветвление–бутонизация бобового компонента;
- г) выход в трубку–выметывание злакового компонента;
- д) молочная–восковая спелость злакового компонента.

68. Количество азота, вносимого при посеве травосмесей однолетних злаково-бобовых культур по действующему веществу:

- а) 60 кг. д. в. на 1 га;
- б) 40 кг. д. в. на 1 га;
- в) 30 кг. д. в. на 1 га;
- г) 90 кг. д. в. на 1 га;
- д) 10 кг. д. в. на 1 га.

69. Как влияет высокое содержание нитратного азота на однолетние бобовые культуры:

- а) стимулирует рост вегетативной массы;
- б) ослабляет азотофиксацию;
- в) подавляет патогенную микрофлору;
- г) понижает реакцию почвенной среды;
- д) снижает качество зеленой массы.

70. Возделывать травосмеси горох + овес + ячмень + пшеница и вика + овес + ячмень + пшеница рекомендуется на цели:

- а) продовольственные;
- б) сено;
- в) сенаж;
- г) зеленую массу;
- д) силос.

71. Однолетние злаково-бобовые травосмеси для получения двух укосов рекомендуется скашивать в фазу:

- а) выход в трубку–ветвление;
- б) выметывание–колошение–бутонизацию;
- в) молочно-восковой спелости;
- г) восковой–полной спелости;
- д) цветения.

72. Травосмеси однолетних злаково-бобовых трав горох 20 % + овес 50 % + ячмень 30 %, вика 20 % + овес 50 % + ячмень 30 %, горох 10 % + овес 30 % + ячмень 30 % + пшеница 30 % и вика 10 % + овес 30 % + ячмень 30 % + пшеница 30 % лучшие для использования на _____.

73. Травосмеси однолетних злаково-бобовых трав горох 30 % + овес 70 %, вика 30 % + овес 70 %, горох 20 % + овес 50 % + ячмень 30 %, вика 20 % + овес 50 % + ячмень 30 %, горох 10 % + овес 50 % + ячмень 30 % + пшеница 10 % и вика 10 % + овес 50 % + ячмень 30 % + пшеница 10 % лучшие для использования на _____.

74. Травосмеси однолетних злаково-бобовых трав горох 30 % + овес 70 %, вика 30 % + овес 70 %, горох 50 % + овес 50 %, вика 50 % + овес 50 %, горох 20 % + овес 50 % + ячмень 30 %, вика 20 % + овес 50 % + ячмень 30 % лучшие для использования на _____.

75. Марки плугов для основной обработки почвы при возделывании однолетних злаково-бобовых смесей:

- а) ПЛН-5-35;
- б) С-11У+3 КПС-4Г;
- в) Р2+ПН-8-36;
- г) КПП-8;
- д) EUROPAL.

76. Основную обработку почвы при возделывании однолетних злаково-бобовых смесей проводят на глубину:

- а) 10–15 см;
- б) 25–27 см;
- в) глубину пахотного горизонта;
- г) 15–20 см;
- д) 6–10 см.

77. Марки борон для предпосевной обработки почвы при возделывании однолетних злаково-бобовых смесей:

- а) СГ-21+22 БЗСС-1,0;
- б) SUMMERS 24М;
- в) VELES БС-24;
- г) КПП-8;
- д) EUROPAL.

78. Укажите потребность однолетних злаково-бобовых смесей в сравнении с одновидовыми посевами:

- а) большая;
- б) меньшая;
- в) одинаковая.

79. Марки культиваторов для предпосевной обработки почвы при возделывании однолетних злаково-бобовых смесей:

- а) ПЛН-5-35;
- б) С-11У+3 КПС-4Г;
- в) Р2+ПН-8-36;
- г) КПП-8;
- д) EUROPAL.

80. В поукосных и пожнивных посевах по сравнению с весенними сроками посева нормы высева смесей _____ на 10–15 %.

Глава 3. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА

Занятие 1. Учет количества сенажа

Цели:

1. Руководствуясь полученным заданием, определить объем заложенного на хранение сенажа.
2. Рассчитать массу сенажа.
3. Указать факторы, определяющие объем сенажа.
4. Проанализировать и обосновать массу 1 м^3 сенажа, заложенного на хранение.

Материалы и оборудование: задание преподавателя по видам сенажа и размерам хранилищ (траншея: заглубленная, полузаглубленная, наземная; башня); справочные материалы.

Точный количественный учет сенажа можно установить лишь его взвешиванием. Однако это не всегда представляется возможным, так как сенаж хранится до 9-ти месяцев. В процессе хранения происходит некоторое изменение его качественных параметров, которое в значительной степени отражается на массе. Путем взвешивания количество сенажа определяется на основании взвешивания закладываемой в хранилища массы со скидкой на потери в траншеях 10–14 %, в башнях 6–7 %. Эту скидку делают на естественную убыль при влажности сенажа 50–55 %. Если влажность корма более высокая, то скидка для траншей возрастает до 15–18 %, а для башен до 8–9 %.

Существует еще один способ определения массы сенажа. В его основе лежит расчет объема в м^3 траншеи или башни и умноженного на удельный вес 1 м^3 сенажа, выраженного в килограммах. И первый и второй способы определения массы сенажа имеют ряд недостатков, приводящих к не совсем точным результатам. Однако оба метода учета находят применение в хозяйствах края.

Для учета количества сенажа по объему и массе, обмер сенажа производится не ранее 10–15 дней, но и не позднее 30 дней после его закладки.

Учет расходования сенажа ведется на основании взвешивания ежедневно с подведением итогов по каждому хранилищу отдельно. Ежемесячно первого числа сверяется фактическое наличие сенажа с учетными данными. В течение первого месяца расходования необходимо установить, соответствует ли фактическая масса сенажа в 1 м^3 принятому при оприходывании. Для этого берется слой сенажа 0,5–1 м

по всей длине траншеи на всю ширину (или ее половину) и на всю высоту. На основании массы и объема вырезки определяют массу в 1 м³ путем деления массы в кг на объем в м³.

Траншеи бывают трех видов: заглубленная, полузаглубленная и наземная. Наиболее распространенными в Сибири являются полузаглубленные и заглубленные траншеи.

Бетонированные хранилища могут служить 18–20 лет, а затраты на их сооружения окупаются за 4–5 лет. Земляную траншею при хорошем уходе можно использовать до 4 лет, а затраты на ее сооружения окупаются в первый год. Там, где грунтовые воды подходят близко к поверхности, целесообразно строить наземные траншеи с обваловкой их по всей высоте земель.

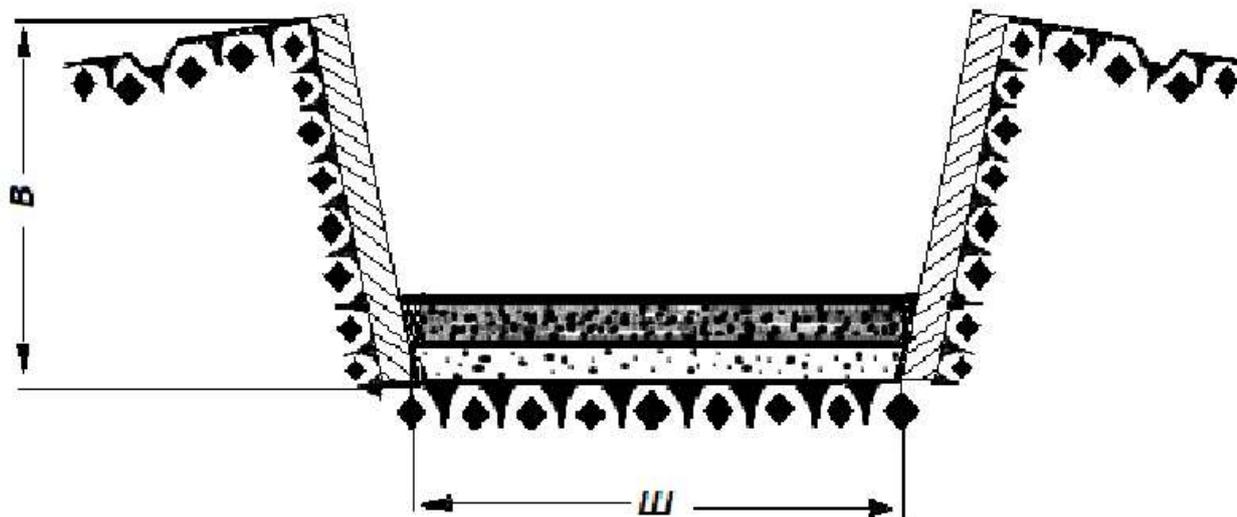
Лучше сохраняются питательные вещества в широкогабаритных траншеях емкостью 1,5–2,5 тыс. тонн. Эти траншеи и более экономичны. Однако каждое хозяйство при планировании размеров силосных сооружений должно исходить из своих технических возможностей; если оно не в состоянии обеспечить загрузку хранилища в 2 тыс. тонн за 7–8 дней, то лучше их делать меньших размеров. Вместе с тем следует помнить, что закладка силоса в траншеи емкостью мене 500 т нецелесообразна. Разработаны параметры для траншей различной емкости (табл. 20).

Таблица 20 – Примерные размеры для полузаглубленных и заглубленных траншей (Косяненко Л.П., Аветисян А.Т., 2012)

Емкость, т	Ширина, м	Длина, м	Глубина, м
500	9	25	2,8–3,0
1000	9	50	2,8–3,0
1500	12	52	2,8–3,0
2000	15	55	2,8–3,0
2500	18	58	2,8–3,0
3000	18	79	2,8–3,0
3200	18	90	2,8–3,0
3500	20	100	2,8–3,0

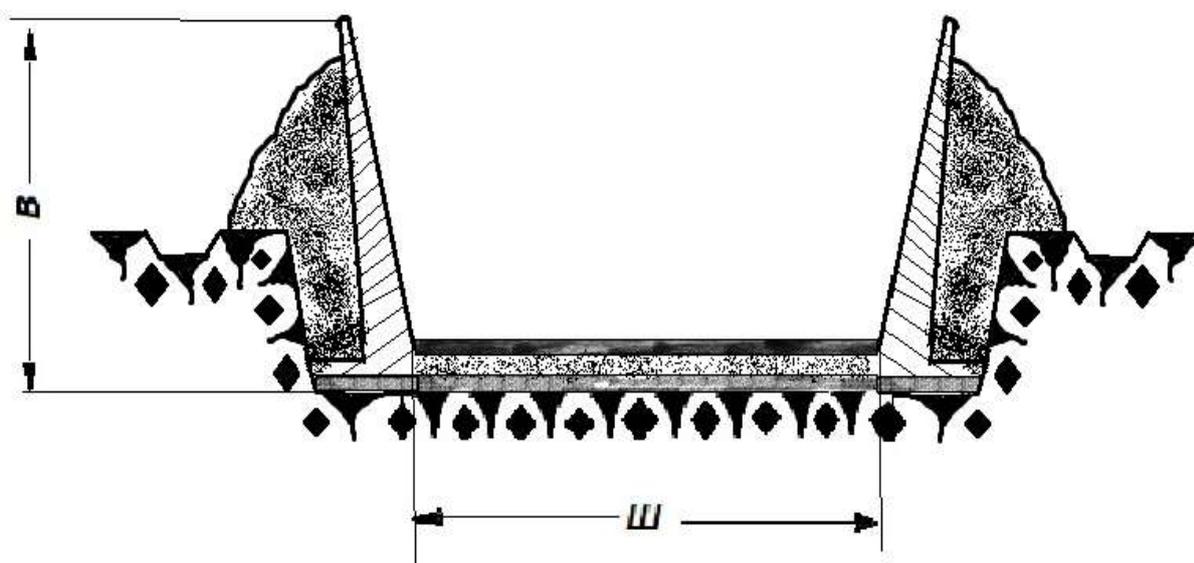
В крупногабаритные траншеи силосную или сенажную массу закладывают не сразу по всей длине, а частями, начиная с одного из торцов. Это дает возможность уменьшить ее открытую поверхность.

Заглубленная траншея погружается в грунт на всю глубину (рис. 1). При сооружении заглубленных траншей не следует увеличивать их глубину более чем до 2,8–3,0 м, поскольку это затрудняет работу транспорта при выгрузке корма.



*Рисунок 1 – Схематичный вид заглубленной траншеи:
В – глубина траншеи; Ш – ширина траншеи*

Полузаглубленная траншея заглубляется в грунт на 1,4–1,5 м, т. е. на половину высоты. Снаружи боковые стенки присыпают землей или иным грунтом для меньшего промерзания корма при его хранении в зимний период (рис. 2).



*Рисунок 2 – Схематичный вид полузаглубленной траншеи:
В – глубина траншеи; Ш – ширина траншеи*

В наземных траншеях глубину можно довести до 3,5 м, сократив при этом на 5–6 м длину хранилища.

Ширину траншей не делают более 15–18 м, так как с ее увеличением растет площадь поверхности корма, не защищенной стенами сооружения.

Боковые стены должны иметь наклон наружу в пределах 10–14°. Это способствует хорошей трамбовке и самоуплотнению массы. Дно траншеи делают с уклоном на 2° к одному из торцов. Это предотвращает подтекание воды под корм при его выгрузке.

Для сбора дождевых и талых вод, а также для избыточного сока при силосовании предусматривается дренаж, который обычно состоит из двух водосборников – одного, закрытого решеткой в нижней части траншеи, и другого – за ее пределами. Между собой водосборники объединяются трубой.

Для заготовки сенажа и силоса изготавливают также башни (рис. 3). Однако по причине промерзания корма в зимний период в Сибири их не используют.

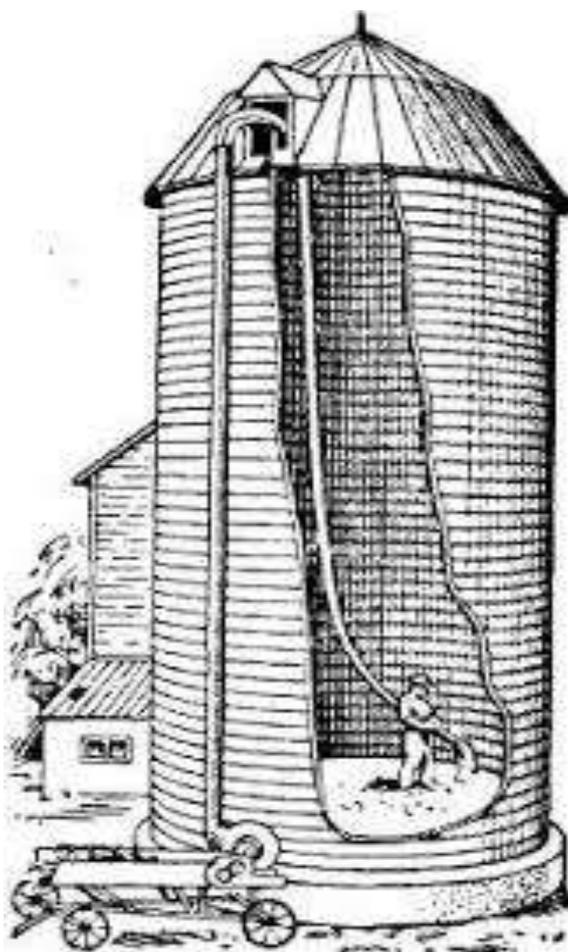


Рисунок 3 – Схематичный вид башни для закладки сочных кормов

Объем сенажа определяют по формулам, зависящим от формы траншеи. По этим же формулам определяют объем силоса.

1. В заглубленной траншее, если сенаж на уровне или ниже ее краев:

$$O = \frac{\ddot{A}_1 + \ddot{A}_2}{2} \times \frac{\emptyset_1 + \emptyset_2}{2} \times \hat{A}.$$

2. В полузаглубленной траншее:

$$O = \frac{\ddot{A}_1 + \ddot{A}_2}{2} \times \frac{\emptyset_1 + \emptyset_2}{2} \times \hat{A}_1 + \frac{2}{3} \hat{A}_2 \times \ddot{A}_3 \times \emptyset_3.$$

3. В наземной траншее:

$$O = D \times Ш \times В.$$

4. В башне:

$$O = \frac{3,14 \times d^2}{4} \times \hat{A},$$

где D – средняя длина траншеи;
 O – объем сенажа;
 D_1 – длина траншеи по низу;
 D_2 – длина траншеи по верху;
 D_3 – длина слоя сенажа выше краев траншеи;
 $Ш$ – общая ширина траншеи;
 $Ш_1$ – ширина траншеи по низу;
 $Ш_2$ – ширина траншеи по верху;
 $Ш_3$ – ширина наземной части;
 $В$ – высота слоя сенажа;
 $В_1$ – глубина траншеи;
 $В_2$ – высота слоя корма выше краев траншеи;
 d – диаметр башни;

$$M = O * M \text{ 1м}^3,$$

где M – масса корма в траншее;

O – объем сенажа;

$M 1\text{ м}^3$ – примерная масса 1 м^3 сенажа.

Примерная масса 1 м^3 сенажа изменяется в зависимости от вида трав, из которых он был заготовлен и влажности закладываемой на хранение массы (см. прил. 15). На массу 1 м^3 сенажа влияет так же степень уплотнения. Трактора разных классов утрамбовывают по-разному (см. прил. 16).

