

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Прогрессивные технологии заготовки кормов

Направление подготовки (специальность): Зоотехния

Профиль образовательной программы: Кормление животных и технология кормов.
Диетология.

Форма обучения: очная полная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Введение в дисциплину.....	3
1.2 Лекция № 2 Корма. Классификация кормов.....	10
1.3 Лекция № 3 Научные основы заготовки кормов.....	15
1.4 Лекция № 4 Инновации в технологии заготовке сена, травяной резки и травяной муки.....	29
1.5 Лекция № 5 Современные технологии заготовки силосованных кормов.....	38
1.6 Лекция № 6 Прогрессивные технологии заготовки сенажа и зерносенажа.....	46
1.7 Лекция № 7 Контроль за качеством заготовленных кормов.....	57
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	63
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Химический состав кормов	63
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Оценка энергетической питательности кормов.....	63
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Агротехника возделывания кормовых трав и технология заготовки высококачественного сена, травяной резки и травяной муки.....	64
2.4 Лабораторная работа № ЛР- 4 Агротехника возделывания силосных культур и технология заготовки силосованных кормов.....	65
2.5 Лабораторная работа № ЛР- 5 Агротехника возделывания сенажных культур и технология заготовки сенажа и зерносенажа.....	65
2.6 Лабораторная работа № ЛР- 6 Оценка качества сена, травяной резки, травяной муки.....	65
2.7 Лабораторная работа № ЛР- 7 Оценка качества силосованных кормов.....	66
2.8 Лабораторная работа № ЛР- 8 Оценка качества сенажа и зерносенажа.....	66

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция № 1 (2 часа) (в инт. форме).

Тема: «Введение в дисциплину».

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о технологиях заготовки кормов.
2. Зоотехнические требования к кормам.
3. Понятие о биологически полноценной кормовой базе.
4. Значение полноценного кормления в предупреждении нарушений обмена веществ, функций воспроизводства и болезней животных.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1 Понятие о технологиях заготовки кормов.

Важной задачей сельскохозяйственного производства является - заготовка кормов. Основными видами заготавливаемых кормов являются: сено, сенаж, силос и витаминная (травяная) мука.

Существует несколько технологий заготовки кормов. Выбор той или иной технологии зависит от потребностей хозяйства, климата, погодных условий, наличия соответствующей техники.

ЗАГОТОВКА СЕНА

Рассмотрим некоторые, наиболее распространенные технологии заготовки сена.

1. Заготовка рассыпного сена

Траву скашивают косилками, просушивают с одновременным ворошением граблями, формируют валки с помощью грабель, собирают в копны подборщиками - копнителями, подвозят к месту скирдования копновозами и скирдуют стогометателями. Зимой (в стойловый период) скирду распиливают скирдорезами и по частям привозят к ферме или в кормоцех. Возможно также измельчение скирды фуражирами с погрузкой в транспортное средство.

2. Заготовка прессованного сена

При этой технологии траву также скашивают косилками, просушивают с одновременным ворошением граблями, формируют валки с помощью грабель, но дальше технология меняется. Валки подбираются и одновременно прессуются, в форме тюков или рулонов, соответственно тюковыми или рулонными прессподборщиками. Прессованное сено транспортируется к месту хранения. В зимнее время рулоны и тюки отвозят в кормоцех или на ферму.

3. Заготовка подпрессованного сена

При этой технологии начальная цепочка операций остается неизменной: траву также скашивают косилками, просушивают с одновременным ворошением граблями, формируют валки с помощью грабель, дальше валки подбираются стогообразователями. Они подбирают валок и формируют из него стог подпрессованного сена с двускатной вершиной, и отвозят к месту хранения на край поля ближе к дороге. Зимой другая машина, стогоперевозчик, отвозит стог в кормоцех или на ферму.

4. Преимущества и недостатки

Наиболее распространенной технологией заготовки до недавнего времени была заготовка сена в скирдах - рассыпное сено. Она повторяла операции, применяемые при заготовки сена для личных хозяйств, не одно поколение крестьян именно так и заготавливали сено.

Преимущества этого способа - отработанная на протяжении столетий технология, только вместо ручной косы применяют косилки, вместо ручных грабель - тракторные, а на смену вилам пришли копнители, копновозы и стогометатели.

Недостатки - большое количество операций, а значит и машин, людей и времени. Все это приводит к увеличению себестоимости сена.

Применяя технологию заготовки прессованного сена, сокращают количество операций, а значит, и снижают себестоимость тонны сена. Особенно эффективен способ рулонного прессования, рулон массой до 500 килограмм получают вместо прежних 15 - 20 тюков. Применение ручного труда при этой технологии сведено к минимуму или вообще отсутствует. Кроме того, при этом способе в 2 - 3 раза сокращается потребность в хранилищах (сенных сарайах), а применяя машину для упаковки рулона полиэтиленовой пленкой хранилища практически уже не нужны.

Недостатки - необходимо закупить новую технику.

При использовании технологии заготовки подпрессованного сена на второй стадии производственного процесса (подбор валка и формирование стога) используют одну машину стогообразователь, и вторая стогоперевозчик нужна только в стойловый период. Но эта технология не нашла широкого применения по ряду причин: необходимо купить две машины и по большей стоимости.

ЗАГОТОВКА СИЛОСА

Силос - это обработанная бактериями, в основном молочнокислыми, измельченная растительная масса. Бактерии питаются сахарами, вырабатывая при этом молочную кислоту. Молочная кислота не дает развиваться гнилостным бактериям, которые разлагая массу, делают её непригодной. Кроме того, необходимо лишить эти бактерии кислорода, так как они гибнут при его отсутствии. После того как концентрация молочной кислоты достигнет определенного предела (около 12%), дальнейшее развитие молочнокислых бактерий прекращается. Уровень pH при этом равен 4,2 или более, в этом случае силос годится для длительного хранения. Для удаления воздуха из массы её трамбуют, а после заполнения силосной ямы закрывают материалом, не пропускающим воздух, например полиэтиленовой пленкой. Силос заготавливают из свежескошенной массы или подвяленной травы, влажностью не менее 60%. Используется кукуруза, подсолнечник сорго, суданская трава и другие травы. Пригодность растений для силосования не одинакова. Чем больше растения содержат сахара, тем лучше они силосуются. Листья сахарной свеклы содержат мало сахаров и не силосуются, а только добавляются к массе не более 10%. Также к силосуемой массе можно добавлять корнеплоды и клубнеплоды, и различные растительные отходы местной промышленности. Процесс силосования происходит быстрее, если масса измельчена до размера 30-50 мм., подвялена и к ней добавлены полезные бактерии – закваска. Примерный срок готовности силоса через 30-40 дней после закрытия. Он имеет сладковатый запах и желто-соломенный цвет. Хранят силос в силосных ямах или башнях, используют и другие способы хранения, например курган или между двумя скирдами соломы, но в этом случае большее количество силоса уходит в отходы, труднее обеспечить герметичность.

ЗАГОТОВКА ТРАВЯНОЙ МУКИ

Травяная мука - это измельченная и высушенная, при большой температуре (400 - 800 °C), за короткое время (1 - 10 минут), свежескошенная или подвяленная трава.

При заготовке травяной муки траву скашивают с измельчением или подбирают и измельчают подвяленные валки. Далее траву сушат в специальных агрегатах витаминной муки (АВМ) и прессуют полученную массу в гранулы. Непродолжительное воздействие высокой температуры быстро сушит траву и не разрушает белки и витамины. Практически полностью исключается зависимость от погодных условий. Полученные гранулы или брикеты занимают при хранении гораздо меньшие объемы, травяная мука технологичней в процессе кормоприготовления (кормоцех) и раздаче кормов.

Недостатки - высокая стоимость топлива в настоящее время не позволяет широко применять эту технологию.

2 Зоотехнические требования к кормам.

Для обеспечения продуктивного роста и развития сельскохозяйственных животных, а также нормального функционирования всех систем их организма необходимо использовать определенный объем питательных веществ и энергии, источниками которых являются высококачественные корма.

При кормлении сельскохозяйственных животных применяют различные кормовые средства. По происхождению и составу их разделяют на группы:

1. Сочные корма;
2. Зерновые корма;
3. Остатки технических производств;
4. Пищевые остатки;
5. Корм животного происхождения;
6. Протеиновые добавки;
7. Витаминные добавки;
8. Минеральные подкормки;
9. Комбикорма.

Перевод животноводства на промышленную основу неразрывно связан с совершенствованием кормопроизводства, т.к. без прочной и полноценной кормовой базы даже самая прогрессивная технология содержания не может дать положительного эффекта.

Для обеспечения здоровья и высокопроизводительных функций животных в полной мере необходимо обеспечивать питательными веществами.

Из-за низкого качеством кормов, их несбалансированности по необходимым для животного составляющим рациона затраты корма на производство молока, мяса часто в 2 раза превышают научно-обоснованные нормы.

Зоотехнические требования к кормам и к обработке кормов

К кормам предъявляются повышенные требования по соотношению и концентрации, прежде всего основных питательных веществ (протеин, углеводы, жир).

Независимо от вида кормов и их назначения все они должны отвечать следующим основным требованиям:

- Содержать максимальное количество легкоусвояемых, уникальных для данного корма и ценных для животных питательных веществ.
- Минимальное содержание вредных и ядовитых веществ, оказывающих пагубное воздействие на состояние здоровья животных, усвоение питательных веществ и качество продукции;
- Иметь привлекательный внешний вид, соответствовать цвету и запаху, характерным для данного корма, без признаков порчи;
- Отличаться хорошей поедаемостью;
- Обладать способностью длительного хранения в консервированном или натуральном виде.

Зоотехнические требования сводятся к тому, чтобы обеспечить животное в течение суток необходимым количеством кормов, которые полностью удовлетворяли бы его потребность в питательных веществах. При несоблюдении норм кормления рацион может быть перенасыщен одним типом корма и иметь нехватку других.

Учеными доказано, что необходима комплектность усвояемых веществ по всем элементам при одновременном и равномерном поступлении их в кровь. Неравномерное и несвоевременное усвоение основных элементов питания ведет к снижению их использования.

Подготовка отдельных кормов и смесей должна удовлетворять следующим требованиям:

- Грубые корма – солому и другие грубостебельчатые корма – измельчают на резку 10 – 50 мм с расщеплением волокон.
- Корнеклубнеплоды очищают от загрязнений, измельчают и смешивают с другими кормами. Остаточная загрязненность не должна превышать 3%. Размеры частиц измельченных корнеклубнеплодов не должны превышать 3–15 мм.
- Силос и сенаж в составе кормосмесей должны иметь длину частиц не более 30 мм.
- Измельчают силос, как в кормоцехе, так и при заборе погрузчиком измельчителем из хранилища.
- Концентрированные корма должны поступать в кормоцех в готовом виде (в виде комбикормов или обогащенных смесей концентрированных кормов) с комбикормовых заводов или комбикормовых цехов хозяйства и вводиться в кормосмесь в натуральном или увлажненном виде.
- Травяную муку вводят в кормосмесь вместе с концентратами. Оборудование для хранения и дозирования травяной муки в смесь должно быть унифицировано с оборудованием для комбикормов.
- Питательные растворы – мелассовый и другие приготавливают в кормоцехе в соответствии с зоотехническими требованиями на растворы и питательные добавки, сдабривающие корма и балансирующие питательные кормосмеси.
- Все компоненты необходимо дозировано подавать на непрерывное смешивание в потоке. Погрешность в дозировании грубых кормов, силоса, корнеклубнеплодов в готовой кормосмеси допускается не более $\pm 15\%$, а концентрированных кормов $\pm 5\%$ от заданного рациона.

Однородность кормосмеси, скармливаемой животным, должна быть не менее 80 %, а при вводе в кормосмесь карбамида не менее 90 %. Влажность кормосмеси должна составлять не более 15 %.

3 Понятие о биологически полноценной кормовой базе.

Качество кормов существенно влияет на уровень продуктивности животных и уровень их расходов. Если рацион кормов сбалансированный по питательности (белком, протеином, витаминами, микроэлементами и под), то даже при условии, что суточная порцию в кормовых единицах соответствует продуктивности животных, все равно производительность их падает, затраты кормов растут.

Кормовая база - это объем и структура кормов, которые необходимы для развития той или иной отрасли животноводства и обеспечивают полное удовлетворение потребностей животных в высококачественных. В кормовой базы нецелесообразно вводить систему источников производства, хранения и использования кормов, поскольку эти процессы характеризуют формирование и развитие кормовой базы, ее организацию

В кормовой базы предъявляются определенные требования, то есть она должна обеспечить:

- полное и бесперебойное снабжение животноводства разнообразными и полноценными дешевыми кормами в течение года;
- оптимальное соотношение в рационах кормовых единиц, переваримого протеина, минеральных веществ и микроэлементов;

- рациональное использование сельскохозяйственных угодий для максимального производства кормов;

- производство максимального количества кормов с единицы земельной площади при наименьших затрат труда и средств на их единицу

Согласно физиологии и жизнедеятельности животного различают поддерживающий и продуктивный корма поддерживающие - это количество кормов, необходимая для обеспечения жизнедеятельности животных. Независимо от производительности поддерживающий корм практически одинаков и составляет одну кормовую единицу на 100 кг живой массы в сутки. Остальные корма скармливают животным, тратят на производительность и он называется продуктивным. Итак, при благоприятных условиях, чем больше продуктивного корма скармливают животным, тем выше их и эффективным методом экономии ресурсов в животноводстве может стать такой, щ в обеспечит рациональное перераспределение затрат между поддерживающими и продуктивным кормом в сторону увеличения продуктивного.

Затраты на корма в структуре себестоимости продукции животноводства составляют 40-60%. Поэтому между себестоимостью производства кормов, их оплатой продукцией и себестоимостью продукции существует прямая зависимость. Путь ожчи корма предопределяют высокую себестоимость.

Виды и источники производства кормов

Все корма, которые используют в животноводстве, можно классифицировать на следующие основные виды:

- концентрированные корма - зерно, комбикорма, жмы, отруби и т.д.;
- грубые корма - сено, сенаж, солома, половы и др.;
- сочные корма - силос, кормовые корнеплоды, картофель и т.п.;
- зеленые корма - однолетние и многолетние травы, люпин, масличная редька, травы с лугов и пастбищ и т.д.

По характеру происхождения делят на:

- растительные - концентрированные (зернофурожных, кормовую муку, отруби, жмы, шроты, отходы хлебозаводов и др.), зеленые (оевые на корм, однолетние травы, многолетние травы, травы естественных лугов и пастбищ щ), сочные (силос, корнеплоды, картофель, бахчевые кормовые), грубые (сено, сенаж, солома зерновых и кукурузы, половы и т.п.), отходы промышленной переработки сельскохозяйственной продукции (жом, брага, патока и др.);

- животного происхождения - молоко и отходы его переработки (обрат, сыворотка), отходы мясоперерабатывающей промышленности (кровяная и мясокостная мука), рыбной промышленности (мука, рыб ' \ "коровий жир и т.п.) Эти корма характеризуются высоким содержанием полноценного белка и минеральных веществ и используются

преимущественно для сбалансирования рационов по питательности и содержанию микроэлементов;

- минеральные - поваренная соль, мел и т.п., которые производят предприятия химической промышленности, которые используются как добавка к кормам для обогащения их микроэлементами

Процентное соотношение отдельных кормов к общему их количеству характеризует структуру кормовой базы и структуру рационной кормления животных. Общее количество кормов и их отдельных групп по питательности в вычисляют в кормовых единицах, а составляя рационы, учитывают также содержание в кормах переваримого протеина, каротина, витаминов и других микроэлементов. Соотношение отдельных видов кормов в рационе гораздо для отдельных групп животных и птицы имеет отличия. Так, в птицеводстве на концентрированные корма приходится более 97% всех затрат кормов, а в свиноводстве-около 87%. В кормлении крупного рогатого скота национальные структурой кормов являются концентрированные корма - около 25%, зеленые - 37, грубые - 5, сочные - 30, прочие - 33 %.

В развитии кормовой базы важную роль играет составление кормового баланса. Его определяют в соответствии с потребностями в разных видах кормов и источниках их удовлетворения. Потребность в кормах определяют с учетом ям поголовья различных видов, его производительности и нормативов затрат на единицу отдельного вида продукции, вторая часть баланса формируется данным о возможности источников покрытия потребности в кормах. К учитываются все источники производства кормов с естественных кормовых угодий, полевого производства и поступления кормов от промышленного производства. Формируя кормовую базу, важно не только достичь покрытия потребности в общем объеме кормов, но и добиться сбалансирования его по питательности. Эффективность кормления, продуктивность животных и оплата кормов бы напрямую зависят от полноценной сбалансированности рационов. Сбалансированность и полноценность кормовых рационов определяют нормами потребности отдельных видов животных в обменной энергии, питательных веществах, микроэлементах и витаминах. За единицу питательности и единицу потребностей.

1 кг овса - овсяная кормовая единица. Нормы расходов на производство отдельных видов продукции являются:

- на один центнер молока - 1,1-1,3 ц кормовых единиц;
- на один центнер прироста крупного рогатого скота - 9,2 - 9,6 ц кормовых единиц;
- на один центнер прироста свиней - 6,3-6,5 ц кормовых единиц

В нормах на кормовую единицу в зависимости от продуктивности коров предусматривается содержание от 105 до 115 г переваримого протеина. Только при таком условии можно достичь и обеспечить необходимый выход продукции

узким местом кормовых рационов является недостаточное количество белков в них. Поэтому всесторонней сбалансированности кормовых рационов можно достичь только при использовании кормосмеси, произведенной специализированными комбикормовыми

заводами, где для крупного рогатого скота вводится до 25, а для свиней и птицы - до 40 различных составляющих.

Кормопроизводство - многогранная и наиболее отсталая в технологическом и техническом вооружении отрасль сельского хозяйства Поэтому отведены под производство кормов площади не во всех предприятиях используются полной мере, от них мало еще заготавливается сена, сенажа, силоса, корнеплодов и фуражного зерна.

Основные источники, откуда поступают корма, - это полевое кормопроизводство, естественные сенокосы и пастбища, предприятия перерабатывающей промышленности, а главное - прежде полевое кормопроизводство, которое дает бы около 85% общего количества кормов в предприятиях, имеющих достаточно развитые отрасли животноводства, до 45% общей посевной площади отводится под кормовые культуры На пахотных землях высеваются многолетние травы на зеленый корм, сено, сенаж, травяную муку, зерновые культуры на фураж, кормовые корнеплоды и бахчевые, картофель на кормовые цели, различные кормовые смеси и т.д. Значительную часть как дополнение к основному производству кормов составляют отходы полеводства - ботва корнеплодов и овощей, солома..

Источником высокопитательных и дешевых кормов - грубых и зеленых - есть естественные сенокосы и пастбища Значительную роль естественные пастбища в кормовом балансе не играют, однако они являются средством стабильности кормового баланса, возможности содержания и кормления животных за пределами стационарных помещений течение всего весенне-летнего периода При отсутствии естественных пастбищ отдельные предприятия организуют и создают при фермах культурные пастбища.

Определенную роль в производстве кормов играет продукция комбикормовой промышленности и использования отходов от переработки сельскохозяйственной продукции Комбикормовая промышленность, наряду с россыпными, в выпускает корма в гранулированном и брикетных виде, рецепты которых предусматривают 25 и более сырьевых ингредиентов. Эти корма широко используют для производства говядины на промышленной основе.

4 Значение полноценного кормления в предупреждении нарушений обмена веществ, функций воспроизведения и болезней животных.

Важнейший фактор окружающей среды — кормление. Великий физиолог И. П. Павлов указывал, что пища представляет собой ту древнейшую связь, которая соединяет все живые вещества со всей окружающей природой. Тесный контакт организма животного с органическими веществами, входящими в биосферу земного шара, вытекает из понятия о жизни как о форме «существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой».

Обмен веществ имеет как энергетическое, так и пластическое значение, и в этом пластическом или созидающем характере обмена заключается качественное отличие данного явления в живом организме и мертвой природе. Посредством питания организм воспринимает и уподобляет себе вещества окружающей среды, превращая в процессе ассимиляции неживое в живое, а при диссимиляции обратно: живое в неживое. Эти два взаимно противоположных и вместе с тем связанных в одно целое процесса (ассимиляции

и десимпляции) являются неотъемлемыми свойствами всего живого и регулируются центральной нервной системой.

Под полноценным кормлением понимается такое кормление, когда рационы полностью удовлетворяют потребность животных не только в калориях (общей питательности), определяемых кормовыми нормами, но и в необходимом количестве и надлежащем соотношении различных питательных веществ — полноценном белке, углеводах, жирах, минеральных веществах, микроэлементах и витаминах.

Кормление животных является нормальным, когда рацион покрывает все потребности взрослого организма, создает условия для проявления максимальной продуктивности, воспроизводительной способности, а также обеспечивает правильное течение всех его физиологических функций и устойчивое здоровье. У растущих животных такое кормление должно обеспечивать высокую энергию роста и развития соответственно возрасту, всех его тканей и органов. Полноценное кормление — один из важнейших факторов, обуславливающих сохранение на высоком уровне естественной и приобретенной невосприимчивости животных к инфекционным заболеваниям. Установлено, что состав рациона может благоприятно влиять на повышение устойчивости к некоторым токсическим веществам, а также способствовать их выведению из организма (О. Н. Молчанова, А. П. Онегов). На этом принципе разработано лечебно-профилактическое кормление, или диетотерапия, при ряде заболеваний животных (нарушениях обмена веществ, болезнях желудочно-кишечного тракта, кроветворных органов, инфекционных заболеваниях и др.). Известно, что лечение, учитывающее лишь этиологию болезни, но не принимающее во внимание всех сопутствующих условий возникновения и развития патологического процесса, в частности фактора кормления, часто бывает малоэффективным.

Из всего сказанного следует, что главными принципами построения кормового рациона должны быть следующие факторы: 1) обеспечение необходимого количества калорий, или удовлетворение энергетической потребности организма; 2) содержание в достаточном количестве всех питательных веществ, необходимых для пластических целей, высокой продуктивности и для регуляции физиологических функций организма; 3) хорошие вкусовые качества, возбуждающие выделение пищеварительных соков; 4) рацион не должен содержать ядовитых веществ, токсинов грибов и бактерий.

1. 2 Лекция № 2 (2 часа) (в инт. форме).

Тема: «Корма. Классификация кормов».

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о корме и кормовых добавках.
2. Классификация кормов.
3. Краткая характеристика грубых кормов.
4. Краткая характеристика сочных кормов.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие о корме и кормовых добавках.

Под кормами следует понимать все продукты растительного, животного, микробного происхождения, а также минеральные подкормки, которые при скармливании обеспечивают проявление нормальных физиологических функций животных и качество получаемой от них продукции.

Под кормовыми добавками следует понимать любые добавки к рациону, регулирующие количество и соотношение в нем питательных и биологически активных веществ, а также обеспечивающие здоровье и наивысшую продуктивность животных.

В процессе пищеварения питательные и биологически активные вещества извлекаются из кормов и кормовых добавок и используются животными для поддержания жизни, построения тканей, органов, регуляции обмена веществ и производства продуктов.

Отдельные корма и кормовые добавки, содержащие вредные и ядовитые примеси, могут быть использованы в качестве кормового средства только после их полного обезвреживания при полной гарантии сохранения здоровья животного и качества продукции.

В настоящее время в кормлении животных используют более 500 различных кормов и кормовых добавок, среди них отходы масло-экстракционной и пищевой промышленности, продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, препараты витаминов, ферментов, аминокислот, антибиотиков, транквилизаторов, сорбентов, антиокислителей, вкусовых средств и многих других. Всю эту массу продуктов и химических веществ необходимо применять в животноводстве под тщательным контролем.

