

**ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫХ
АГРАРНЫЙ УНИВЕСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

В.Е. ПОДОЛЬНИКОВ

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМОПРИГОТОВЛЕНИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

36.04.02 Зоотехния

Брянская область 2015

УДК 636.085(07)

ББК 45.45

П-44

Подольников, В.Е. Прогрессивные технологии в кормоприготовлении: учебное пособие / В.Е. Подольников. – Брянск: Изд-во БГАУ, 2015. - 32 с.

В учебном пособии обобщены и представлены современные отечественные и зарубежные технологии приготовления растительных кормов, подготовки их к скармливанию и приготовление на их основе кормосмесей с использованием нетрадиционных минеральных добавок для сельскохозяйственных животных.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 36.04.02 Зоотехния (уровень высшего образования – Магистратура).

РЕЦЕНЗЕНТ: Доктор сельскохозяйственных наук, профессор ЛЕБЕДЬКО Е.Я.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, протокол №9 от «30» июня 2015 г.

© Брянский ГАУ, 2015

© Подольников В.Е., 2015

Содержание

Введение.....	4
I. ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМОПРИГОТОВЛЕНИИ.....	6
Понятие о технологии. Актуальность внедрения современных технологий кормопроизводства.....	6
Технология кормоприготовления – как фактор, определяющий качество кормов и продуктивность животных.....	7
II. ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ЗЕЛЁНЫХ КОРМОВ.....	9
Современные способы консервирования зеленых кормов.....	9
Способы заготовки сена.....	10
Способы консервирования сенажа и силоса.....	11
III. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАГОТОВКИ ЗЕРНОФУРАЖА...	19
Традиционные способы заготовки зернофуража и подготовки его к скармливанию.....	19
Приготовление зерносенажа.....	20
Консервирование плющеного зерна.....	20
IV. КОРМОСМЕСИ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	22
Основные требования приготовления кормосмесей. Питательность и кормовые достоинства кормосмесей.....	22
V. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПИТАТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ КОРМОВ.....	24
Кормовые добавки для животных на основе природного минерального сырья.....	24

Введение

В настоящее время в нашей стране и за рубежом разработано и внедряется множество перспективных технологий кормоприготовления для различных отраслей животноводства, позволяющих решить некоторые проблемы, связанные с потерей питательных веществ корма, снижением качества при хранении, высокими энергетическими затратами при производстве кормов.

Освоение современных технологий – является актуальным и требует квалифицированного подхода при их изучении и внедрении в практику сельскохозяйственного производства.

Выбор той или иной технологии должен быть продиктован не только финансовыми возможностями сельскохозяйственных предприятий, но и возможностью адаптации этой технологии к конкретным условиям ведения животноводства. Несоблюдение отдельных технологических требований, недостаточно большое поголовье животных и некоторые другие факторы могут серьезным образом повлиять на снижение эффективности внедряемой технологии. Очень часто средние и мелкие по масштабам производства животноводческой продукции хозяйства, применяя новые технологии, сталкиваются с трудностями её адаптации к местным условиям. При этом затрачиваются определенные материальные средства на покупку оборудования, техники и различных материалов, физический труд, энергоносители и т.д. Однако конечный результат не всегда гарантирует то, что внедряемая технология может использоваться в дальнейшем и приносить дополнительную прибыль от производимой продукции.

Внедрение современных технологий производства и использования некоторых кормов и кормовых добавок для нужд животноводства требует всесторонней оценки на предмет возможности и необходимости использования тех или иных технологий в условиях ведения отраслей животноводства в сельскохозяйственных предприятиях различной мощности. Для повышения эффективности внедряемых технологий иногда требуется модернизировать отдельные технологические процессы, адаптировав их к конкретным условиям сельскохозяйственного производства.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния (уровень магистратуры). В учебном пособии представлены основные технологические приемы заготовки кормов в современных условиях ведения животноводства. О многообразии, специфике и эффективности технологий кормоприготовления в различных регионах нашей страны можно судить по различным публикациям, представленным в «Списке литературы». Ученые и практики находятся в творческом поиске по усовершенствованию существующих и разработке новых технологий, способствующих повышению качества заготавливаемых кормов и эффективности их использования в животноводстве.