ЗАДАЧИ

Таблица 21 – Задачи по учету количества сенажа, заготовленного в типовых хранилищах

Тип и размер траншеи, вид сенажа	Средняя длина траншеи, м							
	25	50	52	55	58	79	90	100
	Номер задания							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 8 м, по верху – 10 м. Клеверо-тимофеечный сенаж трамбовался трактором 150 л. с. Влажность – 60 %	1	2	3	4	5	6	7	8
2. Полузаглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 7 м, по верху – 10 м. Клеверо-тимофеечный сенаж трамбовался трактором 90 л. с. Влажность – 60 %	9	10	11	12	13	14	15	16
3. Заглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 7 м, по верху – 10 м. Клеверо-тимофеечный сенаж трамбовался трактором 90 л. с. Влажность 60 %	17	18	19	20	21	22	23	24
4. Заглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 7 м, по верху 10 м. Вико-овсяный сенаж трамбовался трактором 90 л. с. Влажность – 60 %	25	26	27	28	29	30	31	32

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Заглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу 8 м, поверху 10 м. Люцерновый сенаж трамбовался трактором 80 л. с. Влажность – 50 %	33	34	35	36	37	38	39	40
6. Полузаглубленная траншея, глубина 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,8 м, ширина по низу – 10 м, по верху – 14 м. Сенаж из многолетних злаковых трав трамбовался трактором 150 л. с. Влажность – 50 %	41	42	43	44	45	46	47	48
7. Полузаглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 14 м, по верху – 16 м. Клеверотимофеечный сенаж трамбовался трактором 90 л. с. Влажность – 60 %	49	50	51	52	53	54	55	56
8. Заглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 14 м, по верху – 16 м. Люцерновый сенаж трамбовался трактором 90 л. с. Влажность – 55 %	57	58	59	60	61	62	63	64
9. Полузаглубленная траншея, глубина 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 17 м, по верху – 19 м. Сенаж из многолетних злаковых трав трамбовался трактором 150 л. с. Влажность – 50 %	65	66	67	68	69	70	71	72
10. Полузаглубленная траншея, глубина 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,9 м, ширина по низу – 16 м, по верху – 21 м. Клеверотимофеечный сенаж трамбовался трактором 170 л. с. Влажность – 60 %	73	74	75	76	77	78	79	80

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11. Заглубленная траншея, глубина 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,3 м, ширина по низу – 14 м, по верху – 16 м. Вико-овсяный сенаж трамбовался трактором 140 л. с. Влажность – 50 %	81	82	83	84	85	86	87	88
12. Заглубленная траншея, глубина 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,3 м, ширина по низу – 14 м, по верху – 16 м. Люцерновый сенаж трамбовался трактором 100 л. с. Влажность – 50 %	89	90	91	92	93	94	95	96
13. Наземная траншея, глубина 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,3 м, ширина – 20 м. Сенаж из многолетних злаковых трав трамбовался трактором 140 л. с. Влажность – 60 %	97	98	99	100	101	102	103	104
14. Наземная траншея, глубина 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина – 20 м. Сенаж из многолетних злаковых трав трамбовался трактором 170 л. с. Влажность – 60 %	105	106	107	108	109	110	111	112
15. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина понизу 18 м, поверху 20 м. Люцерновый сенаж трамбовался трактором 150 л. с. Влажность массы – 50 %	113	114	115	116	117	118	119	120
16. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,9 м, ширина по низу – 19 м, по верху – 21 м. Клеверотимофеечный сенаж трамбовался трактором 100 л. с. Влажность – 60 %	121	122	123	124	125	126	127	128
17. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 18 м, по верху – 22 м. Вико-овсяный сенаж трамбовался трактором 170 л. с. Влажность – 50 %	129	130	131	132	133	134	135	136

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,9 м, ширина по низу – 19 м, по верху – 21 м. Вика-овсяный сенаж трамбовался трактором 120 л. с. Влажность – 60 %	137	138	139	140	141	142	143	144
19. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,4 м, ширина по низу – 10 м, по верху – 14 м. Бобовый сенаж влажностью 45 %	145	146	147	148	149	150	151	152
20. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 9 м, по верху – 12 м. Бобовый сенаж влажностью 50 %	153	154	155	156	157	158	159	160
21. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 10 м, по верху – 14 м. Бобовый сенаж влажностью 55 %	161	162	163	164	165	166	167	168
22. Заглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 11 м, по верху – 14 м. Бобовый сенаж влажностью 60 %	169	170	171	172	173	174	175	176
23. Наземная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,4 м, ширина – 18 м. Мятликово-бобовый сенаж влажностью 45 %	177	178	179	180	181	182	183	184
24. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,4 м, ширина по низу – 9 м, по верху – 12 м. Мятликово-бобовый сенаж влажностью 50 %	185	186	187	188	189	190	191	192
25. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,9 м, ширина по низу – 12 м, по верху – 14 м. Мятликово-бобовый сенаж влажностью 55 %	193	194	195	196	197	198	199	200

Окончание табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26. Заглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 11 м, по верху – 14 м. Бобовый сенаж влажностью 60 %	201	202	203	204	205	206	207	208
27. Заглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,4 м, ширина по низу – 10 м, по верху – 14 м. Мятликовый сенаж влажностью 45 %	209	210	211	212	213	214	215	216
28. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 9 м, по верху – 12 м. Мятликовый сенаж влажностью 50 %	217	218	219	220	221	222	223	224
29. Наземная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,5 м, ширина – 10 м. Мятликовый сенаж влажностью 55 %	225	226	227	228	229	230	231	232
30. Наземная траншея, глубина – 3 м; высота слоя сенажа выше краев траншеи – 0,3 м, ширина по низу – 15. Мятликовый сенаж влажностью 60 %	233	234	235	236	237	238	239	240

Контрольные вопросы

1. Какими способами определяют массу сенажа?
2. Как определяют массу сенажа путем взвешивания?
3. Как определяют массу сенажа путем расчета объема в м³ траншеи или башни умноженного на удельный вес 1 м³ сенажа?
4. По какой формуле определяют массу сенажа, заложенного в наземную траншею?
5. По какой формуле определяют массу сенажа, заложенного в заглубленную траншею?
6. Расскажите метод определения массы сенажа, заложенного в полузаглубленную траншею.
7. Назовите рекомендуемую емкость траншей для закладки сенажа.

8. В траншеях какой емкости лучше всего сохраняются питательные вещества?

9. За сколько дней необходимо заполнить траншею сенажной массой для лучшей сохранности корма?

10. По какой формуле определяют объем сенажа, заложенного в башне?

11. Какие траншеи являются лучшими для использования в Сибири? Почему?

12. От чего зависит масса 1 м^3 сенажа?

13. Как влияет степень уплотнения на массу 1 м^3 сенажа?

14. Как необходимо закладывать зеленую массу в крупногабаритные траншеи?

15. Назовите оптимальные параметры высоты слоя корма выше краев траншеи.

16. Каков срок эксплуатации бетонированных траншей?

17. Назовите период времени, в течение которого окупаются затраты на сооружение бетонированной траншеи.

18. Каков срок эксплуатации земляных траншей?

19. В течение какого периода времени окупаются затраты на сооружение земляной траншеи?

20. В каком случае целесообразно строить наземные траншеи?

21. Каковы особенности строительства наземных траншей в Сибири?

22. Каковы преимущества бетонированных траншей перед земляными?

23. Какие траншеи имеют наибольшее распространение в хозяйствах Сибири?

Тестовые задания

81. Найдите соответствие между емкостью (т), шириной и длиной траншеи (м):

Емкость

1) 500;

2) 1500;

3) 2500;

Ширина \times длина

а) 18×58 ;

б) 9×25 ;

в) 12×52 .

82. Укажите параметры длины и ширины, соответствующие траншее емкостью 1000 т:

- а) 9×25 ;
- б) 9×50 ;
- в) 18×79 ;
- г) 12×52 .

83. Укажите параметры длины и ширины, соответствующие траншее емкостью 3500 т:

- а) $9 \text{ м} \times 25 \text{ м}$;
- б) $20 \text{ м} \times 100 \text{ м}$;
- в) $18 \text{ м} \times 79 \text{ м}$;
- г) $12 \text{ м} \times 52 \text{ м}$.

84. Сроки учета количества сенажа по объему и массе:

- а) не ранее чем через 10–15 дней после закладки;
- б) ранее чем через 16–20 дней после закладки;
- в) позднее 30 дней после закладки;
- г) позднее 60 дней после закладки.

85. Срок службы бетонированных хранилищ для сенажа:

- а) 5–8 лет;
- б) 9–13 лет;
- в) 10–14 лет;
- г) 18–20 лет.

86. Срок службы земляных хранилищ для сенажа:

- а) до 5 лет;
- б) 4 лет;
- в) 3 лет;
- г) 7 лет.

87. Установите соответствие между видом траншеи и сроком службы:

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1) земляная; | а) до 4 лет; |
| 2) бетонированная; | б) 25 лет; |
| | в) 20 лет; |
| | г) 10 лет. |

88. Найдите соответствие между видом сенажа влажностью 50 % и массой 1 м^3 , кг:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1) бобовый; | а) 400 кг; |
| 2) мятликово-бобовый; | б) 450 кг; |
| 3) мятликовый; | в) 500 кг. |

89. Найдите соответствие между видом сенажа влажностью 45 % и массой 1 м^3 , кг:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1) бобовый; | а) 350 кг; |
| 2) мятликово-бобовый; | б) 450 кг; |
| 3) мятликовый; | в) 400 кг. |

90. Расставьте вид сенажа по мере увеличения его массы 1 м^3 , кг:

- а) бобовый влажностью 50 %;
- б) мятликовый влажностью 55 %;
- в) мятликово-бобовый влажностью 60 %;
- г) мятликовый влажностью 50 %;
- д) мятликовый влажностью 45 %.

91. Назовите вид сенажа с самой большой массой 1 м^3 при трамбовке тракторами мощностью 130–180 л. с.:

- а) сенаж из многолетних злаковых трав;
- б) из многолетних злаково-бобовых трав;
- в) из многолетних бобовых трав;
- г) из однолетних злаково-бобовых трав.

92. Расположите в порядке возрастания массы 1 м^3 сенажа при трамбовке тракторами мощностью 130–180 л. с.:

- а) сенаж из многолетних злаковых трав;
- б) из многолетних злаково-бобовых трав;
- в) из многолетних бобовых трав;
- г) из однолетних злаково-бобовых трав.

93. По мере увеличения влажности масса 1 м^3 сенажа _____ (дополните предложение).

94. В крупногабаритные траншеи сенажную массу закладывают _____ (дополните предложение).

95. Укажите, от чего зависит формула для определения объема сенажа:

- а) вида траншеи;
- б) срока скашивания трав;
- в) влажности сырья;
- г) степени измельчения массы.

96. Укажите, от чего зависит примерная масса 1 м^3 сенажа:

- а) вида траншеи;
- б) срока скашивания трав;
- в) влажности сырья;
- г) степени измельчения массы;
- д) вида трав.

97. Скидка на естественную убыль при влажности сенажа 50–55 % и его хранения в траншеях составляет:

- а) 5–8 %;
- б) 15–18 %;
- в) 10–14 %;
- г) 18–20 %.

98. Скидка на естественную убыль при влажности сенажа 50–55 % и его хранения в башнях составляет:

- а) 5–8 %;
- б) 6–7 %;
- в) 10–14 %;
- г) 18–20 %.

99. Скидка на естественную убыль при влажности сенажа 60 % и его хранения в траншеях составляет:

- а) 5–8 %;
- б) 15–18 %;
- в) 10–14 %;
- г) 18–20 %.

100. Скидка на естественную убыль при влажности сенажа 60 % и его хранения в башнях составляет:

- а) 5–8 %;
- б) 6–7 %;
- в) 8–9 %;
- г) 18–20 %.

Занятие 2. Учет качества сенажа

Цели:

1. Руководствуясь полученным заданием, определить качество заложенного на хранение сенажа органолептическим методом.
2. Руководствуясь полученным заданием, определить качество заложенного на хранение сенажа по отраслевому стандарту.
3. Указать факторы, определяющие качество сенажа.
4. Проанализировать и обосновать качество сенажа, заложенного на хранение.

Материалы и оборудование: задание преподавателя по видам сенажа и его качеству (содержание сырой клетчатки, сырого протеина, сырой золы, влажность, цвет, запах, наличие посторонних примесей: комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов и т. д.); образцы выдаваемых лабораториями документов на качество сенажа; образцы сенажа.

Методы отбора проб сенажа в условиях производства

Пробы для исследования берут не ранее, чем через 2 месяца после закладки сочного корма, если он приготовлен с применением химических консервантов, и через 20–30 дней для сенажа, приготовленного обычным способом. Если кормом из траншеи пользуются, то образцы на анализ берут в трех местах по вертикали: на глубине 1 м от верха, в середине, снизу. Если траншея закрыта, берут на глубине 1 м в двух, трех местах на расстоянии не менее 3,5 м от торцовых сторон траншеи с двух противоположных сторон и не менее 0,5 м от боковых стен сооружения. Отбор образцов осуществляют при помощи бура. Если образцы брались в закрытой траншее, отверстия, из которых были взяты пробы, нужно сразу заделать.

Образцы немедленно помещают в банки, плотно закрывают крышками или пробками, сверху заливают парафином. Масса образца должна составлять 2 кг. Банку снабжают непромокаемой этикеткой, которую помещают внутрь. Отобранный образец нужно немедленно отправить в лабораторию. Задержка образца с отправкой искажает качество корма.

Качество заготовленного сенажа определяется органолептическим и химическим методами. Химическим методом качество определяют в лаборатории, органолептическим – на месте, непосредственно в условиях хозяйства.

Параметры органолептического метода оценки качества сенажа

Органолептическую оценку качества сенажа проводят руководствуясь ГОСТ Р 55452-2013 (табл. 22).

Таблица 22 – Органолептические показатели и показатели безопасности сенажа (ГОСТ Р 55452-2013)

Показатель	Характеристика
Консистенция	Немажущаяся, без ослизлости
Цвет	От желто-зеленого до зеленовато-коричневого
Запах	Фруктовый, быстро исчезающий при растирании в руках. Без признаков затхлого, селедочного запаха и запаха уксусной кислоты
Наличие посторонних примесей, в т. ч. комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов	Не допускается

1. *Запах.*

Фруктовый или кисловатый запах квашения говорит о хорошем качестве.

Запах ржаного свежееиспеченного хлеба или медовый – качество удовлетворительное.

Плесневелый, затхлый – корм недоброкачественный, использовать нельзя.

2. *Окраска.*

Беловато-зеленый, желтовато-зеленый цвет свойственен хорошему по качеству корму.

Темно-бурый цвет свидетельствует о низкой переваримости белка, отсутствии или малом содержании каротина.

3. *Структура.*

В качественном корме ясно различаются отдельные части растений: стебли, листья, цветки. Если корм подвергался гниению, он имеет консистенцию слизистой, мажущейся массы.

Параметры оценки качества сенажа в лаборатории

В лабораторных условиях качество сенажа оценивают химическими методами с применением специального оборудования. Как правило, эта оценка более сложная и поэтому проводить ее в условиях хозяйства нецелесообразно. В лаборатории сенаж анализируют по следующим показателям:

- 1) массовая доля сухого вещества;
- 2) содержание протеина;
- 3) содержание клетчатки;
- 4) содержание сырой золы;
- 5) массовая доля азота аммиака от общей доли азота;
- 6) массовая доля масляной кислоты (табл. 23).

Таблица 23 – Показатели и нормы для определения класса качества сена и сенажа (ГОСТ Р 55452-2013)

Показатель	Сено			Сенаж		
	Норма для класса					
	1	2	3	1	2	3
Концентрация сырого протеина, г/кг сухого вещества, не менее:						
– сеяные бобовые травы	150	130	120	160	150	130
– сеяные бобово-злаковые травы	140	120	110	150	140	120
– сеяные злаковые травы	130	110	100	140	120	110
– травы естественных угодий	120	100	90	–	–	–
Концентрация сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:						
– сеяные бобовые травы	270	280	300	260	270	290
– сеяные бобово-злаковые травы	280	300	310	270	290	300
– сеяные злаковые травы	290	310	320	280	300	310
– травы естественных угодий	300	320	330	–	–	–
Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более	100	110	120	90	100	110
Массовая доля азота аммиака, % от общей доли азота, не более	–	–	–	7	10	15
Массовая доля масляной кислоты, % от сухого вещества, не более	–			–	0,3	0,6
Массовая доля сухого вещества, г/кг	Не менее 830			450– 550	450– 550	400– 550

Эти данные сравнивают с показателями отраслевых стандартов и присваивают корму класс, а также выдают на него сертификат качества.

Оценку качества сенажа проводят по нормативам, заложенным в ГОСТ Р 55452-2013 «Показатели и нормы для определения класса качества сена и сенажа». Настоящий ГОСТ распространяется на сенаж из провяленных многолетних и однолетних трав и их смесей (табл. 23).

Согласно требованиям ОСТ, качество сенажа определяют с учетом содержания массовой доли сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, масляной кислоты (табл. 24).

Таблица 24 – Требования к качеству сенажа (ОСТ 10.201-97)

Показатель	Класс качества		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества не менее, %	40–60	40–60	40–60
Массовая доля сырого протеина в сухом веществе не менее, % в сенаже:			
– из бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
– клевера	15	13	11
– бобово-мятликовой смеси	13	11	9
– мятликовых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе не более, %:			
– клетчатки	30	33	35
– масляной кислоты	–	0,3	0,6
– сырой золы	10	11	13

Если сенаж по массовой доле сухого вещества, протеина и масляной кислоты соответствует требованиям I или II класса, то показатели клетчатки и золы не являются браковочными.

Качество корма во многом зависит от соотношения молочной кислоты к уксусной: чем оно больше, тем выше ценность корма. В люцерновом сенаже это отношение составляет 2,77; в овсяно-виновом – 0,44.

Данные химических анализов показали, что многие виды этого корма не соответствуют нормативным требованиям, прежде всего по содержанию сухого вещества. Содержание влаги в сенажах превышает нормативную на 5–15 % и существенно различается по районам

даже в пределах одного вида. Например, в самом распространенном сенаже из однолетних трав влага составляет от 52,8 до 76,8 %. По сути, такой корм является силосом, что существенно снижает его кормовые достоинства. Правильно приготовленный сенаж имеет высокую энергетическую и протеиновую ценность. В сенаже из мятликовых и мятликово-бобовых культур первого класса качества должно быть не менее 12 % сырого протеина, его питательность должна составлять не менее 5,5 МДж/кг обменной энергии и 0,42 корм. ед., в сенаже второго класса качества – не менее 10,0, 4,4 и 0,31 соответственно. В разрезе районов сенаж из однолетних трав, заготовленный хозяйствами, содержит сырого протеина от 1,8 до 4,1 %, его питательность составляет от 0,14 до 0,26 корм. ед. и от 1,7 до 3,1 МДж/кг обменной энергии.