Основные требования, предъявляемые к отдельным кормовым средствам, установлены государственными и отраслевыми стандартами. Качество корма (сорт или класс) определяют в зависимости от конкретных показателей химического состава, питательности, диетических свойств, наличия в нем механических, вредных и ядовитых примесей и др.

Наряду со стандартизацией кормов проводят также оценку их непологических (хозяйственных) свойств. При этом обязательно учитывают поедаемость кормов животными, особенности их консервирования и хранения, подготовки к скармливанию, транспортирования, а также себестоимость производства.

2. Классификация кормов.

По энергетической ценности все производимые корма делят на объемистые (в 1 кг массы 0,5 корм. ед. и менее) и концентрированные (в 1 кг более 0,6 корм. ед.). По происхождению их подразделяют на растительные, животные, микробиологического и химического синтеза, комбинированные. Для практических целей наиболее удобно следующее деление кормов:

ЗЕЛЕНЫЕ КОРМА:

- трава (луговая, болотная, степная, посевная бобовая и др.);
- ботва корнеплодов и бахчевых;
- водоросли разные.

ГРУБЫЕ КОРМА ЕСТЕСТВЕННОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ СУШКИ:

- сено (луговое, горное, степное, лесное, посевное злаковое и др.);
- сенная мука;
- травяная резка искусственно высушенной травы;
- травяная мука рассыпная, гранулированная;
- сенаж;
- солома разная;
- мякина;
- шелуха, лузга;
- веточный корм;
- хвойная мука.

СОЧНЫЕ КОРМА:

- силос;
- корнеплоды;
- клубнеплоды — бахчевые и листовые культуры, овощи.

ЗЕРНА, СЕМЕНА И ПРОДУКТЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ:

- зерна злаковых, бобовых и прочих культур;
- мука зерновых и бобовых;
- крупа разная;
- зерновые и мукомольные отходы.

ОТХОДЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ПИЩЕВЫЕ:

- пищевой промышленности;
- сахарной промышленности;
- крахмальных производств;
- лесной и бумажной промышленности;
- кухонные и столовые отходы.

КОРМА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ:

- молоко и продукты его переработки;
- мясная, мясокостная мука;
- рыбная мука;
- отходы зверобойного промысла и птицеперерабатывающей промышленности;
- белковые корма микробного синтеза.

НЕБЕЛКОВЫЕ АЗОТИСТЫЕ СОЕДИНЕНИЯ:

- карбамид;
- аммонийные соли;
- корма, обогащенные карбамидом;
- синтетические аминокислоты.

МИНЕРАЛЬНЫЕ И ВИТАМИННЫЕ КОРМА:

- кальциевые подкормки;
- фосфорно-кальциевые подкормки;
- микроэлементы;
- минеральные смеси;
- витамины;
- премиксы.

КОМБИКОРМА, КОРМОСМЕСИ, ЗАМЕНИТЕЛИ, ДОБАВКИ:

- комбикорма разные;
- заменители цельного молока (ЗЦМ);
- белково-минерально-витаминные добавки (ВДВ).

3. Краткая характеристика грубых кормов.

Грубые корма естественной и искусственной сушки (сено, солома, сенаж, искусственно обезвоженные зеленые корма)

Эта группа кормов отличается сравнительно высоким содержанием клетчатки (15-30%), низким энергии и протеина (особенно солома, мякина, полова, веточный корм). В 1 кг сухого вещества корма содержится от 0,2 (солома) до 0,9 (травяная резка) корм.ед. и соответственно от 10-12 до 50-80 г протеина.

Для жвачных животных эти корма являются обязательными компонентами в составе рациона. При их отсутствии у животных нарушаются процессы пищеварения.

Сено

Наиболее важную роль из грубых кормов в полноценном питании коров играет сено. Частичная замена сена в рационе допустима за счет использования сенажа, соломы или веточного корма.

В соответствии со стандартом (ОСТ 10.243-2000) сено подразделяется на три класса. Например, к 1 классу относится сено, заготовленное из сеянных бобовых, злаковых, злаково-бобовых и естественных трав, в котором содержится соответственно сырого протеина 15, 12, 13 и 11%, сырой клетчатки не более 28, 30, 29 и 30%.

Для оценки качества сена очень важно учитывать органолептические показатели - цвет, запах. Цвет сена определяют по внешнему виду всей партии.

Сено считается доброкачественным, если оно зеленого цвета и не содержит ядовитых растений или примесь их очень незначительна (не более 1%). Зеленый цвет указывает на максимальное содержание в нем каротина. Сено, бывшее под дождем, менее ценно, оно обычно серого или темного цвета.

Запах сена обусловлен наличием в нем определенных видов растений (донник, душистый колосок, тысячелистник, мята и др.), выделяющих различные масла. Свежее сено хорошего качества должно иметь приятный ароматный запах. Особенно сильно запах выражен в первые 3 мес. хранения, а затем постепенно ослабевает и после 2-х летнего хранения полностью исчезает. Слабо выраженный запах имеет сено, приготовленное из перестоявшихся трав или долго лежавшее в прокосах и особенно под дождем.

Солома

Качество соломы, применяемой на корм, должно отвечать следующим требованиям:

Обсеменение соломы грибами также происходит во время уборки и неудовлетворительного хранения. Анализами обнаруживаются токсические грибы, которые могут вызывать тяжелые заболевания животных: токсикозы, abortionы, бесплодие, а также снижение продуктивности. Особенно токсичен гриб «Стахиботрус альтернанс». Основные меры предохранения соломы от заражения грибами те же, что и для сена, то есть соблюдение технологии приготовления и хранения.

Развитие микроорганизмов на грубых кормах в результате нарушения технологии их заготовки и хранения, приводит одновременно к снижению содержания в них водорастворимых углеводов, крахмала, жира, разрушению белков.

При наличии дефектов (выцветшая, потемневшая от неблагоприятных условий уборки и хранения, гнилая, горелая, затхлая, плесневая, пыльная, обледеневшая, сырая, содержащая одонья и овершья, потерявшая упругость и блеск) в рассыпной соломе в количестве более 10% от общей массы, а в прессованной - более 10% кип с прослойками испорченной, она по стандарту считается бракованной.

Для улучшения доброкачественности зараженных грибами грубых кормов применяют различные методы. После удаления участков видимого поражения корм обрабатывают каустической содой (2-3 кг едкого натра на 200-250 л воды), аммиачной водой (30%-ный водный раствор аммиака) из расчета 10-12 л на 1 ц соломы (сена), негашеной известью (на 100 кг корма 3 кг негашеной извести), газообразным аммиаком при высокой температуре в специальных установках-камерах типа ФМА (Дания).

Следует иметь в виду, что при этих способах грубый корм предохраняется от ряда токсичных грибов (аспергиллы, пенициллы и др.), но не разрушаются полностью токсические вещества фузариев.

Сенаж

Основные требования к качеству сенажа определяются ОСТ 10 201-97, в соответствии с которым он подразделяется на три класса. Качество сенажа 1, 2 и 3 классов устанавливают по органолептическим и химическим показателям.

Правильно приготовленный сенаж из бобово-злаковых трав, имеет высокое содержание питательных веществ. В 1 кг его содержится 0,32-0,35 корм. ед., 40-50 г переваримого протеина, 7,0-8,0 г кальция, 1,0-1,2 г фосфора и около 30-40 мг каротина.

О доброкачественности сенажа судят по органолептическим показателям - цвету, запаху, наличию плесени, гниения, загрязненности.

Цвет хорошего сенажа серовато-зеленый, желто-зеленый. Буро-коричневый цвет свидетельствует о перегревании массы. Бурый, темный цвет сенажа свидетельствует о его порче. Запах хорошего сена ароматный, фруктовый.

Искусственно высушенные травяные корма - травяная мука, резка, гранулы, брикеты.

Основной критерий высокого качества искусственно высушенных травяных кормов - содержание в ней протеина, клетчатки, золы и каротина. Для сокращения его потери в искусственно высушенных кормах применяют антиоксиданты - сантохин и дилудин. Их вносят в количестве 0,02% от массы обрабатываемых кормов. Применение этих препаратов в 2-2,5 раза сокращает потери каротина.

Класс сенажа определяют не ранее 30 суток после герметического укрытия массы, заложенной в траншее или башню и не позднее, чем за 15 суток до начала скармливания готового сенажа животным.

Качество искусственно высушенных травяных кормов зависит от ботанического состава и фазы вегетации растений в период их приготовления, срока и условий хранения.

Согласно ОСТ 10.242-2000 травяные корма искусственной сушки подразделяют также на три класса.

Травяная мука и резка высокого качества имеет однородный зеленый цвет, специфический, свойственный им запах.

Влажность травяной муки для всех классов должна составлять 9-12%, гранул и брикетов - 9-14%, резки - 10-15%.

4. Краткая характеристика сочных кормов.

Силос представляет собой сочный консервированный корм, приготовленный методом заквашивания растительного сырья естественным путем в результате подкисления его молочной кислотой, вырабатываемой молочнокислыми бактериями, находящимися на поверхности растений.

Молочнокислые бактерии питаются сахаром (углеводами), находящимся в соке растений. Интенсивность молочнокислого брожения (силосования) зависит от наличия в растительном сырье сахара.

Главные культуры, выращиваемые на силос, — кукуруза, подсолнечник, суданская трава и сорго. Они дают высокий урожай зеленой массы. В качестве растительного сырья для получения силоса могут быть также использованы корнеклубнеплоды, листья капусты, плоды бахчевых культур, зеленые растения зернобобовых культур, многолетние злаковые травы, клевер, люпин и другие растения, поддающиеся силосованию.

Технология заготовки силоса включает скашивание растительного сырья с одновременным измельчением и погрузкой в транспортное средство, транспортировку измельченной массы к месту хранения, закладку массы в хранилище и ее уплотнение, изоляцию силосуемого сырья от доступа воздуха и утепление хранилища.

Для получения качественного корма с минимальными потерями необходимо строго соблюдать агротехнические сроки уборки силосных культур и технологические требования при закладке растительной массы в хранилища.

Силосные культуры убирают в наиболее благоприятные фазы развития, когда растения накапливают необходимое количество питательных веществ: кукурузу и сорго в фазе восковой и молочно-восковой спелости зерна; подсолнечник — в начале цветения; судансскую траву — в фазе выбрасывания метелок; викоовсяные и гороховоовсяные смеси — в начале образования бобов; сеянные многолетние травы, озимую рожь, травы естественных лугов — в начале колошения. Продолжительность уборки силосных культур, посевных в один срок, должна быть не более 10 дней. Высота среза при уборке комбайнами и косилками-измельчителями не должна превышать 5 ... 6 см для тонкостебельных и 8 ... 10 см для толстостебельных растений.

На качество силоса существенное влияние оказывает влажность и степень измельчения растительного сырья. Растения с влажностью до 65 % измельчают на частицы длиной 2 ... 3 см, влажностью 70 ... 75 % — 4 ... 6 см, а с влажностью выше 80 % — 8 ... 10 см.

При заполнении хранилища силосную массу равномерно разравнивают и непрерывно утрамбовывают гусеничными тракторами. Продолжительность закладки массы в одно хранилище должна быть не более 3 ... 4 дней без перерывов. После заполнения хранилища силосную массу немедленно укрывают синтетической пленкой или пропитанной маслами бумагой, чтобы предохранить от атмосферных осадков и проникновения воздуха. Сверху ее присыпают слоем земли (20 ... 30 см) и укрывают соломой (50 ... 60. см) с целью защиты от промерзания.

1. 3 Лекция № 3 (2 часа) (в инт. форме).**Тема: «Научные основы заготовки кормов».****1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Теоретические основы сушки трав.
- 1.1. Кормовые травы. Виды посевных трав.
- 1.2. Сроки скашивания трав на сено.
- 1.3. Высушивание трав.
- 1.4. Основы искусственной сушки трав.
2. Научные основы силосования.
- 2.1. Понятие о сахарном минимуме.
- 2.2. Фазы силосования.
3. Теоретические основы заготовки высококачественного сенажа и зерносенажа.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:**1. Теоретические основы сушки трав.**

Зеленая трава содержит значительное количество воды (до 80% массы, в степных травостоях, как минимум, 50—55%). При сушке скошенной травы быстрее высыхают листья. При ворошении и сгребании они обламываются и теряются. Особенно это наблюдается при ворошении бобовых растений. Исследованиями установлено, что при неправильной уборке бобовых трав (люцерны, вики, клевера) на сено теряется 2/3 питательных веществ.

В период сушки срезанных растений состав питательных веществ в них изменяется вследствие двух последовательно проходящих процессов: первый — физиологобиохимический (голодный обмен) во время провяливания трав, второй — биохимический (автолиз) при досушке трав.

Физиологобиохимический процесс в основном сводится к следующему: в только что срезанные травы хотя и прекращается приток питательных веществ, но растения продолжают жить за счет накопленных ранее соединений, в них продолжается ассимиляция углерода, водорода, кислорода и др. Синтез веществ в растениях в это время преобладает над распадом. Однако отсутствие притока питательных веществ и воды скоро приводит к тому, что распад веществ начинает преобладать над синтезом. По мере потери воды листья растений начинают отмирать, и вскоре жизнедеятельность клеток полностью прекращается. В период провяливания (голодною обмена) энергично расходуются сахара на дыхание и происходит распад углеводов, в результате чего теряется сухое вещество. Потери углеводов в это время достигают 20% и более, а потери каротина — 50%.

Голодный обмен протекает в клетках до тех пор, пока жизнедеятельность их полностью не прекратится. Отмирание клеток различных видов растений происходит при влажности 35—65%.

Биохимический процесс (автолиз) сменяет физиологические процессы после отмирания тканей растений. В этот период досушки трав дальнейший распад веществ (белка, аминокислот, крахмала, Сахаров и т. д.) проходит в мертвых клетках под действием ферментов.

При нормальной досушке (в короткие сроки) азотистые вещества не подвергаются значительным изменениям; при медленной досушке аминокислоты распадаются до амидов, а иногда до аммиака. При длительной досушке массы в условиях высокой влажности (50—55%) теряется очень много белковых веществ (до 25—30%), а также каротина (свыше 50%). В результате потери белка и разрушения аминокислот количество протеина снижается, уменьшаются его переваримость и биологическая ценность. Поэтому

при сушке сена следует резко сокращать период автолиза. Сушка сена в кратчайшие сроки уменьшает потери питательных веществ.

Весь процесс сушки травы сводится к тому, чтобы в результате удаления (испарения) воды из растений довести содержание влаги в сене не более чем до 17, а в травяной муке — до 8—13%. Удаляют воду из травы воздушной сушкой ее в полевых условиях (в прокосах, валках, на вешалах, в копнах и т.д.) или при досушивании в сенохранилищах путем принудительного вентилирования обычным неподогретым или подогретым воздухом. Если траву сушат в сушильных установках нагретым воздухом с высокой температурой, то такую сушку называют искусственной.

В результате сушки травы питательная ценность сена снижается по сравнению со свежескошенной травой. Так, потеря сырого протеина при полевой сушке достигает 20—30%, а иногда более, при сушке сена на вешалах она составляет 15—25, при искусственной сушке — 5%. Следовательно, лучшей будет искусственная сушка, при которой в зеленом сухом концентрате (травяная мука) сохраняется почти весь протеин, находящийся в зеленых растениях, тогда как при естественной сушке значительная часть его теряется.

При сушке травы удаление влаги происходит неравномерно: сначала растения отдают влагу быстро, с одинаковой скоростью, до снижения влажности у злаковых примерно до 40—45, у бобовых до 50—55%, затем скорость отдачи влаги постепенно уменьшается. Первый период связан с удалением из растений свободной влаги, которая испаряется очень легко; во второй период из растений удаляется влага, связанная физико-химически (осмотически или адсорбционно поглощенная влага, а также химически связанная с коллоидами); для удаления такой влаги требуется интенсивная обработка растений теплом. Поэтому свободная вода из растений удаляется значительно быстрее и легче, чем связанная.

Скорость сушки, помимо внешних условий (движения воздуха, тепла и т. д.), зависит от химического состава растений. Особая роль в удержании воды отводится углеводам, в частности пектиновым веществам и пентозанам. Скорость испарения воды зависит от вида и сорта растений, а также от фазы их развития.

Так, бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет, вика) сохнут медленнее, чем злаковые, убранные в той же фазе развития. Вместе с тем водоудерживающая сила у растений в ранние фазы развития больше, чем у вполне развитых растений, вследствие меньшего содержания в молодых растениях клетчатки и большего количества коллоидных веществ.

Для сушки травы необходимы определенные температуры, относительная влажность и движение воздуха. Для ускорения сушки в полевых условиях применяют ворошение, валкование, копнение, досушку вентилированием и т. д. В последнем случае не следует допускать пересушки травы, особенно листьев, что приводит к потере наиболее ценных частей растений. Во время сушки обычно более медленно высыхают стебли; например, когда влажность листьев составляет примерно 15—20%, стебли содержат еще 35—40% влаги. Ускорение сушки стеблей достигается их плющением, что особенно важно при уборке толстостебельных растений. Можно использовать косилки, которые одновременно со скашиванием трав плющат стебли при прохождении скошенной растительной массы через вальцы.

Потери при уборке трав на сено чаще всего связаны с механическими потерями в результате обламывания листьев, наиболее нежных и в то же время наиболее ценных в кормовом отношении частей растения. Поэтому, как указывалось ранее, ворошить, сгребать и копнить необходимо при такой влажности массы, когда листья еще не осыпаются. Как меры борьбы с механическими потерями целесообразны укладка сена на хранение при повышенной влажности и досушивание принудительным вентилированием холодным или несколько подогретым воздухом.

При очень быстрой искусственной сушке (несколько секунд или минут) с температурой в первый период 800—1000°C и во второй — 80—100°C получается продукт (травяная мука), по своей питательной ценности (содержанию протеина) и переваримости почти не отличающийся от исходной зеленой травы.

Во время сушки в результате биохимических процессов улучшается качество сена, оно становится ароматичным. Ароматичность сена возникает при постепенном досушивании его в копнах, скирдах, сенохранилищах в результате ферментации при медленном окислении воска, смол, эфирного масла и терпентина при соответствующих условиях температуры и влажности воздуха. При сильном разогревании травяной массы ароматичность не проявляется.

1.1. Кормовые травы. Виды посевных трав.

В качестве основных кормовых культур в России возделывают многолетние травы с высоким содержанием белков и Сахаров: клевер, люцерну, овсяницу, тимофеевку луговую и некоторые другие, которые после соответствующей переработки позволяют обеспечить скот полноценным высококачественным зеленым кормом и сеном, изготовить протеиновые концентраты и травяную муку.

Многолетние травы, используемые в качестве кормовых культур, выполняют сразу 2 важнейшие задачи: позволяют получить высококачественный корм и одновременно способствуют обогащению почвы для дальнейшего использования ее под посевы продовольственных сельскохозяйственных культур.

В качестве кормовых возделывают преимущественно 4 вида трав: бобовые (клевер, донник, эспарцет) и зерновые, из которых наибольшее распространение получили тимофеевка и овсяница луговые, различные сорта житника, ежа сборная, райграс высокий и некоторые другие; осоковые и разнотравье.

Выбор того или иного вида кормовых культур зависит от климатических условий и типа почвы. Например, в Центральном районе и Нижнем Поволжье возделывают преимущественно клевер, люцерну, тимофеевку; в более засушливых южных регионах отдают предпочтение засухоустойчивым вике, синей и желтой люцерне, житняку; в полупустынях сеют злаковые, которые скашивают на ранней стадии развития. Осоковые и разнотравье, как правило, используют для сбалансированного питания животных, но специально не высевают.

Наибольшей ценностью обладают бобовые кормовые травы, среди которых выделяются клевер, донник и различные виды люцерны, которые выращивают для получения высокобелкового корма для животных.

Как правило, бобовые культуры относятся к растениям со средним и долгим периодами вегетации; благодаря хорошо развитой корневой системе они помогают наполнению верхнего слоя почвы клубеньковыми бактериями, которые обладают способностью усваивать азот из атмосферы и накапливать его в почве. Это, в свою очередь, приводит к обогащению верхнего слоя почвы ценными питательными веществами, что позволяет использовать бобовые как консолидирующие азот культуры. В ряде случаев посевы люцерны способствуют накоплению в почве до 20 кг азота на 1 га занятой ею земли.

Оптимальные условия для выращивания кормовых трав

В фермерском хозяйстве посев кормовых трав зависит от выбранного сельскохозяйственного направления: при животноводческой ориентированности фермы имеет экономическую целесообразность выделение специальных полей под выращивание ценных кормовых культур, в этом случае под многолетние травы отдают 2—3 специальных поля и дополнительно отводят земли под пастбища.

При использовании трав в качестве промежуточной полевой культуры достаточно выделить под них 2 поля, которые все время меняют в зависимости от севооборота.

1.2. Сроки скашивания трав на сено.

На сено травы должны быть скошены: бобовые — в фазе бутонизации, но не позднее цветения.

В южных регионах с мягкими зимами наилучшие результаты по качеству сена и сбору питательных веществ получены при уборке люцерны в начале бутонизации при использовании консервантов и активного вентилирования;

злаковые — в фазе колошения, но не позднее начала цветения.

Потери из-за неправильного выбора сроков скашивания. При слишком ранней уборке, особенно бобовых трав, получается нестабильное сено, которое подвергается при хранении самопроизвольному увлажнению и последующей порче. Кроме того, в лесолуговой зоне слишком ранняя уборка ухудшает зимостойкость трав и снижает их урожайность.

При поздней уборке теряется наиболее ценная часть растений: листья, бутоны, цветы. При старении растений происходит одревеснение стеблей, т. е. в клеточных оболочках откладывается лигнин, что ведет к резкому снижению поедаемости и переваримости корма, особенно клетчатки. Кроме того, в растительных тканях уменьшается содержание белка, незаменимых аминокислот, витаминов, растворимых углеводов, минеральных веществ. Наиболее быстро теряются такие «стратегические» аминокислоты, как метионин, лизин, триптофан.

При уборке люцерны в фазе полного цветения в первом укосе сбор сухого вещества в 1,3 раза, каротина и сырого протеина в 1,7, незаменимых аминокислот в 2,6 раза (в том числе метионина, валина, аргинина, фенилаланина, лизина) меньше, чем в фазе бутонизации.

В степной зоне на орошаемых сенокосах при уборке люцерны в фазе цветения получают только три укоса, а в фазе бутонизации — четыре. В первом случае величина симбиотической азотфиксации значительно меньше. В этих условиях запаздывание с уборкой приводит к снижению общего выхода сухого вещества в 2 раза, сырого протеина и каротина — в 2,5...2,8, незаменимых аминокислот — в 3,1 раза.

При переносе скашивания злаков с фазы выхода в трубку на фазу цветения в сухом веществе сена содержание сырого протеина снижается с 13 до 9 %, каротина — со 160 до 85 мг/кг, обменной энергии — с 9,66 до 8,24 МДж/кг, кормовых единиц — с 0,76 до 0,55 на 1 га, а содержание клетчатки увеличивается с 25 до 32 %. При переносе скашивания бобовых трав с фазы бутонизации на фазу полного цветения в сухом веществе сена содержание сырого протеина снижается с 19 до 14 %, каротина — с 250 до 120 мг/кг, обменной энергии — с 10,1 до 8,5 МДж/кг, а содержание клетчатки повышается с 22 до 30 %.

При запаздывании с уборкой уменьшаются преимущества возделывания бобовых трав, к нулю сводится эффективность удобрений, мелиоративных и агротехнических мероприятий, повышающих урожайность травостоев, при этом резко снижается их отавность.