Цель дисциплины состоит в овладении студентами теоретическими и практическими знаниями о существующих и вновь разрабатываемых технологиях заготовки кормов и подготовки их к скармливанию.

В задачи дисциплины входит:

- изучение кормов и кормовых средств, используемых в кормлении различных видов и половозрастных групп сельскохозяйственных животных и птицы, их химического состава;
- освоение традиционных и новых способов заготовки приготовления кормов высокого качества при минимальных затратах энергии, труда и денежных средств;
- изучение биологических и химических процессов, протекающих в кормовой массе под воздействием различных факторов при заготовке, хранении и использовании кормов;
- изучение влияния различных способов подготовки кормов к скармливанию на эффективность использования животными питательных и биологически активных веществ на синтез продукции.

В результате освоения дисциплины реализуются следующие компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этические конфессиональные и культурные различия (ОПК-4);
- способность формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний (ПК-1);
- способность к разработке научно обоснованных систем ведения технологий отрасли (ПК-5).

I. ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМПРИГОТОВЛЕНИИ

Понятие о технологии. Актуальность внедрения современных технологий кормопроизводства

Перед современным животноводством стоит одна глобальная задача – это получение от тех или иных видов животных максимального количества продукции высокого качества и с минимальными капиталовложениями. Все существующие в науке и практике отдельные вопросы по разведению, кормлению, содержанию и эксплуатации животных – являются лишь способами достижения поставленной задачи. В совокупности эти вопросы определяют культуру ведения отраслей животноводства в целом.

Культура ведения животноводства зависит от целого комплекса факторов: природно-климатических условий, уровня экономического развития сельскохозяйственных предприятий, возможностей внедрения передовых технологий, наличием квалифицированных кадров, желанием и заинтересованностью работников и специалистов всех звеньев в повышении уровня культуры животноводства.

В общей цепи производства животноводческой продукции существуют проблемы, которые требуют ежедневного пристального внимания специалистов. Одной из таких проблем является обеспечение животных полноценным кормлением. В отдельных отраслях животноводства доля затрат на организацию кормовой базы достигает 75-80% от общего количества затрат.

Состояние здоровья животных, их воспроизводительные способности, показатели продуктивности и успех отраслей животноводства в целом, в первую очередь определяются состоянием кормовой базы и качеством кормов в частности. В свою очередь, качество кормов, переваримость и биологическая доступность питательных веществ рационов зависят от выбора технологии при их заготовке, хранении и подготовке к скармливанию.

Технология – это совокупность производственных процессов в той или иной отрасли. Другими словами, это научное описание способов производства и последовательности производственных процессов.

В кормоприготовлении традиционные технологии выработаны, главным образом, на основе многолетнего производственного опыта. Современные же технологии разрабатываются на основе научных достижений, подтвержденных экспериментально и апробированных в производственных условиях. Соблюдение всех необходимых технологических требований оказывает существенное влияние на получение конечного результата применяемой технологии.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом разработано и внедряется множество перспективных технологий кормоприготовления для различных отраслей животноводства, позволяющих решить некоторые проблемы, связанные с потерей питательных веществ корма, снижением качества при хранении, высокими энергетическими затратами при производстве кормов.

Освоение современных технологий – является актуальным и требует квалифицированного подхода при их изучении и внедрении в практику сельскохозяйственного производства.

Выбор той или иной технологии должен быть продиктован не только финансовыми возможностями сельскохозяйственных предприятий, но и возможностью адаптации этой технологии к конкретным условиям ведения животноводства. Несоблюдение отдельных технологических требований, недостаточно большое поголовье животных и некоторые другие факторы могут серьезным образом повлиять на снижение эффективности внедряемой технологии. Очень часто средние и мелкие по масштабам производства животноводческой продукции хозяйства, применяя новые технологии, сталкиваются с трудностями её адаптации к местным условиям. При этом затрачиваются определенные материальные средства на покупку оборудования, техники и различных материалов, физический труд, энергоносители и т.д. Однако конечный результат не всегда гарантирует то, что внедряемая технология может использоваться в дальнейшем и приносить дополнительную прибыль на производимую продукцию.