ЗАДАЧИ

1. Сенаж из злаково-бобовых многолетних трав, приготовленный с применением химических консервантов, был взят на анализ через 5 недель после закладки. Консистенция – немажущаяся, цвет – зеленовато-коричневый, кисловатый запах квашения, отрезки стеблей, листьев, цветов размером 2–3 см. Дать органолептическую оценку данного сенажа.

2. Классический сенаж из злаково-бобовых многолетних трав, приготовленный обычным способом был взят на анализ через 5 недель после закладки. Консистенция – немажущаяся, цвет – зеленовато-коричневый, запах ржаного свежееиспеченного хлеба, отрезки стеблей, листьев, цветов размером 2–3 см. Сделать органолептическую оценку корма.

3. Эспарцетовый сенаж, приготовленный по классической технологии, был взят на анализ через месяц после закладки. Консистенция – немажущаяся, цвет – желто-зеленый, запах – фруктовый, быстро исчезает при растирании в руках, различимы отрезки стеблей, листьев, цветов размером 2–3 см. Дать органолептическую оценку данного сенажа.

4. Люцерновый сенаж, приготовленный по классической технологии, был взят на анализ через полтора месяца после закладки. Консистенция – немажущаяся, цвет – темно-бурый, запах – затхлый, слабо различимы отрезки стеблей, листьев, цветов. Дать органолептическую оценку данного сенажа.

5. Люцерновый сенаж, приготовленный по классической технологии, был взят на анализ через 2 недели после закладки. Консистенция – немажущаяся, цвет – темно-бурый, запах – затхлый, слабо различимы отрезки стеблей, листьев, цветов. Дать органолептическую оценку данного сенажа.

6. Зерносенаж из однолетних злаково-бобовых трав, приготовленный по классической технологии, был взят на анализ через 2 месяца после закладки. Консистенция – немажущаяся, цвет – беловато-зеленый, запах – фруктовый, различимы отрезки стеблей, листьев, цветов. Дать органолептическую оценку данного сенажа.

7. В образце сенажа из сеяных бобовых трав содержалось сырого протеина 150 г/кг сухого вещества, 290 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 100 г/кг сухого вещества сырой золы. Массовая доля масляной кислоты – 0,3 % от сухого вещества. К какому классу по ГОСТ можно отнести этот сенаж?

8. Сенаж сеяных бобово-злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 120 г сырого протеина, 300 г сырой клетчатки и 107 г сырой золы, 500 г сухого вещества. Масляной кислоты в образце обнаружено не было. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

9. Сенаж сеяных бобово-злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 120 г сырого протеина, 300 г сырой клетчатки и 107 г сырой золы, 500 г сухого вещества, 1 % масляной кислоты. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

10. Сенаж сеяных бобово-злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 150 г сырого протеина, 270 г сырой клетчатки и 80 г сырой золы, 450 г сухого вещества. Масляной кислоты в образце обнаружено не было. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

11. Сенаж сеяных злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 120 г сырого протеина, 330 г сырой клетчатки и 100 г сырой золы, 550 г сухого вещества, 0,3 % масляной кислоты. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

12. Сенаж сеяных злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 110 г сырого протеина, 300 г сырой клетчатки и 110 г сырой золы, 500 г сухого вещества, 0,6 % масляной кислоты. Массовая доля азота аммиака в процентах от общей доли азота составляла 10. Сенаж заложен с применением химических консервантов, проба на анализ взята через месяц после закладки. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

13. Сенаж сеяных злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 110 г сырого протеина, 300 г сырой клетчатки и 110 г сырой золы, 500 г сухого вещества, 0,6 % масляной кислоты. Массовая доля азота аммиака в процентах от общей доли азота составляла 10. Сенаж заложен обычным способом, проба на анализ взята через месяц после закладки. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

14. Сенаж сеяных злаковых трав содержал в 1 кг сухого вещества 130 г сырого протеина, 290 г сырой клетчатки и 95 г сырой золы, 450 г сухого вещества, 0,2 % масляной кислоты. Массовая доля азота аммиака составляла 9 % от общей доли азота. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

15. Сенаж из бобовых трав содержал в 1 кг сухого вещества 170 г сырого протеина, 270 г сырой клетчатки и 90 г сырой золы, 500 г сухого вещества, 0,7 % масляной кислоты. Массовая доля азота аммиака составляла 6 % от общей доли азота. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

16. Сенаж из бобовых трав содержал в 1 кг сухого вещества 170 г сырого протеина, 250 г сырой клетчатки и 90 г сырой золы, 400 г сухого вещества. Массовая доля азота аммиака составляла 6 % от общей доли азота. К какому классу по ГОСТ можно отнести данный сенаж?

17. Сенаж из мятликовых трав содержал 45 % сухого вещества, 13 % сырого протеина, 29,8 % клетчатки 0,5% масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

18. Сенаж из мятликовых трав содержал 45 % сухого вещества, 13 % сырого протеина, 29,8 % клетчатки 0,3 % масляной кислоты и 10,5 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

19. Сенаж из мятликовых трав содержал 45 % сухого вещества, 7,4 % сырого протеина, 29,8 % клетчатки 0,5 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

20. Донниковый сенаж содержал 45 % сухого вещества, 15 % сырого протеина, 32 % клетчатки 0,1 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

21. Люцерновый сенаж содержал 45 % сухого вещества, 15 % сырого протеина, 32 % клетчатки 0,6 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

22. Козлятниковый сенаж содержал 50 % сухого вещества, 15 % сырого протеина, 32 % клетчатки 0,5 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

23. Козлятниковый сенаж содержал 55 % сухого вещества, 15 % сырого протеина, 32 % клетчатки 0,2 % масляной кислоты и 11 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

24. Клеверовый сенаж содержал 50 % сухого вещества, 15 % сырого протеина, 32 % клетчатки 0,5 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

25. Клеверовый сенаж содержал 50 % сухого вещества, 16 % сырого протеина, 28 % клетчатки 0,3 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

26. Бобово-мятликовый сенаж содержал 50 % сухого вещества, 10 % сырого протеина, 35 % клетчатки 0,5 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

27. Бобово-мятликовый сенаж содержал 50 % сухого вещества, 11 % сырого протеина, 33 % клетчатки 0,5 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

28. Бобово-мятликовый сенаж содержал 50 % сухого вещества, 13 % сырого протеина, 27 % клетчатки 0,1 % масляной кислоты и 10 % сырой золы. К какому классу по ОСТ можно отнести данный сенаж?

Контрольные вопросы и задания

1. Через сколько времени после закладки сенажа классическим способом берут на исследование пробы для качественного анализа?

2. Через сколько времени после закладки сенажа с применением химических консервантов берут на исследование пробы для качественного анализа?

3. По представленным образцам сенажа и силоса провести оценку данных видов кормов органолептическим методом с представлением отчета в тетради в произвольной форме.

4. Каков порядок отбора проб в траншеях в случае, если кормом пользуются?

5. Каков порядок отбора проб в траншеях в случае, если траншея закрыта?

6. Какими методами определяют качество заготовленного сенажа?
7. В чем заключается органолептический метод оценки качества сенажа?
8. В чем заключается химический метод оценки качества сенажа?
9. Каким стандартом руководствуются при определении органолептических показателей оценки качества сенажа?
10. Какие параметры учитывают при определении органолептических показателей оценки качества сенажа?
11. Каким стандартом руководствуются при химическом методе оценки качества сенажа?
12. Какие параметры качества сенажа оценивают химическим методом?

Тестовые задания

101. Найдите соответствие между видом сенажа с содержанием протеина 140 г в 1 кг сухого вещества и его принадлежностью к классу:

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| 1) сеяные бобовые травы; | а) 1 класс; |
| 2) сеяные злаковые травы; | б) 2 класс; |
| 3) сеяные бобово-злаковые травы; | в) 3 класс. |

102. Концентрация сырого протеина в г/кг сухого вещества в сенаже из сеяных многолетних бобовых трав 1 класса:

- а) 130 г/кг;
- б) 150 г/кг;
- в) 160 г/кг;
- г) 120 г/кг;
- д) 140 г/кг.

103. Концентрация сырого протеина в г/кг сухого вещества в сенаже из сеяных многолетних бобово-злаковых трав 1 класса:

- а) 130 г/кг;
- б) 150 г/кг;
- в) 160 г/кг;
- г) 120 г/кг;
- д) 140 г/кг.

104. Концентрация сырого протеина в г/кг сухого вещества в сенаже из сеяных многолетних злаковых трав 1 класса:

- а) 130 г/кг;
- б) 150 г/кг;
- в) 160 г/кг;
- г) 120 г/кг ;
- д) 140 г/кг.

105. Массовая доля масляной кислоты в процентах от сухого вещества у сенажа 1 класса:

- а) не допускается;
- б) 0,1 %;
- в) 0,3 %;
- г) 0,4 %;
- д) 0,6 %.

106. Найдите соответствие между видом сенажа с содержанием масляной кислоты в процентах от сухого вещества и его принадлежностью к классу:

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1) отсутствует; | а) 1 класс; |
| 2) 0,6; | б) 2 класс; |
| 3) 0,3; | в) 3 класс. |

107. Массовая доля масляной кислоты в процентах от сухого вещества у сенажа 2 класса:

- а) не допускается;
- б) 0,1 %;
- в) 0,3 %;
- г) 0,4 %;
- д) 0,6 %.

108. Массовая доля масляной кислоты в процентах от сухого вещества у сенажа 3 класса:

- а) не допускается;
- б) 0,1 %;
- в) 0,3 %;
- г) 0,4 %;
- д) 0,6 %.

109. Концентрация сырой клетчатки не более 300 г/кг сухого вещества допускается стандартом ГОСТ Р 55452-2013 для сенажа:

- а) сеяных бобово-злаковых трав третьего класса;
- б) сеяных бобово-злаковых трав второго класса;
- в) сеяных злаковых трав второго класса;
- г) сеяных бобовых трав второго класса;
- д) сеяных бобово-злаковых трав первого класса.

110. Концентрация сырой клетчатки не более 290 г/кг сухого вещества допускается стандартом ГОСТ Р 55452-2013 для сенажа:

- а) сеяных бобово-злаковых трав третьего класса;
- б) сеяных бобово-злаковых трав второго класса;
- в) сеяных злаковых трав второго класса;
- г) сеяных бобовых трав второго класса;
- д) сеяных бобовых трав третьего класса.

111. Концентрация сырого протеина 120 г/кг сухого вещества в сенаже из _____ 3 класса (дополните предложение).

112. Концентрация сырого протеина 120 г/кг сухого вещества в сенаже из _____ 2 класса (дополните предложение).

113. Концентрация сырой золы г/кг сухого вещества для сенажа 1 класса не более:

- а) 70 г/кг;
- б) 80 г/кг;
- в) 90 г/кг;
- г) 100 г/кг;
- д) 110 г/кг.

114. Концентрация сырой золы г/кг сухого вещества для сенажа 2 класса не более:

- а) 70 г/кг;
- б) 80 г/кг;
- в) 90 г/кг ;
- г) 100 г/кг;
- д) 110 г/кг.

115. Концентрация сырой золы г/кг сухого вещества для сенажа 3 класса не более:

- а) 70 г/кг;
- б) 80 г/кг;
- в) 90 г/кг;
- г) 100 г/кг;
- д) 110 г/кг .

116. Массовая доля сухого вещества у сенажа 1 класса допускаемая стандартом ГОСТ Р 55452-2013 _____ г/кг (дополните предложение).

117. Массовая доля сухого вещества у сенажа 2 класса допускаемая стандартом ГОСТ Р 55452-2013 _____ г/кг (дополните предложение).

118. Массовая доля сухого вещества у сенажа 3 класса допускаемая стандартом ГОСТ Р 55452-2013 _____ г/кг (дополните предложение).

119. Найдите соответствие между показателями качества сенажа из сеяных бобовых трав и численными значениями:

- | | |
|---|-----------------|
| 1) содержание сырой золы; | а) 7–15 %; |
| 2) массовая доля азота аммиака от общей доли азота; | б) 0–0,6 %; |
| 3) массовая доля масляной кислоты; | в) 90–110 г/кг. |

120. Найдите соответствие между показателями качества сенажа из сеяных злаковых трав и численными значениями:

- | | |
|---|------------------|
| 1) содержание сырой золы; | а) 90–110 г/кг; |
| 2) массовая доля азота аммиака от общей доли азота; | б) 280–310 г/кг; |
| 3) концентрация сырой клетчатки; | в) 7–15 %. |

Занятие 3. Расчет потребности в зеленой массе и консервантах при производстве силоса и сенажа

Цели:

1. Определить примерную потребность в зеленой массе конкретных культур для получения указанного количества сенажа.
2. Определить примерную потребность в зеленой массе конкретных культур для получения указанного количества силоса.
3. Рассчитать потребность в различных консервантах для сенажирования указанного количества сырья.
4. Рассчитать потребность в различных консервантах для силосования указанного количества сырья из разных по силосуемости растений.
5. Определить выход сенажа, силоса с единицы площади.

Материалы и оборудование: справочные материалы (см. прил. 17, 18); задачи для расчета потребности в зеленой массе, консервантах и выходе корма при производстве силоса и сенажа.

Потребность в зеленой массе зависит от ее влажности и типа хранилища, используемого для закладки корма. При влажности зеленой массы 40–50 % скидка составляет для закладки в траншеи 7–9 %, в башни – 3–5 %, при влажности зеленой массы 50–55 % – для закладки в траншеи 10–14 %, в башни – 6–7 %, при влажности зеленой массы более 55 % – для закладки в траншеи 15–18 %, в башни – 8–9 %.

Выход сенажа и силоса с единицы площади определяют по формуле

$$K = (C \times Y) / 100 - B,$$

где K – выход сенажа, силоса, ц/га;

C – содержание сухого вещества в массе урожая с 1 га, %;

Y – урожайность зеленой массы, ц/га

B – влажность сенажа, %.

Использование консервантов является надежным способом улучшения сохранности высокого качества сенажа и силоса. Применение консервантов обеспечивает высокую сохранность обменной энергии, сырого протеина и сахаров, содержащихся в исходном сырье. Кроме того, при открытии хранилищ и раздаче корма повышается устойчивость к аэробному поражению сенажной и силосной массы.

В настоящее время наиболее эффективными по бактерицидному и фунгицидному действиям признаны химические консерванты на

основе низкомолекулярных органических кислот: муравьиной, пропионовой, уксусной и других их солей. Разработан ряд химических консервантов: муравьиная кислота + поваренная соль, бензойная кислота + поваренная соль + хлорид аммония + сульфат аммония, обеспечивающих возможность надежного консервирования сенажа, в том числе с влажностью 60 % без сильного проявления молочно-кислого брожения. Особый интерес представляет технология внесения консервантов в массу при скашивании в валки. В этом случае консервант готовят на основе смеси бензойной кислоты, соды, хлорида и сульфата аммония. В результате масса в валке длительное время не теряет каротина и других питательных веществ. Испытан способ нанесения консервантов на вегетирующие растения. При этом способе ускоряется провяливание растений на корню, повышается сохранность питательных веществ, подавляются плесени, улучшается отавность трав.

Наиболее универсальными консервантами сенажа и силоса являются муравьиная и пропионовая кислоты, КНМК, действие которых можно активировать добавкой 203 кг поваренной соли. При этом расход кислот снижается в 1,5–2,0 раза, поедаемость корма улучшается. Основное требование к применению консервантов при сенажировании и силосовании – достижение их равномерного распределения в массе.

Химические препараты, используемые для консервирования при заготовке сочных кормов

Муравьиная кислота – бесцветная жидкость 85 %-й концентрации. Вносят ее в количестве 2,5–3 кг на 1 т при силосовании трудно-носилосующихся растений и 4–5 кг несилосующихся. Препарат подавляет развитие гнилостных и маслянокислых бактерий, сильно сдерживает рост дрожжей, замедляет жизнедеятельность молочнокислых бактерий. Перед внесением муравьиную кислоту разбавляют водой в соотношении 1 : 3–4, чтобы устранить запах.

Бензойная кислота – белый порошок без запаха. При консервировании трав эффективна в количестве 3 кг на 1 т, сахаристого сырья – 1,5–2 кг на 1 т. Кислота сильно угнетает развитие дрожжей и гнилостных бактерий, почти не подавляет жизнедеятельность молочнокислых бактерий. Вносят ее в массу в сухом виде. Бензойная кислота пылит. Пыль раздражает слизистые оболочки дыхательных

путей. При работе с этим препаратом необходимо пользоваться лицевыми повязками из нескольких слоев марли.

Пиросульфит натрия (метабисульфит) – белый порошок с запахом окислов серы. Вносят его из расчета 4–5 кг на 1 т массы. При силосовании он подавляет развитие гнилостных и маслянокислых бактерий, сильно угнетает жизнедеятельность и молочнокислых бактерий. Поэтому силос с добавкой пиросульфита натрия подкисляется слабо. На жизнедеятельность дрожжевых клеток не действует. Рекомендуется применять при силосовании трав.

Нитрит натрия напоминает поваренную соль, слегка желтоватого цвета, не имеет запаха. Вносят его в количестве 1 кг на 1 т массы. Рекомендуется использовать при силосовании трав и сырья, богатого сахаром. При внесении препарата подавляется жизнедеятельность гнилостных бактерий и дрожжевых клеток. Корм с добавкой нитрита натрия обычно подкисляется быстрее, чем без него. Не следует его добавлять при силосовании ботвы свеклы, так как в ней часто много содержится нитратов, которые при силосовании восстанавливаются до нитритов.