Бобовые травы должны быть скошены и убраны в более сжатые сроки, чем злаковые. Кроме того, чистые бобовые травостои лучше отводить для приготовления травяной муки, резки, сенажа и силоса. Наиболее стабильное сено получается из злаков и бобово-злаковых травосмесей. По стабильности или лежкости получаемого сена бобовые можно расположить следующим образом: донники, эспарцет, люцерна, вика, козлятник восточный, лядвенец рогатый, клевер луговой, клевер гибридный, клевер ползучий.

Чем суще и солнечнее погода, тем в более сжатые сроки должны скашиваться травы. При одинаковой длительности сушки качество сена будет тем хуже, чем позже скошены травы.

Основные причины нарушения сроков скашивания — неправильная организация работ по подготовке к сенокосу, недостаток уборочной техники, игнорирование прогрессивных способов заготовки и хранения сена из высокобелковых трав, убираемых в

ранние сроки и обладающих большей обводненностью и водоудерживающей способностью.

1.3. Высушивание трав.

Высушивание трав должно быть проведено так, чтобы сено получилось зеленого цвета, с хорошим ароматом, без пыли и плесени, с минимальными потерями листьев и соцветий.

При высушивании скошенной зеленой массы содержание воды в ней должно быть понижено до 16-17 %. Это предотвращает развитие бактерий и плесени и способствует консервированию корма. Если влажность сена повышена, то в нем развивается плесень, что приводит к порче корма.

В период сушки травы происходят неизбежные потери питательных веществ. После скашивания растений их клетки продолжают жить в условиях «голодного обмена» за счет использования Сахаров на дыхание, в результате чего происходит распад углеводов (до 20 % и более) и теряется сухое вещество.

«Голодный обмен» протекает в клетках до полного прекращения их жизнедеятельности при снижении влажности растений до 35-50 %.

В период досушки трав в короткие сроки распад углеводов и азотистых веществ бывает незначительным. При длительной досушке трав в условиях высокой влажности (50-55 %) теряется очень много белковых веществ (до 25-30 %), а также каротина (свыше 50 %).

Питательная ценность сена зависит от скорости сушки трав. Так, потеря сырого протеина при полевой сушке достигает 20-30 %, а при искусственной сушке — 5 %.

Скорость сушки трав, помимо внешних условий (температура, влажность, движение воздуха), зависит от вида и сорта растений, а также от фазы их развития. Так, бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет, вика) сохнут медленнее, чем злаковые, убранные в той же фазе развития. Вместе с тем водоудерживающая сила у растений в ранние фазы развития больше, чем у вполне развитых растений.

При высушивании трав на сено отмечаются механические потери питательных веществ в результате обламывания листьев и соцветий, наиболее нежных и в то же время наиболее ценных в кормовом отношении частей растений. В листьях белковых и минеральных веществ содержится в 2 раза больше, а каротина больше в 10-15 раз, чем в стеблях, переваримость питательных веществ в них выше на 40 %. Поэтому ворошить, сгребать и копнить травяную массу необходимо при такой влажности, когда листья еще не осыпаются.

1.4. Основы искусственной сушки трав.

Искусственное обезвоживание — один из эффективных способов консервирования зеленых кормов, обеспечивающих максимальную сохранность питательных веществ. Корма искусственной сушки по питательности почти не уступают многим зерновым концентратам, но значительно превосходят их по содержанию переваримого протеина, витаминов, минеральных веществ и полноценности белка.

Для бесперебойной работы цеха по искусственной сушке кормов в течение всего летнего сезона в хозяйстве выращивает достаточно широкий набор кормовых культур, убираемых в разные сроки. Основу зеленого конвейера составляют многолетние бобовые травы, содержащие значительно больше переваримого протеина, витаминов и минеральных веществ, чем злаковые травы.

Убирают клевер и люцерну на травяную муку и резку в оптимальные сроки: с конца фазы стеблевания при высоте растений около 50 см и до начала фазы цветения. Продолжительность этого периода около трех недель. За вегетационный период при таком режиме скашивания бобовых можно получить 3-4 полноценных укоса

высококачественной зеленой массы. Хорошим сырьем для зеленого конвейера служат также многолетние и однолетние бобово-злаковые и луговые травы.

Сырье для травяной муки или резки должно быть высокого качества. Травы одного укоса желательно использовать не более 12 дней. При организации работы по производству кормов искусственной сушки весьма важно создать специализированные звенья или бригады с закреплением за ними посевов и необходимой техники. Корма искусственной сушки можно приготовить из свежескошенной и предварительно подвяленной в поле травы.

От исходной влажности трав зависят производительность сушильных агрегатов и затраты топлива. Наиболее высокое качество кормов получают при сушке свежескошенных трав. Однако при этом испаряется много влаги, в результате чего расходуется и много топлива, а производительность сушилок резко снижается. Например, для получения 1 т травяной муки из трав с первоначальной влажностью 85 % надо испарить 5 т воды и израсходовать 470 кг жидкого топлива, при влажности 75 % соответственно 2,5 и 245. Производительность сушильных агрегатов в последнем случае возрастает на 60-80 %.

Для снижения влажности трав на 10-12 % достаточно их провялить в поле в хорошую погоду в течение 2-3 ч. За это время количество каротина снизится на 5-10 %, а содержание остальных питательных веществ практически не уменьшится.

Производительность сушилок повышается при максимальном измельчении травы: частиц длиной до 30 мм должно быть не менее 80 % от общей массы сырья. Время, затраченное на более частую заточку ножей косилки-измельчителя, окупится дополнительной продукцией высокого качества и экономией топлива.

2. Научные основы силосования.

Сущность силосования заключается в том, что в свежей растительной массе, плотно уложенной в непроницаемые для воздуха силосные сооружения, в результате биохимических процессов постепенно накапливаются органические кислоты, преимущественно молочная, которые служат консервирующим средством, предохраняя, при известной концентрации, растительную массу от дальнейшего разложения и порчи. Поэтому основная задача правильного силосования сводится, главным образом, к выработке в силосуемой массе необходимого минимума молочной кислоты.

Биохимические процессы вызываются, с одной стороны, действием ферментов растительных клеток, а с другой — разнообразными микроорганизмами, попадающими в силос с зеленой травой.

Первым показателем изменения, происходящего в зеленой массе, сложенной в силосные сооружения, является повышение температуры, которое обусловливается дыханием растительных клеток и процессами брожения, идущими в силосуемой массе. В свежескошенной траве, уложенной в силосохранилище, растительные клетки некоторое время остаются живыми и продолжают дышать. Кислород, необходимый для нормального дыхания, они заимствуют из воздуха, остающегося в силосе. Чем больше воздуха остается в силосе, тем энергичнее идут окислительные процессы, тем сильнее разогревается силосуемая масса и тем выше в ней потери питательных веществ. На дыхание клеток расходуются, главным образом, углеводы, при этом конечным продуктом окислительных процессов являются углекислота и вода.

Наряду с изменениями, происходящими в результате дыхания клеток, в силосуемой массе быстро развиваются и бактериальные процессы. Силосуемая зеленая масса обычно очень богата разнообразными видами бактерий, вызывающими брожение. Из многочисленных видов брожения — молочно-кислого, уксуснокислого, маслянокислого — для успешного силосования желательно молочнокислое, в результате которого накапливается молочная кислота. Накопление уксусной и масляной кислот, продуктов гниения белка тем более плесени ухудшает качество силосованного корма.

Для своего развития молочнокислые бактерии требуют влажной среды и остаточного количества питательных веществ в форме Сахаров; в кислороде :ни не нуждаются, предпочтая анаэробные условия (без кислорода воздуха). При сбраживании Сахаров в качестве основного продукта они образуют молочную кислоту.

Очень важной особенностью молочнокислых бактерий является их способность развиваться в кислой среде, в которой невозможна жизнедеятельность маслянокислых и гнилостных бактерий.

Плесени и бактерии уксуснокислого брожения являются строго аэробными организмами, развивающимися лишь при свободном доступе кислорода воздуха. Поэтому для успеха силосования необходимо создать условия, благоприятные для развития в силосуемой массе молочнокислого брожения.

Богатство силосуемой массы растворимыми углеводами (сахаром) при удержании воды около 70%, анаэробные (без кислорода воздуха) условия и слабое нагревание благоприятствуют росту молочнокислых бактерий. В такой среде они сразу же получают преобладание над другими бактериями и усиливают его по мере выработки молочной кислоты, пока, наконец, и сами не погибают от нее. Процесс силосования практически заканчивается, когда кислотность (рН) достигает 4,0-4,2.

Для того чтобы в короткий срок в силосуемой массе накопилась молочная кислота, а кислотность повысилась до 4,2, необходимо содержание определенного количества сахара, которое получило название сахарного минимума, под которым подразумевается содержание сахара, необходимое для накопления в силосуемой массе молочной кислоты в количестве, достаточном для смещения рН силоса до 4,2. От соотношения сахарного минимума к Фактическому содержанию сахара в траве зависит силосуемость растительной массы.

2.1. Понятие о сахарном минимуме.

Сахарный минимум = буферная емкость \times 1,7. Буферная емкость – это количество молочной кислоты, которое образуется из 1г сахара.

При силосовании все сахара растения переходят в органические кислоты: молочная ($> 50\%$), уксусная, пропионовая, яблочная, янтарная, винная, нежелательно накопление масляной кислоты, т.к. ее наличие свидетельствует о разложении корма и гниении белка. Чем моложе растение, тем больше содержание в нем сахаров и лучше силосуемость. Количество сахара, обеспечивающее образование молочной кислоты, концентрация которой сдвигает активную кислотность среды до рН 4,2 – сахарный минимум. Сахарный минимум = буферная емкость \times 1,7. Буферная емкость – это количество молочной кислоты, которое образуется из 1г сахара.

2.2. Фазы силосования.

Сроки скашивания. Огромное значение в формировании качества сырья и в уменьшении потерь при заготовке имеет оптимизация сроков скашивания растений.

Кукурузу и сорго на силос убирают в фазах молочно-восковой и восковой спелости, бобовые многолетние травы — в фазе бутонизации — начала цветения, злаковые травы в фазе выхода в трубку — начала колошения. Однолетние бобовые и бобово-злаковые травосмеси скашивают в фазе восковой спелости семян бобов в двух-трех нижних ярусах. Подсолнечник убирают в начале цветения, суданскую траву — в фазе выметывания бобов, люпин — в фазе блестящих бобов (при скашивании в фазе цветения люпин провяливают); озимую рожь — в начале колошения, сою — в фазе побурения нижних бобов. В эти фазы развития растения имеют максимальный сбор питательных веществ.

При заготовке поздних видов силоса надо учесть то, что подмерзание растений способствует ухудшению качества корма. Во-первых, в растительной массе резко снижается содержание каротина и других питательных веществ за счет интенсификации процессов автолиза и окисления, усиливающегося под воздействием ультрафиолетовых лучей. Во-вторых, заморозки усиливают образование редуцирующих Сахаров, ускоряют

разрушение вакуолей и мембран клеток, что ведет к интенсификации реакции между фенольными соединениями, аминокислотами, углеводами с образованием трудноусвояемых меланинов и меланоидов. Высота скашивания должна быть 5...8 см.

Следует иметь в виду, что при неровной поверхности поля или луга, при наличии увлажненных мезо- и микропонижений механические потери корма возрастают с 5...7 до 22...25 %.

Скашивание, измельчение и уплотнение массы. В зависимости от вида растений их скашивают на сilos двумя способами. Первый способ — скашивание с одновременным измельчением кормоуборочными комбайнами и загрузкой измельченной массы в транспортные средства. Этот способ применяют во влажную неустойчивую погоду, а также при силосовании таких культур, как кукуруза, подсолнечник, сорго, топинамбур, бобы, люпин, злаковые травы с содержанием сухого вещества не менее 20 %.

Второй способ — скашивание трав с повышенным содержанием белка и влаги в валки для провяливания массы до влажности 60...70 %. Провяливание высокобелковой массы, особенно бобовых трав, сопровождается изменением соотношения гнилостной микрофлоры и молочнокислых бактерий в пользу последних. Для скашивания в валки Используют косилки-площадки КПС-5Б и Е-301, косилки КПРН-3,0А, КС-Ф-2,1Б и др. Провяленную массу подбирают, измельчают и подают в транспортные средства с помощью кормоуборочных комбайнов, снабженных подборщиками.

Комбайны оборудуют фартуками, а транспортные средства — решетками. Обеспеченность транспортными средствами коррелируют с производительностью косилок-измельчителей.

Процессы измельчения и уплотнения массы во многом определяют качество силоса. Измельчение массы ускоряет отмирание растений, а также силосование за счет соковыделения, облегчает трамбовку, а следовательно, обеспечивает более быстрое создание анаэробных условий. Характер измельчения массы в значительной степени определяется влажностью и сахаристостью сырья. При силосовании влажного сырья, особенно с высоким содержанием углеводов, чрезмерно тонкое измельчение ведет к получению перекисленного силоса, анаэробному разложению белков и чрезмерному расходованию углеводов. Оптимальная степень измельчения массы для силосования кукурузы молочной спелости влажностью 80...85 % — 7...12 см, влажностью 70...80 % — 4...7; молочно-восковой спелости влажностью 70...75 % — 2...4; восковой спелости влажностью до 70 % — до 1,5 см. Для подсолнечника и трав оптимальный размер частиц 2...4 см.

Трамбовка (уплотнение) силосуемой массы — весьма ответственная операция. Если уплотнение недостаточно, резко возрастают потери питательных веществ из-за самосогревания и гнилостных процессов. При слишком сильном уплотнении, когда начинает выделяться сок, качество силоса ухудшается, увеличивается содержание аммиака, уксусной кислоты, снижается концентрация молочной кислоты и аминокислот.

Для учета силоса важно знать плотность готового силоса. В траншеях она составляет: при уборке кукурузы с початками в молочной спелости 700 кг/м³, в молочно-восковой — 650, в восковой — 600 кг/м³. При уборке кукурузы без початков эти показате

ли равны: при молочно-восковой спелости 600 кг/м³ и восковой — 575 кг/м³. Готовый силос из ботвы корнеплодов имеет плотность 700 кг/м³, из трав — 525...560 кг/м³. При силосовании в башнях указанные выше показатели увеличивают на 100 кг/м³.

Температура массы. В настоящее время применяют в основном холодный способ силосования, при котором температура массы не превышает 45 °С. Это достигается тщательной трамбовкой и газоизоляцией массы и предотвращением ее загрязнения.

Тип силосохранилищ. Загрузка и герметизация хранилищ. Для хранения силоса используют в основном траншеи и площадки. Траншеи могут быть наземными, полузаглубленными и заглубленными, а площадки для курганного хранения силоса — с твердым покрытием и без покрытия.

Существует и башенный способ хранения силоса, обеспечивающий наименьшие потери питательных веществ. Однако он требует строительства очень дорогих башен, которые к тому же часто промерзают. Корм в башнях часто зависает, выгрузочные механизмы работают ненадежно. Этот способ хранения применим только в мягком климате.

Основным способом хранения следует признать траншейный. Траншеи должны отвечать следующим требованиям: 1) исключать подтопление водой корма и его промерзание; 2) не допускать загрязнения корма; 3) обеспечивать удобства для трамбовки, загрузки и выгрузки корма. Такие же требования предъявляются и к площадкам для курганного способа силосования. Ширина траншеи должна быть не менее удвоенной ширины трактора-трамбовщика.

При хранении силоса в облицованных траншеях потери сухого вещества составляют 10... 15 %, в необлицованных увеличиваются до 30...35 %. При курганном способе потери составляют также 30...35 %. Однако правильная закладка силоса (даже при курганном способе) снижает потери сухого вещества до 5...7 %.

Заполняют силосные сооружения не более 5...7 дней, а при консервировании корма с высоким содержанием сухого вещества — 3...4 дня. Перед закладкой массы площадку или дно хранилища покрывают измельченной соломой. Затем проводят послойную закладку измельченной зеленой массы и соломы обычно наклонными слоями толщиной по 20...30 см. Корм сгружают в траншею или на курган, перемешивают, разравнивают и трамбуют бульдозером. При трамбовке свежескошенной массы обильное вытекание сока и образование кашицы из измельченной массы не допускаются. Уплотняют массу непрерывно до конца силосования. На каждые 100...200 т ежедневно силосуемой массы выделяют трактор-трамбовщик с бульдозером.

Толщина ежедневно укладываемого слоя не менее 0,7 м. Высота силосуемой массы в средней части не должна превышать 5 м, после усадки при хранении — 4 м. Это диктуется конструктивными особенностями погрузчиков, применяемых при погрузке силоса для скармливания.

Поверхность уложенного на хранение силоса должна быть ровной, гладкой и выпуклой. Это снижает удельную поверхность кормовой массы (отношение поверхности к объему), расход укрывочных материалов, повышает качество укрытия, уменьшает опасность попадания осадков в корм, его промерзание и потери питательных веществ в верхних слоях. В противном случае продукты гниения из верхних слоев попадают в нижние, при этом нейтрализуется консервирующее действие в них кислот.

Укрытие силоса. После закладки силосуемой массы на хранение ее герметично укрывают. В зоне с отрицательными температурами воздуха зимой необходимо обеспечить предотвращение промерзания массы, а при закладке силоса летом, особенно в южных районах, — исключить нагревание его верхнего слоя.

Чаще всего применяют следующий способ укрытия силоса и сенажа: после завершения закладки и трамбовки массы ее герметизируют полимерной пленкой, на которую укладывают слой земли (5...8 см) и соломы (50...60 см). Иногда вместо соломы и грунта используют торф (25...30 см). К недостаткам указанного способа относятся: большая трудоемкость; корм при отборе загрязняется землей или торфом, солома становится непригодной к скармливанию; пленка попадает в навоз, мешает обработке почвы, загрязняет окружающую среду.

В некоторых случаях на пленку укладывают тюки прессованной соломы, что весьма эффективно в условиях сильных морозов.

Разработан способ укрытия силоса тюками соломы или пленкой, которые предварительно смачивают карбамидоформальдегидной смолой с отвердителем-кислотой (ортофосфорная, серная или соляная). В результате предотвращается гниение соломы, тюк получается монолитным, склеивается и не рассыпается. Такие тюки можно использовать многократно в течение 3...8 лет.

Определенный интерес представляет способ укрытия силоса, предложенный авторами учебника. Поверхность зеленой массы обрабатывают консервантом, затем покрывают соломой слоем 0,1...0,5 м. Солому предварительно смачивают насыщенным раствором поваренной соли до влажности 30...35 % и обрабатывают кристаллической поваренной солью (10... 18 кг/т). Далее солому накрывают пленкой. Пленку раскладывают внахлест с угла на угол полотнища единой лентой подобно бинту. В этом случае солома хорошо поедается, полностью предотвращается ее смерзание в комья из-за содержания в ней поваренной соли. При выемке корма пленка постепенно собирается (наматывается) на катушку и может использоваться повторно. Но даже без пленки просоленная указанным способом солома относительно хорошо изолирует корм.

Наиболее эффективный способ укрытия силоса и сенажа, а также рассыпного сена — изоляция с помощью заливочного кар- бамидоформальдегидного пенопласта МФП-2 и МФП-4. На поверхность зеленой массы специальным автопоездом наносится КФ-пенопласт слоем 5... 10 см, который затвердевает, образуя панцирь. При усадке корма и образовании в пенопласте трещин проводят повторную герметизацию. Во время полимеризации из пенопласта выделяется раствор формальдегида и кислоты и происходит автоматическая консервация верхнего слоя. Потери корма и питательных веществ сокращаются в 1,5...2,5 раза. Полностью предотвращается промерзание корма. Затраты труда и стоимость укрытия уменьшаются в несколько раз. Стоимость 1 м² укрытия толщиной 10 см 12...15 руб. Корм не загрязняется почвой. КФ-пенопласт попадает в навоз, легко крошится, не мешает почвообра- ботке, улучшает структуру почвы и служит длительно действующим азотно-фосфорным удобрением. КФ-пенопласт — инертное вещество.

3. Теоретические основы заготовки высококачественного сенажа и зерносенажа.

Как уже отмечалось, силоس является в основном кислым сочным кормом, содержание кормовых единиц в 1 кг силоса незначительно. При силосовании расходуется много водорастворимых углеводов, которые обладают молокогонными свойствами. Поэтому для кормления молочных коров и других животных заготавливают корм, сочетающий в себе свойства силоса и сена, так называемый сенаж. Различия между сенажом и силосом весьма условны.

Сенаж — это корм из тонкостебельных травянистых растений, убранных в ранние фазы вегетации, проявленных до влажности 45...60 % и сохраняемых в анаэробных условиях. В среднем в 1 кг сенажа содержится 0,35...0,5 корм. ед. Его можно использовать (при необходимости) в качестве единственного объемистого корма в зимних рационах жвачных животных, т. е. заменить и силос, и сено. При этом стоимость кормов снижается на 30 %. Сенаж содержит на 30 % больше сухого вещества и на 45 % больше усвояемых белков и каротина, чем силос. Общие потери каротина меньше, чем при заготовке сена естественной сушки и силоса, и составляют 51—65%, а питательных веществ — 13—17%. В таком корме сохраняется до 85 % Сахаров.

Сенаж должен отвечать требованиям ОСТ 10201—97. Для приготовления сенажа многолетние бобовые травы скашивают в фазе бутонизации, не позднее начала цветения; однолетние бобовые — не позднее фазы образования бобов в двух-трех нижних ярусах; злаковые — в конце фазы выхода в трубку, но не позднее начала гоношения.

Органолептический контроль. Органолептический, как и у силоса, определяют структуру и запах сенажа. Сенаж должен иметь не- і мажущуюся и без ослизности консистенцию; затхлый, плесенный и гнилостный запахи не допускаются.

Лабораторный контроль. Сенаж подвергают химическому анализу на содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы и масляной кислоты. По этим показателям сенаж подразделяют на три класса качества (табл. 24).

Если сенаж по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям 1-го или 2-го класса ОСТ 10201—97, показатели массовых долей сырой клетчатки и сырой золы не являются браковочными.

ЗЕРНОСЕНАЖ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО КАЧЕСТВА

В условиях, где многолетние травы дают низкую урожайность (из-за засухи, вымерзания и т. д.), или существует опасность попадания скошенной массы под дождь, или уборка зерновых и бобовых культур на зерно затруднена из-за погодных условий, высоко-коффициентно возделывание зерновых и зерновых бобовых на зерно-сенаж.

Зерносенаж заготавливают чаще всего в тех случаях, когда возникает опасность недозревания растений до полной уборочной спелости и получить полноценное зерно невозможно. Например, из-за длинного вегетационного периода в дождливые годы недозревшие сою и люпин проще и лучше убрать на зерносенаж. В такие же годы предпочтительнее уборка и зерновых культур на зерносенаж, так как трудно без потерь заготовить высококачественное зерно и солому. При скашивании зерновых в фазе конца молочной или начала восковой спелости имеет место наибольший выход питательных веществ, а уборка их на зерносенаж без обмолота гораздо проще, чем на зерно. Кроме того, следует иметь в виду, что зерносенаж сочетает в себе свойства концентрированных и грубых кормов и отличается высокой питательностью (не менее 8 МДж и 0,6 корм. ед. в 1 кг сухого вещества).

Зерносенаж приготавливают при безобмолотной уборке зернофуражных культур или их смесей с зерновыми бобовыми в фазе конца молочной или начала восковой спелости зерна. Влажность сырья при скашивании составляет 40...60 %, поэтому уборку проводят прямым комбайнированием без укладки массы в валки.

Органолептический контроль. Органолептически определяют цвет, запах и структуру зерносенажа. Цвет должен быть оливковый

или желтовато-зеленый, запах — кисловато-фруктовый, консистенция — немажущаяся и без ослизности (хорошо сохранились листья, стебли, зерно, бобы). Не допускается наличие плесени, затхлого и гнилостного запахов.