Таким образом, внедрение современных технологий производства и использования кормов и кормовых добавок для нужд животноводства является актуальным вопросом, который требует всесторонней оценки на предмет возможности и необходимости использования тех или иных технологий в условиях ведения отраслей животноводства в сельскохозяйственных предприятиях различной мощности.

Технология кормоприготовления – как фактор, определяющий качество кормов и продуктивность животных

Современное состояние отраслей животноводства, претерпевших глубокие негативные изменения в годы экономической нестабильности в нашей стране, требует изыскания и внедрения в сельскохозяйственное производство ресурсо- и энергосберегающих технологий. Особое внимание при этом уделяется разработке и внедрению технологий кормопроизводства.

Проблема ресурсосбережения и повышения качества травянистых кормов очень актуальна для России. Основное направление здесь – освоение принципиально новых технологий, с использованием современных машин и оборудования для их заготовки и хранения.

Выбор и внедрение современных передовых технологий кормоприготовления в общей цепи сельскохозяйственного производства – это реальный путь к решению многих экономических задач, связанных с обеспечением населения страны продуктами питания.

Данные многих отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что в общей структуре себестоимости продукции животноводства затраты на корма достигают до 70-75%. Чтобы снизить эти затраты, повысив продуктивность животных и снизив затраты кормов на единицу продукции, необходимо коренным образом повысить качество кормов при их заготовке, хранении и использовании в кормлении животных.

Принципиально важным является выбор рациональной технологии приготовления кормов, с учетом сохранности и использования энергии питательных веществ выращенного урожая кормовых культур. Выбор технологий зависит от

многих факторов, основными из которых являются природно-климатические условия и экономико-финансовые возможности хозяйств. Технология заготовки кормов реализуется посредством выполнения отдельных операций, совокупность которых образует технологию и конечный вид получаемых кормов. Нарушение выполнения любой из совокупности операций в технологии изменяет качество получаемого корма.

Заготовка, хранение и дальнейшее скармливание кормов, являются звеньями одной цепи. Непременным условием производства высококачественных кормов является знание факторов, влияющих на качество кормов.

К числу важнейших факторов, определяющих химический состав и питательность кормов, относятся: вид растений, условиях их произрастания, климат, почва, удобрение и агротехника, сортовые особенности, фаза вегетации кормовых культур, *технология уборки и условия*.

Стратегия организации кормовой базы для животноводства должна строиться также с учётом климатических условий. Большинство исследований в этом вопросе направлены, в первую очередь, на развитие кормовой базы в неблагоприятных климатических условиях.

Климатические условия центральной зоны Российской Федерации нельзя назвать неблагоприятными. Однако существует ряд климатических факторов, затрудняющих работу животноводческих предприятий по заготовке кормов высокого качества в необходимых количествах. Сравнительно небольшая продолжительность летнего периода и нестабильные погодные условия, побуждают учёных и практиков изыскивать новые способы организации производства и использования кормов через внедрение существующих и разработку новых технологий их заготовки, а также решать проблемы организации качественного питания животных путем использования дешевых кормовых добавок, в т.ч. нетрадиционных.

При производстве кормов из трав наиболее затратным периодом, определяющим качество корма и уровень сохранности в нем питательных веществ, является уборка. При затягивании сроков уборки из-за неблагоприятных погодных условий происходят потери от 30 до 100% выращенной массы. В этот период выполняется до 95% всех работ связанных с кормопроизводством.

Внедрение прогрессивных технологий заготовки кормов способствует сокращению потерь питательных веществ, повышению качества кормов, их сохранности и, соответственно, продуктивности животных.

Главной причиной, сдерживающей темпы роста продуктивности сельскохозяйственных животных в Брянской области, равно как и по стране в целом, является не столько недостаточное количество кормов, сколько их низкое качество. Во всём мире существует проблема низкой обеспеченности животных полноценным белком. Белок большинства растительных кормов обладает низкой переваримостью и биологической доступностью. Наличие в кормах антипитательных веществ – еще один фактор, снижающий качество кормов. В ходе хранения кормов в них протекают нежелательные процессы, при которых расходуются столь необходимые животным белки и углеводы, накапливаются токсины, корм теряет свои вкусовые качества и энергетическую ценность. Поэтому

единственным способом получения высококлассных, энергонасыщенных, богатых белком кормов, является освоение новых наукоемких технологий, позволяющих максимально сохранить питательные вещества исходного материала, убранного в оптимальную фазу вегетации.