При внесении нитрита натрия не выделяется ни пыли, ни газов. Однако этот препарат ядовит, и при работе с ним нужно соблюдать осторожность. Нельзя допускать рассыпания нитрита натрия по территории и в складских помещениях. Около траншей он должен быть уложен в специально отведенном месте, и доступ к нему должны иметь лишь работающие с ним люди. Вносить нитрит натрия можно и без перчаток, но после работы надо хорошо вымыть руки. Хранить его нужно в сухом помещении, отдельно от кормов и минеральных удобрений. При соприкосновении с минеральными удобрениями может произойти его самовозгорание. После использования препарата тару уничтожают. Нельзя скармливать животным зеленую массу, посыпанную нитритом натрия, и давать сок, вытекающий при силосовании.

Бисульфат натрия – электролитический кислый препарат белого или светло-сероватого цвета в виде чешуек и гранул; хорошо растворим в воде. На открытом воздухе поглощает воду. Рекомендуется использовать для консервирования трав в количестве 4–6 кг на 1 т. При силосовании сахаристого сырья его применять нежелательно, так как получается слишком кислый корм. Он подавляет развитие гнилостных бактерий, слабо действует на молочнокислые бактерии, стимулирует развитие дрожжей.

Для консервирования трав иногда применяют препараты на основе крепких минеральных кислот (табл. П.17). Эффективные решения при консервировании сенажа, силоса и плющеного зерна предлагает ООО «Кормовит» (табл. П.18). AIV® 2 ПЛЮС Na – наиболее подходящий консервант для заготовки силоса из зеленой массы трав влажностью более 40-65 %, AIV® 3 ПЛЮС Na для заготовки силоса из зеленой массы трав влажностью более 50–75 %, AIV® 2000 ПЛЮС Na – для заготовки силоса и сенажа из подвяленной массы однолетних и многолетних трав, кукурузы с влажностью 50–75 %, для предотвращения самонагревания зеленой массы трав на корм, для консервирования плющеного зерна высокой влажности.

Вносятся консерванты с помощью насосов-дозаторов, устанавливаемых на кормоуборочную технику перед закладкой массы на хранение (рис. 4).



Рисунок 4 – Внесение консервантов с помощью насосов-дозаторов

Корма, законсервированные с помощью химических препаратов, рекомендуется скармливать в любом количестве, но спустя два месяца после закладки. Химические консерванты предотвращают потери от угара до 93 %, но не предохраняют сенаж и силос от

плесневения. Это обеспечивается только тщательной изоляцией корма от доступа воздуха. Увеличивать дозировки препаратов у стен сооружений в верхних слоях или на поверхности массы не рекомендуется.

Пример решения задачи

Задача: определить потребность в зеленой массе злаково-бобовых многолетних трав влажностью 50 % для закладки сенажа в заглубленную траншею емкостью 2 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 90 ц/га, содержание сухого вещества 32 %.

Решение:

При влажности зеленой массы 50–55 % скидка для закладки в траншею составляет 10–14 %. Берем любое число из этого интервала – 12 %. Рассчитываем скидку:

$$\begin{array}{rcl} 2000 \text{ т} & - & 100 \% \\ x & - & 12 \% \\ x = (2000 \times 12) / 100 = 240 \text{ т.} \end{array}$$

Потребность в зеленой массе составит сумма скидки и емкости траншеи: $240 + 2000 = 2240$ т.

Пользуясь приложением 18, выбираем консервант AIV® 3 ПЛЮС Na. Для бобово-злаковых и злаково-бобовых травосмесей многолетних трав его расход составляет 4,5 л/т.

Составив пропорцию, находим необходимое количество консерванта:

$$\begin{array}{rcl} 1000 \text{ т} & - & 4,5 \text{ литра} \\ 2240 \text{ т} & - & x \\ x = (2240 \times 4,5) / 1000 = 10,08 \text{ литра} \approx 10,1 \text{ литра.} \end{array}$$

Рассчитываем выход сенажа с единицы площади:

$$K = (C \times Y) / 100 - B = (32 \times 90) / 100 - 50 = 2880 / 100 - 50 = 28,8 - 50 = -21,2 \text{ ц/га.}$$

Ответ: для закладки сенажа из злаково-бобовых многолетних трав в заглубленную траншею емкостью 2 тыс. тонн необходимо 2240 т зеленой массы влажностью 50 % и 10,1 литра консерванта AIV® 3 ПЛЮС Na. Выход сенажа с единицы площади составляет 57,6 ц/га.

ЗАДАЧИ

1. Определить потребность в зеленой массе злаково-бобовых многолетних трав влажностью 55 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 1,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 110 ц/га, содержание сухого вещества – 30 %.

2. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + эспарцет влажностью 60 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 2,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 143 ц/га, содержание сухого вещества – 28 %.

3. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + люцерна влажностью 40 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 2,0 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 175 ц/га, содержание сухого вещества – 27 %.

4. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + клевер влажностью 50 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 2,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 154 ц/га, содержание сухого вещества – 29 %.

5. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + люцерна влажностью 50 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 3 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 150 ц/га, содержание сухого вещества – 33 %.

6. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + донник влажностью 50 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 1,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного коли-

чества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 123 ц/га, содержание сухого вещества – 31 %.

7. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + галега влажностью 55 % для закладки сенажа в заглубленную траншею емкостью 3,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 130 ц/га, содержание сухого вещества – 34 %.

8. Определить потребность в зеленой массе костреца безостого влажностью 50 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 2,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность костреца составляла 140 ц/га, содержание сухого вещества – 31 %.

9. Определить потребность в зеленой массе люцерны гибридной влажностью 55 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 4 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность люцерны составляла 125 ц/га, содержание сухого вещества – 28 %.

10. Определить потребность в зеленой массе клевера лугового влажностью 50 % для закладки сенажа в полузаглубленную траншею емкостью 2 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для сенажирования указанного количества сырья. Рассчитать выход сенажа с единицы площади, если урожайность клевера лугового составляла 118 ц/га, содержание сухого вещества – 27 %.

11. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + эспарцет влажностью 70 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 1,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 135 ц/га, содержание сухого вещества – 29 %.

12. Определить потребность в зеленой массе травосмеси кострец + тимофеевка + люцерна влажностью 65 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 1,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количе-

ства сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность злаково-бобовых многолетних трав составляла 140 ц/га, содержание сухого вещества – 30 %.

13. Определить потребность в зеленой массе кукурузы влажностью 70 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 3 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность кукурузы составляла 650 ц/га, содержание сухого вещества – 24 %.

14. Определить потребность в зеленой массе кукурузы влажностью 65 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 2,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность кукурузы составляла 700 ц/га, содержание сухого вещества – 23 %.

15. Определить потребность в зеленой массе кукурузы влажностью 60 % для закладки силоса в заглубленную траншею емкостью 3,2 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность кукурузы составляла 550 ц/га, содержание сухого вещества – 25 %.

16. Определить потребность в зеленой массе смеси кукуруза + бобы влажностью 70 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 2,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность травосмеси кукуруза + бобы составляла 770 ц/га, содержание сухого вещества – 26 %.

17. Определить потребность в зеленой массе смеси кукуруза + бобы влажностью 65 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 1,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность травосмеси кукуруза + бобы составляла 800 ц/га, содержание сухого вещества – 24 %.

18. Определить потребность в зеленой массе смеси кукуруза + соя влажностью 70 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 2,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность травосмеси кукуруза + соя составляла 590 ц/га, содержание сухого вещества – 25 %.

19. Определить потребность в зеленой массе тимофеевки луговой влажностью 60 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 2 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность тимофеевки составляла 190 ц/га, содержание сухого вещества – 33 %.

20. Определить потребность в зеленой массе костреца безостого влажностью 70 % для закладки силоса в полузаглубленную траншею емкостью 3,5 тыс. тонн. Выбрать консервант и рассчитать потребность в нем для силосования указанного количества сырья. Рассчитать выход силоса с единицы площади, если урожайность костреца безостого составляла 175 ц/га, содержание сухого вещества – 30 %.

Контрольные вопросы

1. От чего зависит потребность в зеленой массе при закладке сенажа, силоса?
2. Как влияет влажность корма на величину скидки?
3. Как рассчитывают выход сенажа, силоса с единицы площади?
4. Какое влияние на качество корма оказывают консерванты?
5. Что составляет основу наиболее эффективных консервантов для сенажирования и силосования?
6. Дайте характеристику консерванта AIV® 2 ПЛЮС Na.
7. Дайте характеристику консерванта AIV® 3 ПЛЮС Na.
8. Дайте характеристику консерванта AIV® 2000 ПЛЮС Na.
9. Какие способы внесения консервантов вам известны?
10. Когда можно скармливать сочные корма, заготовленные с помощью химических консервантов?
11. Какие требования предъявляют к применению консервантов при сенажировании и силосовании массы?
12. Характеристика муравьиной кислоты.

Тестовые задания

121. Найдите соответствие между влажностью зеленой массы и скидкой при закладке в траншеях:

- | | |
|--------------|-----------|
| 1) 40–50; | а) 15–18; |
| 2) 50–55; | б) 7–9; |
| 3) более 50; | в) 10–14. |

122. Показатели, по которым определяют выход сенажа и силоса с единицы площади:

- а) площадь посева;
- б) содержание сухого вещества;
- в) норма высева;
- г) урожайность зеленой массы;
- д) влажность.

123. Способом улучшения сохранности высокого качества сенажа и силоса является _____ (дополните предложение).

124. Доза внесения консервантов AIV® 2 ПЛЮС Na, AIV® 3 ПЛЮС Na при заготовке силоса из злаковых трав:

- а) 3,0 л/т;
- б) 3,5 л/т;
- в) 4,0 л/т;
- г) 4,5 л/т;
- д) 5,0 л/т.

125. Доза внесения консервантов AIV® 2 ПЛЮС Na, AIV® 3 ПЛЮС Na при заготовке сенажа из бобовых трав:

- а) 3,0 л/т;
- б) 3,5 л/т;
- в) 4,0 л/т;
- г) 4,5 л/т;
- д) 5,0 л/т.

126. Доза внесения консервантов AIV® 2 ПЛЮС Na, AIV® 3 ПЛЮС Na при заготовке силоса из злаково-бобовых трав:

- а) 3,0 л/т;
- б) 3,5 л/т;
- в) 4,0 л/т;
- г) 4,5 л/т;
- д) 5,0 л/т.

127. Использование консервантов при открытии хранилищ и раздаче корма _____ к аэробному поражению сенажной и силосной массы (дополните предложение).

128. Доза внесения консервантов AIV® 2 ПЛЮС Na, AIV® 3 ПЛЮС Na при заготовке силоса из кукурузы:

- а) 6,0 л/т;
- б) 3,5 л/т;
- в) 4,0 л/т;
- г) 4,5 л/т;
- д) 5,0 л/т.

129. Доза внесения консерванта AIV® 2000 ПЛЮС Na при заготовке силоса из кукурузы:

- а) 6,0 л/т;
- б) 3,5 л/т;
- в) 3,0 л/т;
- г) 4,5 л/т;
- д) 5,0 л/т.

130. Доза внесения консерванта AIV® 2000 ПЛЮС Na при заготовке сенажа из бобовых трав:

- а) 6,0 л/т;
- б) 3,5 л/т;
- в) 3,0 л/т;
- г) 4,5 л/т;
- д) 5,0 л/т.

131. Расставьте консерванты по мере увеличения в них содержания муравьиной кислоты:

- а) AIV® 2 ПЛЮС Na;
- б) AIV® 3 ПЛЮС Na;
- в) AIV® 2000 ПЛЮС Na.

132. Найдите соответствие между консервантом и процентным содержанием муравьиной кислоты в нем:

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1) AIV® 2 ПЛЮС Na; | а) 60; |
| 2) AIV® 3 ПЛЮС Na; | б) 76; |
| 3) AIV® 2000 ПЛЮС Na; | в) 49. |

133. Найдите соответствие между консервантом и процентным содержанием формиата аммония в нем:

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1) AIV® 2 ПЛЮС Na; | а) 15; |
| 2) AIV® 3 ПЛЮС Na; | б) 12; |
| 3) AIV® 2000 ПЛЮС Na; | в) 5. |

134. AIV® 2 ПЛЮС Na – наиболее подходящий консервант для заготовки силоса из зеленой массы трав влажностью _____ (дополните предложение).

135. AIV® 3 ПЛЮС Na – наиболее подходящий консервант для заготовки силоса из зеленой массы трав влажностью _____ (дополните предложение).

136. AIV® 2000 ПЛЮС Na – наиболее подходящий консервант для заготовки силоса из зеленой массы трав влажностью _____ (дополните предложение).

137. Компоненты, не входящие в состав консерванта AIV® 2 ПЛЮС Na:

- а) муравьиная кислота;
- б) формиат аммония;
- в) пропионовая кислота;
- г) вода;
- д) краска-карамель 604.

138. Компоненты, не входящие в состав консерванта AIV® 2000 ПЛЮС Na:

- а) муравьиная кислота;
- б) формиат аммония;
- в) пропионовая кислота;
- г) вода;
- д) уксусная кислота.

139. Компоненты, не входящие в состав консерванта AIV® 3 ПЛЮС Na:

- а) муравьиная кислота;
- б) поваренная соль;
- в) пропионовая кислота;
- г) вода;
- д) краска-карамель 604.

140. Найдите соответствие между влажностью зеленой массы (%) и скидкой (%) при закладке в башнях:

- | | |
|--------------|---------|
| 1) 40–50; | а) 6–7; |
| 2) 50–55; | б) 8–9; |
| 3) более 50; | в) 3–5. |

Глава 4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА

Занятие 1. Учет количества силоса

Цели:

1. Руководствуясь полученным заданием, определить объем заложенного на хранение силоса.
2. Рассчитать массу силоса.
3. Указать факторы, определяющие объем силоса.
4. Проанализировать и обосновать массу 1 м^3 силоса, заложенного на хранение.

Материалы и оборудование: – задание преподавателя по видам силоса и размерам хранилищ (траншея: заглубленная, полузаглубленная, наземная; башня); справочные материалы.

Как правило, в хозяйствах закладываемую на силос массу взвешивают, а потом зачитывают как корм за вычетом 25–45 % зеленой массы. Причем обычно в хозяйстве принимают одинаковый процент скидки. Однако величина угара может резко колебаться в зависимости от вида трав, используемых на силос; фазы, в которые они убирались, влажности, степени измельченности, времени закладки, степени герметичности траншеи и т. д. Величина угара при заготовке силоса бывает больше при более высокой влажности исходного сырья. Эффективным приемом снижения влажности является добавление к зеленой массе измельченной соломы. Провяливание зеленой массы при заготовке силоса не желательно, так как это приводит к увеличению технологических операций, и как следствие – к повышению затрат на силос.

Использование во всех случаях одинаковой скидки не дает верного представления о количестве заготовленного корма. По действующим инструкциям, количество силоса должно учитываться путем его обмера и определения объема. Затем, пользуясь данными объемной массы силоса, определяют его массу в том или ином хранилище. Определяют объем силоса и находят его массу по тем же формулам, что даны для сенажа. Данные массы 1 м^3 силоса смотрите в приложениях 19, 20.

Данными следует пользоваться в тех случаях, когда определение массы 1 м^3 силоса в хозяйстве затруднительно. Если хозяйство имеет такую возможность, необходимо сделать специальные вырубki сило-

са, определить их объем и взвесить. Путем деления массы в кг на объем в м³ находят массу 1м³.

Учитывают готовый силос не ранее трех недель после закладки массы.