Лабораторный контроль. Зерносенаж подвергают химическому анализу на содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, золы, не растворимой в соляной кислоте, и масляной кислоты. Кроме того, расчетным методом определяют питательность зерносенажа в обменной энергии и кормовых единицах. По этим показателям зерносенаж подразделяют на три класса качества (табл. 25).

Если зерносенаж по массовым долям сухого вещества, сырого протеина и масляной кислоты соответствует требованиям 1-го или 2-го класса действующего стандарта, показатели массовых долей сырой клетчатки, золы и питательности не являются браковочными.

При определении класса качества зерносенажа необходимо обращать внимание на то, что массовая доля масляной кислоты указана не на сухое вещество, как в других ОСТах, а на натуральный корм; загрязненность корма минеральными примесями определяется не по количеству сырой золы, а по избыточному содержанию золы, не растворимой в соляной кислоте.

ОСНОВЫ СЕНАЖИРОВАНИЯ

Для получения сенажа в первую очередь отводят бобовые и бобово-злаковые травостои. Основу сенажирования составляет провяливание травы до физиологической сухости, т. е. до влажности 45...60 %. В результате этого осмотическое давление, или водоудерживающая сила растительных клеток, увеличивается до 102 (50...55) кПа. Сосущая сила большинства микроорганизмов, за исключением плесеней, менее 5000 кПа, что ограничивает процесс брожения и гниения. Кроме того, при провяливании злаковой

травы уменьшается число эпифитных микроорганизмов, а у бобовых и бобово-злаковых смесей происходит рост указанной микрофлоры за счет развития молочнокислых бактерий. Таким образом, создаются условия для ограниченного размножения микроорганизмов, при этом развиваются в основном процессы молочнокислого брожения, прерывающегося на ранних стадиях. В скошенной массе в период провяливания идут процессы распада веществ, поэтому провяливание следует ускорять. Закладка провяленной массы в хранилище и надежная ее изоляция от воздуха исключают порчу корма от плесеней, для развития которых требуется кислород.

После закладки в хранилище в провяленной массе интенсивно идут биохимические и микробиологические процессы, определяющие потери и качество корма. Во-первых, продолжаются окисление веществ и автолиз растительных тканей, который замедляется по мере расходования кислорода. Определенное консервирующее действие оказывают диоксид углерода и другие газообразные соединения. Первоначально развивается эпифитная микрофлора. При расходовании кислорода начинают развиваться молочнокислые бактерии, в основном палочковидные, их температурный оптимум лежит около 30 °С. Эти бактерии в большой степени сбраживают маннозу, рамнозу, маннит, сорбит, декстрин, крахмал. Поэтому происходит накопление определенного количества молочной кислоты. Однако основу сохранности корма составляет физиологическая сухость, благодаря которой сохранность в массе сахара составляет 80...85 %, хотя содержание крахмала резко уменьшается. Общие потери сухого вещества в процессе заготовки и хранения сенажа находятся в пределах 7...17 %.

ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СЕНАЖА. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО КАЧЕСТВО И ПОТЕРИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Скашивание и провяливание. Выбор срока скашивания играет огромную роль в формировании качества сенажа. В первоначальный период до выхода в трубку у злаков или до стеблевания у бобовых идет рост массы за счет листьев, а затем за счет стеблей, т. е.

облистенность и качество корма снижаются. Кроме того, для до- \ стижения физиологической сухости листьев в ранних фазах вегетации у бобовых трав достаточна их влажность 65...70 %, а во время цветения из-за уменьшения водоудерживающей силы физиологическая сухость листьев обеспечивается снижением их влажности до 50...55 %. В то же время провяливание растений в более поздние фазы связано с увеличением механических и биохимических потерь питательных веществ, в первую очередь белка и каротина.

Таким образом, скашивать на сенаж травы необходимо в фазе] бутонизации, но не позднее начала цветения бобовых, а злаки — в ; фазе выхода в трубку — начала колошения. Скашивание многолетних трав в ранние фазы нередко сдерживается опасением недобора урожая.. Опасения эти неоправданы и не подтверждаются практикой. Действительно, сбор сухого вещества выше в начале ^ цветения. Однако общий сбор переваримых питательных веществ будет выше в фазе бутонизации. Кроме того, раннее скашивание i позволяет получить несколько укосов. В условиях мягких зим Се- I верного Кавказа наилучшие результаты получают при уборке лю- ' церны второго и третьего годов жизни в начале бутонизации, в условиях Московской области — в фазе полной бутонизации — цветения.

Травы на сенаж скашивают сразу в валок (при урожайности зеленой массы менее 15 т/га и в южных районах) или в прокосы косилками и косилками-плющилками. Для равномерного и быстрого провяливания в районах с умеренным климатом валки формируют шириной 1,2.,,1,25 м, масса свежескошенной травы — 4,5 кг 1 на 1 м валка;

если масса больше, ширину валка увеличивают. В южных районах масса травы при ширине валка 1,2...1,25 м может ; достигать 6...7 кг на 1 м валка.

Применение косилок с кондиционированием ускоряет провя- ; ливание массы и подбор валков можно начинать в тот же день.

Провяливание длится обычно 3...8 ч. Если урожайность высокая (более 20 т/га), после скашивания травы в валки их обязатель- ! но через 2...3 ч переворачивают, используя боковые грабли или ; специальные оборачиватели валков. Плющение ускоряет провяливание на 25...30 %. Нельзя плющить траву при скашивании ее во 1 второй половине дня, так как во время обильной росы плющенные растения набирают 7... 10 % влаги, а неплющенные — только 4...5 %, во время дождя эти показатели увеличиваются в 2 раза.

Степень провяливания должна обеспечивать физиологическую сухость корма у злаков 45...50 %, у бобовых 50...55 %. Более того, • сильное провяливание ведет только к худшим результатам и увеличивает потери не только во время подбора массы, но и в период ее хранения.

Результаты производственной проверки показали, что массу можно начинать подбирать при влажности 60...65 %, особенно в хорошую погоду. Однако для создания физиологической сухости необходимо добавлять 4...6 кг/т поваренной соли. Благодаря такой операции потери белка и каротина уменьшаются почти в 1,5 раза.

Применение поваренной соли способствует соковыделению и уплотнению массы. Однако сок из-за высокой концентрации недоступен микроорганизмам. Даже молочнокислые бактерии прекращают свое развитие при концентрации поваренной соли более 2...3 %.

Следует отметить, что при провяливании до влажности 50...55 % механические потери не превышают 5 %, а при влажности 20 % они увеличиваются в 4 раза. В целом потери сухого вещества при быстром провяливании не превышают 5...7 %, а каротина — 70 %. При провяливании (в отличие от солнечно-воздушной сушки) идет неглубокий гидролиз белков до аминокислот, одновременно происходит гидролиз крахмала на сахара.

Подбор и измельчение массы. По достижении влажности массы 60 % начинают ее подбор и измельчение кормоуборочными комбайнами, оборудованными подборщиками. Транспортные средства оборудуют сетками, решетками, фартуками и полотнищами.

Особое значение при сенажировании имеет степень измельчения. Лучшие результаты получают при измельчении массы до размера 15 мм. При плохом измельчении масса может самосогреваться с образованием хлебного запаха и непереваримых меланинов и меланоидов. На каждые 5 °С повышения температуры переваримость протеина снижается на 9... 11 %, а при температуре более 45...50°C переваримость протеина может снизиться в 2...3 раза. Для того чтобы эти процессы не протекали, их нужно прекратить на самых ранних этапах, а это достигается правильной закладкой и трамбовкой массы.

Закладка, трамбовка и укрытие массы при сенажировании. Для получения высококачественного сенажа необходимо соблюдать следующие правила:

не допускать самосогревания массы выше 35...37 °C;
обеспечить наиболее полное удаление кислорода из массы при трамбовке;
обеспечить наиболее быструю укладку сенажируемой массы и надежную газо-влагоизоляцию корма.

Хороших результатов достигают при закладке сенажа в башни с надежными выгрузочными устройствами и в облицованные траншеи с заделанными швами. Земляные траншеи также облицовывают полиэтиленовой пленкой.

Траншею загружают ежедневно слоем не менее 0,8... 1 м. Хранилище заполняют за 3...4 дня. Для трамбовки массы используют тяжелые тракторы с удельным давлением на дорожное полотно не менее 80 кПа — тракторы С-100, Т-134 и др. Норма трамбовки сенажа на такие тракторы 120... 130 т в смену при степени уплотнения 460...600 кг/м³

(табл. 26). Если применяют тракторы Т-150 и ДТ-75, норма трамбовки снижается до 80...90 т. Чтобы улучшить уплотнение массы и уменьшить отношение ее поверхности к объему, высоту траншеи и закладки корма увеличивают. Оптимальные размеры траншеи: высота (глубина) не менее 3 м, ширина 8 м и более.

Одна из важнейших операций — укрытие сенажа. После завершения закладки сенаж изолируют от воздействия атмосферного воздуха и осадков. Сенаж наилучшего качества получают, если сразу после закладки и трамбовки его поверхности накрывают утрамбованным 25...30-сантиметровым слоем свежей зеленой массы. Надежная изоляция получается при использовании полимерной пленки, особенно стабилизированной, светонепроницаемой и нервущейся. Толщина пленки 0,2...0,15 мм. Пленку склеивают в полотнище. Края пленки тщательно заделывают между стенкой траншеи и кормом с помощью деревянной лопаты. В заглубленных траншеях пленку на 0,5 м выводят за стены траншеи и присыпают землей.

По всей поверхности массы полог из пленки прижимают землей слоем 5...8 см, опилками — 25...30 см, сырой измельченной испорченной соломой, тюками соломы. Особенно хорошо хранится сенаж, если в его верхний слой в свежескошенную траву добавить поваренную соль или химические консерванты.

При хранении сенажа первоначально идут аэробные процессы и содержание питательных веществ снижается. При исчерпании кислорода протекают процессы молочного брожения, которые, однако, быстро затухают из-за физиологической сухости массы. При правильном соблюдении техники заполнения траншей кормом и его укрытия потери сухого вещества при хранении сенажа составляют в среднем 10 % (в отдельных случаях 5 %). При несоблюдении технологических требований потери увеличиваются до 40...50%.

Пути совершенствования заготовки сенажа. Существенный недостаток всех используемых способов заготовки сенажа — большая зависимость от погодных условий.

Для ускорения сушки большой интерес представляет использование радиационного и диэлектрического нагрева массы, например с помощью инфракрасных лучей в сочетании с токами высокой частоты. Указанная технология эффективна и очень хорошо действует не только на сохранность, но и на переваримость питательных веществ.

В опытах кафедры луговодства МСХА доказано, что даже кратковременное воздействие электрических токов на массу ускоряет естественную сушку и способствует сохранению питательных веществ в сенаже. Под действием этих факторов, во-первых, быстро происходит инактивация гидролитических ферментов; во-вторых, ускоряется гибель микрофлоры; в-третьих, ослабляются связи воды с клеточными структурами, ткани теряют водоудерживающую силу. Для ускорения сушки во ВНИИ кормов разработана технология скашивания с кондиционированием, успешно испытана косилка с кондиционером.

Один из способов улучшения хранения сенажа — использование консервантов. Разработан ряд химических консервантов: муравьиная кислота + поваренная соль; бензойная кислота + поваренная соль + хлорид аммония + сульфат аммония и др., обеспечивающих возможность надежного консервирования сенажа, в том числе влажностью 60 %, без сильного проявления молочнокислого брожения. Особый интерес представляет внесение консервантов в массу при скашивании в валки. В этом случае консервант готовится 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 проявляние растений на корню, повышается сохранность питательных веществ, подавляются плесени, улучшается отавность трав.

Наиболее универсальными консервантами сенажа являются муравьиная и пропионовая кислоты, КНМК, действие которых можно активизировать добавкой 2...3 кг поваренной соли. При этом расход кислот снижается в 1,5...2 раза, поедаемость корма

улучшается. Основное требование к применению консервантов при сенажировании — достижение их равномерного распределения в массе.

Ведется также разработка технологии заготовки и переработки зеленых кормов, особенно бобовых, путем механического обезвоживания. В этом случае с помощью шнековых или вальцовых

прессов из травы выжимается сок, в сухом веществе которого содержание белка составляет 30...40 %. Эффективна обработка сока кислотами для получения белкового концентрата. В травяном жоме остается еще 14... 16 % протеина и клетчатка, которая не одеревенела и не связана с лигнином, и 90 % каротина. Сенаж, смешанный с таким жомом, содержит в 2...4 раза больше каротина, чем обычный сенаж.

Сотрудниками Украинского НИИ механизации и электрификации разработана и испытана в производстве технологическая линия механического фракционирования зеленых кормов производительностью 3 т/ч. Схема процесса проста. Скошенная измельченная масса доставляется к кормоцеху кормораздатчиком КТУ-10К, транспортером ТС-40 подается на измельчитель кормов «Волгарь-5», затем поступает в виноградный пресс ВПНД-10. Травяной жом по транспортеру подается в кормораздатчик и доставляется на ферму или к сушильным агрегатам. В настоящее время эта технология доработана, из сока получают кормовые и даже пищевые добавки.

Успешно испытана технология заготовки и хранения сенажа в полимерной пленочной упаковке. В России подготовлены к серийному выпуску подборщик для такой заготовки сенажа, а также машина для его выемки.

Учет и скармливание сенажа животным. Обмер сенажа проводят не ранее 10... 15 и не позднее 30 сут после его закладки. Отобранная масса для скармливания не должна храниться более суток. Отбор сенажа из траншеи осуществляется по вертикали. При прекращении обновления среза через 4...5 дней сенаж плесневеет и подвергается самосогреванию на глубину 0,5...1,5 м от поверхности среза. Поэтому использование сенажа при траншейном хранении должно быть непрерывным.

1. 4 Лекция № 4 (2 часа).

Тема: «Инновации в технологии заготовке сена, травяной резки и травяной муки».

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Агротехника возделывания основных культур Оренбургской области используемых для производства сена.
2. Заготовка сена методом активного вентилирования.
3. Инновации в заготовке витаминной травяной муки.
4. Технология заготовки травяной резки и брикетов.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Агротехника возделывания основных культур Оренбургской области используемых для производства сена.

В Оренбургской области яровой ячмень является одной из наиболее ценных зернофуражных культур. В его зерне содержится белок, который имеет незаменимые аминокислоты — лизин и триптофан. В последнее время селекционерами получены новые сорта с содержанием лизина до пяти процентов. Кормление скота и птицы концентрированными кормами, в составе которых много ячменя, позволяет получить высокую продуктивность скота и яйценоскость птицы. Особенно положительные результаты дает кормление ячменем свиней — повышаются привесы животных и вкусовые качества шпика. Кроме того, ячмень используется для продовольственных целей как сырье для пивоваренной промышленности.

У ячменя ценится не только зерно; солома и мякина являются хорошим грубым кормом для скота. По своим кормовым достоинствам они не уступают просянной соломе и даже превосходят овсянную солому и мякину по кормовым единицам. По данным

ВНИИМС, в 1 ц ячменной соломы содержится 41,2 кормовых единиц и 2,0 кг переваримого протеина.

В связи с развитием животноводства на промышленной основе значение ячменя резко возрастает. Эта культура дает высокопитательный монокорм, получаемый путем безбомлотовой уборки растений в фазе молочно-восковой и восковой спелости для приготовления сенажа, гранул и брикетов.

Возделывание ячменя дает колхозам и совхозам многие важные преимущества, особенно в решении организационных вопросов. Так, его короткий вегетационный период позволяет начать уборку зерновых значительно раньше. А это дает возможность хозяйствам ритмично использовать кадры и технику на уборке урожая, вспашке зяби и других полевых работах. Ячмень может быть использован и в качестве основной покровной культуры для возделывания многолетних трав, так как после его ранней уборки подпокровная культура освобождается от затенения и уходит в зиму более развитой.

1. Заготовка сена методом активного вентилирования.

Применение метода активного вентилирования для досушки сена позволяет значительно сократить потери питательных веществ, так как при этой технологии массу убирают с поля при влажности 35—40 % и досушивают в местах постоянного хранения на специально изготовленных воздухораспределителях.

Преимущество заготовки сена методом активного вентилирования по сравнению с полевой сушкой заключается в уменьшении длительности пребывания скошенных трав в поле, зависимости процесса сушки от неблагоприятных погодных условий, увеличении валового сбора сена с единицы площади, а также более полном сохранении протеина и каротина.

Применение этой технологии сокращает потери листьев, повышает питательность корма на 20—30 %, а затраты труда на производство 1 корм. ед. снижаются на 10—15 %.

Досушку активным вентилированием можно применять как при заготовке рассыпного, так и прессованного сена. Но приготовление рассыпного измельченного сена наиболее перспективно, так как уменьшаются механические потери за счет сокращения полевых операций, повышается качество сена, полностью устраивается ручной труд на заготовке и раздаче корма животным, повышается производительность труда. На заготовку 1 т сухого вещества рассыпного неизмельченного сена, приготовленного с досушкой активным вентилированием (в сараях), требуется 4,5 чел/ч и 9,54 руб. прямых затрат, прессованного сена — 2,9 чел/ч и 9,04 руб., измельченного — 2 чел/ч и 8,17 руб. прямых затрат. Затраты труда на раздачу неизмельченного сена составляют 3,8 чел/ч, прессованного — 1,0 и измельченного — 0,4 чел/ч.

Установки для досушки провяленной травяной массы вентилированием состоят из вентилятора и воздухораспределительной системы. Наиболее простые по конструкции установки имеют только центральный воздухопровод трапециевидного, квадратного или треугольного поперечного сечения.

Промышленностью выпускаются две модели установок подобного типа — УВС-10М и УВС-16. Они предназначены для досушивания вентилированием измельченной и неизмельченной провяленной травы в скирдах и помещениях, а также прессованного сена в штабелях холодным или подогретым воздухом.

Установки УВС-10М и УВС-16 имеют вентиляторы (ВЦ-4-70 № 10 и 06-290-11), производительность — 40—50 тыс. м³/ч. Мощность электродвигателей 17—15 кВт. На первой установке досушивают траву в скирдах длиной 12—13 м, шириной 5,5—6,5 и высотой 6—7 м, на второй соответственно — 18—19, 5,5—7 и 7 м.

Воздухопровод, если требуется, можно изготовить в хозяйстве из слег, реек, металла. Для скирд воздухопровод устраивают трапециевидной формы: высотой 2 м, шириной у земли — 1,5, вверху — 1,0 м и длиной примерно на 2 м короче скирды. Площадь щелей для прохода воздуха должна быть не менее 50 % общей его поверхности.

В противном случае досушка провяленной травы будет затруднена. Воздухопровод на длину 1—1,5 м от вентилятора не должен иметь щелей. Недостатком воздухопроводов указанной конструкции является небольшое отношение их поверхности к объему досушиваемого корма, в результате чего происходит значительная потеря давления подаваемого вентилятором воздуха.

Более совершенные воздухораспределители, обеспечивающие равномерное распределение воздуха по всей площади хранилища (скирды) при меньшем падении давления, состоят из главного канала и боковых решетчатых настилов. Такие воздухораспределители применяются как для досушки сена на открытых площадках, так и в сенохранилищах (сарайах, под навесами).

При устройстве воздухораспределительной системы в хранилище главный канал может быть расположен вдоль или поперек помещения, посередине или сбоку у стен, т. е. с учетом удобств закладки и выгрузки сена, использования объема помещения и величины затрат. Соответственно решетчатые настилы устанавливают по одну или обе стороны главного воздухопровода.

При устройстве воздухораспределительной системы необходимо придерживаться следующих основных положений:

главный канал изготавливают из досок, а решетчатый боковой настил — из реек, жердей, горбылей;

главный канал со стороны вентилятора до начала боковых настилов (на 1—1,5 м) имеет сплошные стены; задняя торцевая стенка канала плотно защищена;

площадь поперечного сечения канала у вентилятора должна обеспечивать поступление воздуха со скоростью не более 10 м/с; она определяется делением производительности вентилятора (м³/ч) на 18 000;

высота дальнего (от вентилятора) конца канала составляет примерно 1/3 часть от начальной; снижение высоты канала должно быть на расстоянии не менее 1 м от вентилятора;

площадь продольных нижних щелей главного канала, используемых для подачи воздуха под настил, должна быть не менее чем в 2 раза больше площади поперечного сечения канала у вентилятора;

боковые стенки главного канала должны быть плотно защищены выше решетчатого настила;

верхняя стенка главного канала, используемого с боковым настилом, приблизительно через каждые 60 см по длине имеет щели шириной не более 4 см; на 5 см выше щелей прибивают планки шириной около 12 см, предотвращающие попадание сена в полость канала;

при использовании канала, расположенного у стены помещения с настилом по одну сторону, верхняя и боковые стенки главного канала плотно защищены, и остается только продольная щель внизу для подачи воздуха под настил;

от стен помещения со стороны вентилятора настил должен находиться на расстоянии 1—1,5 м, от боковых стен — 1,5—2, от свободного края — 1,5—2 м; расстояние между соседними воздухораспределительными системами должно быть не более 2,0 м;

планчатый настил состоит из 2—3 рядов (в зависимости от ширины установки) решеток шириной 1—1,25 м, при этом каждый последующий от главного канала ряд сделан на 5 см ниже предыдущего;

решетчатый настил со стороны канала устанавливают на высоту 15—20 см на планках (подставках), расположенных перпендикулярно к центральному каналу;

воздухораспределительную систему делают разборной для удобства очистки пола от сена после его выгрузки;

пол помещения должен быть ровным и воздухонепроницаемым; если его основу составляет песок или мелкий гравий, сверху насыпают и утрамбовывают слой глины, но лучше пол бетонировать или асфальтировать;

стены помещения на высоте от пола 1,5—2 м рекомендуется обшивать досками или другим материалом;

вентилятор с главным каналом соединяют с помощью брезента или другого воздухонепроницаемого материала;

располагать вентилятор следует со стороны направления ветра, чтобы предотвратить попадание влажного воздуха, выходящего из сена;

площадь выхода отработанного влажного воздуха из помещения должна быть примерно в 5 раз больше площади поперечного сечения главного канала у вентилятора;

площадь воздухораспределительной системы выбирают из расчета скорости выходящего из нее воздуха, которая не должна превышать 0,1—0,12 м/с;

ширина одной закладки сена в помещениях не превышает 10 м.

Досушка рассыпного неизмельченного сена

Для досушки провяленной массы в скирдах обычно используют воздухопроводы без боковых решетчатых настилов. При этом провяленную до 35—40 % влажности травяную массу укладывают на воздухопровод равномерно без уплотнения. Слой провяленной травы по обеим сторонам воздухопровода и с задней торцевой стороны должен быть толщиной 2—2,5 м. Общая высота скирды 5—7 м.

Досушку травы можно начинать, не ожидая завершения скирды. Вентилятор включают, как только толщина слоя провяленной травы над воздухопроводом будет равна 1 м. Во избежание самосогревания провяленную траву надо уложить в скирду в течение 2—3 дней.

Для досушки трав в скирдах большого объема применяют воздухопроводы длиной до 20 м. В этом случае вентиляторы устанавливают с торцевых сторон, а посредине воздухопровод разделяют глухой перегородкой.

Если во время сеноуборки относительная влажность воздуха низкая (ниже 50 %), а температура высокая (выше 25 °C), удлиненные скирды можно сушить и на установке УВС-10М. Для этого после суточного вентилирования стандартной скирды (длина 12 м, ширина 6,5 м, высота 6—7 м) вентилятор отключают от подстожного канала, подстожный канал опускают и вытаскивают так, чтобы конец его на 1 м оставался в скирде. Затем канал, вновь поднимают в рабочее положение и на выдвинутую его часть (9 м) продолжают укладывать травяную массу. Вентилятор снова присоединяют к подстожному каналу и продолжают вентилирование уже удлиненной скирды. Образованная подстожным каналом полость в ранее сформированной части скирды сохраняется и обеспечивает прохождение воздуха и нормальную сушку.