Внедрение адаптивных технологий в производство позволяет решить одну из важнейших задач на современном этапе развития животноводства – повышение качества и питательной ценности кормовых рационов с использованием кормов собственного производства и нетрадиционных кормовых добавок, обладающих высокой биологической активностью.

Стратегия развития кормовой базы в современном мире строится на достижениях науки и практического опыта, путем разработки и внедрения новых технологий, с максимальным использованием технических средств и природного потенциала.

II. ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ЗЕЛЁНЫХ КОРМОВ

Современные способы консервирования зеленых кормов

Технология производства кормов для нужд животноводства начинается с технологии их возделывания, которая включает в себя комплекс агротехнических мероприятий, направленных на получение высоких урожаев кормовых культур с максимальным накоплением в них питательных и биологически активных веществ.

Следующим этапом в общей цепи производства кормов является выбор технологии их заготовки и обеспечение условий хранения с минимальными энергозатратами и потерями самих кормов.

Технологии кормоприготовлений базируются, главным образом, на достижениях науки и практики в вопросах оптимальных сроков уборки кормовых культур, минимизации потерь питательных веществ при заготовке и хранении, а также применения различных способов обработки кормов и обогащения биологически активными добавками, способствующих лучшей их переваримости и использованию животными.

Среди перспективных технологий приоритетным направлением считается заготовка зелёных кормов на стойловый период с использованием различных способов их консервирования.

В России и за рубежом накоплено много научно-практического материала по вопросам консервирования объёмистых кормов. Лауреат Нобелевской премии 1945 г. финский ученый А.И. Виртанен доказал, что сохранность можно обеспечить за счет высокой концентрации ионов водорода (H^+). Огромный вклад в разработку научных основ силосования внесли многие отечественные учёные: А.А. Зубрилин, С.Я. Зафрен, Е.Н. Мишустин и др. В тоже время этим знаниям явно не хватает системности, которая сделала бы их более доступными для практиков.

Принципиально традиционные технологии заготовки зелёных кормов на сено, сенаж и силос имеют значительные различия. Однако современная наука и практика продолжают совершенствовать эти технологии, причём за основу

используются некоторые технологические приёмы, несвойственные традиционным технологиям, которые устраняют эти различия.

Качественные корма можно получить из растительных материалов различными способами. В практических условиях используются четыре технологические схемы: уборка на зелёный корм, заготовка силоса и сенажа, сена.

Способы заготовки сена

Среди существующих технологий заготовки объёмистых кормов заготовка сена является наиболее затратной и сложной. Даже при хороших погодных условиях получить качественное сено трудно. Основными факторами, оказывающими влияние на качество сена, являются влажность готового корма и скорость высушивания. На длительное хранение рекомендуется укладывать сено с влажностью не выше 19%. В недосушенном сене достаточно быстро развиваются аэробные микроорганизмы, сено разогревается, буреет или даже чернеет, а в пересушенном – происходят потери питательных веществ с осыпающимися тонкими частями растений.

Для ускоренного обезвоживания трав на сено в мировой практике кормопроизводства ведётся разработка новых агрегатов. Прежде всего, при этом решается главная проблема - одновременная сушка стеблей и листьев. Это позволит сократить потери корма на 28-32 %.

В целях ускорения процесса сушки трав на сено разработан комплекс машин и оборудования для активного вентилирования растительной массы подогретым воздухом. Методом активного вентилирования заготавливают, как рассыпное сено из естественных и сеяных трав, так и с последующим прессованием, а также измельченное сено.

Для заготовки рассыпного сена разработаны также технологии, способствующие ускорению процесса сушки сена с минимальными потерями питательных веществ, связанных с неравномерностью высушивания отдельных частей растений. Эти технологии базируются на нарушении целостности стеблей при помощи косилок-плющилок и кондиционеров сконструированных на базе серийных косилок, используемых в сельхозпредприятиях.

В настоящее время разработана технология и выпускается комплекс машин для заготовки прессованного сена в тюки прямоугольной формы (массой 18-20 кг) и цилиндрической (массой 300-500 кг). Эта технология позволяет заготавливать высококачественное сено с влажностью 25-30%.