ЗАДАЧИ

Таблица 25 – Задачи по учету количества силоса, заготовленного в типовых хранилищах

Тип и размер траншеи, вид сенажа	Средняя длина траншеи, м							
	25	50	52	55	58	79	90	100
	Номер задания							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 8 м, по верху – 10 м. Кукурузный силос до молочной спелости	1	2	3	4	5	6	7	8
2. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 7 м, по верху – 10 м. Кукурузный силос в молочно-восковой спелости	9	10	11	12	13	14	15	16
3. Заглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 7 м, по верху – 10 м. Кукурузный силос в восковой спелости	17	18	19	20	21	22	23	24
4. Полузаглубленная траншея, глубина – 3,0 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 8 м, по верху – 10 м. Кукурузный силос в молочно-восковой спелости	25	26	27	28	29	30	31	32
5. Полузаглубленная траншея, глубина – 3,0 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,4 м, ширина по низу – 9 м, по верху – 10 м. Кукурузный силос с добавлением 8 % соломы до молочной спелости	33	34	35	36	37	38	39	40

Продолжение табл. 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6. Заглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 7 м, по верху – 10 м. Стебли и листья кукурузы после уборки початков в молочно-восковой спелости	41	42	43	44	45	46	47	48
7. Заглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 8 м, по верху – 10 м. Стебли и листья кукурузы после уборки початков в восковой спелости	49	50	51	52	53	54	55	56
8. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,4 м, ширина по низу – 10 м, по верху – 14 м. Стебли и листья кукурузы после уборки початков в полной спелости	57	58	59	60	61	62	63	64
9. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 14 м, по верху – 16 м. Кукурузно-бобовый силос в молочно-восковой спелости	65	66	67	68	69	70	71	72
10. Заглубленная траншея, глубина – 2,8 м, высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 12 м, по верху – 15 м. Кукурузно-бобовый силос в молочно-восковой спелости	73	74	75	76	77	78	79	80
11. Наземная траншея, глубина – 2,8 м, высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина – 10 м. Силос из кормовой капусты с добавлением соломы	81	82	83	84	85	86	87	88
12. Наземная траншея, глубина – 3 м, высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,3 м, ширина по низу – 15 м. Силос из ботвы корнеплодов в чистом виде	89	90	91	92	93	94	95	96

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13. Наземная траншея, глубина – 3 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина – 20 м. Силос из озимой ржи в молочно-восковой спелости	97	98	99	100	101	102	103	104
14. Полузаглубленная траншея, глубина – 3 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина по низу – 18 м, по верху – 20 м. Силос из многолетних злаково-бобовых трав в выметывание–колошение–бутонизацию с измельчением	105	106	107	108	109	110	111	112
15. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,8 м, ширина по низу – 19 м, по верху – 21 м. Силос из суданской травы в молочной спелости	113	114	115	116	117	118	119	120
16. Заглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,7 м, ширина по низу – 7 м, по верху – 10 м. Силос из многолетних злаковых трав в выметывание–колошение–бутонизацию без измельчения	121	122	123	124	125	126	127	128
17. Полузаглубленная траншея, глубина – 2,8 м; высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,9 м, ширина по низу – 19 м, по верху – 21 м. Силос из многолетних бобово-злаковых трав в выметывание–колошение–бутонизацию с измельчением	129	130	131	132	133	134	135	136
18. Наземная траншея, глубина 3 м, высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина понизу 15. Силос из высокостебельных дикорастущих трав	137	138	139	140	141	142	143	144
19. Заглубленная траншея, глубина 2,8 м, высота слоя силоса выше краев траншеи – 0,5 м, ширина понизу 7 м, по верху 10 м. Силос из ботвы конеплодов в чистом виде	145	146	147	148	149	150	151	152

Контрольные вопросы и задания

1. Какой способ учета количества силоса является наиболее точным?
2. От чего зависит масса 1 м³ силоса?
3. Как определяют массу 1 м³ силоса в условиях хозяйства?
4. От чего зависит величина угара зеленой массы при заготовке силоса?
5. Какие кормовые культуры являются лучшими для заготовки силоса?
6. Назовите оптимальную степень измельчения зеленой массы для заготовки силоса.
7. Как зависит масса 1 м³ силоса от фазы скашивания кормовых культур?
8. В какую фазу развития кукурузы формируется большая масса 1 м³ силоса?
9. В какую фазу рекомендуется скашивать на силос озимую рожь?
10. Назовите сроки заготовки силоса из ботвы корнеплодов.
11. Какова величина угара закладываемой на силос массы?
12. Каким способом можно снизить влажность закладываемой на силос зеленой массы?

Тестовые задания

141. Найдите соответствие между фазой скашивания и видом кормовых растений:
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1) кукуруза; | а) цветение; |
| 2) подсолнечник; | б) молочная спелость; |
| 3) суданская трава; | в) молочно-восковая спелость. |
142. Укажите вид силоса, при котором масса 1 м³ имеет минимальное значение при его закладке в траншеях:
- а) кукурузный до молочной спелости;
 - б) кукурузный до молочной спелости с добавлением соломы;
 - в) кукурузный в молочно-восковой спелости;
 - г) кукурузный в восковой спелости.

143. Фаза развития дикорастущих трав при скашивании на силос: _____ (дополните предложение).

144. Масса 1 м³ силоса при скашивании кукурузы до фазы молочной спелости, кг:

- а) 800 кг;
- б) 750 кг;
- в) 700 кг;
- г) 680 кг;
- д) 650 кг.

145. Масса 1 м³ силоса с добавлением соломы при скашивании кукурузы до фазы молочной спелости, кг:

- а) 800 кг;
- б) 750 кг;
- в) 700 кг;
- г) 680 кг;
- д) 650 кг.

146. Масса 1 м³ силоса при скашивании кукурузы с подсолнечником в молочно-восковой спелости, кг:

- а) 800 кг;
- б) 750 кг;
- в) 700 кг;
- г) 680 кг;
- д) 650 кг.

147. Масса 1 м³ силоса при скашивании вико-овсяной смеси в восковой спелости вики, кг:

- а) 800 кг;
- б) 750 кг;
- в) 600 кг;
- г) 680 кг;
- д) 650 кг.

148. Масса 1 м³ силоса при скашивании горохо-овсяной смеси в восковой спелости гороха, кг:

- а) 800 кг;
- б) 750 кг;

- в) 600 кг;
- г) 680 кг;
- д) 650 кг.

149. Расставьте виды силоса по мере увеличения массы 1 м^3 при закладке в стандартных траншеях, кг:

- а) горохо-овсяный;
- б) кукурузный до молочной спелости;
- в) из крупностебельных дикорастущих трав;
- г) кукурузный в молочно-восковой спелости;
- д) из суданской травы.

150. Укажите виды силоса с максимальной массой 1 м^3 при закладке в стандартных траншеях, кг:

- а) горохо-овсяный;
- б) кукурузный до молочной спелости;
- в) из крупностебельных дикорастущих трав;
- г) из ботвы корнеплодов в чистом виде;
- д) из суданской травы.

151. Укажите вид силоса с минимальной массой 1 м^3 при закладке в стандартных траншеях, кг:

- а) горохо-овсяный;
- б) кукурузный до молочной спелости;
- в) из крупностебельных дикорастущих трав;
- г) кукурузный в молочно-восковой спелости;
- д) из суданской травы.

152. Озимую рожь на силос рекомендуется убирать в фазу _____ (дополните предложение).

153. Укажите фазу скашивания многолетних злаковых трав на силос:

- а) выход в трубку;
- б) полная спелость;
- в) выметывание;
- г) колошение;
- д) бутонизация.

154. Укажите фазу скашивания многолетних злаково-бобовых трав на силос:

- а) выход в трубку;
- б) полная спелость;
- в) выметывание;
- г) колошение;
- д) бутонизация.

155. Укажите фазу скашивания подсолнечника на силос:

- а) выход в трубку;
- б) полная спелость;
- в) выметывание;
- г) цветение;
- д) бутонизация.

156. Суданскую траву на силос рекомендуется убирать в фазу _____ (дополните предложение).

157. Ботву корнеплодов на силос рекомендуется убирать в _____ сроки их уборки (дополните предложение).

158. Смешанные посевы кукурузы с бобами на силос рекомендуется убирать в фазу _____ (дополните предложение).

159. Укажите массу 1 м^3 силоса из кормовой капусты с добавлением соломы, кг:

- а) 775;
- б) 620;
- в) 750;
- г) 550;
- д) 650.

160. Укажите массу 1 м^3 силоса из кормовой капусты, кг:

- а) 775;
- б) 620;
- в) 750;
- г) 550;
- д) 650.

Занятие 2. Учет качества силоса и силежа

Цели:

1. Руководствуясь полученным заданием, определить качество заложенного на хранение силоса и силежа органолептическим методом.
2. Руководствуясь полученным заданием, определить качество заложенного на хранение силоса и силежа по отраслевому стандарту, определить класс их качества.
3. Рассчитать питательность 1 кг сухого вещества силоса и силежа.
3. Указать факторы, определяющие качество силоса и силежа.
4. Проанализировать и обосновать качество силоса и силежа, заложенного на хранение.

Материалы и оборудование: задание преподавателя по видам силоса и его качеству (содержание сырой клетчатки, сырого протеина, сырой золы, влажность и т. д.); образцы выдаваемых лабораториями документов на качество силоса; образцы силоса.

Методы отбора проб силоса в условиях производства

При оценке качества силоса и силежа основное внимание уделяют содержанию и соотношению кислот, его рН, содержанию каротина, запаху. При соблюдении технологии силосования в силосе преимущественно накапливается молочная кислота. Если не обеспечена тщательная изоляция массы от воздуха или на силос закладывается свежескошенная масса с недостаточным содержанием сахара для образования молочной кислоты в количестве, необходимом для подкисления корма до рН 4,2 и ниже, то это приводит к накоплению продуктов распада белка и образованию масляной кислоты. Эта кислота является показателем образования в силосе вредных продуктов жизнедеятельности бактерий. Наличие масляной кислоты в силосе нежелательно. Она придает корму неприятный запах, который приобретает и молоко.

Скармливание силоса и силаж, содержащего масляной кислоты 0,2 % к его весу, не сказывается отрицательно на состоянии здоровья животных и качестве молока, тем не менее, наличие ее в таком количестве свидетельствует о некотором нарушении технологии силосования. Поэтому при содержании в силосе 0,2 % масляной кислоты по весу классность его несколько снижается.

Для оценки качества силоса отбирают пробы на расстоянии не менее 50 см от стен сооружения и поверхности силоса и 3,5 м от торцевой стороны траншеи с двух противоположных сторон. В башне пробы силоса отбирают в процессе его выгрузки. Если траншея закрыта, берут на глубине 1 м в двух, трех местах на расстоянии не менее 3,5 м от торцовых сторон траншеи с двух противоположных сторон и не менее 0,5 м от боковых стен сооружения. Если кормом из траншеи пользуются, то образцы на анализ берут в трех местах по вертикали: на глубине 1 м от верха, в середине, снизу. Отбор образцов осуществляют при помощи бура. Если образцы брались в закрытой траншее, отверстия, из которых были взяты пробы, нужно сразу заделать.

Пробы для исследования отбирают не ранее чем через 2 месяца после закладки. Доставляют их в закупоренных 2–3-литровых банках. Качество заготовленного силоса определяется органолептическим и химическим методами. Химическим методом качество определяют в лаборатории, органолептическим – на месте.

Параметры органолептического метода оценки качества силоса и силаж

Органолептическую оценку качества силоса и силаж проводят руководствуясь ГОСТ Р 55986-2014 (табл. 26).

1. Запах.

Фруктовый запах или запах квашеных овощей говорит о хорошем качестве.

Запах ржаного свежееиспеченного хлеба или медовый – качество удовлетворительное.

Затхлый, гнилостный, навозный запахи, резкие запахи уксусной кислоты, масляной кислоты и запах плесени – корм недоброкачественный, использовать нельзя.

Таблица 26 – Органолептические показатели силоса и силаж

Показатель	Силос	Силаж
Состояние	В негреющемся состоянии с температурой менее 40 °С	
Цвет	От зеленовато-оливкового до буровато-оливкового	
Запах	Запах квашеных овощей	Фруктовый запах
	Не допускается затхлый, гнилостный, навозный запахи, резкие запахи уксусной кислоты, масляной кислоты и запах плесени	
Консистенция	Мягкая, немажущаяся	
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не допускается	
Наличие посторонних примесей, в т. ч. комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов	Не допускается	

2. Цвет.

От зеленовато-оливкового до буровато-оливкового свойственен хорошему по качеству корму.

Темно-бурый цвет свидетельствует о низкой переваримости белка, отсутствии или малом содержании питательных веществ.

3. Структура.

В качественном корме ясно различаются отдельные части растений: стебли, листья, цветки, зерна кукурузы, незрелые семечки подсолнечника, бобы и т. д. Если корм подвергался гниению, он имеет консистенцию слизистой, мажущейся массы.

Параметры оценки качества силоса, силаж в лаборатории

В лабораторных условиях качество силоса и силаж оценивают химическими методами с применением специального оборудования. Как правило, эта оценка более сложная и поэтому проводить ее в условиях хозяйства нецелесообразно. В лаборатории силос и силаж анализируют по следующим показателям:

- 1) массовая доля сухого вещества;
- 2) содержание протеина;

- 3) содержание клетчатки;
- 4) содержание сырой золы;
- 5) массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот;
- 6) массовая доля масляной кислоты;
- 7) содержание аммиачного азота в %-ах от общего азота;
- 8) рН силоса и силоса, ед. рН.

Эти данные сравнивают с показателями отраслевых стандартов (см. прил. 21, 22) и присваивают корму класс, а также выдают на него сертификат качества.

Если силос и силос по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям 1-го и 2-го класса настоящего стандарта, показатели рН и массовых долей сырой клетчатки, сырой золы и молочной кислоты не являются браковочными.

Разработан способ оценки качества силоса и силоса по баллам, учитывающий показатели органолептического и химического методов.

Таблица 27 – Оценка качества силоса, силоса

рН	Балл
1	2
до 3,8	1
3,9–4,3	3
4,4–4,6	1
4,7	0
Содержание свободной молочной кислоты (в % к общему количеству свободных кислот):	
65 % и выше	10
60–65	8
55–60	5
54,9 и ниже	2
Массовая доля масляной кислоты, % в корме	
0–0,2	2
0,21–0,3	1
0,31–0,5	0
0,51–0,8	–2
0,81–1,0	–8
1,01 и выше	–12
Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе, г/кг	
Силоса	
280 и ниже	2

1	2
310 и ниже	1
330 и ниже	0
351 и выше	-1
Силажа	
280 и ниже	2
300 и ниже	1
320 и ниже	0
341 и выше	-1
Запах	
Приятный, фруктовый или квашеных овощей, исчезающий с руки после растирания в ней силоса, силажа	3
Уксуснокислый или свежее испеченного ржаного хлеба	1
Неприятный, навозный	0 Силос или силаж к скармливанию не пригодны
Классификация корма по баллам	
Отличный корм	16–20
Хороший корм	11–15
Удовлетворительный корм	6–10
Плохой корм	Менее 6

Фактическое количество обменной энергии в кукурузном силосе натуральной влажности для крупного рогатого скота, МДж/кг корма, вычисляют по формуле

$$ОЭ_{\text{КРС}} = 0,07 + 0,099 \times СВ,$$

где СВ – массовая доля сухого вещества, %

Фактическое количество обменной энергии в прочих видах силоса (кроме кукурузного) для крупного рогатого скота, в МДж/кг сухого вещества, вычисляют по формуле

$$ОЭ_{\text{КРС}} = 0,82 + 237/СК + 0,07 \times СП,$$

где СК – массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе, %;

СП – массовая доля сырого протеина в сухом веществе, %.

Кормовые единицы в кукурузном силосе натуральной влажности вычисляют по формуле

$$KE = 0,01 CB - 0,031,$$

где СВ – массовая доля сухого вещества, %;

КЕ – кормовые единицы, кг.

Кормовые единицы в прочих видах силоса (кроме кукурузного) в 1 кг сухого вещества вычисляют по формуле

$$KE = OЭ_{KPC}^2 \times 0,0081,$$

где ОЭ – фактическое количество обменной энергии в прочих видах силоса (кроме кукурузного), МДж/кг сухого вещества.

Рассмотрим расчет энергопродуктивности и выхода кормовых единиц на примере.

Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 20 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью (ЕТ) 500 т.

$$OЭ_{KPC} = 0,07 + 0,099 \times 20 = 2,05 \text{ МДж/кг};$$

$$KE = 0,01 \times 20 - 0,031 = 0,169 \text{ кг};$$

$$Э = OЭ \times CCB,$$

где Э – энергопродуктивность корма, ГДж

Находим сбор сухого вещества (ССВ) силоса, заложенного в траншею, т:

$$CCB = CB \times ET = 20 \times 500 = 10\,000 \text{ т},$$

где ЕТ – емкость траншеи, т.

$$Э = OЭ_{1 \text{ т}} \times CCB = 2050 \times 10\,000 = 20\,500\,000 \text{ ГДж}.$$

Обменная энергия в 1 т силоса (ОЭ 1 т) находится произведением содержания обменной энергии в 1 кг силоса на 1000:

$$\text{ОЭ 1 т} = 2,05 \times 1000 = 2050 \text{ МДж};$$

$$\text{ВКЕ} = \text{КЕ} \times \text{ССВ},$$

где ВКЕ – выход кормовых единиц, корм. ед.

Содержание кормовых единиц в 1 т силоса находится произведением содержания кормовых единиц в 1 кг силоса на 1000:

$$\text{КЕ в 1 т силоса} = 0,169 \times 1000 = 169 \text{ корм. ед.};$$

$$\text{ВКЕ} = \text{КЕ 1 т} \times \text{ССВ} = 169 \times 10\,000 = 1\,690\,000 \text{ корм. ед.}$$

ЗАДАЧИ

1. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, содержание свободной молочной кислоты к общему количеству кислот – 63 %, содержание масляной кислоты – 0,22 %, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе 300 г/кг. Сделать балльную оценку качества силоса с учетом органолептической и химической оценки качества.

2. Силос из многолетних бобово-злаковых трав в негреющемся состоянии имеет зеленовато-оливковый цвет, слабый запах свежих фруктов и квашеной капусты, исчезающий после растирания массы в руках, содержание свободной молочной кислоты к общему количеству кислот – 67 %, содержание масляной кислоты – 0,02 %, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе – 279 г/кг. Сделать балльную оценку качества силоса с учетом органолептической и химической оценки качества.

3. Силос из смеси кукурузы с бобами в негреющемся состоянии имеет зеленовато-оливковый цвет, запах квашеной капусты, исчезающий после растирания массы в руках, содержание свободной молочной кислоты к общему количеству кислот – 59 %, содержание масляной кислоты – 0,25 %, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе – 318 г/кг. Сделать балльную оценку качества силоса с учетом органолептической и химической оценки качества.

4. Силаж из вико-овсяно-ячменной смеси в негреющемся состоянии имеет зеленовато-оливковый цвет, запах свежих фруктов, исчезающий после растирания массы в руках, содержание свободной молочной кислоты к общему количеству кислот – 67 %, содержание масляной кислоты – 0,33 %, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе – 295 г/кг. Сделать балльную оценку качества силежа с учетом органолептической и химической оценки качества.

5. Силаж из горохо-овсяной смеси имеет температуру 41 °С, буровато-оливковый цвет, очень слабый запах фруктовый запах, исчезающий после растирания массы в руках, содержание свободной молочной кислоты к общему количеству кислот – 54 %, содержание масляной кислоты – 0,32 %, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе – 303 г/кг. Содержит примесь овсюга и щиряцы запрокинутой, комочки земли. Сделать балльную оценку качества силежа с учетом органолептической и химической оценки качества.

6. Силаж из клеверо-тимофеечной смеси в негреющемся состоянии имеет зеленовато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, исчезающий после растирания массы в руках, содержание свободной молочной кислоты к общему количеству кислот – 65 %, содержание масляной кислоты – 0,11 %, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе – 295 г/кг. Сделать балльную оценку качества силежа с учетом органолептической и химической оценки качества.

7. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 24 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 1500 т.

8. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 26 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и

выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 1000 т.

9. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 18 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 2000 т.

10. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 19 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 2500 т.

11. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 20 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 3000 т.

12. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 21 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 3500 т.

13. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 22 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 3000 т.

14. Кукурузный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 23 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 3200 т.

15. Подсолнечный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 18 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 1000 т.

16. Подсолнечный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 17 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 500 т.

17. Подсолнечный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 16 %. Имеет мягкую, немажущуюся

консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 1000 т.

18. Подсолнечный силос в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 15 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 1500 т.

19. Силос из травосмеси кострец+тимофеевка+люцерна в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 25 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 2000 т.

20. Силос из травосмеси кострец+овсяница+люцерна в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 20 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 2500 т.

21. Силос из травосмеси кострец+тимофеевка+донник в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 18 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание

обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 1000 т.

22. Силос из травсмеси горох+овес+ячмень+пшеница в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 19 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 3200 т.

23. Силос из травсмеси вика+овес в негреющемся состоянии имеет буровато-оливковый цвет, запах квашеных овощей, массовая доля сухого вещества в силосе составляет 20 %. Имеет мягкую, немажущуюся консистенцию, вредные и ядовитые растения и посторонние примеси в массе отсутствуют. Сделать органолептическую оценку качества корма. Рассчитать содержание обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг сухого вещества силоса, рассчитать энергопродуктивность и выход кормовых единиц, если силос заложен в траншею емкостью 3000 т.

24. Силаж из смеси тимофеевка+люцерна содержит 340 г/кг сухого вещества, 140 г/кг сухого вещества сырого протеина, 300 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 120 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание масляной кислоты 0,05 %, содержание аммиачного азота от общего количества азота 9 %, рН силажа 4,3 ед. рН. Определить класс качества заложенного на хранение силажа по отраслевому стандарту.

25. Силаж из смеси костреч+timoфеевка+эспарцет содержит 380 г/кг сухого вещества, 110 г/кг сухого вещества сырого протеина, 280 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 130 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание масляной кислоты 0,05 %, содержание аммиачного азота от общего количества азота 9 %, рН силажа 4,5 ед. рН. Определить класс качества заложенного на хранение силажа по отраслевому стандарту.

26. Костречовый силаж содержит 380 г/кг сухого вещества, 130 г/кг сухого вещества сырого протеина, 280 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 110 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание аммиачного азота от общего количества азота 7 %, рН силажа 4,2 ед. рН.

Определить класс качества заложенного на хранение силаж по отраслевому стандарту.

27. Силос из смеси тимофеевка+люцерна содержит 200 г/кг сухого вещества, 120 г/кг сухого вещества сырого протеина, 310 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 105 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание молочной кислоты в общем количестве кислот 60 %, содержание масляной кислоты 0,2 %, содержание аммиачного азота от общего количества азота 13 %, рН силоса 3,9 ед. рН. Определить класс качества заложенного на хранение силоса по отраслевому стандарту.

28. Силос из кукурузы содержит 260 г/кг сухого вещества, 75 г/кг сухого вещества сырого протеина, 280 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 100 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание молочной кислоты в общем количестве кислот 60 %, содержание масляной кислоты 0,2 %, содержание аммиачного азота от общего количества азота 13 %, рН силоса 3,9 ед. рН. Определить класс качества заложенного на хранение силоса по отраслевому стандарту.

29. Силос из подсолнечника содержит 150 г/кг сухого вещества, 75 г/кг сухого вещества сырого протеина, 320 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 105 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание молочной кислоты в общем количестве кислот 60 %, содержание масляной кислоты 0,2 %, содержание аммиачного азота от общего количества азота 13 %, рН силоса 4,3 ед. рН. Определить класс качества заложенного на хранение силоса по отраслевому стандарту.

30. Силос из сорго содержит 270 г/кг сухого вещества, 80 г/кг сухого вещества сырого протеина, 310 г/кг сухого вещества сырой клетчатки, 105 г/кг сухого вещества сырой золы, содержание молочной кислоты в общем количестве кислот 60 %, содержание масляной кислоты 0,4 %, содержание аммиачного азота от общего количества азота 13 %, рН силоса 3,9 ед. рН. Определить класс качества заложенного на хранение силоса по отраслевому стандарту.

Контрольные вопросы и задания

1. По каким параметрам оценивают силос и силаж органолептическим методом?

2. По каким параметрам оценивают силос и силаж химическим методом?

3. От чего зависит содержание сухого вещества в силосе?

4. Назовите допустимые отраслевым стандартом значения содержания масляной кислоты в силосе первого класса.

5. Какое содержание масляной кислоты допустимо отраслевым стандартом в силосе второго класса?

6. Какое содержание масляной кислоты допустимо отраслевым стандартом в силосе третьего класса?

7. Назовите рН силоса, допустимый отраслевым стандартом.

8. Назовите рН силоса, допустимый отраслевым стандартом.

9. Как отличается силос от силоса по показателям качества?

10. Какие показатели учитывает отраслевой стандарт при оценке качества силоса?

11. Какие показатели учитывает отраслевой стандарт при оценке качества силоса?

12. Перечислите параметры оценки качества силоса и силоса органолептическим методом.

Тестовые задания

161. Найдите соответствие между запахом и качеством силоса и силоса:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1) квашеных овощей; | а) плохое; |
| 2) затхлый; | б) удовлетворительное; |
| 3) ржаного свежее испеченного хлеба; | в) хорошее. |
| 4) медовый; | |
| 5) гнилостный; | |

162. Найдите соответствие между цветом и качеством силоса и силоса:

- | | |
|--------------------------|-------------|
| 1) зеленый; | а) плохое; |
| 2) зеленовато-оливковый; | б) хорошее. |
| 3) буровато-оливковый; | |
| 4) темно-бурый; | |

163. Укажите оптимальную температуру силосной и силосной массы:

- а) более 40 °С;
- б) менее 40 °С;
- в) менее 42 °С;
- г) более 39 °С.

164. Найдите соответствие между запахом и видом сочного корма хорошего качества:

- | | |
|---------------------|-----------|
| 1) квашеных овощей; | а) силос; |
| 2) фруктовый; | б) силаж. |

165. Параметры органолептической оценки качества силоса и силaja:

- а) содержание протеина;
- б) запах;
- в) цвет;
- г) рН;
- д) содержание сухого вещества;
- е) консистенция.

166. Параметры химической оценки качества силоса:

- а) содержание протеина;
- б) запах;
- в) цвет;
- г) рН;
- д) содержание сухого вещества;
- е) массовая доля молочной кислоты.

167. Параметры химической оценки качества силaja:

- а) содержание протеина;
- б) запах;
- в) цвет;
- г) рН;
- д) содержание сухого вещества;
- е) массовая доля молочной кислоты.

168. Массовая доля масляной кислоты для классного силaja, допустимая отраслевым стандартом:

- а) не более 0,1;
- б) 0,2;
- в) 0,3;
- г) 0,4;
- д) 0,5;
- е) 0,6.

180. Укажите концентрацию сырой золы, г/кг сухого вещества силлажа второго класса согласно ГОСТ Р 55986-2014:

- а) 100 г/кг;
- б) 110 г/кг;
- в) 120 г/кг;
- г) 130 г/кг;
- д) 140 г/кг.

181. Укажите концентрацию сырой золы, г/кг сухого вещества силлажа первого класса согласно ГОСТ Р 55986-2014:

- а) 100 г/кг;
- б) 110 г/кг ;
- в) 120 г/кг ;
- г) 130 г/кг;
- д) 140 г/кг.

182. Укажите концентрацию сырой золы, г/кг сухого вещества силлажа третьего класса согласно ГОСТ Р 55986-2014:

- а) 100 г/кг;
- б) 110 г/кг;
- в) 120 г/кг;
- г) 130 ; г/кг
- д) 140 г/кг .

183. Найдите соответствие между видом сочного корма и содержанием сухого вещества в нем:

- | | |
|------------|-----------------------|
| 1) силос; | а) не менее 300 г/кг; |
| 2) силлаж; | б) 399 г/кг; |
| | в) 260 г/кг; |
| | г) 250 г/кг; |
| | д) 180 г/кг. |

184. Расположите виды силоса первого класса по содержанию сухого вещества от меньшего к большему:

- а) силос из кукурузы;
- б) однолетних и многолетних бобовых трав;
- в) однолетних и многолетних злаковых трав;
- г) подсолнечника;
- д) бобово-злаковых смесей однолетних и многолетних трав.

185. Приведите содержание аммиачного азота в процентах от общего азота у силоса первого-третьего классов согласно отраслевому стандарту:

- а) 11 – 16 %;
- б) 9 – 14 %;
- в) 16 – 18 %;
- г) 8 – 12 %;
- д) 10 – 15 %.

186. Показатели, необходимые для расчета фактического количества обменной энергии в прочих видах силоса (кроме кукурузного) для крупного рогатого скота, в МДж/кг сухого вещества:

- а) массовая доля молочной кислоты;
- б) масляной кислоты;
- в) сырой клетчатки в сухом веществе;
- г) сырого протеина в сухом веществе;
- д) сырой золы в сухом веществе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В агропромышленном комплексе России кормопроизводство представляет систему производства кормов, кормовых добавок и кормовых смесей. Система производства кормов включает этапы по выращиванию кормовых растений, заготовке из них кормов и хранению этих кормов в условиях, позволяющих максимально сохранить их высокую питательную ценность и полученные первоначально ценные для кормления качества.

Сочные корма составляют основу рациона крупного рогатого скота. Так, на долю сенажа, силоса и зеленых кормов, используемых как при непосредственном выпасе животных, так и в системе зеленого конвейера приходится 75,9 % – при годовом удое 4000 кг на корову, 62,4 % – при годовом удое 6000 кг на корову.

Полноценное кормление оказывает положительное влияние на воспроизводительные функции маточного поголовья, сохранность молодняка, сопротивляемость животных заболеваниям и другим неблагоприятным внешним воздействиям. Все это существенно снижает потери и дает дополнительный экономический эффект. Следует признать, что отраслевая экономическая наука и практика мало внимания уделяют проблемам оптимизации экономики кормопроизводства [Кашеваров Н.И., Резников В.Ф., 2013].

Особую остроту проблема получения достаточного количества кормов приобрела в конце XIX – начале XX веков в связи с расширением площади пашни за счет распашки сенокосных и пастбищных угодий.

За этот период практика сельского хозяйства России в большинстве районов страны не нашла удовлетворительного решения проблемы кормов для животноводства. Кормопроизводство вышеназванного периода получило вот такое наследство:

- 1) несовершенная технология заготовки и хранения кормов, что приводило к большим потерям урожая по массе и особенно по качеству;
- 2) под сенокосы и пастбища выделены земли потенциально низкого плодородия, как правило, непригодные для распашки;
- 3) бессистемная эксплуатация природных кормовых угодий;
- 4) отсутствие в хозяйственной практике большинства районов страны системы ухода за кормовыми угодьями [Бутуханов А.Б., 2011].

С таким грузом нерешенных проблем кормопроизводство вошло на современный этап своего развития. На решение этих проблем на-

правлено настоящее учебное пособие. Резюмируя, хочется отметить большую роль сочных кормов в питании животных и пути решения обозначенных проблем.

Необходимо добиться повышения урожайности полевых кормовых культур и продуктивности естественных угодий, возможно только путем повышения урожайности и продуктивности, поскольку бесконечное расширение площади под кормовыми культурами практически не возможно.

Одним из основных факторов повышения урожайности растений считают удобрения, однако значительно увеличивать дозы удобрений не следует, так как это требует больших затрат и повышает опасность загрязнения окружающей среды. В кормопроизводстве большую роль отводят азоту, фиксируемому бобовыми растениями с помощью клубеньковых бактерий. Посевы травосмесей многолетних и однолетних кормовых растений расширяют, включая в их состав бобовые растения.

Дальнейшее производство сочных кормов связано также с улучшением базы хранения кормов в хозяйствах. Это позволит сократить их потери в процессе хранения.

Качество сочных кормов можно повысить, производя в достаточных количествах и по приемлемым ценам синтетическую пленку, химические консерванты и кормовые добавки.

Таким образом, рациональная организация зеленого конвейера с использованием энергосберегающих технологий возделывания кормовых культур, расширением однолетних и многолетних смесей с использованием бобового компонента, учет количества сенажа, силлажа и силоса с учетом потребности животных в данных видах кормов, а также учет качества заготовленных кормов позволит выйти на качественно новый уровень кормовой базы.

Учебное пособие имеет практическую значимость, оно в доступной форме излагает способы расчета важнейших при производстве сочных кормов хозяйственных показателей, снабжено примерами, имеет профессиональную направленность и новизну. Впервые в учебное пособие включены данные сибирских исследователей, показаны лучшие виды и травосмеси, обеспечивающие максимальную продуктивность при производстве сочных кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисян, А.Т. Производство кормов в Красноярском крае: руководство / А.Т. Аветисян, В.В. Данилова, Н.В. Данилов [и др.]. – Красноярск, 2012. – 150 с.
2. Аветисян, А.Т. Инновационные технологии производства продуктов растениеводства: рекомендации / А.Т. Аветисян, Р.В. Алхименко, С.В. Брылев [и др.]. – Красноярск, 2011. – 143 с.
3. Агротехнологии производства кормов в Сибири: практическое пособие / под ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск: ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии, 2013. – 248 с.
4. Андреев, Н.Н. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Н. Андреев. – М.: Колос, 1984. – 495 с.
5. Байкалова, Л.П. Кормопроизводство Сибири / Л.П. Байкалова. – Красноярск, 2013. – 322 с.
6. Байкалова, Л.П. Луговые ландшафты и газоны / Л.П. Байкалова. – Красноярск, 2013. – 223 с.
7. Байкалова, Л.П. Практикум по луговым ландшафтам и газонам / Л.П. Байкалова. – Красноярск, 2013. – 164 с.
8. Байкалова, Л.П. Передовые технологии заготовки кормов / Л.П. Байкалова. – Красноярск, 2018. – 310 с.
9. Брикман, В.И. Интенсивное кормопроизводство в Восточной Сибири / В.И. Брикман, С.Г. Гренда, А.М. Емельянов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 174 с.
10. Бутуханов, А.Б. Настольная книга луговода Забайкалья / А.Б. Бутуханов. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2004. – 117 с.
11. Бутуханов, А.Б. Луговое кормопроизводство в Бурятии / А.Б. Бутуханов, А.П. Батудаев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2010. – 240 с.
12. Бутуханов, А.Б. Луководство и пастбищное хозяйство в Забайкалье / А.Б. Бутуханов. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2011. – 288 с.
13. Ведров, Н.Г. Повышение экономической эффективности использования кормов в условиях рыночных отношений: метод. рекомендации / Н.Г. Ведров, А.Т. Аветисян, Л.П. Косяненко. – Красноярск, 1999. – 93 с.
14. Евтефеев, Ю.В. Кормопроизводство / Ю.В. Евтефеев. – Барнаул, 2001. – 356 с.
15. Кашеваров, Н.И. Кормопроизводство как жизнеобразующая отрасль в сельском хозяйстве Сибири: состояние и проблемы / Н.И. Кашеваров, В.Ф. Резников // Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2013. – С. 3–13.

16. Кашеваров, Н.И. Проблемные вопросы сельского хозяйства и кормопроизводства / Н.И. Кашеваров. – Новосибирск, 2016. – 106 с.
17. Кожухова, Е.В. Оценка питательной ценности и технологий производства сенокосных травосмесей в Красноярской лесостепи: дис. ... канд. с.-х. наук / Е.В. Кожухова. – Красноярск, 2015. – 143 с.
18. Косяненко, Л.П. Селекционный прогресс на примере сорто-смены серых хлебов в Красноярском крае: дис. ... канд. с.-х. наук / Л.П. Косяненко. – Красноярск, 1997. – 197 с.
19. Косяненко, Л.П. Кормопроизводство: сборник задач к лабораторно-практическим занятиям / Л.П. Косяненко. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 1999. – 48 с.
20. Косяненко, Л.П. Луговое кормопроизводство Сибири: учеб. пособие / Л.П. Косяненко. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005. – 244 с.
21. Косяненко, Л.П. Практикум по кормопроизводству / Л.П. Косяненко, А.Т. Аветисян. – Красноярск, 2012. – 335 с.
22. Кривоногова, Д.В. Оптимизация технологий производства многолетних трав на корма в Красноярской лесостепи: дис. ... канд. с.-х. наук / Д.В. Кривоногова. – Красноярск, 2018. – 169 с.
23. Корма: справочная книга / под ред. М.А. Смурыгина. – М.: Колос, 1977. – 368 с.
24. Кормопроизводство: науч.-произв. журн. – 2018. – № 8. – 50 с.
25. Кузьмин, Д.Н. Эффективность производства кормов из однолетних злаково-бобовых смесей в Красноярской лесостепи: дис. ... канд. с.-х. наук / Д.Н. Кузьмин. – Красноярск, 2013. – 126 с.
26. Лаптев, А.И. Кормопроизводство в Красноярском крае / А.И. Лаптев. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во., 1976. – 196 с.
27. Михалев, С.С. Технология производства кормов / С.С. Михалев. – М.: Колос, 1998. – 432 с.
28. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.-практ. рекомендации / под общ. ред. С.В. Брылева. – Красноярск: Поликом, 2015. – 224 с.
29. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: науч.-практ. рекомендации / под общ. ред. С.В. Брылева. – Красноярск: Поликом, 2017. – 224 с.
30. Справочник по кормопроизводству / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 351 с.
31. Синякова, Л.А. Практикум по основам агрономии с ботаникой / Л.А. Синякова, Т.А. Степанова, В.Ф. Цупак. – М.: Колос, 1984. – 335 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1 – Содержание незаменимых аминокислот в кормовых культурах

Аминокислота	Зерно		Корнеклуб- неплоды	Трава	
	злаковых	бобовых		злаковых	бобовых
Лизин	2,2–3,8	4,5–7,4	2,6–5,1	3,4–6,1	3,8–5,9
Метионин	1,0–1,9	0,6–2,6	0,7–2,5	1,0–1,9	1,3–2,4
Цистин	1,0–2,0	0,8–1,6	0,6–1,1	0,6–1,1	0,7–1,8
Триптофан	0,8–2,0	0,6–1,3	0,4–2,6	0,7–1,2	0,9–2,9
Аргинин	2,9–6,0	5,9–12,5	3,0–4,9	3,2–6,7	4,6–8,5
Гистидин	1,7–2,2	2,1–5,3	1,4–2,5	1,6–3,7	2,0–3,0
Лейцин	6,0–12,7	5,0–9,3	5,6–7,6	8,3–13,5	7,4–12,6
Изолейцин	3,9–5,0	2,7–8,7	3,9–5,6	8,3–13,5	7,4–12,6
Фенилаланин	4,3–5,1	4,2–7,7	1,8–4,8	3,3–5,7	3,4–5,5
Треонин	2,7–3,5	3,4–5,2	2,5–4,6	2,9–4,9	3,2–4,6
Валин	4,3–5,4	4,4–7,9	2,8–5,5	3,3–6,3	3,4–5,5

Примечание:

Зерно злаковых: ячмень, рожь, овес, пшеница, кукуруза, просо, сорго.