Для обслуживания 4—6 установок требуется один человек.

При укладке высоких (8—10 м) скирд воздухопроводы дополняют пробками, которые изготавливают из теса размером 40Х40Х200 см. Их устанавливают на воздухопровод вертикально в специальные гнезда. При укладке каждого последующего слоя (после досушки предыдущего) пробки подтягивают вверх (на 1,5 м) и в сене образуются каналы, по которым воздух от вентилятора свободно проходит в верхние слои.

Интересный опыт по досушке провяленной травы (рассыпной или прессованной в тюки) в скирдах накоплен в Латвии. Провяленную траву, уложенную на воздухопровод, закрывают полиэтиленовой пленкой. Между пленкой и травой оставляют зазор 20—25 см. С внутренней стороны нужный зазор поддерживается за счет перепада давления, создаваемого отработанным воздухом, с наружной — с помощью веревок, закрепленных за брусья под скирдой. Расстояние между веревками по длине скирды 1,5 м. Пленка не должна доходить до земли на 20—30 см, иначе затруднится удаление отработанного воздуха. Укрытие скирд пленкой исключает увлажнение корма осадками и позволяет в любых погодных условиях ускорить процесс сушки в 2—3 раза, что обеспечивает

получение сена более высокого качества. Скирду оставляют под пленкой в течение всего периода хранения.

В сенохранилищах траву досушивают послойно. Подвяленную до 40—45 % массу укладывают равномерно по всей площади воздухораспределительной системы так, чтобы за пределы решетчатых настилов она выходила на 1—1,5 м. Вентилирование начинают после укладки травяной массы по всей площади установки слоем не менее 1—1,5 м. Затем при включенном вентиляторе этот слой увеличивают до 2 м. После подсыхания травы на поверхности уложенного слоя до влажности 25 % укладывают второй слой высотой 1,5—2 м и продолжают досушивание до влажности 25 % на поверхности второго слоя. Послойную укладку травяной массы продолжают до заполнения хранилища. Массу пониженной (25—30 %) влажности можно досушивать не послойно, а в полном объеме.

Послойно досушивать провяленную траву можно и на открытой площадке. В этом случае воздухораспределительную систему устраивают так же, как в сенохранилище, — главный воздухопровод и боковые решетчатые настилы. При послойной досушке трав на открытой площадке необходимо иметь брезент или полиэтиленовую пленку для укрытия незавершенной скирды в ненастную погоду.

При досушке в скирдах или сенохранилищах провяленную массу следует укладывать как можно менее плотно. Массу, имеющую повышенную влажность от дождей или росы, укладывать на досушку нельзя.

Чтобы определить готовность сена для длительного хранения, необходимо после выключения и последующего через 8—10 ч включения вентиляторов пройти вдоль скирды и определить, не выходит ли из нее теплый воздух. При обнаружении теплого воздуха вентилирование продолжают до достижения влажности сена 17—18 %.

Досушка прессованного сена

Конструкция вентиляционной установки для прессованного сена аналогична установкам для досушки рассыпного.

Провяленную траву прессуют в тюки при влажности 30—35 % плотностью 100—110 кг/м³. Тюки прессованного сена укладывают под прямым углом к оси канала. В каждом последующем ярусе стыки перекрывают тюками предыдущего.

Тюки вначале укладывают на высоту 1,5 м и начинают вентилирование. Затем на первый слой тюков помещают второй толщиной не менее 1 м и продолжают досушивание. Общая высота штабеля не должна превышать 4,5 м. Воздухопровод делают короче штабеля на 2 м.

Воздухораспределительную систему для прессованного сена можно устроить из тюков. Главный канал, выкладываемый из тюков, имеет высоту 1,0 м, ширину 0,9, длину на 1,5 м меньшую, чем у штабеля. Для поддержки тюков, перекрывающих главный канал, применяют деревянные брусья, жерди. За один прием укладывают 4—5 ярусов, после 2—3 дней досушки добавляют следующие 3—4 яруса. На 1 м² вентилируемой площади подают 700—900 м³ воздуха под давлением 150—170 Па на метровый слой. В течение первых 2—3 суток вентилируют непрерывно, затем только при относительной влажности воздуха ниже 80 %.

Механизировать загрузку навалом прессованного сена в хранилище и ускорить его досушку можно, применяя укороченные тюки. В научно-исследовательском и проектно-технологическом институте механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР (НИПТИМЭСХНЧЗ) для прессования тюков длиной 40—45 см на пресс-подборщиках серийного производства ПС-1,6 и К-453 переставляют зажим-регулятор. Провяленную до влажности 30—35 % массу прессуют до плотности 130 кг/м³. Укороченные тюки загружают в хранилище навалом (без ручной укладки) в один прием на максимальную допустимую высоту (Н), которую определяют по формуле $H = P : g$, где P — напор, развиваемый вентилятором, м²; g — сопротивление слоя тюков (толщиной 1 м), равное 160 Па.

Тюки сена кубической формы ложатся в хранилище достаточно плотно и в то же время не затрудняют фильтрации воздуха, обеспечивая нормальную их досушку.

В связи с заготовкой прессованного в рулоны сена возник вопрос об их дальнейшем сохранении, так как часто не удается хорошо просушить траву перед прессованием. Наряду с применением химконсервантов делаются попытки проводить досушку рулонов с помощью активного вентилирования атмосферным и подогретым воздухом.

Досушка измельченного сена

При заготовке измельченного сена траву из валков следует подбирать, когда ее влажность будет в пределах 35—45%. Подбирать с одновременным измельчением более сухую травяную массу, как делают в некоторых хозяйствах, нельзя, так как это хотя и снижает затраты на заготовку сена, но связано с большими потерями листьев.

Измельченное сено можно досушивать активным вентилированием в хранилищах сарайногого и башенного типа, позволяющих механизировать загрузку и выгрузку корма. В установках с решетчатыми настилами (в сараях) перед загрузкой укладывают слой неизмельченной проявленной травы в 5—10 см, который предотвращает просыпание измельченного сена и засорение воздухораспределительной системы.

Измельченное сено в отличие от неизмельченного и прессованного обладает хорошей сыпучестью, сравнительно легко уплотняется. Хорошая воздухопроницаемость может быть обеспечена только при равномерной плотности сена на всей установке.

Толщина слоя, укладываемого за один прием, не должна превышать 2 м. Последующие слои укладывают после того, как влажность верхней части предыдущего слоя достигает 25 %. Общая высота укладки измельченного сена на вентиляционной установке с боковыми решетчатыми настилами может быть до 4 м. Необходимая часовая подача воздуха на 1 м² вентилируемой площади 600—700 м³/ч при давлении его в пределах 170—200 Па на метровый слой.

Режим вентилирования определяют в зависимости от относительной влажности и температуры воздуха и влажности уложенной массы. Если влажность массы около 45 %, то часть влаги может быть удалена и при относительной влажности воздуха 85 %. Поэтому первые сутки такую массу вентилируют непрерывно, а в дальнейшем — лишь при относительной влажности воздуха не выше 75 % и температуре 15 °С. Такая влажность и температура бывают в период уборки примерно с 8 до 20 ч. При осадках вентилирование, как правило, не проводят. Если неблагоприятная погода продолжается длительный период и масса согревается, ее вентилируют по 1 ч через 6—8 ч, чтобы температура массы не превышала 40 °С.

Готовить сено с большим содержанием питательных веществ и каротина в сжатые сроки, а также досушивать его в неблагоприятную погоду целесообразно подогретым воздухом. Досушивать можно попеременно холодным и подогретым воздухом в зависимости от погоды, времени суток, влажности закладываемой массы и т. д.

Подогрев воздуха на 1 °С понижает его относительную влажность примерно на 5%. Рекомендуемая степень подогрева воздуха — не выше 7 °С. Подогрев воздуха лучше применять при относительной влажности выше 75 % и температуре ниже 20 °С воздухоподогревателями ВПТ-400 и ВПТ-600.

При использовании подогретого воздуха процесс досушки должен оканчиваться вентилированием неподогретым воздухом для снижения температуры массы до температуры атмосферного воздуха. При досушивании массы подогретым воздухом подача его в 1,5—2 раза меньше. Для более полного использования тепла при досушивании подогретым воздухом надо делать перерывы в подаче (периоды отлежки). В это время происходит перераспределение влаги в массе, что способствует более полному досушиванию при вентилировании. Наиболее эффективен подогрев воздуха при досушке прессованного сена.

При хранении не реже одного раза в месяц осуществляют контроль за его влажностью и температурой. При самосогревании сено продолжают вентилировать в течение 4—6 ч. Этот процесс повторяют до устраниния очагов самосогревания.

2. Инновации в заготовке витаминной травяной муки.

Травяная мука. Искусственное обезвоживание - один из эффективных способов консервирования зеленых кормов, обеспечивающий максимальную сохранность питательных веществ. Корма искусственной сушки, к которым относятся травяная мука и травяная резка, почти не уступают по питательности многим зерновым концентратам, но значительно превосходят их по содержанию переваримого протеина, витаминов, минеральным веществам и полноценности белка. В 1 кг искусственно обезвоженных трав содержится 0,7- 0,9 корм. ед., 120-150 г переваримого протеина, 200-300 мг каротина.

Заготовка травяной муки. Для бесперебойного обеспечения цеха по искусственной сушке кормов зеленой массой в течение всего летнего сезона необходимо в хозяйстве иметь достаточно широкий набор кормовых культур, убираемых в разные сроки. Основой зеленого сырьевого конвейера должны быть многолетние бобовые травы, содержащие значительно больше переваримого протеина, витаминов и минеральных веществ, чем злаковые травы. Сюда относятся красный клевер, люцерна и их смеси со злаковыми травами. Оптимальный срок уборки клевера и люцерны на **травяную муку и резку** - конец фазы стеблевания (высота растений около 50 см). Продолжительность этого периода около трех недель. За вегетационный период при таком режиме скашивания бобовых можно получить 3-4 полноценных укоса высококачественной зеленой массы.

Хорошим сырьем для зеленого конвейера служат также многолетние и однолетние бобово-злаковые и луговые травы. В этом случае луговые травы начинают скашивать при высоте растений около 30 см. Злаковые травы в это время находятся в фазе выхода в трубку, бобовые - в фазе стеблевания.

Сырье для *травяной муки* или *резки* должно быть высокого качества. Травы одного укоса желательно использовать не более 12 дней.

При организации работ по производству кормов искусственной сушки важно, чтобы были созданы специализированные звенья или бригады с закреплением за ними посевов, необходимой уборочной техники, классных механизаторов. Это позволит лучше организовать труд, повысить уровень механизации технологического процесса и производительность труда.



Приготовление травяной муки. Корма искусственной сушки можно приготовить из свежескошенной и предварительно подвяленной на поле травы. Исходная влажность трав играет решающую роль в производительности сушильных агрегатов и затрате топлива. Наиболее высокое качество высушенных кормов при использовании свежескошенных трав. Но при этом приходится испарить большее количество воды, в результате чего расходуется много топлива, а производительность сушилок резко снижается.

Для снижения влажности травы на 10-12% в хорошую погоду достаточно ее провяливать на поле в течение 2-3 ч. За это время лишь количество каротина снизится на 5-10%, содержание остальных питательных веществ практически не уменьшится.

Важное условие повышения производительности сушилок - максимальное измельчение трав. Частиц длиной до 30 мм должно быть не менее 80% от общей массы

сырья. Время, затраченное на более частую заточку и регулировку ножей косилки-измельчителя, окупится дополнительной продукцией высокого качества и экономией топлива.

Имельченная трава должна храниться на площадке у сушильного агрегата не более 2-3 ч. В рыхлой куче она быстро самосогревается и теряются ее качества.

Температура высушенной травы при выходе из барабана сушилки не должна превышать 70°C, а влажность муки - 8-12%. Потери каротина в процессе сушки не более 5%, а потери сухого вещества не более 2%.

В зависимости от будущего использования кормов искусственной сушки они могут быть приготовлены различной физической формы.

При заготовке **травяной муки** важно постоянно контролировать влажность массы, поступающей на мельницу. Высушенная масса при выходе из барабана должна иметь влажность в пределах 12-14%. В процессе ее размола и отделения муки от воздуха в циклоне влажность муки понижается на 2-4%.

Пересушивание массы до 5-6% приводит к необоснованным потерям массы, каротина и протеина. Увеличивается опасность возгорания. Недосушенная масса приводит к перегрузке электродвигателя мельницы и частому забиванию решет.

Перед складированием *травяную муку* в мешках следует выдержать в промежуточном хранилище в течение 24-48 ч.

Гранулирование *травяной муки* имеет ряд преимуществ: гранулы в 3-3,5 раза сокращают потребность в складских помещениях, они лучше подвергаются механизированной загрузке, выгрузке из хранилища и раздаче животным, сокращаются потери при транспортировке и хранении.

Влажность гранул должна быть не выше 13%. При более высокой влажности гранул снижается их прочность и качество. В процессе прессования муки температура в гранулах достигает 90°, поэтому их требуется быстро охладить до температуры, близкой к окружающей среде. Если остывание происходит в течение 10-15 мин, то потери каротина находятся в пределах 5%.

Травяную муку, гранулы и другие корма искусственной сушки следует хранить в сухом темном помещении.

При производстве травяной резки технология и режим сушки такие же, как и при приготовлении травяной муки. Сухая масса из циклона, минуя дробилку, пневмотранспортом подается в специальный бункер или на тракторный прицеп 2ПТС-4-887А с объемом кузова 45 м³, выдерживается не менее 20 ч (в целях противопожарной безопасности), а затем укладывается на постоянное хранение в сараи. Резка хорошо хранится при влажности 17-19%.

Производительность оборудования можно повысить на 20% и сократить расход топлива на 10%, если высушивать массу до 25%-ной влажности, а затем досушивать активным вентилированием. Первый слой в 1,5-2 м досушивают до влажности 17-19%, затем укладывают второй слой толщиной 1-1,5 м и также высушивают до 17-19%. И так до 4-4,5-метрового слоя. Двухфазный способ сушки травяной резки может быть применим при влажности воздуха не выше 70%.

Травяная резка занимает весьма большой объем, поэтому ее целесообразно брикетировать. Для этого применяют оборудование для травяной резки: пресс-брикетировщики ПБС-3,5 и ОПК-2. Брикеты имеют хорошую плотность, при влажности резки 13%. Регулируют влажность резки добавлением воды. По окончании работы не рекомендуется оставлять в каналах пресса массу влажностью выше 10-12%.

Основной критерий качества травяной муки - содержание каротина. Для сокращения его потерь в искусственно высушенных кормах применяют антиоксиданты сантохин или дилудин, вносимые в дозе 0,02% от массы обрабатываемых кормов. Применение этих препаратов в 2-2,5 раза сокращает потери каротина.

Антиоксиданты перед внесением растворяют в наполнители, в качестве которого используют жиры. В последнее время применяют в качестве антиоксиданта солянокислую соль сантохина, хорошо растворимую в воде. Раствор этой соли в дозе 0,02% легко смешивается с травяной мукой.

4. Технология заготовки травяной резки и брикетов.

Основное направление в совершенствовании технологии заготовки травяной муки и резки — снижение энергозатрат на сушку и измельчение.

Энергетические затраты на сушку можно снизить путем провяливания массы в поле. Однако этот прием требует определенных навыков. Провяливание должно осуществляться до влажности 70...75 %, так как более сильное провяливание ведет к снижению содержания белка и каротина. Чем суще исходная масса, тем выше выход готового продукта и ниже затраты на его получение (табл.28).

Чтобы получить хорошую травяную муку (резку), необходим постоянный текущий контроль за ее качеством. На основе данных контроля качества режим сушки корректируют.

Другой способ уменьшения энергетических затрат на сушку — это обработка свежей резки током или электромагнитным полем, но он требует дальнейшего изучения и изменения конструкции приемных битеров агрегатов витаминной муки.

При гранулировании травяной муки уменьшается поверхность соприкосновения массы с воздухом, в результате чего на 10 + 15% повышается сохранность каротина. Кроме того, это дает возможность уменьшить потери травяной муки, происходящие от распыления ее во время приготовления, транспортировки и хранения, до 5%. Гранулы можно хранить и транспортировать без затаривания в мешки, при гранулировании удобно вносить в травяную муку антиоксиданты каротина. Общие затраты на производство 1 т гранулированной травяной муки снижаются.

Капиталовложения на приобретение грануляторов окупаются за 1 — 2 года.

Брикеты и гранулы хранят как в хранилищах башенного типа, так и в помещениях обычных складов, сухих и затемненных. Удобны здания без промежуточных опор ангарной конструкции, состоящие из отдельных секций, позволяющих комплектовать хранилище нужной длины.

В некоторых хозяйствах хранилища оборудуют системой активного вентилирования. Вентиляторы подбирают с таким расчетом, чтобы на 1 т брикетов влажностью 14% обеспечивалась подача 100 — 150 м³/ч воздуха. После загрузки брикетов на полную высоту (до 4 м) их целесообразно закрыть измельченной соломой слоем 20 — 30 см, чтобы исключить конденсацию водяных паров в поверхностном слое корма.

Для стабилизации каротина и витаминов в гранулы и брикеты вводят антиокислители — сантохин и дилудин. Кроме того, корм необходимо изолировать от атмосферного воздуха. С этой целью используют герметично закрывающиеся хранилища, воздух из которых вытесняют углекислым газом, азотом или их смесью, чтобы содержание свободного кислорода не превышало 2 — 3%. Бескислородную среду в герметично закрывающемся хранилище можно создать, если сверху на гранулы положить свежескошенную траву (5% от массы гранул). Зеленая масса в первые же сутки поглощает весь кислород, оставшийся в хранилище, а содержание углекислого газа повышается до 20 — 430%. Бескислородная среда поддерживается в течение всего периода хранения, при этом каротин сохраняется в том же количестве, как и при использовании азота и углекислого газа. Слой гранул, соприкасающийся с зеленой массой, увлажняется на глубину 5 см и теряет темно-зеленую окраску, однако и в нем каротин также хорошо сохраняется, как и в остальной массе корма. Увлажнения корма можно избежать, если положить на него деревянную решетку, а затем зеленую массу.

В последние годы производство травяной муки и других кормов искусственной сушки в хозяйствах республики резко сократилось. Это связано с тем, что для заготовки кормов с применением высокотемпературной сушки используют дорогостоящее оборудование и дефицитное дизельное топливо. Поэтому, наряду с соблюдением технологии заготовки кормов искусственной сушки необходимо особое внимание обращать на сокращение расхода топлива на единицу производимой продукции, увеличение производительности, снижение металлоемкости и стоимости сушильных агрегатов. Это снизит стоимость кормов, заготавливаемых с применением высокотемпературной сушки, и позволит более широко использовать их при производстве комбикормов и кормлении сельскохозяйственных животных и птиц в качестве заменителей концентратов.

1. 5 Лекция № 5 (2 часа) (в инт. форме).

Тема: «Современные технологии заготовки силосованных кормов».

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Агротехника возделывания основных силосных кормовых культур Оренбургской области.
2. Заготовка силоса с пониженной влажностью.
3. Технология заготовки силоса с консервантами.
4. Заготовка силоса в полиэтиленовых мешках и рукавах.
5. Технология заготовки корнажа

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Агротехника возделывания основных силосных кормовых культур Оренбургской области.

3. Заготовка силоса с пониженной влажностью.

В начале 30-х годов нашего века А. М. Михин, работая во Всесоюзном научно-исследовательском институте кормов, обратил внимание на то, что растения, увядшие на корню или подвяленные после скашивания до влажности 55% и ниже, при закладке на силос не заквашивается до pH 4,2, но успешно сохраняется. К тому времени были известны ранее проведенные в Италии опыты Сомарани и разработанный им способ Кремаско. Согласно утверждению Сомарани, консервирование корма в данном случае объясняется высокой концентрацией углекислого газа.

Приняв сначала это объяснение, А. М. Михин вскоре усомнился в его справедливости. Изучая выделение углекислого газа при силосовании, он знал, что и при закладке непроявленной массы всё пространство между частицами растений очень быстро заполняется углекислым газом, однако это не мешает развитию молочнокислых, а при недостатке сахара — маслянокислых и гнилостных бактерий. С другой стороны, А. М. Михин провел опыты, в которых углекислый газ, выделяющийся при силосовании, поглощался щелочью. При этом разницы в качестве силоса в сравнении с вариантом обычного силосования без поглощения CO₂ он не обнаружил. Следовательно, заключил исследователь, не заполнение пространства между частицами углекислым газом обеспечивает сохранение корма, а решающую роль играет снижение влажности. Оставалось непонятным, каким образом сравнительно небольшое снижение влажности растений предотвращает развитие на них бактерий и порчу корма. Было хорошо известно, что даже немного сырватое сено не может храниться, оно портится, поражаясь микробами. Объяснение А. М. Михин нашел, ознакомившись с исследованиями Вальтера, относительно сосущей силы микроорганизмов. У Михина возникла мысль, что сохранение подвяленной до определенного предела влажности массы, загруженной в герметически

закрывающиеся хранилища, происходит благодаря тому, что водоудерживающая сила растительных клеток превышает сосущую силу анаэробных бактерий, что касается плесневых грибов, то они, как и при обычном силосовании, не могут развиваться, так как лишены кислорода воздуха. Экспериментальная проверка подтвердила предположение. Оказывается водоудерживающая сила растений достигает величины 50—55 кгс/см² при влажности 55—60%, а многие бактерии могут высасывать воду с растительной массы с силой не более 50—52 кгс/см². То есть, на массе влажностью 55% они развиваться не могут.

В отличие от обычного силосования способ сохранения в анаэробных условиях проявленной травы учёный назвал аутоконсервированием, то есть самоконсервированием, или силосованием трав с пониженной влажностью. Верхним пределом влажности при котором корм сохраняется по этому принципу, было названо 50—55%. При влажности 60%, по Михину, происходит силосование. Интервал влажности 55—60% является переходной зоной между силосованием и аутоконсервированием. А. М Михин предложил этот способ заготовки грубых кормов для использования в колхозах и совхозах засушливой зоны, где растения часто на корню имеют влажность ниже 55%. В соответствии с ранее существовавшими представлениями такую массу смачивали водой, чтобы заложить на силос.

Способ силосования с пониженной влажностью был широко проверен в колхозах и совхозах Ростовской и Куйбышевской областей и Ставропольского края. При закладке массы в обычные необлицованные траншеи и существовавшие тогда башни, если не нарушалась установленная технология, получался хороший которому позже дали название - сенаж.

Нужно помнить, что в те годы силосование кормов только входило в широкую сельскохозяйственную практику. Массовыми были случаи нарушения элементарной техники закладки силоса и его порчи. Скашивали растения на силос обычными косилками, подбирали силосуемую массу и догружали ее на транспортные средства вручную. Нередко скошенную массу не успевали убирать, она пересыхала и портилась.

Из приведенных материалов видно, что накопление кислот, хотя и в значительной мере подавляется, но все же происходит даже при влажности около 30%. В основном это молочная кислота. Отношение ее к уксусной тем выше, чем более проявленна масса, закладываемая на силос. Масляная кислота при консервировании зеленой массы, проявленной до 55—60%, не образуется.

3.Технология заготовки силоса с консервантами.

Для заготовки силоса высокого качества, уменьшения потерь биологического урожая актуально применение эффективных консервантов. Консервирование позволяет заготавливать высококачественный силос из любых кормовых культур, в том числе из трудноискусственных. Применение консервантов обеспечивает сохранность протеина на 92-95 % и по сравнению с обычным силосованием значительно снижает потери всех питательных веществ. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные микроорганизмы: масляно-кислые бактерии, плесени и др.