Вместе с тем, технологии консервирования растительных кормов методами естественной и искусственной сушки продолжают совершенствоваться. Например, в Венгрии используют технологию хранения рулонов сена в наземных плёночных рукавах с предварительным обогащением газообразным аммиаком.

Во Франции с целью предупреждения развития нежелательных процессов во влажном сене проведены опыты по обработке его безводным аммиаком. Обработывали сено в форме больших рулонов, упакованных в индивидуальные пластиковые мешки. Влажность сена была 23, 29 и 34%. Оптимальной дозой аммиака, обеспечившей наилучшее сохранение сена, была доза 3% в расчёте на

зелёную массу. С.Я. Зафрен (1984) отмечает, что использование аммиака при консервировании кормов, способствует повышению их питательной ценности.

В США в серии опытов изучали ускорение сушки люцерны, костреца, ежи сборной, красного клевера после обработки свежескошенной массы раствором метилового эфира (0,4 г/кг) и/или раствором углекислого калия (0,2 г/кг). Обработка метиловым эфиром и углекислым калием ускоряет высыхание стеблей и листьев люцерны и красного клевера. В то же время обработка этими растворами костра и ежи сборной оказалась неэффективной. Для снижения потерь питательных веществ сена повышенной влажности (25-30%) в процессе прессования, его опрыскивали в период скашивания растворами углекислого калия, эфиров жирных кислот с длинной цепью и сурфактанта X-77. Это позволило уменьшить интервал между скашиванием и прессованием люцернового сена более чем наполовину.

В Чехословакии для ускорения процесса сушки травяной массы применяли раствор карбоната калия, что позволило сократить сроки её высушивания на 59%.

Разработана также технология обработки сена консервантом Puma Sile, состоящий из органических кислот, ферментов и микроорганизмов, которые стимулируют рост аэробных микробов, улучшающих процесс консервирования. Обработка этим препаратом предотвращает образование плесени, а также токсических веществ. Использование препарата позволяет прессовать сено в тюки уже через 1 день после скашивания вместо 2 при обычной технологии, при влажности 32%.

Практически одновременно проводились исследования по заготовке прессованного сена повышенной влажности с использованием химических консервантов и в бывшем СССР.

При любом способе заготовке качественного сена, не зависимо от вида растений и зоны их возделывания, важно очень быстро остановить процессы жизнедеятельности растительных клеток и микроорганизмов, способных снизить сохранность питательных веществ корма.

Способы консервирования сенажа и силоса

В кормлении сельскохозяйственных животных, особенно крупного рогатого скота, основу зимних рационов составляют сочные корма, обладающие хорошими вкусовыми качествами, достаточно высоким содержанием питательных веществ и благотворно влияющие на процессы рубцового пищеварения и трансформацию питательных веществ корма в продукцию. В первую очередь таковыми являются консервированные зеленые корма в виде сенажа и силоса.

Первоначально ряд зарубежных и отечественных учёных придерживались мнения, что основным консервирующим фактором при заготовке сенажа является наличие углекислого газа, который особенно интенсивно выделяется в анаэробный период.

В дальнейшем было установлено, что физиологическая сухость растений сдерживает развитие гнилостных и маслянокислых бактерий больше, чем углекислый.

Консервирующим фактором при заготовке сенажа считается снижение в исходном сырье содержания воды путем провяливания растений до влажности 50-55% и ниже (до 45%). В таких растениях влага не доступна для большинства бактерий, в т.ч. для гнилостных и маслянокислых.

Как отмечают А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко (1981) консервирование сенажа достигается за счёт физиологической сухости растений. При провяливании трав до указанной влажности (50-55%) водоудерживающая сила растительных клеток составляет 52 атм., а максимальная сосущая сила большинства бактерий составляет около 50 атм. Однако это не устраняет развитие плесени в сенаже. Поэтому необходимо максимально удалить из него кислород воздуха путём уплотнения и герметично укрыть от воздействия кислорода и других факторов извне.

Снижение влажности соответственно ведёт к увеличению содержания сухого вещества в корме и улучшению его качества, что выражается благоприятным содержанием органических кислот, меньшим расщеплением белка.