Зерно бобовых: горох, люпин, бобы, вика, соя, чечевица, чина, нут.

Корнеклубнеплоды: картофель, морковь, турнепс, кормовая свекла, брюква.

Травы злаковые: тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, мятлик луговой, кострец безостый.

Травы бобовые: клевер красный, клевер белый, люцерна гибридная, люцерна желтая, бобы кормовые, вика, чина, горох, соя.

Таблица П.2 – Содержание незаменимых аминокислот
в основных кормах

Аминокислота	Жмыхи и шроты	Сено	Травяная мука	Силос	Сенаж	Корм животного происхождения
Лизин	2,7–6,3	4,0–6,5	3,4–6,2	2,5–5,8	4,1–5,5	5,4–8,9
Метионин	0,9–2,4	1,2–2,5	1,0–3,7	0,6–2,2	1,0–1,7	1,2–3,5
Цистин	1,2–1,9	0,7–2,2	0,5–1,8	1,0–2,6	1,2–1,9	0,4–2,2
Триптофан	1,2–1,6	1,3–4,7	1,1–3,6	2,3–3,5	1,7–1,8	0,7–2,7
Аргинин	5,0–11,4	3,5–6,0	3,9–7,1	1,9–5,8	4,0–5,1	3,2–6,7
Гистидин	2,1–3,9	1,8–2,9	1,4–3,2	1,7–3,0	1,2–1,5	1,5–6,4
Лейцин	4,2–5,8	7,7–13,7	3,6–17,4	8,3–18,3	11,2–12,0	1,3–10,3
Изолейцин	2,8–4,0	7,7–13,7	3,6–17,4	8,3–18,3	11,2–12,0	1,3–6,7
Фенилаланин	4,1–5,5	3,6–4,8	3,4–4,5	2,8–5,5	3,2–3,8	3,2–7,1
Треонин	5,2–7,7	2,1–4,3	3,9–6,9	3,6–4,8	4,0–4,1	3,1–5,0
Валин	4,8–6,3	3,6–5,3	4,0–5,3	4,5–6,0	4,4–5,5	4,8–9,0

Примечание:

Жмыхи и шроты: подсолнечниковый, льняной, соевый.

Сено: злаковое, бобовое, злаково-бобовое, разнотравное.

Травяная мука: злаковая, бобовая, злаково-бобовая из многолетних и однолетних трав.

Силос: кукурузный, подсолнечниковый.

Сенаж: из многолетних бобовых трав и их смесей со злаковыми.

Корма животного происхождения: молоко коровье, сыворотка, казеин сухой, мясная мука, мясо-костная мука, кровяная мука, рыбная мука, яйцо куриное.

Таблица П.3 – Растворимые фракции протеинов в некоторых кормах

Корм	Содержание в %			
	протеина в сухом веществе	водо-солерастворимых фракций	водо-солерастворимых фракций от протеина	нерастворимого остатка
Корм с растворимостью фракций протеина до 30 %				
Сахарная свекла сухая	5,0	0,99	19,8	3,86
Сухой картофель	6,36	1,30	20,5	4,58
Сено луговое (разнотравное)	12,31	2,55	20,7	8,43
Шрот подсолнечниковый	43,23	5,95	13,80	25,05
Корм с растворимостью фракций протеина 30–50 %				
Кормовая свекла	11,18	4,71	42,1	4,67
Брюква	14,13	4,70	33,3	–
Силос злаковый	10,43	3,80	36,5	–
Силос разнотравный	8,82	3,78	42,9	3,36
Отруби пшеничные	18,20	7,00	38,5	–
Комбикорм	19,36	9,52	49,2	5,61
Корм с растворимостью фракций протеина свыше 50 %				
Сырой картофель	6,87	4,30	62,6	–
Турнепс	13,29	9,20	69,3	–
Кормовая морковь	8,32	6,97	83,8	–
Сено злаковое, злаково-бобовое	6,74	4,10	60,9	–
Гороховая дерть	28,13	17,43	62,0	6,32
Дерть прочих бобовых	28,94	19,32	66,8	5,95

Таблица П.4 – Содержание сахара в зеленых и грубых кормах,
г/кг

Вид корма	Характеристика корма	Содержание сахара
Зеленый корм	Кукуруза:	
	начало выбрасывания султана	12,5
	молочная и молочно-восковая спелость	55,2
	Клевер красный, бутонизация и цветение	13,8
	Люцерна гибридная, бутонизация и цветение	16,8
	Вика, начало цветения	9,3
	Вико-овсяная смесь	27,9
	Горох+овес (горох – 30–50 %), цветение и образование бобов гороха	31,6
	Трава луговая, бобово-злаково-разнотравная	19,6
Сено, сенная и травяная мука, солома	Сено злаковое, конец цветения–начало образования семян	63,1
	Сено луговое с преобладанием злаков (хорошее)	52,1
	Сено луговое с преобладанием злаков (среднее и ниже среднего качества)	16,1
	Сено бобовое и бобово-злаковое (хорошее и удовлетворительное)	42,4
	Сено бобовое и бобово-злаковое (плохое)	11,9
	Травяная мука бобово-злаковых:	
	сушка при низкой температуре	48,7
	сушка при высокой температуре	90,5
	Травяная мука из смеси многолетних злаковых трав, сушка при низкой температуре	59,0
	Сенная мука бобовых многолетних трав	21,7
	Солома	4,0
	Силос кукурузный, из луговых трав, злаково-бобовый	1,7

Таблица П.5 – Содержание сахара в корнеклубнеплодах, концентратах и прочих кормах, г/кг

Вид корма	Характеристика корма	Содержание сахара
Корнеклубнеплоды	Свекла:	
	кормовая	58,1
	столовая	141,4
	Морковь кормовая	57,9
	Брюква	50,0
	Картофель	8,0
Концентраты	Жмых и шрот подсолнечниковые	62,6
	Комбикорма и отруби	48,4
	Зерно бобовых (горох, кормовой люпин, кормовые бобы)	35,1
	Кукуруза	19,7
	Ячмень	10,4
	Овес	22,3
Прочие корма	Дрожжи кормовые	1,4
	Хвойный порошок	65,4
	Жом свекольный кислый	2,5
	Патока свекольная кормовая	530,0

Таблица П.6 – Ориентировочные нормы потребления
пастбищной травы различными видами скота
при правильном использовании пастбищ

Вид, группа животных	Потребность в сутки на одну голову					
	Пере- ва- римо- го про- теи- на, г	Кор- мо- вых еди- ниц	Пастбищных трав (кг зеленой массы)			
			Многолет- них сеяных травосме- сей и лучших природных злаково- бобовых пастбищ	Суходоль- ных паст- бищ лесной зоны, сея- ных злако- вых степной зоны, злако- вых пой- менных лугов	Целин- ных, сухо- доль- ных и залеж- ных па- стбищ степной зоны	Все виды трав в пе- реводе на сухую массу при влажности 15 %
1	2	3	4	5	6	7
Крупный рога- тый скот:						
Поддерживаю- щий корм для коровы с живой массой:						
300 кг	0,19	3,3	15–18	14–16	12–13	4,6–5,3
400 кг	0,23	4,0	18–20	17–19	14–16	5,6–6,4
500 кг	0,26	4,6	21–23	19–22	16–18	6,4–7,3
Надбавка на продукцию на 1 кг молока	0,06	0,5	2,3–2,5	2,1–2,4	1,8–2,0	0,7–0,8
На 1 кг прирос- та коров	0,5	5,0	23–25	21–24	18–20	7,0–8,0
Дойная корова, жира в молоке 3,8–4,0% с удоем 10 кг в сутки с живой массой:						
400 кг	0,96	9,0	40–45	38–43	32–36	12,6–14,4
500 кг	1,02	9,6	43–48	40–46	34–38	13,5–15,4
600 кг	1,09	10,1	46–51	43–49	36–41	14,1–16,1

Окончание табл. П.6

1	2	3	4	5	6	7
С удоем 15 кг в сутки с живой массой:						
500 кг	1,33	12,1	55–61	51–58	43–49	16,9–19,4
600 кг	1,41	12,6	57–63	53–61	44–51	17,6–20,2
Дойные коровы в сухостойный период с живой массой:						
400 кг	0,72	6,0	27–30	25–29	21–24	8,4–9,6
500 кг	0,84	7,0	32–35	30–34	25–28	9,8–11,2
600 кг	0,92	7,7	35–39	33–37	27–31	10,8–12,3
Молодняк на откорме с живой массой:						
200 кг	0,60	6,2	28–31	25–29	21–24	8,7–9,9
300 кг	0,62	7,0	32–35	30–34	25–28	9,8–11,2
400 кг	0,64	7,7	35–39	33–37	27–31	10,8–12,3
Лошади рабочие с живой массой:						
400 кг	0,86	10,8	49–54	45–52	38–43	15,1–17,3
500 кг	1,04	13,0	59–65	55–62	46–52	18,2–20,8
Овцы взрослые с живой массой:						
40 кг	0,10	1,4	6,3–7,0	5,9–6,7	4,9–5,6	2,0–2,3
80 кг	0,17	2,4	11–12	10–11	9–10	3,4–3,8
Молодняк с живой массой:						
20 кг	0,1	0,7	3,2–2,5	3,1–3,4	2,5–2,8	1,0–1,1
40 кг	0,11	1,1	5,0–5,2	4,6–5,3	3,9–4,4	1,6–1,8

Таблица П.7 – Ориентировочный урожай (в ц с 1 га) поедаемой пастбищной травы по типам пастбищ при рациональном их использовании

Тип пастбищ	Зона						Ориентировочный процент поедаемой травы на пастбище
	Лесная		Лесостепная		Степная		
	зеленой	сухой	зеленой	сухой	зеленой	сухой	
1. Водораздельные сухие (суходольные) целинные	35	10	24	8	15	6	60–80
2. Низинные и западинные	70	15	50	13	32	10	65–75
3. Пойменные луга высокого уровня	70	15	60	15	33	10	70–80
4. Пойменные луга среднего уровня	150	30	110	25	85	20	70–85
5. Сырые луга	125	20	80	18	–	–	60–75
6. Лесные в сильно разреженных лесах	60	12	42	10	–	–	55–70
7. Залежи бурьянистые	45	10	40	10	30	8	25–40
8. Залежи пырейные	60	15	42	12	33	10	70–85
9. Залежи острецовые	–	–	21	7	14	15	60–75
10. Отава суходольных сенокосов	16	4	11	3	6	2	75–90
11. Отава пойменных сенокосов	40	8	26	6	20	5	75–90
12. Отава сеяных многолетних бобовых и их смеси со злаками	175	35	130	30	80	22	75–90

Таблица П.8 – Урожайность зеленой массы однолетних злаково-бобовых травосмесей в Красноярской лесостепи, т/га (по Д.Н. Кузьмину, 2013)

Смесь	Соотношение в смеси, %	Урожайность, т/га		
		выход в трубку–ветвление	выметывание–колошение–бутонизация	молочно-восковая спелость
Горох+овес	30:70	11,46	32,09	22,55
Вика+овес	30:70	12,11	34,61	25,08
Вика+овес	50:50	11,03	33,61	22,08
Горох+овес	50:50	12,8	33,1	23,66
Вика+пшеница	50:50	14,44	24,92	17,91
Горох+пшеница	50:50	14,21	19,87	16,3
Вика+овес+ячмень+пшеница	10:50:30:10	10,49	32,88	20,95
Горох+овес+ячмень+пшеница	10:50:30:10	10,86	34,11	20,52
Вика+овес+ячмень	20:50:30	14,11	36,34	22,25
Горох+овес+ячмень	20:50:30	15,54	39,16	21,43
Вика+овес+ячмень+пшеница	10:30:30:30	14,76	23,98	21,09
Горох+овес+ячмень+пшеница	10:30:30:30	14,5	27,19	22,09

Таблица П.9 – Урожайность сена травосмесей краткосрочных сенокосов в Красноярской лесостепи, т/га
(по Е.В. Кожуховой, 2015)

Культура, смесь	Фаза скашивания				
	выметывание–бутонизация			цвете- ние	обсеме- нение
	первый укос	второй укос	сумма укосов		
Люцерна гибридная	2,13	2,38	4,51	3,72	5,02
Тимофеевка луговая	2,95	2,01	4,96	4,13	6,68
Эспарцет песчаный	2,88	1,61	4,49	3,78	3,17
Клевер луговой	1,26	2,98	4,24	2,64	3,68
Тимофеевка (85%) + люцерна (40%)	2,92	2,26	5,18	4,92	6,64
Тимофеевка (85%) + эспарцет (40%)	2,44	2,77	5,21	4,42	5,98
Тимофеевка (85%) + галега (40%)	2,65	1,43	4,08	4,74	4,86
Тимофеевка (85%) + донник (40%)	2,20	1,63	3,83	5,11	6,69
Тимофеевка (85%) + клевер (40%)	3,08	2,11	5,19	4,58	5,76
Тимофеевка (95%) + люцерна (55%)	2,68	2,22	4,90	4,92	6,58
Тимофеевка (95%) + эспарцет (55%)	2,76	1,85	4,61	4,62	5,52
Тимофеевка (95%) + галега (55%)	2,27	2,08	4,35	4,61	5,40
Тимофеевка (95%) + донник (55%)	2,36	1,50	3,86	4,39	5,12
Тимофеевка (95%) + клевер (55%)	2,60	2,23	4,83	3,97	5,80

Таблица П.10 – Урожайность зеленой массы травосмесей среднесрочных сенокосов в Красноярской лесостепи, т/га (по Д.В. Кривоноговой, 2018)

Вид, смесь	Фаза скашивания				
	выметывание– бутонизация			начало цвете- ния	полное цвете- ние
	первый укос	второй укос	сумма укосов		
1. Тимофеевка луговая	8,09	4,87	12,96	11,10	20,44
2. Люцерна гибридная	7,73	6,86	14,59	12,56	15,94
3. Кострец 65 %+тимофеевка 30 %+ люцерна 65 %	11,63	8,34	19,97	14,74	19,32
4. Кострец 65 %+тимофеевка 30 %+ эспарцет 65 %	9,98	8,38	18,36	12,28	14,32
5. Кострец 65 %+тимофеевка 30 %+ галега 65 %	10,32	8,05	18,37	12,96	17,21
6. Кострец 65 %+тимофеевка 30 %)+ донник 65 %	9,65	5,29	14,94	12,29	17,53
7. Кострец 65 %+тимофеевка 30 %+ клевер 65 %	8,54	9,13	17,67	11,87	13,92
8. Кострец 75 %+тимофеевка 40 %+ люцерна 75 %	9,12	7,56	16,68	14,07	17,80
9. Кострец 75 %+тимофеевка 40 %+ эспарцет 75 %	8,94	6,40	15,34	13,54	17,82
10. Кострец 75 %+тимофеевка 40 %+ галега 75 %	8,52	6,47	14,99	13,10	14,63
11. Кострец 75 %+тимофеевка 40 %+ донник 75 %	8,21	6,34	14,55	12,95	15,81
12. Кострец 75 %+тимофеевка 40 %+ клевер 75 %	11,59	7,17	18,76	15,39	16,59

Таблица П.11 – Продуктивность однолетних кормовых культур в Красноярской лесостепи, ц/га (по А.Т. Аветисяну и др., 2012)

Культура, смешанный посев	Урожайность, ц/га		Сбор кормовых единиц, ц/га
	зеленой массы	сухого вещества	
Рапс	638	96	89
Редька масличная	696	84	77
Овес	393	86	75
Ячмень	330	79	63
Бобы	510	71	61
Соя	251	50	40
Овес+ячмень+бобы	330	69	56
Кукуруза	696	125	97
Кукуруза+soя	673	127	101
Кукуруза+бобы	1000	162	140
Подсолнечник+бобы	740	133	103
Подсолнечник+soя	684	123	96
Суданская трава	296	68	53
Суданка+горох	333	67	53
Суданка+вика	378	87	72
Турнепс, корнеплоды	575	52	46
Турнепс, ботва	329	56	21

Таблица П.12 – Технологическая схема возделывания травосмеси эспарцет песчаный 65 %+кострец безостый 65 %+ежа сборная 30 % (предшественник – горохо-овсяная смесь, почва – легкосуглинистая)