Применение консервантов позволяет по сравнению с обычным силосованием снижать в 2-5 раз потери питательных и биологически активных веществ, повышать выход силоса на 15-20 %. При этом наибольший эффект наблюдается при консервировании трудно- и неискусственных растений.

В настоящее время за рубежом, главным образом, в западно-европейских странах значительную долю травяного силоса заготавливают с использованием консервантов, как химических, так и биологических. Только в Германии перечень препаратов, используемых при силосовании трав, уже превышает 40 наименований.

При использовании химических препаратов учитывают влияние не только на сохранность питательных веществ и качество силоса, но и на здоровье, продуктивность животных, а также на качество получаемой от них продукции. Химические вещества, используемые при консервировании, должны полностью разрушаться в процессе силосования без образования вредных и ядовитых веществ, а при скармливании животным не оказывать отрицательного влияния на их организм и качество продукции.

В настоящее время из испытанных химических консервантов наибольшее применение получили органические кислоты и прежде всего: муравьиная, пропионовая, уксусная. Из них наиболее эффективным консервантом считается муравьиная кислота. Однако по данным ряда исследователей более сильное влияние на сохранность питательных веществ и качество силоса оказывает смесь органических кислот. При этом повышается их консервирующее действие и на 20 % сокращается количество кислот.

О достаточно высокой эффективности использования органических кислот в качестве консервантов при силосовании кукурузы свидетельствуют данные, полученные А.С. Абрамяном. В опытах кукурузу, убранную в стадиях молочной и молочно-восковой спелости зерна, консервировали смесью кислот (60 % муравьиной и по 20 % уксусной и пропионовой) в количестве 0,3 % (по массе) от силосуемого сырья. Наилучшие результаты были достигнуты при силосовании кукурузы в конце молочно-восковой и восковой спелости зерна. Потери питательных веществ при использовании консервантов снижались с 20,8-18,6 % до 13,1-14,8 %. Научно-хозяйственный опыт, проведенный на дойных коровах, выявил увеличение среднесуточного удоя с 10,37 до 11,72 кг при скармливании в сбалансированных рационах силосов, консервированных органическими кислотами.

Особый интерес вызывает использование химических консервантов при силосовании бобовых трав. Высокое содержание протеина и дефицит сахаров в бобовых, не позволяет получать высокое качество силоса по традиционным технологиям заготовки этого вида корма.

В.И. Малышев, Е.Т. Джунельбаев установили, что применение муравьиной кислоты для консервирования подвязленной люцерны с влажностью 65-68 % позволило получить силоса с более благоприятным соотношением кислот по сравнению с контролем (сенаж из люцерны, подвязленной до влажности 45-50 %). Максимальный прирост массы был установлен у телок, получавших силос из подвязленной люцерны, консервированный муравьиной кислотой.

Органические кислоты, как и некоторые другие химические консерванты, получили достаточно широкое распространение не только в странах СНГ но и в дальнем зарубежье. Многие финские консерванты созданы на основе использования органических кислот, в частности, одна из последних разработок - препарат АИВ-2000. В его состав входит муравьиная кислота (55 %), формиат аммония (24 %), пропионовая (5 %), бензойная кислоты (2 %), вода (14 %). Применение консерванта АИВ-2000 позволяет снизить потери питательных веществ в силосе до 3-6 %, а также содержание вредных веществ (амиака, аминов) и максимально сохранить витамины (особенно каротин и витамин Е). Большой опыт использования финского консерванта накоплен в племзаводе «Петровский» Ленинградской области. Силос с консервантом АИВ-2000 занимает в рационах дойных коров более 40 кг в сутки. Хорошую поедаемость силоса обеспечивает его высокое качество, основой которого является соблюдение всех технологических параметров: уборка многолетних трав до начала фазы цветения, быстрая закладка облицованных траншей, хорошая трамбовка и укрытие полиэтиленовой пленкой. Высокая питательность и хорошее качество силосованных кормов с использованием химических консервантов позволили хозяйству надоить в среднем от коровы 8200 кг молока в год.

Немецкий исследователь Н. Nubbaum подтверждает высокую эффективность пропионовой кислоты при заготовке силоса из трав. Внесение ее в зеленую массу в

количестве 3 л/т снижает интенсивность брожения, уменьшает опасность вторичной ферментации при выемке силоса, угнетает размножение плесневых грибов и дрожжей.

Как консервант для зеленых кормов пиросульфит натрия впервые был применен в США в 1951 г. научными сотрудниками отдела кормления животных колледжа штата Пенсильвания. Авторы установили, что использование 8 фунтов пиросульфита натрия на 1 т корма дает надежные результаты. По цвету, силос почти не отличался от исходной зеленой массы, хорошо поедался животными. В опытах со злаково-клеверной смесью было установлено, что добавленный в нее пиросульфит натрия сдерживает распад белков и сахаров. Улучшается его запах и хорошо сохраняется каротин. У дойных коров, в рацион которых входил этот корм, как правило, повышалась продуктивность. Исследователи отмечают, что пиросульфит натрия относится к бактерицидным веществам. Он уменьшает потери питательных веществ при силосовании и улучшает вкусовые качества корма.

В литературе есть указания о том, что пиросульфит натрия способен частично гидролизовать целлюлозу до глюкозы. Это свойство консерванта особенно полезно при консервировании кормов с высоким содержанием клетчатки.

В бывшем СССР наиболее значительные работы по изучению и внедрению пиросульфита натрия для консервирования зеленых кормов были выполнены в 1960 г. Исследования показали, что при консервировании клевера с помощью пиросульфита натрия потери сухого вещества корма по сравнению с обычным силосованием снижаются почти в 7-10 раз.

Из других серусодержащих сухих препаратов, сходных по своему действию с пиросульфитом натрия, подвергались испытанию для консервирования кормов такие вещества как силосан, бисульфит натрия, пиросульфит калия, сульфит натрия и консервит.

По консервирующему действию бисульфит натрия ничем не отличается от пиросульфита натрия, так как действующее начало как у того, так и у другого препарата одно и то же - двуокись серы.

Как и органические кислоты к естественным консервантам относится формалин - 37-40 %-ный раствор формальдегида, обнаруженный во всех клетках живых организмов. Формалин лучше, чем другие консерванты сохраняет белки в кормах и способствует наиболее полному их усвоению животным организмом. В преджелудках жвачных белки, консервированные формалином, образуют на 50 % меньше аммиака, чем белки кормов, засилосованными другими консервантами, или без них.

Обработка силосной массы формалином широко практикуется в хозяйствах Липецкой области. В целях снижения порчи верхнего слоя силосную и сенажную массу обрабатывают 0,5 %-ным раствором формалина из расчета 12 кг на 1 м² поверхности. Для приготовления 0,5 %-ного раствора формалина на 1 тонну воды добавляют 5 литров 40 %-ного формалина. Обработку силосуемой массы проводят с помощью «ДУКов». Такая обработка позволяет в 3-5 раз снизить порчу верхнего слоя корма. В связи с тем, что основная порча силосной и сенажной массы происходит в пристенных участках траншеи и в верхнем слое заложенного корма, то обработку проводят лишь в пристенных участках и верхнем слое на глубину 30-40 см. Такая технология сокращает расход консерванта, а количество обработанной массы значительно увеличивается.

Формалин часто используется как основной компонент для получения других, более сложных консервантов. В Финляндии на основе формалина изготавливают консерванты «Вихер-раствор» и «Вихер-кислота». Используют «Вихер-раствор» для консервирования растений при заготовке силоса. Дозы внесения его зависят от вида сырья (л/т): для злаков и кукурузы - 4; для бобовых - 5; для смеси злаков и однолетних трав - 5. Использование «Вихер-раствора» для консервирования трав показало, что силосованные корма получались хорошего качества, в основном 1-го класса; в 1 кг сухого вещества такого силоса содержалось от 0,65 до 0,84 корм.ед., а в расчете на 1 корм.ед. приходилось

от 96 до 160 г переваримого протеина. Силос с «Вихер-раствором» хорошо влиял на продуктивность животных. Под влиянием «Вихер-раствора» сохранность переваримого протеина повышалась на 6 %, сахара - на 103, каротина на 19 % в сравнении с контролем без консерванта.

В НИИ животноводства Украины изучали консервирующее действие муравьиной, пропионовой и уксусной кислот, а также консерванта «Вихер» при сенажировании люцерны различной влажности (от 42 до 60 %). Лучшими качествами отличался сенаж, консервированный при влажности 47,8 % препаратом «Вихер», а также муравьиной и пропионовой кислотой.

Таким образом, из существующих способов заготовки силоса наибольший эффект дает силосование кормовых культур с добавкой химических консервантов. Применение химических веществ позволяет в сравнении с обычным силосованием снизить потери питательных и биологически активных веществ в 2-5 раз, повышая выход силоса на 15-20 %. Однако в связи с резким сокращением производства и подорожанием химических консервантов их использование в хозяйствах республики сведено до минимума. При нынешнем сложном экономическом положении хозяйств стоимость, к примеру, наиболее используемых в республике бензойной кислоты и пиросульфита натрия достигает соответственно 750 и 1280 долларов за 1 тонну.

Определенный выход из создавшегося положения может представлять использование отходов производства промышленных предприятий, способных быть пригодными в качестве консервантов. Одним из таких консервантов может быть отход производства карбамидно-формальдегидных смол Витебского ОАО «Витебскдрев» надсмольная вода - НВ-2. Этот отход производства в своем составе содержит формальдегид в количестве 5-7 %. Сотрудниками ВГАВМ проведен ряд опытов по изучению возможности использования НВ-2 в качестве консерванта при заготовке силоса и сенажа.

В колхозе-комбинате «Звезда» Витебского района в 2001, 2002 годах проведен опыт по изучению эффективности использования отхода производства карбамидно-формальдегидных смол НВ-2 при заготовке сенажа. Исходная злаково-бобовая смесь, предварительно проявленная и измельченная была заложена в сенажные башни с соблюдением основных технологических параметров. В одну из башен сенажную массу заложили с применением консерванта НВ-2, а в другую - без консерванта.

В 1 кг контрольного сенажа содержалось 0,27 корм. ед., в опытном - 0,30. В сенаже с консервантом содержалось больше на 8,3 % переваримого протеина и на 13,2 % каротина. Контрольный и опытный сенаж скармливали бычкам в заключительный период откорма. Поскольку сенаж с консервантом имел более высокую питательность, то потребление питательных веществ у животных опытной группы было большим. Так, бычки опытной группы получали в рационе, состоящем из сенажа и комбикорма: кормовых единиц на 4,5 %, переваримого протеина - на 3, каротина - на 12 % больше, чем контрольные животные. Большее потребление питательных веществ и витаминов положительным образом сказалось и на продуктивности животных. Приросты живой массы у опытных животных были на 11,2 % выше по сравнению с контрольными. Расход кормов на 1 кг прироста живой массы у опытных бычков был ниже на 6,8 %.

Биологическая ценность мяса учитывалась по приросту числа инфузорий в субстрате. Мясо животных опытной группы по органолептическим, физико-биохимическим показателям и кулинарным свойствам не отличалось от мяса контрольных бычков, а по биологической ценности превосходило их.

Таким образом, скармливание бычкам на откорме сенажа, консервированного отходом карбамидно-формальдегидного производства, положительно сказалось на их продуктивности и не оказывало отрицательного влияния на качество мяса.

При заготовке сена повышенной влажности достаточно высокую эффективность показал безводный аммиак. По данным чешских ученых обработка сена с высоким

содержанием влаги (30 %) безводным аммиаком в количестве 1,35 % к массе сухого вещества увеличивало в корме содержание сырого протеина, снижая его распадаемость в рубце.

В последние годы в нашей стране и за рубежом возрос интерес к использованию при силосованных кормах биологических консервантов на основе молочно- и пропионовокислых бактерий как экологически чистых, безвредных для окружающей среды и людей препаратов. В качестве новых биологических консервантов используются бактериальные закваски, способные ферментировать широкий набор растительных углеводов растительного сырья и в особенности крахмала, декстринов и пентоз. В результате этого биологические препараты нового поколения обладают щадящим действием на сохранность простых сахаров, которые при обычном силосовании расходуются на образование органических кислот сироса.

Бактериальная закваска ВНИИнс-Инби, разработанная бывшим Всесоюзным научно-исследовательским институтом масло- и сырodelьной промышленности и Институтом биохимии им. А.Н. Баха представляет собой смесь молочнокислых палочек и молочнокислых стрептококков вида *S. Lactus* и *L. Planturam*. В состав закваски введены специально выведенные штаммы молочнокислых бактерий, обладающие специфическим действием на бактерии группы кишечной палочки и масляно-кислые, что способствует повышению качества консервируемых кормов. Перед использованием в хозяйствах закваску смешивают с водой в соотношении 1:10 и вносят в силосуемую массу из расчета - 15-20 л/т сырья.

Сотрудниками Института микробиологии АН РБ совместно с БСХА, ВГАВМ и БелНИЗК создан препарат силлактим для силосования растительного сырья (кукурузы и злаковых трав). Применение силлактина позволяет ускорить процессы молочнокислого брожения в силосуемой массе и подавить развитие нежелательных микроорганизмов, жизнедеятельность которых связана с расходом белка, накоплением масляной кислоты и ядовитых аминов. Внесение силлактина в силосуемую массу позволяет обогатить корм биологически активными веществами, улучшает органолептические качества сироса, сокращает потери питательных веществ.

Использование препарата силлактим при заготовке сироса в хозяйствах Минской, Могилевской и Витебской областей позволило получать корм 1-2 класса. Дополнительный выход составил 20-40 кормовых единиц на 1 тонну консервируемого сырья. Скармливание животным сироса, обработанного силлактином, способствовало повышению роста молодняка на 7,7 %, увеличению молочной продуктивности коров на 10,5 %, а также снижению расхода кормов на единицу животноводческой продукции.

А. Дубенко и др. обобщают опыт применения закваски ЗСК при заготовке сироса и сенажа в хозяйствах Краснодарского края и Ставрополья. Препарат ЗСК представляет собой концентрат специально отобранных лактобактерий четырех видов. Механизм улучшения качества как свежих, так и подвяленных трав: люцерны, клевера, эспарцета, кукурузы заключается в том, что закваска ЗСК помогает регулировать процесс направленного молочнокислого брожения. Это обеспечивает быстрое снижение уровня рН, подавление побочных бродильных процессов.

Продуцируемые закваской метаболиты препятствуют развитию гнилостной микрофлоры, дрожжей, плесени, что сокращает потери питательных веществ и улучшает качество сироса.

Авторами установлено, что удои коров, которым давали в составе рациона сирос с внесением ЗСК были на 10,9 % выше, чем у животных, получавших сирос без закваски. При скармливании дойным коровам сенажа из люцерны с закваской ЗСК сохранность сухого вещества составила 94,5 % против 89,5 % в контроле, а суточный удой молока был выше на 5,2 %.

В опытах на молодняке крупного рогатого скота установлено, что среднесуточные приrostы живой массы в группе бычков, получавших силос с ЗСК были на 11,6 % выше (867 г), чем в контрольной (767 г).

Закваску для силосования биотроф разработал ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии России. Заготовленной с этой закваской силос не содержал масляной кислоты, а уровень протеина в нем был выше, чем в исходной массе.

Для консервирования трудносилосуемых растений Институтом микробиологии АН РБ разработан бактериальный препарат лаксил. По данным А. Романовича использование лаксила в количестве 1 литра на тонну клеверо-тимофеевчной смеси позволило получить хороший корм с благоприятным соотношением органических кислот. Силос, полученный с использованием препарата лаксил, отличался от необработанного более высоким содержанием питательных веществ и отличными органолептическими показателями. Скармливание силоса с лаксилом дойным коровам способствовало повышению удоев на 7-10 %, при увеличении жирности молока на 0,1 %. Расход кормов на производство 1 кг молока в опытной группе был ниже в 1,5 раза по сравнению с контрольными животными.

Сотрудники БелНИЗК и Института микробиологии НАН РБ провели ряд опытов, в которых была изучена эффективность использования лаксила при силосовании клеверо-тимофеевчной смеси, убранной в ранние фазы вегетации. Результаты исследований свидетельствуют о том, что силос, приготовленный с применением лаксила (в дозе 1 л/т массы) отличался более высоким уровнем протеина (17,1% в сухом веществе против 16,81 % в необработанном). В силосе с лаксилом отмечено более благоприятное соотношение кислот, среди которых на долю молочной приходилось 52,8 %, в то время как в контрольном силосе удельный вес молочной кислоты составил только 24,3 %. Силос с лаксилом был свободным от масляной кислоты, в то время как в контрольном содержалось значительное ее количество.

Лаксил наряду с гомоферментативными молочнокислыми бактериями содержит специально отселекционированные штаммы амилопекто- и целлюлозолитических микроорганизмов, расщепляющих крахмал, клетчатку, декстрины, пентозы, что объясняет его высокую эффективность при консервировании трудносилосуемых растений. Кроме этого препарат обладает нитратредуцирующей активностью.

Белниктимнп с 1999 года разработал для силосования растительных кормов биоконсервант, предназначенный для сокращения потерь питательных веществ и улучшения качества корма.

Биоконсервант представляет собой жидкую поликультуру, выращенную на молочной сыворотке, и состоящую из специально подобранных штаммов лактобактерий, обладающих кислотообразующей способностью и антагонистическим действием в отношении маслянокислых, энтеробактерий и других микроорганизмов, снижающих качество силоса.

Используют биоконсервант в день приготовления, допускается сохранение его при температуре от 6 до 10°C в течение 48 часов. Расход биоконсерванта в расчете на 1 тонну зеленой массы составляет 1,0-1,4 л для легкосилосуемых и 2-3 л для трудносилосуемых растений. Перед внесением консерванта в зеленую массу его разводят питьевой водой или молочной сывороткой в соотношении 1:10. Опыты, проведенные с целью оценки эффективности биоконсерванта при силосовании зеленой массы кукурузы в стадии молочно-восковой спелости зерна показали, что силос с биоконсервантом отличался лучшим соотношением органических кислот. Скармливание силоса с биоконсервантом дойным коровам способствовало повышению среднесуточных удоев на 5,7 % по сравнению с контрольной группой.

При использовании бактериальных консервантов при силосовании свежескошенных растений необходимо соблюдать ряд условий:

влажность силосуемой массы не должна превышать 80 %;

бактериальные консерванты должны вноситься в силосуемую массу равномерно;

применение бактериальных консервантов оправдывает себе при строгом соблюдении технологии силосования в отношении фаз вегетации растений, степени измельчения, сроков закладки, уплотнения и герметизации.

4. Заготовка силоса в полимерных мешках и рукавах.

Любой вид сельскохозяйственного корма может быть сохранен в полимерных рукавах. Процесс силосования начинается прямо после наполнения рукава, при этом значение pH стремительно понижается, что позволяет сохранять качество кормов на высоком уровне. Потери в таком случае получаются на уровне 3%, редко достигая значения 5%.

Силосование оказывает очень большое влияние на повышение производственной эффективности кормового рациона и, не в последнюю очередь, на экономичность производства молока. Результатом является наибольшая экономия по сравнению с хранением силоса в силосных ямах. Производственные затраты полностью окупаются за счет сохранения качества кормов. Заготавливают в пластиковых мешках кормовое зерно, кукурузу, силос кукурузный и сорговый, сенаж одногодичный и многолетний жом, люцерну и др.

Оптимальные условия консервирования и низкие потери питательных веществ достигаются благодаря моментальному прекращению доступа воздуха (холодное брожение), надлежащему уплотнению силосной массы, отсутствию потерь силоса в поверхностных и крайних пластах силосной массы, поглощению силосного сока в рукаве, уменьшению потерь питательных веществ, что является возможным при повторном брожении. Сохранение силоса в полимерных рукавах является наиболее благоприятным методом для воспрепятствования попадания кислорода в корм.



Процесс силосования осуществляется следующим образом:

Кормовой материал при помощи перевозчиков зеленой массы доставляется к силосному прессу и выгружается на закладочный стол. Погруженная масса на ленте-транспортере подается на прессовочный ротор. Ротор прессует кормовой материал и закладывает его в полимерный рукав. При этом силосуемая масса уплотняется.

После того, как мешок полностью набивается, его сразу герметизируют.

Свежий качественный корм извлекают по мере надобности на протяжении всего года.

Основными преимуществами данной системы являются:

- низкие капитальные затраты при производстве 1 т силоса и отсутствие рисков,
- нет необходимости долгосрочных вложений при строительстве капитальных сооружений (таких как силосные траншеи),
- высокая производительность и надежность силосных прессов,
- гибкость в использовании,
- эффективное брожение и низкие потери.

К этому стоит добавить адаптированную и успешно работающую в России модель, а также наличие сервиса и запчастей у нас в стране. Это лучший вариант для силосования свекловичного жома и зерна высокой влажности.

5. Технология заготовки корнажа

Початки силосуют сразу после уборки, в кучах они быстро нагреваются и теряют питательные вещества. Очень важно обеспечить качественное измельчение зерна и початков. Измельченная масса должна содержать частицы для крупного рогатого скота размером 3-4 мм, для свиней — 2-2,5 мм. Оптимальная влажность массы для приготовления корнажа — 35-45%. Работу уборочного комплекса организуют с таким расчетом, чтобы продолжительность заполнения траншеи не превышала 3-4 дней. Для закладки корнажа используют облицованные наземные траншеи тупикового типа, емкостью на 500-800 т. Если в хозяйстве имеется хранилище большой емкости, то его необходимо разделить прочной стенкой в центре, что позволит провести секционную закладку корнажа.

Заполняют траншую с торца наклонными слоями длиной до 5 м, что соответствует поступлению 100-150 т массы в день. Ее температура не должна подниматься выше 28-30°C. В противном случае надо усилить трамбовку и ускорить заполнение траншеи. В целях лучшей сохранности поверхностный слой корнажа толщиной 20-30 см целесообразно обрабатывать химическим консервантом. После заполнения траншую тщательно герметизируют полиэтиленовой пленкой, сверху засыпают соломой слоем 20-25 см. Потери питательных веществ при заготовке корнажа составляют 4-5%.

Исходя из хозяйственных возможностей может применяться несколько другая технология. При закладке корнажа початки измельчают с помощью силосного комбайна КСК-100, усилив его режущий аппарат дополнительными ножами. В 1 кг зерностержневой массы в зависимости от ее влажности содержится 0,5-0,6 корм, ед., 35-45 г переваримого протеина. Корнаж с большим успехом скармливают свиньям и на этой основе добиваются снижения расхода концентратов. Зерностержневой корм можно скармливать откармливаемым свиньям в количестве 40-45%, холостым, супоросным и подсосным свиноматкам соответственно 30-35%, 20-25% и 10-15%, а хрякам-производителям — 7-10% энергетической питательности рациона. Несмотря на очевидные преимущества приготовление этого ценного корма пока еще не получило должного распространения.

Следует отметить, что корнаж беден протеином, каротином, минеральными веществами. Поэтому при кормлении корнажом рационы необходимо обогащать высокопротеиновыми кормами, минеральными и витаминными добавками.

Кукурузные початки — прекрасный компонент для комбинированного силоса. В зависимости от хозяйственных условий доля кукурузных початков в составе комбинированного силоса для свиней может составить 40-60%, свеклы, моркови, картофеля, тыквы — 20-30%, зеленой массы отавы многолетних трав или поздних сроков посева смеси бобовых трав — 10-20%, половы, муки гороховой соломы — до 10%. Для крупного рогатого скота скороспелые гибриды кукурузы могут силосоваться без отделения початков. Необходимо подчеркнуть, что силос, заготовленный из растений, измельченных кормоуборочными комбайнами на 2-4 см, плохо поедается скотом, значительное количество зерна не переваривается животными и теряется с калом. Поэтому при заготовке силоса из кукурузы с початками необходимо обеспечить мелкое измельчение (до одного см). Для этого рекомендуется перед закладкой обеспечить дополнительное измельчение массы с помощью специальных дробилок (ИРМ-50 и др.). Если же перед силосованием не удалось добиться требуемой степени дробления початков кукурузы, то необходимо организовать дополнительное измельчение готового силоса перед скармлением животным и тем самым обеспечить высокую степень поедаемости и усвоемости питательных веществ кукурузного силоса с початками.