Технологическая операция (в порядке последовательности)	Срок проведения работ	Марка машин	Агротехническое условие
1	2	3	4
1. Основная обработка	20.08–25.08	JOHN DEER 9000 EUROPAL	На глубину 20–25 см с одновременным боронованием
2. Внесение минеральных удобрений	20.08–25.08	JOHN DEER 6000 GASPARGO- CIRO	1,1 ц/га двойной суперфосфат; 0,3 ц/га сульфат калия
3. Ранневесеннее боронование	29.04–5.05	JOHN DEER 9430 SUMMERS 24M	Закрытие влаги в 2 следа; на операции используются шлейфобороны
4. Предпосевная культива- ция с прикатыванием	4.05–8.05	BT-150 С-11У +3КПС- 4Г	На глубину заделки семян 3–5 см
5. Протравливание семян	8.04–8.05	ПСС-20, ПС-20, ПС- 10АМ. СТ-50, СТ-100	Применяются препараты со- гласно дейст- вующему «Спи- ску пестицидов и агрохимикатов»
6. Посев с внесением мочевины	8.05–12.05	Беларус 1523 СЗТН-19	Рядовой, глубина заделки семян 2–4 см; Норма внесения мочевины 1,5 ц/га
7. Норма высева			Эспарцет 58,3 кг/га Кострец 20,2 кг/га Ежа 28,6 кг/га
8. Послепосевное прикатывание	8.05–12.05	BT-150 ЛТЗ-60 ККЗ-6 ККЗ-6Н-01	Сразу после посева

Продолжение табл. П.12

1	2	3	4
9. Уход за посевами: обработка пестицидами, гербицидами	1.06–15.06	PRIMUS 25, 35, 45 ОП-2000-2	При наличии экономического порога вредоносности применяются препараты согласно действующего «Списка пестицидов и агрохимикатов...»
10. Щелевание	25.09–25.10	JOHN DEER 6000 ШН-2-140 ШН-3-70 ШН-5-40 ШР-1	Щели глубиной 60 см и шириной 4–5 см. Расстояние между щелями 140–150 см
11. Снегозадержание	15.12–20.12	Агромаш-90ТГ СВУ-2,6 УВС-9	Валки из снега располагают поперек господствующих ветров
12. Ранневесеннее боронование	1.05–5.05	JOHN DEER 9430 SUMMERS 24М	По мере появления всходов сорняков
13. Внесение минеральных удобрений	6.05–10.05	ВТ-150 GASPARGO- CIRO	Мочевина 1,5 ц/га
14. Скашивание трав	30.06–20.08	МТЗ-1221 КС-2,1, КПП- 2,1 КПД-4, КП- 4,2, КП-6,0, КР-6,0 ПТП-2А, КППР-3 КПС-5Б КРН-2,1 или КПРН-3,0А	Со второго года жизни травостоя

Окончание табл. П.12

1	2	3	4
15. Подбор массы	30.06–20.08	ПК-1,6, ТП-Ф-45 КСК-100, КСК-100А КПКУ-75, КПИ-2,4, Е-281, Е-282 КУФ-1,8	ПК-1,6, ТП-Ф-45 подбирают не измельченную массу, остальными машинами – измельченную
16. Сбор и перевозка массы	30.06–20.08	К-701 + ОЗТП-8572 + ПТС-4, Т-150К + ПСЕ-20	Транспортные средства должны быть с наращенными бортами

Таблица П.13 – Оптимальная глубина заделки семян многолетних и однолетних трав и зерновых культур, см

Семейство, виды трав, зерновых культур	Гранулометрический состав почв		
	Тяжелая	Средняя	Легкая
Бобовые:			
Клевер белый	0,5–1,0	1,0–1,5	1,5–2,0
Клевер красный, люцерна, донник, козлятник	1,0–1,5	1,5–2,0	2,0–2,5
Эспарцет песчаный	2,5–3,0	3,0–4,0	4,0–5,0
Горох посевной, полевой	4,0–6,0	6,0–8,0	7,0–9,0
Вика яровая	2,0–4,0	4,0–6,0	6,0–7,0
Мятликовые:			
Тимофеевка луговая, мятлик луговой, бекмания восточная, полевица белая	0,5–1,0	1,0–1,5	1,5–2,0
Лисохвост луговой, канареечник трост- никовидный	1,0–1,5	1,5–2,0	2,0–2,5
Овсяница луговая, ежа сборная	1,5–2,0	2,0–3,0	3,0–3,5
Житняк гребневидный, пырейник ново- английский, пырейник сибирский, ко- стрец безостый	2,0–3,0	3,0–4,0	4,0
Яровой овес	2,0–3,0	3,0–4,0	4,0–5,0
Яровой ячмень	2,0–4,0	4,0–6,0	6,0–7,0
Яровая пшеница	3,0–4,0	4,0–6,0	5,0–7,0

Таблица П.14 – Технологическая схема возделывания травосмеси
 горох 20 %+овес 50 %+ячмень 30 %
 (предшественник – яровая пшеница, почва – легкосуглинистая)

Технологическая операция (в порядке последовательности)	Срок проведения работ	Марка машин	Агротехническое условие
1	2	3	4
1. Основная обработка	20.08–25.08	JOHN DEER 6000 EUROPAL	На глубину 20–25 см с одновремен- ным боронова- нием
2. Ранневесеннее боронование	29.04–5.05	JOHN DEER 9430 SUMMERS 24М	Закрытие влаги в 2 следа; на операции используются шлейфобороны
3. Предпосевная культива- ция с прикатыванием и внесением минеральных удобрений	4.05–8.05	ВТ-150 С-11У +3КПС-4Г	На глубину заделки семян 5–7 см нитрофоска 2,0 ц/га
4. Протравливание семян	8.04–8.05	ПСС-20, ПС-20, ПС- 10АМ. СТ-50, СТ-100	Применяются препараты со- гласно дейст- вующему «Спи- ску пестицидов и агрохимиктов...»
5. Посев с внесением нитрофоски	8.05–12.05	Беларус 1523 СЗТН-19	Рядовой, глуби- на заделки семян 4 см; Норма внесе-ния нитрофоски 1,5 ц/га
6. Норма высева			горох – 67 кг/га овес – 91 кг/га ячмень – 66 кг/га
7. Послепосевное прикатывание	8.05–12.05	ВТ-150 МТЗ-1221 ЛТЗ-60 ККЗ-6 ККЗ-6Н-01	Сразу после посева

Окончание табл. П.14

1	2	3	4
8. Уход за посевами: обработка пестицидами, гербицидами	1.06–15.06	PRIMUS 25, 35, 45 ОП-2000-2	При наличии экономического порога вредо- носности приме- няются препара- ты согласно дей- ствующему «Списку пести- цидов и агрохи- микатов...»
9. Скашивание трав	25.06–2.07	МТЗ-1221 КС-2,1, КПП- 2,1 КПД-4, КП-4,2, КП- 6,0, КР-6,0 ПТП-2А, КППР-3 КПС-5Б КРН-2,1 или КПРН-3,0А	В фазу выхода в трубку– ветвления
10. Подбор массы	25.06–2.07	ПК-1,6, ТП-Ф-45 КСК-100, КСК-100А КПКУ-75, КПИ-2,4, Е- 281, Е-282 КУФ-1,8	ПК-1,6, ТП-Ф-45 подби- рают не измель- ченную массу, остальными ма- шинами – измельченную
11. Сбор и перевозка массы	25.06–3.07	К-701 + ОЗТП-8572 + ПТС-4, Т-150К + ПСЕ-20	Транспортные средства должны быть с наращен- ными бортами

Таблица П.15 – Примерная масса 1м³ сенажа в траншеях при тщательной трамбовке и в башнях выше шести метров, (по данным ВНИИ кормов)

Вид сенажа	Влажность, %	Масса 1м ³ , кг
Бобовый	45	450
	50	500
	55	550
	60	600
Мятликово-бобовый	45	400
	50	450
	55	500
	60	550
Мятликовый	45	350
	50	400
	55	450
	60	500

Таблица П.16 – Примерная масса 1м³ сенажа, кг (по данным ВИЖ)

Культура, смесь	Влаж- ность, %	Масса сенажа		
		в траншеях		в баш- нях БС-9,15
		уплотнение тракторами мощ- ностью 80-100 л. сил (Агромаш 90 ТГ, УТО С1302, ДТ-75 и т.д.)	уплотнение тракторами мощностью 130- 180 л. сил (Т-150 К, К-700, К- 700А, Т-10М и т. д.)	
Многолетние злаковые травы	50	500	550	600
	55–60	520	570	650
Клеверо- тимофеечная смесь	60	560	600	–
Люцерна	50	550	620	700
	55–60	600	650	740
Вико-овсяная смесь	50	450	500	–
	60	500	550	–

Таблица П.17 – Дозы кислых растворов на тонну зеленой массы, л

Рабочий раствор препаратов	Вид сырья		
	злаки	разнотравье	бобовые
Водный раствор кислот (21 л воды + 1 л серной кислоты + 1 л соляной кислоты)	30	40	80
Препарат ААЗ (4,5 л воды + 1 л соляной кислоты + 140 г глауберовой соли)	30	40	80
Кислотно-солевой раствор (18 л воды + 1 л серной кислоты + 500 г поваренной соли)	40	50	85

Таблица П.18 – Характеристика и дозы консерванов
для заготовки сенажа и силоса

Препарат	Состав		Дозы внесения, л/т зеленой массы				
	наименование компонента	доля	злаковые травы	бобово-злаковые травосмеси	бобовые травы	кукуруза	плющенное зерно
AIV® 2 ПЛЮС Na	Муравьиная кислота	76 %	4	4,5	5	4	3–4
	Формиат аммония	5 %					
	Вода	19 %					
	Краска карамель 604	5 мг/кг					
AIV® 3 ПЛЮС Na	Муравьиная кислота	60 %	4	4,5	5	4	3–4
	Формиат аммония	12 %					
	Пропионовая кислота	4 %					
	Вода	24 %					
	Краска карамель 604	5 мг/кг					
AIV® 2000 ПЛЮС Na	Муравьиная кислота	49 %	5	5	6	3	3–6*
	Формиат аммония	15 %					
	Пропионовая кислота	10 %					
	Бензоат натрия	2 %					
	Вода	24 %					
	Краска карамель 604	5 мг/кг					

*Примечание: дозы внесения для плющенного зерна влажностью 35–45 % – 3–4 л/т, 30–35 % – 4–5 л/т, 25–35 % – 5–6 л/т.

Таблица П.19 – Примерная масса 1 м³ силоса в траншеях при тщательной трамбовке, кг

Вид силоса	Фаза развития в период уборки	Масса 1м ³ , кг.
Кукурузный	До молочной спелости	750
Кукурузный с добавлением 8-10 % соломы	До молочной спелости	650
Кукурузно-подсолнечниковый	В молочно-восковой спелости; в начале цветения	680
Подсолнечниковый	Цветение	650
Вико-овсяный, горохо-овсянный	Восковая спелость бобовых	600
Из дикорастущих трав	Фаза бутонизации бобовых	570
Из ботвы корнеплодов	В обычные сроки уборки корнеплодов	750

Таблица П.20 – Примерная масса 1м³ силоса не ранее, чем через 3 недели после укладки, кг

Вид силоса	Фаза развития в период уборки, состав сырья	Тип хранилища		
		траншея	траншея или полубашня высотой 3,5–6 м	траншея или полубашня высотой более 6 м
1	2	3	4	5
Кукурузный	в молочно-восковой спелости	700	650	700
	в восковой спелости	650	600	650
Стебли и листья после уборки початков	в молочно-восковой спелости	650	600	650
	в восковой спелости	625	575	625
	в полной спелости (с добавлением воды)	510		
Кукурузно-бобовый, кукурузно-гороховый, сорговый	в молочно-восковой спелости	700	650	700
Кормовая капуста	в чистом виде	775	750	775
	с добавлением соломы	620	600	640
Ботва корнеплодов	обычные сроки уборки корнеплодов; в чистом виде	750	700	750
	обычные сроки уборки корнеплодов; с добавлением соломы	600	575	600
Рожь озимая	в молочно-восковой спелости	550	500	550

Окончание табл. П.20

1	2	3	4	5
Многолетние бобово-злаковые травы	выметывание–колошение–бутонизация, с измельчением	650	575	570
	выметывание–колошение–бутонизация, без измельчения	575	550	600
Многолетние злаковые травы	выметывание–колошение, с измельчением	575	500	575
	выметывание–колошение, без измельчения	500	425	500
Суданская трава	молочная спелость	520	450	520
Крупнотельные дикорастущие травы	выметывание–колошение–бутонизация	475	450	475

Таблица П.21 – Физико-химические показатели силоса,
ГОСТ Р 55986-2014 Силос из кормовых растений.
Общие технические условия

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

*Примечание: Определяется по требованию потребителя.

Таблица П.22 – Физико-химические показатели силaja,
ГОСТ Р 55986-2014

Показатель	Класс		
	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг не менее	300–399		
Концентрация сырого протеина в силaje, г/кг сухого вещества, не менее:			
– из сеяных однолетних и многолетних бобовых и бобово-злаковых трав	150	130	110
– сеяных однолетних и многолетних злаковых трав	130	110	90
Концентрация сырой клетчатки, г/кг сухого вещества, не более	280	300	320
Концентрация сырой золы, г/кг сухого вещества, не более	110	120	130
Массовая доля масляной кислоты, %, не более	–	0,1	0,2
Содержание аммиачного азота*, % от общего азота, не более	7	10	13
pH силaja, ед. pH	4,2–4,3	4,3–4,4	4,4–4,6

* *Примечание: Определяется по требованию потребителя.*

Таблица П.23 – Ответы к тестовым заданиям

Номер теста	Ответ	Номер теста	Ответ
1	2	3	4
1	в, г	32	г
2	б	33	а, г
3	а, г	34	б, г
4	с	35	а, г
5	б	36	б, а, г, в
6	а, б, г	37	37
7	а	38	а
8	б	39	обсеменения
9	1 – б; 2 – а; 3 – г	40	выметывания–бутонизации при двуукосном использовании
10	1 – б; 2 – а; 3 – г	41	б
11	г, г, б, а	42	б
12	г	43	в
13	б	44	в, г, а
14	а, б	45	1 – б, в, 2 – а, б, в, г, е
15	б, в	46	б, е
16	а, в	47	а, г
17	б, с	48	в
18	б, в, г, а	49	1 – а, б, г, 2 – б, в
19	в, г, а, б	50	1 – а, 2 – в, 3 – в, 4 – б
20	одуванчик	51	б, в
21	а	52	в, г
22	в	53	б
23	б	54	б, в, г, е
24	г	55	в
25	с, г, а, б	56	б
26	г, б, а, с	57	40 °С
27	1 – б; 2 – а; 3 – в	58	г
28	1 – б; 2 – в; 3 – а	59	а
29	1 – б; 2 – а; 3 – в	60	а, б, г
30	а	61	1 – б, 2 – а, 3 – в
31	в	62	в, е

Продолжение табл. П.23

1	2	3	4
63	в, е	96	в, д
64	б	97	в
65	в, г	98	б
66	а, е	99	б
67	е	100	в
68	в	101	1 – б; 2 – а; 3 – б
69	б	102	в
70	б, г	103	б
71	а	104	д
72	зеленую массу	105	а
73	сено	106	1 – а; 2 – в; 3 – б
74	сенаж	107	в
75	а, в, е	108	д
76	б, в	109	а, в
77	а, б, в	110	б, д
78	б	111	сеяных бобово-злаковых трав
79	б, г	112	сеяных злаковых трав
80	увеличивают	113	в
81	1 – б; 2 – с; 3 – а	114	г
82	б	115	д
83	б	116	450-550
84	а, с	117	450-550
85	г	118	400-550
86	б	119	1 – с; 2 – а; 3 – б
87	1 – а; 2 – с	120	1 – а; 2 – в; 3 – б
88	1 – в, 2 – б, 3 – а	121	1 – б; 2 – в; 3 – а
89	1 – б; 2 – с; 3 – а	122	б, г, д
90	д, г, б, а, в	123	использование консервантов
91	в	124	в
92	г, а, б, в	125	д
93	возрастает	126	г
94	частями	127	повышается устойчивость
95	а	128	в

Окончание табл. П.23

1	2	3	4
129	с	158	МОЛОЧНО-ВОСКОВОЙ СПЕЛОСТИ
130	а	159	б
131	в, б, а	160	а
132	1 – б; 2 – а; 3 – в	161	1 – в; 2, 5 – а; 3, 4 – б
133	1 – в, 2 – б, 3 – а	162	1, 2, 3 – б; 4 – а
134	более 40-65 %,	163	б
135	более 50-75 %,	164	1 – а, 2 – б
136	50-75 %	165	б, с, е
137	в	166	а, г, д, е
138	д	167	а, г, д
139	б	168	б
140	1 – в, 2 – а, 3 – б	169	в
141	1 – в, 2 – а, 3 – б	170	1 – в, 2 – а, 3 – е, 4 – г, 5 – б
142	б, г	171	$0,07 + 0,099 \times СВ$
143	бутонизация бобовых трав	172	прочих видах силоса, кроме кукурузного
144	б	173	с
145	д	174	$0,01 СВ - 0,031$
146	г	175	б
147	с	176	с
148	с	177	1 – а, 2 – с, 3 – г, 4 – б
149	в, д, а, г, б	178	55-65
150	б, г	179	60-70
151	в	180	в
152	МОЛОЧНО-ВОСКОВОЙ СПЕЛОСТИ	181	б
153	в, г	182	г
154	в, г, е	183	1 – в, г, д, 2 – а, б
155	г	184	г, в, д, а, б
156	МОЛОЧНОЙ СПЕЛОСТИ	185	д
157	обычные	186	в, г,

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ:
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ
ТОМ 1. СОЧНЫЕ КОРМА**

Учебное пособие

Байкалова Лариса Петровна

Редактор М.М. Ионина

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 06.11.2019. Формат 60×84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 11,0. Тираж 55 экз. Заказ № 180

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117