Таким образом, для повышения качества и сохранности силоса необходимо шире применять выращивание силосных культур в смеси с зернофуражными, особенно зернобобовыми культурами, возделывание кукурузы по зерновой технологии, строго соблюдать технологию закладки, обращая особое внимание на обеспечение оптимальной влажности массы, быстроту закладки, тщательное укрытие массы от доступа воздуха. Для повышения качества силоса можно широко использовать измельченную солому, азотистые и минеральные добавки.

1. 6 Лекция № 6 (2 часа) (в инт. форме).

Тема: «Прогрессивные технологии заготовки сенажа и зерносенажа».

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Агротехника возделывания основных кормовых культур Оренбургской области при сенажировании.
2. Пермская технология заготовки сенажа.
3. Технология заготовки сенажа с консервантами.
4. Технология заготовки зерносенажа.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Агротехника возделывания основных кормовых культур Оренбургской области при сенажировании.

Широко используются они в качестве предварительных культур на землях коренного улучшения и в виде звеньев пастбищного конвейера.

Посевы однолетних кормовых культур — основной источник зеленого корма в летний сезон и сырья для заготовок различных кормов на стойловый период.

Большинство однолетних трав и их смесей может использоваться в промежуточных посевах, а также в качестве парозанимающих и покровных культур при выращивании многолетних трав.

Из злаковых кормовых культур в области возделываются суданская трава, сорго, магар, овес, ячмень, озимая рожь, озимая пшеница.

Из бобовых — горох, вика яровая.

Встречаются в посевах нут и соя.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Суданская трава

Суданская трава — наиболее ценная и распространенная кормовая культура. Она отличается засухоустойчивостью, нетребовательностью к почвам, удовлетворительно растет на засоленных землях, продуктивно использует осадки всего летнего периода. После скашивания быстро отрастает и в течение лета дает не менее двух укосов.

В начальный период после посева суданская трава развивается очень медленно. На зеленый корм и сено убирают ее в фазе выхода в трубку — выбрасывания метелки. Наибольший урожай во втором укосе формируется при скашивании на высоте 7...10 см.

Суданская трава высокопродуктивна при летних посевах. Агротехника их отличается от весенних лишь большим количеством предпосевных обработок. Посев в конце июня — начале июля дает возможность осуществить не менее трех-четырех культивации поля (первая — на глубину 10...12 см, вторая и последующие — 6...8 см).

В сухие годы после предпосевных обработок проводят боронование или прикатывание. Если верхний слой почвы пересушен, для посева используют стерневые сеялки.

Проведенные исследования во ВНИИМСе и производственные опыты показали, что суданская трава летнего срока посева является отличным предшественником для яровой пшеницы и других сельскохозяйственных культур. По этому качеству она

превосходит ячмень, яровую пшеницу, однолетнюю злакобобовую смесь кукурузу на силос, суданскую траву весеннего срока посева и находится на одном уровне с черным паром.

Перечисленные свойства летнего посева суданской травы делают его незаменимым в кормозерновых и кормовых севооборотах не только с точки зрения конвейерного производства кормов и увеличения хороших предшественников в них, но и для очищения почвы от сорняков агротехническими средствами. В этих севооборотах отсутствует черный пар, и наличие поля с летним посевом суданской травы позволяет повысить интенсивность борьбы с многолетними корнеотпрысковыми и однолетними поздними яровыми сорняками.

Перспективной культурой для выращивания на зеленый и пастбищный корм является сорго сахарное. Ранние его укосы на высоком срезе обеспечивают значительный урожай отавы.

Могар

Могар менее засухоустойчив, чем суданская трава. Хороший урожай корма он дает в северной зоне области. Убирают могар на зеленый корм и сено в начале выметывания. Задержка со скашиванием приводит к получению грубого и малопитательного корма.

На кормовые цели используются также посевы озимой ржи и озимой пшеницы. Зеленая масса ржи охотно поедается скотом до фазы колошения. Озимая пшеница эффективно используется на зеленый корм более длительное время.

Успешно используются на зеленый корм и сено в большинстве районов области злаково-бобовые смешанные посевы из однолетних культур. Высеваются они в ранние сроки перекрестно или смесью семян сплошным рядовым способом.

Наивысшую продуктивность однолетние кормовые культуры дают при учете их биологических особенностей и соблюдений требований к условиям произрастания (табл. 69).

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ

Большую часть посевов однолетних кормовых культур размещают в специализированных кормовых севооборотах, где на их основе организуются зеленые и сырьевые конвейеры.

Лучшие предшественники для суданской травы — сорго и могар. Эти культуры оставляют после себя чистую от сорняков почву. Более требовательные к условиям произрастания бобовые культуры лучше удаются после пропашных и удобренных озимых. При отсутствии таких предшественников бобовые размещаются после зерновых.

При выращивании суданской травы в полевых севооборотах под нее обычно отводится поле, предшествующее черному пару.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Борьба с сорняками перед посевом теплолюбивых однолетних культур — одно из важных требований их агротехники.

Обязательный прием — тщательное выравнивание почвы.

Оно достигается путем предпосевных обработок, а также прикатыванием поля после посева.

При необходимости эта операция осуществляется и до посева.

Ровная поверхность поля способствует предотвращению потерь при уборке.

УДОБРЕНИЕ

Продуктивность однолетних кормовых культур и их смесей резко возрастает при внесении удобрений.

Суданская трава очень отзывчива на навозное удобрение. Хорошо используется ее посевами и последействие навоза.

Прибавку урожая корма в пределах 20...25% обеспечивает внесение полного минерального удобрения из расчета: азота — 45, фосфора — 45 и калия — 30 кг/га действующего вещества.

Удобрения вносятся под зяблевую вспашку.

В условиях орошения дозы удобрений под однолетние кормовые культуры рассчитываются на планируемый урожай. При этом достигается максимальная отдача от вносимых удобрений. Суданская трава и ее смеси с горохом и кукурузой способны давать до 700...800, а сорго сахарное — до 900...1000 ц/га зеленого корма.

СРОКИ, СПОСОБЫ И НОРМЫ ПОСЕВА

Сроки посева однолетних кормовых культур определяются биологическими особенностями, требованиями к условиям произрастания и целями возделывания.

При выборе для возделывания вида однолетних трав и их смесей учитывают длину вегетационного периода, отношение к теплу и влаге.

Потребность в тепле (сумма активных температур) до фазы цветения однолетних культур составляет у овса 600... 1000°, гороха 700... 1000, вики 800... 1000, суданской травы 1000...1500, сорго 1000...1500 и у кукурузы 1000... 1200°.

Однолетние кормовые культуры высевают сплошным рядовым способом. Норму посева и глубину заделки семян изменяют в зависимости от почвенно-климатических зон, крупности семян, конкретного состояния поля и других факторов.

С ухудшением условий увлажнения и питания растений нормы посева снижают, а глубину заделки увеличивают до возможных пределов. При орошении плотность травостоев повышается путем увеличения нормы посева на 20...25% (табл. 70).

При возделывании смесей на зеленый корм доля бобовых может быть уменьшена на 30...40% против посевов, предназначенных для уборки на сено, сенаж и силос.

УБОРКА

Сроки уборки однолетних кормовых культур определяются конкретными условиями и потребностями в корме, но не ранее хозяйственной спелости травостоев. Оптимальным сроком уборки однолетних злаковых культур является период трубкования — выметывания, бобовых — цветение — плодообразование, смесей бобовых со злаковыми — выметывание злаковых, цветение — плодообразование бобовых.

У бобовых культур по мере прохождения фаз роста и развития снижение содержания сырого протеина в растении идет медленнее, чем у злаковых.

Продолжительность формирования травостоя вико- и гороховоовсяных смесей составляет в среднем 56...62 дня, суданской травы и ее смеси с горохом и кукурузой — 58...67 дней.

Средние календарные сроки использования в центральной зоне области будут для гороховоовсяной смеси с 20...25 июня по 1...5 июля, викоовсяной — с 25 июня по 8...10 июля, смеси суданской травы с кукурузой и горохом первого укоса с 5...10 июля по 20...25 июля и второго — с 20...26 августа по 1...10 сентября.

СМЕСИ ОДНОЛЕТНИХ И ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗЕРНОСЕНАЖ

Широкое распространение в области получает зерно-сенаж, заготавливаемый с посевов смесей зернофуражных культур с бобовыми. В северо-западных районах хороший урожай обеспечивают простые двойные смеси овса с викой или ячменя с горохом. В остальных более продуктивны горохово-ячменные смеси.

В сухостепной зоне перспективно полосное размещение культур, когда каждый компонент высевается отдельной сеялкой. При этом достигается более высокая эффективность использования дефицитных семян гороха. Если в общей ячменно-гороховой смеси его высевается 90... 100 (0,5 нормы от чистого посева), то при полосной технологии, когда в трехсекционном агрегате две сеялки высевают ячмень, а одна горох, только 60...70 кг/га. В расчете на 1 корм. ед. в таком зерносенаже содержится не менее 100...105 г переваримого протеина.

Уборка на зерносенаж проводится в период максимального накопления питательных веществ — в фазу восковой спелости зерна. При этом полностью исключаются потери зерна и половы. Выход кормовых единиц с 1 га вырастает на 14... 17%. Влажность массы в этот период составляет 45...55%, что позволяет без проведения дополнительных операций по провяливанию закладывать ее на сенаж.

При полосном размещении однородность кормовой массы получают путем скашивания посевов поперек их направления или под углом 40...50°.

2. Пермская технология заготовки сенажа.

АО "Крестьянский Дом" представляет прогрессивную, высокоэффективную ресурсосберегающую технологию заготовки и хранения травяных кормов с упаковкой в пленку "Сенаж в упаковке", позволяющую увеличить количество и повысить качество животноводческой продукции, снизить ее себестоимость, что является одним из факторов успешной конкуренции.

Технология «Сенаж в упаковке» - это путь к реализации давней мечты крестьянина – даже при неблагоприятной погоде гарантированно заготовить и сохранить первоклассный травяной корм без применения консервантов.

СЕНАЖ В УПАКОВКЕ - ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

Сенаж - это единственный вид зимнего корма, максимально сохраняющий обменную энергию, протеин, сахар, каротин и одновременно достаточно концентрированный (сухой), чтобы обеспечить кормление высокопродуктивных животных.

При соблюдении **технологии заготовки сенажа** и скашивании трав в оптимальные фазы роста, концентрация обменной энергии и протеина в сухом веществе корма – не снижается. Использование такого высококачественного сенажа позволяет снизить расход концентратов, неизбежный при скармливании низкокачественных объемистых кормов. (желтым цветом добавил)

Технология заготовки сенажа обеспечивает получение энергонасыщенного корма (10,6-11,2 МДж ОЭ или 0,84-0,87 корм.ед. в 1 кг сухого вещества) с содержанием сырого протеина в пределах 16-20% (при заготовке корма из бобовых трав).

ГЛАВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ»

- скоростной метод (менее суток) и гарантированная заготовка даже при неблагоприятной погоде;
- естественное консервирование, отсутствие консервантов;
- каждый упакованный в специальную пленку рулон – герметичное минихранилище, защищенное от ультрафиолета, проникновения воздуха, влаги;
- высокая питательная ценность получаемого корма; сохранение сахара, протеина, каротина, исходного качества даже при длительном хранении;

- использование при круглогодичном кормлении (монокорм);
- увеличение продуктивности скота (привесов, надоев), сохранение продуктивного долголетия животных;
- продуктивность животного до 4500-5000 кг молока, без применения концентрированных кормов;
- снижение доли концентратов в рационе кормления при получении удоев более 5000 кг молока в год;
- высокое качество продукции;
- полная механизация процесса от кошения трав до раздачи корма животным;
- уменьшение расхода топлива до 40%;
- увеличение степени отдачи от использования земли, при кормосырьевом конвейере и нескольких укосах;
- быстрая окупаемость вложенных средств.

скашивание трав		<p>Для приготовления качественного сенажа бобовые травы следует скашивать в фазе бутонизации, злаковые – в фазе выхода в трубку до колошения или выметывания, бобово-злаковые травосмеси по преобладающему компоненту. Оптимальный срок скашивания позволяет получить следующий укос. Рекомендуемая высота скашивания 8-10 см, при хорошей выравненности поля 5-7 см.</p>
Вспушивание (ворошение) травяной массы в прокосах		<p>Сразу после скашивания для ускорения подвяливания трав (особенно бобовых). Формируется рыхлый слой травы, продуваемый ветром. При необходимости ворошение повторяется. Главная цель за 4-6 часов подвялить травяную массу до влажности 55-60%</p>

<p>Сгребание в валки</p>		<p>Из подвяленных трав с влажностью 55-60% формируются валки прямоугольной формы (в разрезе) для получения ровных рулонаов. При низкой урожайности проводится объединение валков для эффективной работы пресса.</p>
<p>Подбор валков и прессование в высокоплотные рулоны</p>		<p>Подбор валков с одновременным прессованием начинают при влажности 50-55% через 4-6 часов после скашивания (стебли вялые, листья еще гибкие, окраска блеклая). Плотность прессования от 350 кг/м куб.</p>
<p>Погрузка рулонов в транспорт</p>		<p>При погрузке и перевозке основное внимание уделяется сохранению формы рулонаов и обвязки. Лучше использовать специальный захват-кантователь, допустимо применение других приспособлений.</p>

<p>Перевозка рулона к месту упаковки</p>	 <p>Перевозка рулона к месту упаковки должна быть проведена не позднее 1,5-2 часов после прессования. Разгрузка должна быть аккуратной, без повреждения рулона.</p>
<p>Упаковка рулона в пленку</p>	 <p>Проводится на месте хранения (около фермы), не позднее 1,5-2 часов после формирования рулона (время обратно пропорционально температуре воздуха). Быстрая упаковка предотвращает нагревание массы, способствует сохранению сахара, протеина, каротина, витаминов, ускоряет начало естественной консервации. Оптимальное число слоев пленки – 6.</p> 

<p>Хранение упакованных рулоны</p>	 <p>Корм в упаковке можно хранить на открытой площадке без специального укрытия. Через 12 часов после упаковки перекладывать рулоны нельзя. По истечении этого времени свойства агростреч-пленки изменяются, и при кантовании герметичность упаковки может нарушиться.</p> 
<p>Резка и раздача корма животным в кормушки</p>	 <p>Резка рулонов сенажа на оптимальные размеры (9-15-22см) и раздача корма скоту непосредственно в кормушки или на кормовой стол осуществляется специальным резчиком-кормораздатчиком ИРК при прохождении его по кормовому проходу.</p>

- ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «СЕНАЖ В УПАКОВКЕ» ПОЗВОЛЯЕТ СНИЗИТЬ СЕБЕСТОИМОСТЬ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ДО 2 РУБЛЕЙ НА 1 КГ МОЛОКА!

Показатель	Силос в траншее	Сенаж в траншее	Сенаж в раздельной упаковке
Сумма затрат на заготовку кормов (руб./га) ¹	11 378	10 391	9 4

Средние потери сенажной массы (%)	30	30	5
Себестоимость одной тонны кормов с учетом потерь (руб.) ²	1056,5	1350,8	995
Себестоимость 1 кормовой единицы (руб.)	5,28	3,65	2,6
Выход молока с 1 тонны корма (кг.) ³	173,9	321,7	321
Себестоимость кормов в 1 кг молока (руб.)	6,08	4,20	3,0

- ¹ – Урожайность зеленой массы 20 т/га,
- ² – Выход сенажа 10 т/га
- ³ – Питательность одной тонны готового сенажа - 370 корм. ед., сенажа – 200 корм. ед.

3. Технология заготовки сенажа с консервантами.

Существенный недостаток всех используемых способов заготовки сенажа — большая зависимость от погодных условий.

Для ускорения сушки большой интерес представляет использование радиационного и диэлектрического нагрева массы, например с помощью инфракрасных лучей в сочетании с токами высокой частоты. Указанная технология эффективна и очень хорошо действует не только на сохранность, но и на переваримость питательных веществ.

В опытах кафедры луговодства МСХА доказано, что даже кратковременное воздействие электрических токов на массу ускоряет естественную сушку и способствует сохранению питательных веществ в сенаже. Под действием этих факторов, во-первых, быстро происходит инактивация гидролитических ферментов; во-вторых, ускоряется гибель микрофлоры; в-третьих, ослабляются связи воды с клеточными структурами, ткани теряют водоудерживающую силу. Для ускорения сушки во ВНИИ кормов разработана технология скашивания с кондиционированием, успешно испытана косилка с кондиционером.

Один из способов улучшения хранения сенажа — использование консервантов. Разработан ряд химических консервантов: муравьиная кислота + поваренная соль; бензойная кислота + поваренная соль + хлорид аммония + сульфат аммония и др., обеспечивающих возможность надежного консервирования сенажа, в том числе влажностью 60 %, без сильного проявления молочнокислого брожения. Особый интерес представляет внесение консервантов в массу при скашивании в валки. В этом случае консервант готовится 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 проворачивание растений на корню, повышается сохранность питательных веществ, подавляются плесени, улучшается отавность трав.

Наиболее универсальными консервантами сенажа являются муравьиная и пропионовая кислоты, КНМК, действие которых можно активизировать добавкой 2...3 кг поваренной соли. При этом расход кислот снижается в 1,5...2 раза, поедаемость корма улучшается. Основное требование к применению консервантов при сенажировании — достижение их равномерного распределения в массе.

Ведется также разработка технологии заготовки и переработки зеленых кормов, особенно бобовых, путем механического обезвоживания. В этом случае с помощью шнековых или вальцовых прессов из травы выжимается сок, в сухом веществе которого содержание белка составляет 30...40 %. Эффективна обработка сока кислотами для

получения белкового концентрата. В травяном жоме остается еще 14...16 % протеина и клетчатка, которая не одеревенела и не связана с лигнином, и 90 % каротина. Сенаж, смешанный с таким жомом, содержит в 2...4 раза больше каротина, чем обычный сенаж.

Сотрудниками Украинского НИИ механизации и электрификации разработана и испытана в производстве технологическая линия механического фракционирования зеленых кормов производительностью 3 т/ч. Схема процесса проста. Скошенная измельченная масса доставляется к кормоцеху кормораздатчиком КТУ-10К, транспортером ТС-40 подается на измельчитель кормов «Волгарь-5», затем поступает в виноградный пресс ВПНД-10. Травяной жом по транспортеру подается в кормораздатчик и доставляется на ферму или к сушильным агрегатам. В настоящее время эта технология доработана, из сока получают кормовые и даже пищевые добавки.

Успешно испытана технология заготовки и хранения сенажа в полимерной пленочной упаковке. В России подготовлены к серийному выпуску подборщик для такой заготовки сенажа, а также машина для его выемки.

4. Технология заготовки зерносенажа.

Технологический процесс производства зерносенажа из злаково-бобовых смесей включает следующие операции: скашивание, подвяливание, измельчение, перевозку, закладку в траншею полусухой измельченной массы, трамбование и укрытие в траншее. Для скашивания злаково-бобового травостоя в валки используют валковые широкозахватные навесные жатки ЖНС-6-12-01, ЖВН-6А-01, ЖРБ-4,2А. После непродолжительного подвяливания до влажности вегетативной массы 50—55% убирают и измельчают массу с помощью силосоуборочных комбайнов КСК-100 и Е-281. Для контроля за влажностью при провяливании в поле на раму, обтянутую марлей, раскладывают 10 кг массы слоем такой же толщины, как и в валке и следят за уменьшением массы. Влажность провяленной массы (в процентах) определяют по формуле:

$$100 - (\text{исходная масса, кг} \times \text{сухое вещество, \%}) / \text{масса провяленная, кг}$$

Следовательно, при снижении влажности массы урожая с 65 до 50%, масса травостоя уменьшается с 10 до 7 кг. Растения при подборе из валков нужно особенно тщательно измельчать. Величина резки должна быть равномерной в пределах 2—3 см. Длина резки определяет не только процесс консервирования корма и его качество, но и эффективность использования транспортных средств и емкостей кормохранилищ, работы кормоуборочных комбайнов. Длина резки зависит от правильной регулировки питающее измельчающего аппарата комбайна. Для получения резки требуемой длины (до 3 см), необходимо, чтобы скорость подачи растительной массы к измельчающему барабану (частота вращения вальцов питающего аппарата) была в соответствии с числом ножей в нем. Длина резки увеличивается в результате протаскивания стеблей в зазор между кромкой противорежущей пластины и ножом барабана, и тем больше, чем шире зазор, тоньше и суще стебли, тупее лезвия ножей и кромки пластины. Поэтому требуется систематически затачивать ножи барабана, регулировать зазор между ними и противорежущей пластиной, которую при необходимости переворачивают. Для перевозки измельченной массы применяют самосвальные прицепы ПСЕ-126 и 2ПТС-4-887Б, саморазгружающийся кормораздатчик ПТК-10К и оборудованные автомобили. Для устранения потерь от раздувания транспортируемой резки и в целях увеличения объема кузова транспортных средств подборщик измельчитель специально дооборудуют. Для этого делают съемный каркас из труб, который обтягивают металлической сеткой. Остается открытым пространство над передним бортом, через которое поступает измельченная масса. Разравнивают ее поворотом дефлектора выгрузной трубы подборщика. В такую тележку можно загрузить 2—2,5 т зерносенажной массы.

Наибольшая производительность прицепов в агрегате с тракторами МТЗ достигается при транспортировке массы с участков, расположенных не далее 5—6 км. С более удаленных полей массу перевозят автомобилями самосвалами с наращенными бортами.

При заготовке зерносенажа в траншеях обеспечивается широкий фронт работ, что позволяет использовать все виды транспорта — автомашины, самосвальные тележки, кормораздатчики. Емкость траншей увеличиваются за счет длины и высоты. Ширина должна быть не более 12 м. Одну из торцовых сторон лучше делать глухой. Объем траншеи должен соответствовать хозяйственным возможностям по закладке в нее зерносенажа за 3—4 дня. Ежедневно при заготовке зерносенажа в траншеях необходимо наращивать уплотненный слой корма не менее, чем на 1 м, завозить в хранилище 200 т массы. Целесообразно измельченную массу начинать закладывать в траншею не по всей длине, а с одного из торцов. Это позволяет имеющимся количеством техники ежедневно наращивать необходимый слой корма. Подвезенную массу загружают непосредственно в траншею. Автомашины и тракторные тележки разгружаются с ее продольной стороны. Несамосвальные тележки и автомашины разгружают с помощью тяговой рамы, снабженной тросом. Закладываемую массу беспрерывно и тщательно трамбуют гусеничными тракторами круглосуточно в течение всего периода заготовки зерносенажа. При этом трактора один раз заезжают в траншею, когда начинается закладка, и один раз выезжают, когда закладка массы завершена. Это требование должно соблюдаться обязательно в целях исключения загрязнения закладываемого корма гнилостными почвенными бактериями.

На трамбовании массы в траншее шириной более 10 м используют два тяжелых гусеничных трактора, при ежедневной нагрузке на один трактор не более 100 т массы. При несоблюдении этих требований температура зерносенажа быстро повышается. Низкая плотность закладываемой массы (менее 500 кг/м³) даже при ускоренных темпах загрузки хранилища обуславливает повышение температуры корма до 46 °С. Медленный темп заполнения траншеи (5—7 дней) приводит к более значительному разогреванию корма (до температуры 50 °С и выше) даже при высокой плотности укладки. Следовательно, доброкачественный зерносенаж получают при быстрой загрузке хранилища и максимальном уплотнении массы. Если корм в траншее остается без укрытия более 7 дней после загрузки хранилища, следует провести дополнительное уплотнение массы. Заполнение траншеи можно считать завершенным, когда уплотненная масса поднимается над боковой стеной траншеи выше, чем на 1 м. Сверху кладут свежескошенную зеленую массу слоем 30 см. После этого массу укрывают склеенными полотнищами из полимерной пленки, края которой тщательно заправляют между стенкой траншеи и сенажной массой на глубину не менее 0,5 м. На укрытие 1 т зерносенажа требуется 1 м² пленки. Сверху на пленку укладывают слой соломы толщиной до 0,5 м. Для укрытия и уплотнения можно применять съемные бетонные плиты. При выемке готового корма из траншей укрытие отворачивают, открывают постепенно с одной из торцовых сторон. Ежедневно, при выемке зерносенажа, обновляется срез по всей ширине и глубине траншеи. Если это делается грейдерными погрузчиками, то толщина разрыхляемого слоя составляет 0,5—1 м.

Слой зерносенажа, подлежащий выемке, следует отрубать от остальной массы погрузчиком ПСК-5 при строго вертикальном срезе. При такой выемке сокращаются потери от вторичной ферментации. Вынутый из хранилища зерносенаж необходимо сразу же скармливать животным.

1. 7 Лекция № 7 (2 часа).

Тема: «Контроль за качеством заготовленных кормов».

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о качестве кормов.
2. Методы оценки качества кормов.
3. Зоотехнический анализ кормов.
4. ГОСТы на корма.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие о качестве кормов.

Совокупность свойств кормов, обуславливающих их поедаемость способность удовлетворять потребности с.-х. ж-ных в питат. и физиологически активных в-вах. В качестве, характеристику кормов входят данные о содержании протеина, углеводов, жиров, минер, в-

в, витаминов и т.п., а также вкус, цвет, запах и структура. Корма лучшего качества получают при уборке кормовых культур в фазу, когда растения содержат наиб, кол-во питат. в-в. В дальнейшем на качество корма влияют технология уборки и транспортировки, метод консервирования (естеств. сушка, искусств, обезвоживание, сенажировка, силосование и т. п.), условия хранения. Наиб, частая причина снижения К. к.— нарушение условий их консервирования.

В СССР создана служба гос. контроля за К. к. С 1977 установлена единая система оценки качества сена, сенажа, силоса, травяной муки. В зависимости от питательности корма делят на классы. При определении обеспеченности животноводч. ферм кормами оценивают фактич. питательность кормов с учётом класса качества. В зависимости от К. к. составляют и рационы для с.-х. ж-ных. Показатели оценки К. к. по каждому х-ву входят в гос. отчётность. В колхозах и совхозах введена система оплаты труда кормозаготовителям в зависимости от К. к., поступающих на животноводч. фермы. Это стимулирует более ёмкое выполнение агротехнич. и др. мероприятий, обеспечивающих повышение К. к., внедрение интенсивных технологий в кормопроиз-во

2. Методы оценки качества кормов.

Главная задача в борьбе с кормовыми отравлениями — это организация правильной профилактики.

1. Зоотехник обязан проводить систематический постоянный осмотр кормов в хозяйстве, уметь взять среднюю пробу и провести анализ кормов на месте, а сложный анализ направить в лабораторию.

2. Зоотехник должен уметь ставить биологическую пробу на малооценном животном. Для оценки больших партий корма иногда ставят биологическую пробу на 2-3 малооцененных животных.

3. На основании осмотра лабораторного анализа и биологической пробы зооспециалист решает, как поступить в каждом конкретном случае.

Все методы определения качества кормов можно разделить на органолептические, физико-механические, ветеринарно-биологические и химические.

Органолептические методы включают в себя определение внешнего вида, цвета, запаха, целостности видового (ботанического) состава, сохранности и фазы вегетации кормовых средств. Любые отклонения в органолептических свойствах кормов (от присущих для данного вида корма) свидетельствуют об их порче, приобретении свойств, способных вызвать ту или иную патологию у животных. Физико-механические методы исследования — это определение сухого вещества или влажности корма, степень измельчения, сыпучесть, наличие песка, земли, металла. Ветеринарно-биологические методы исследования кормов на их доброкачественность включают перечень таких

специальных анализов, как микробиологические, санитарно-гигиенические, гельминтологические, паразитологические и алиментарные пробы на лабораторных и сельскохозяйственных животных. Химические методы оценки кормов включают прежде всего оценку питательности кормов, а также наличия разных токсинов, ядов, вредных веществ (удобрения, хлорорганические соединения, алколоиды, гликозиды, поваренная соль).

Таким образом, указанные методы — это исследования в огромном масштабе, которые могут уточнить причастность химического состава корма к кормовым отравлениям или нарушениям обмена веществ.

По указанию ветеринарных и зоотехнических специалистов пробы кормов берут в местах их хранения и доставляют в лабораторию для исследования в соответствии с правилами, утвержденными Главным управлением ветеринарии МСХ РФ. Одновременно с доброкачественностью кормов лаборатории определяют их полноценность, исследуя все пробы на содержание протеина, жира, клетчатки, сахара, минеральных веществ и аминокислот; сено, силос и морковь — на каротин; силос — на органические кислоты.

Способы отбора проб для разных видов кормов различны. К пробам кормов, направляемых в лабораторию для исследования, прилагают сопроводительную бумагу с указанием почтового адреса хозяйства, названия образцов корма, их количества, даты взятия, кратких сведений о заготовке и хранении партии корма, описанием клинической и патологоанатомической картины отравления животных, заболевших в результате поедания таких кормов, даты отправления, должности лица, подписывающего документ и направляющего корм на исследование.

При направлении на исследование образца комбикорма или мясокостной (костной) муки в лабораторию посыпают копию сертификата качества. Одним из самых распространенных способов качественной оценки кормов является органолептический метод.

3.Зоотехнический анализ кормов.

В зоотехническом анализе основными объектами исследования являются корма и продукты животноводства. Анализ кормов помогает определить их доброкачественность и пригодность к скармливанию. Химический состав кормов может дать представление о полноценности кормления животных. В некоторых случаях анализируют кровь животных и продукты выделения.

Растения и животные состоят из одних и тех же химических элементов. На долю С, О, Н, N, Ca, P приходится 98,5% их веса. Содержание отдельных элементов и их соотношение в растениях и теле животных неодинаково. Например, зола кормов содержит в среднем 4,06% кальция, а зола тела животных — 24,7%.

Химический состав растительных кормов зависит от многих факторов. Наибольшее влияние на его изменение оказывают географические и метеорологические условия, состав почвы, агротехника растений, время и способы уборки, технология консервирования и условия хранения.

Для организации полноценного кормления необходимо знать потребность животных и содержание в кормах веществ и их свойства, удовлетворяющие эти потребности.

В практике кормления сельскохозяйственных животных часто наблюдается несоответствие питательности кормовых рационов, вычисленной по средним табличным данным, фактическому содержанию питательных веществ. Если животные недокармливаются или получают несбалансированные рационы, то это ведет к снижению их продуктивности, нарушению воспроизводства и заболеванию.

Недостатки в кормлении устраняют на основе знания химического состава кормов и недостающих животным различных протеиновых, минеральных и витаминных веществ.

Зоотехнический анализ кормов проводят, руководствуясь следующей схемой:

Взятие средней пробы. При анализе кормов очень важно правильно взять среднюю пробу. Ею называется небольшое, отобранное из общей массы, количество корма, средний состав которого соответствует среднему составу всей партии.

При очень больших партиях корма правильно отобрать среднюю пробу для анализа практически невозможно. Поэтому сначала отбирают так называемую главную (генеральную) пробу. Она не должна быть меньше 5 кг, а для корнеплодов — 10 кг. Из нее затем составляют среднюю пробу.

Взятие пробы различных кормов имеет свои особенности. Например, пробу зерновых кормов отобрать проще, чем грубых кормов, так как части растений, из которых состоят грубые корма, неоднородны. Стебли, листья и соцветия имеют неодинаковый химический состав.

Главную пробу составляют из небольших пучков, взятых в разных местах при хранении или в момент заготовки корма. Водянистые корма тщательно перемешивают.

Для составления главной пробы *грубых кормов* от каждой тонны берут 10—12 пучков из разных мест скирды, складывают их на брезенте или на чистой площадке, затем тщательно перемешивают и раскладывают слоем 5—6 см в форме четырехугольника. Делят по диагоналям на четыре части. Для анализа берут одну часть. Если проба будет весить более 2 кг, то ее снова раскладывают в форме четырехугольника и делят по диагоналям, как в первом случае. Отбирают одну часть из четырех (две части берут с противоположных сторон, если проба мала), взвешивают, завертывают в плотную бумагу или в полиэтиленовую пленку и перевязывают шпагатом. Сверху наклеивают (или кладут внутрь) этикетку, на которой указывают название корма, вес, дату и место взятия пробы.

Пробу *сена* или *соломы* во время стогования берут на высоте 1 м от земли небольшими пучками из разных мест (не менее 10 порций), а затем через каждый метр до тех пор, пока не будет застогован весь корм.

Пробу *прессованного сена* отбирают не менее чем от 3% тюков, взятых в разных местах. Тюки распаковывают (снимают проволоку), разрыхляют и отбирают пучок сена из внутренних слоев.

В лаборатории пробу измельчают на соломорезке на частицы длиной не более 1,5—2 см, перемешивают, раскладывают на столе и из нее отбирают лабораторную пробу (150—200 г) разделением квадрата по диагоналям.

Отобранную пробу взвешивают, высушивают и снова взвешивают для определения содержания влаги. Высушивание предохраняет корм от порчи и облегчает его измельчение на лабораторной мельнице. Размолотое сено хранят в склянке с притертой крышкой.

При длительном хранении сено в муку не размалывают, так как при этом более интенсивно разрушаются питательные вещества.

Главную пробу *силоса* из траншеи и наземных буртов отбирают отдельными порциями в разных местах по горизонтали и на разных уровнях (у стен и с поверхности брать не рекомендуется), затем перемешивают и из разных мест отбирают 1 кг в банку с притертой крышкой. Если силос анализируют не сразу, то его консервируют хлороформом или смесью хлороформа с толуолом (5 мл на 1 кг).

Для взятия главной пробы корнеплодов из бурта или хранилища берут подряд 100 корней, делят их на две или три группы по величине: крупные, мелкие, средние (или крупные и мелкие) и взвешивают каждую группу отдельно.

Пример:

крупные корни.....	58 кг
средние »	32 кг
мелкие »	24 кг

Главную пробу (114 кг) следует уменьшить в 10—12 раз, но с таким расчетом, чтобы соотношение в лабораторной (средней) пробе крупных, средних и мелких корней сохранилось таким же, как и в главной пробе. Для этого определяют множитель, указывающий величину, к которой надо приравнять один килограмм отобранных корнеплодов. Множитель находят, деля предполагаемый вес лабораторной пробы на вес главной пробы, т. е. $10:114 = 0,09$. Умножая на полученную цифру вес каждой группы корней, устанавливают количество, необходимое для составления средней пробы.

Корнеплоды средней пробы очищают от земли, обмывают и вытирают насухо. Для химического анализа берут около 1 кг корнеплодов. Для этого из каждого корня вырезают по вертикальной оси. Затем доли режут тонким ножом на пластинки (чем тоньше они будут, тем лучше), нанизывают на крепкую нитку, помещают в предварительно взвешенную фарфоровую чашку и взвешивают. По разности веса находят навеску корнеплодов.

Далее пробу в фарфоровой чашке ставят на 30—40 минут в сушильный шкаф при температуре 80—90 °С для инактивации ферментов. Вынув из шкафа, пробу развешивают в лаборатории на 5—6 дней, пока пластинки на ощупь не будут казаться сухими. После высушивания их помещают в ту же фарфоровую чашку, в которой взвешивали в первый раз, и досушивают в шкафу при температуре 60—65 °С. Затем вычисляют первоначальную влажность. Перед химическим анализом пробу размалывают в муку и помещают в склянку с притертой крышкой.

Мри отборе средней пробы *картофеля* (вес около 10 кг) клубни сортируют по величине и подготавливают так же, как и корнеплоды.

Для отбора пробы *травы* ее берут небольшими пучками из разных мест произрастания. Из главной пробы отбирают среднюю весом около 2 кг. Траву быстро измельчают на лабораторной соломорезке или ножницами, смешивают и из нее (по принципу деления квадрата) берут на предварительно взвешенный противень пробу для анализа весом 0,5—0,7 кг. После взвешивания и определения величины навески пробу помещают в термостат для инактивации ферментов на 30—40 минут при температуре 80—90 °С. Затем сушат при 60—65 °С. После определения первоначальной влаги пробу травы размалывают и плотно закрывают в склянке.

Главную пробу *зерновых кормов* берут щупами в каждой секции в пяти точках. В каждой точке делают потри выемки: первую — на глубине 10 см от поверхности, вторую — на уровне середины слоя зерна и третью — в 15—20 см от пола. Проба из каждой секции должна составлять 2—4 кг. Если зерно находится в мешках, то отбирают его порции из 10% мешков.

Главную пробу зерна тщательно перемешивают и рассыпают ровным слоем на столе или брезенте. Среднюю пробу для анализа (0,3—0,4 кг) отбирают способом треугольников.

Пробу *мучнистых кормов*, если они хранятся в рассыпном виде, берут так же, как и зерно из каждой секции склада. Из мешков при однородном корме отбирают щупом в трех местах из каждого десятого мешка. При неоднородном корме (смесь концентратов с различными размерами частиц) берут пробы из каждого пятого мешка.

Пробу для анализа (0,4—0,5 кг) отбирают после тщательного перемешивания главной пробы способом треугольников.

Среднюю пробу *водянистых кормов* (барда, жом, мезга, патока, пивная дробина, жидкие дрожжи) отбирают из разных мест после тщательного перемешивания в банку с притертой крышкой или в бутыль. Вес средней пробы составляет около 2 кг.

Пробу переносят в предварительно взвешенные фарфоровые чашки. На технических весах определяют ее вес и ставят на водяную баню для выпаривания. Когда проба подсохнет, ее помещают в сушильный шкаф при температуре 60—65 °С до полного

высыхания. Вычисляют процент первоначальной влаги. Далее пробу размалывают и анализируют.

4. ГОСТы на корма

- ГОСТ Р 54379-2011 Крупка комбикормовая. Технические условия
- ГОСТ 27547-87 Витамин Е (альфа-токоферола ацетат) микрогранулированный кормовой. Технические условия
- ГОСТ 24596.1-81 Фосфаты кормовые. Методы отбора и подготовки проб для анализа. Заменен на ГОСТ 24596.1-2015.
 - ГОСТ Р ИСО 6497-2011 Корма для животных. Отбор проб
 - ГОСТ 24596.4-81 Фосфаты кормовые. Методы определения кальция. Заменен на ГОСТ 24596.4-2015.
 - ГОСТ Р 51425-99 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения массовой доли зеараленона
 - ГОСТ Р 50929-96 Премиксы. Методы определения витаминов группы В. **Отменён.**
 - ГОСТ Р 53047-2008 Препараты ферментные. Методы определения ферментативной активности ксиланазы. **Отменён.**
 - ГОСТ Р 53991-2010 Продукты пищевые, корма, продовольственное сырье. Методы определения содержания полихлорированных бифенилов. **Отменён.**
 - ГОСТ Р 52833-2007 Микробиология пищевой продукции и кормов для животных. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для определения патогенных микроорганизмов. Общие требования и определения
 - ГОСТ 13456-82 Жом сушеный для экспорта. Технические условия
 - ГОСТ 11049-64 Шрот кукурузный. Технические условия
 - ГОСТ 23637-90 Сенаж. Технические условия
 - ГОСТ Р 55453-2013 Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия
 - ГОСТ 22834-77 Комбикорма гранулированные. Технические условия
 - ГОСТ Р 54040-2010 Продукция растениеводства и корма. Метод определения Cs 137
 - ГОСТ 31484-2012 Комбикорма, белково-витаминно-минеральные концентраты, премиксы. Методы определения металломагнитной примеси
 - ГОСТ 26573.2-85 Премиксы. Методы определения марганца. **Утратил силу в РФ.**
 - ГОСТ Р ИСО 30024-2012 Корма для животных. Определение активности фитазы
 - ГОСТ 22842-88 Комбикорма-концентраты гранулированные для откармливаемых лошадей. Технические условия. **Утратил силу в РФ.**
 - ГОСТ 13496.9-96 Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси
 - ГОСТ 22455-77 Мука и крупка кормовая водорослевая. Технические условия
 - ГОСТ 9268-90 Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия. Заменен на ГОСТ 9268-2015.
 - ГОСТ 32044.1-2012 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Часть 1. Метод Кельдаля
 - ГОСТ Р 53097-2008 Корма для животных. Определение содержания зеараленона. **Отменён.**
 - ГОСТ 28497-2014 Корма, комбикорма. Метод определения крошимости гранул

- ГОСТ Р 52812-2007 Смеси кормовые. Технические условия
- ГОСТ 13496.4-84 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. Заменен на ГОСТ 13496.4-93.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Химический состав кормов».

2.1.1 Цель работы: Ознакомиться с оценкой питательности корма по химическому составу.

2.1.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться и выписать в тетради схему химического состава корма.
2. Сравнить химический состав растительных кормов и тела животных.
3. Ознакомиться с химическим составом кормов, и выписать в тетради корма богатые и бедные «сырым» протеином, «сырым» жиром, «сырой» клетчаткой и БЭВ.
4. Рассчитать сколько сухого вещества (СВ), сырого протеина (СП), сырой клетчатки (СК) и БЭВ получит корова живой массой 500 кг, суточным удоем 12 кг, потребив суточный рацион, состоящий из 5 кг сена лугового, 20 кг силоса кукурузного, 10 кг свеклы кормовой, 3 кг дерти ячменя.
5. Определить сбор основных питательных с 1 га урожая кормовых культур в условиях Оренбургской области.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Химический состав, методические указания, состав и питательность кормов.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Студенты знакомятся с химическим составом кормов, а также телом животных, определяют сходство и различие в химическом составе растительных кормов и тела животных. Знакомятся с кормами богатыми и бедными, СП, СК, БЭВ. Учатся анализировать рационы животных по их обеспеченности основными питательными и определять выход питательных веществ с единицы площади различных растительных кормов по данным химического состава кормов и их урожайности.

Данное занятие знакомит студентов с группами питательных веществ согласно зоотехнического анализа, понятием химического состава веществ кормов, умение определять содержание питательных веществ в физических величинах по данным химического состава корма, иметь представления о сходстве и различии химического состава тела животных и растительных кормов. Анализировать рационы животных по их обеспеченности питательными веществами.

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: «Оценка энергетической питательности кормов»

2.2.1 Цель работы: Ознакомиться с оценкой энергетической питательности кормов и рассчитать питательность разными методами.

2.2.2 Задачи работы:

- Ознакомится и выписать методику вычисления ОКЕ.
- Ознакомится и выписать методику вычисления ЭКЕ с использованием коэффициентов Аксельсона.
- Ознакомится и выписать методику вычисления ЭКЕ с использованием уравнений регрессии.
- Вычислить питательность всеми указанными методами, а полученные результаты сравнить.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Химический состав, методические указания, состав и питательность кормов.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Студенты знакомятся с существующими методиками определения энергетической питательности кормов. Преподаватель объясняет особенности этих методик, и затем студенты получают задания, и рассчитывают питательность указанных кормов

Приобретают навыки определения энергетической питательности кормов исходя из данных химического анализа кормов.

2.3 Лабораторная работа № 3 (6 часа).

Тема: «Агротехника возделывания кормовых трав и технология заготовки высококачественного сена, травяной резки и травяной муки».

2.3.1 Цель работы:

Ознакомиться с технологиями возделывания основных кормовых трав, используемых для заготовки сена, травяной резки и травяной муки.

2.3.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с технологией возделывания костреца безостова и его питательностью при заготовки сена.
2. Ознакомиться с технологией возделывания суданки и её питательностью при заготовки сена.
3. Ознакомиться с технологией возделывания люцерны и её питательностью при заготовки сена, травянной муки, травяной резки.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Хим.состав кормов, методические указания, интернет.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Студенты с помощью интернета находят информацию о технологии возделывания кормовых культур (согласно задания). Получают информацию об урожайности этих кормовых культур, а так же питательности при различных технологиях возделывания этих культур.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: «Агротехника возделывания силосных культур и технология заготовки силосованных кормов».

2.4.1 Цель работы:

Ознакомиться с агротехникой возделывания силосных культур и технологии заготовки силосованных кормов.

2.4.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с технологией возделывания кукурузы.
2. Ознакомиться с технологией возделывания сорго.
3. ознакомиться с технологией силосования силосованных культур.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Хим.состав кормов, методические указания, интернет.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Студенты с помощью интернета находят информацию о технологии возделывания кукурузы, сорго, суданки. Получают информацию об урожайности этих кормовых культур, а так же питательности. При различных технология возделывания и заготовки этих культур.

2.5 Лабораторная работа № 5 (6 часа).

Тема: «Агротехника возделывания сенажных культур и технология заготовки сенажа и зерносенажа».

2.5.1 Цель работы:

Ознакомиться с агротехникой возделывания сенажных культур и технологии заготовки сенажных кормов.

2.5.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с технологией возделывания кукурузы.
2. Ознакомиться с технологией возделывания сорго.
3. ознакомиться с технологией силосования силосованных культур

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Хим.состав кормов, методические указания, интернет.

2.5.4 Описание (ход) работы:

Студенты с помощью интернета находят информацию о технологии возделывания кукурузы, сорго, суданки. Получают информацию об урожайности этих кормовых культур, а так же питательности. При различных технология возделывания и заготовки этих культур.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Оценка качества сена, травяной резки, травяной муки».

2.6.1 Цель работы:

Ознакомиться с методами оценки качества сена, травяной муки и травяной резки.

2.6.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с требования ГОСТа качества сена.
2. Ознакомиться с требованиями ГОСТа с качествами травяной муки и травяной резки.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы сена, травяной муки, травяной резки, ГОСТ.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Студенты знакомятся с требования ГОСТов на сено, травяную муку и травяную резку. Затем исходя из полученной информации оценивают качество имеющих образцов.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: «Оценка качества силосованных кормов».

2.7.1 Цель работы:

Ознакомиться с требованиями ГОСТа к качеству силосованных кормов.

2.7.2 Задачи работы:

1. Хозяйственная оценка силоса по Михину.
2. Оценка силоса согласно требованиям ГОСТ.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы силоса, силосная индикаторная бумага ГОСТ на силос.

2.7.4 Описание (ход) работы: Студенты знакомятся с требованиями ГОСТов на силос и методикой оценки качества по Михину.

Студенты оценивают цвет, запах и кислотность силоса, определяют его качество согласно баллам, которые они дают за цвет запаха и кислотность силоса.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: «Оценка качества сенажа и зерносенажа».

2.8.1 Цель работы: Ознакомиться с оценкой качества зерносенажа и сенажа.**2.8.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с требованиями ГОСТа на сенаж
2. Ознакомиться с требованиями ГОСТа на зерносенаж

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы сенажа и зерносенажа, ГОСТы на сенаж и зерносенаж.

2.8.4 Описание (ход) работы: Студенты знакомятся с требованиями ГОСТа на сенаж и зерносенаж, затем оценивают образцы сенажа и зерносенажа и на основе оценки определяют качество образцов сенажа и зерносенажа.