Распад белка вызывается действием протеолитических ферментов, главным образом, растительных клеток, хотя нельзя исключить действие ферментов, выделяемых микроорганизмами. В результате деятельности протеаз происходит распад белка на аминокислоты с образованием промежуточных, сравнительно сложных соединений. Распад белка может идти не только до стадии образования аминокислот, но и продолжаться до образования аммиака и менее простых летучих оснований.

При консервировании подвяленной массы, исключая образование сока, процессы ферментативного разложения белковых соединений практически отсутствуют, как и разложение белков микроорганизмами.

Кроме углекислого газа при сенажировании и силосовании трав могут образовываться окислы азота, двуокись серы, сероводород и другие газы. Они так же подавляют жизнедеятельность гнилостных бактерий и способствуют сохранению питательных веществ.

Благодаря физиологической сухости в сенаже, кроме подавления жизнедеятельности нежелательной микрофлоры, по сравнению с силосом, также заметно снижается жизнедеятельность молочнокислых бактерий, которые взбраживают легкоферментируемые углеводы до органических кислот, в первую очередь сахара, столь необходимые жвачным животным для оптимизации рубцового пищеварения.

В отличие от сенажирования, силосование является сложным микробиологическим и биохимическим процессом консервирования растительной массы. Но, как и при сенажировании качество силосования в немалой степени зависит от влажности исходного сырья. При слишком высокой влажности теряется много клеточного сока, а вместе с ним сухого вещества. Высокая влажность способствует быстрому разогреванию массы, в результате которой нарушаются ферментативные процессы, протекающие в силосе. Температурный режим служит хорошим показателем интенсивности дыхания клеток, степени развития аэробных бактерий и грибков. В свою очередь, влажность силосуемых трав зависит от фазы их вегетации, погодных условий, использования технологиче-

ских приёмов, для ее оптимизации. Заготавливаемый силос с повышенной влажностью не рекомендуется подвергать сильному измельчению и уплотнению. Это существенным образом влияет на скорость и силу разогрева силосуемой массы. Большинство авторов придерживаются мнения, что влажность растений при силосовании не должна превышать 65-70%. Хотя самосогревание процесс неизбежный, но при оптимальной влажности потери питательных веществ и развитие аэробных процессов можно свести к минимуму путем быстрой и плотной герметизации всей массы, полностью изолирующей её от кислорода атмосферного воздуха и осадков.

Так же как и при сенажировании проявление трав перед силосованием позволяет повысить качество и сохранность силоса.

Главная задача при приготовлении силосованных кормов заключается в создании оптимальных условий для жизнедеятельности лактобактерий, обеспечивающих образование органических кислот, преимущественно молочной, которые необходимы для быстрого подкисления массы до рН 4,3 и ниже. Расход органических кислот зависит от буферных свойств растений. Буферная ёмкость определяется как количество молочной кислоты, необходимое для подкисления массы до указанного уровня рН. Буферность, в свою очередь, определяется содержанием сырого протеина, минеральных веществ со щелочными свойствами и степенью загрязнения корма. Другими словами, буферность – это способность клеточного сока растений противодействовать изменению кислотности среды при добавлении кислот и щелочей. Чем выше буферная ёмкость, тем хуже силосуются растения и тем больше требуется кислот для нормальной кислотности силоса.

Для характеристики степени силосуемости растений используют такой показатель как сахаро-буферное отношение. В числителе этого показателя – общее количество редуцирующих сахаров, в знаменателе – потребность в молочной кислоте для нейтрализации буферных веществ. По сахаро-буферному отношению кормовые культуры подразделяются на: несилосующиеся – 1,0 и ниже, трудносилосующиеся – 1,1-1,7, легкосилосующиеся – более 1,7.

Совершенно очевидно, что при заготовке легкосилосующихся трав проблем для их консервирования практически нет. Как правило, это злаковые травы и их смеси. Бобовые и бобово-злаковые смеси, в отличие от злаков, более полноценны по содержанию протеина и энергетической ценности. Однако из-за высокого содержания белка и низкого содержания сахара они очень трудно силосуются.

В мировой практике для решения этой проблемы разработаны способы консервирования зелёных кормов, в т.ч. трудно силосующихся, путем обработки их различными силосными добавками, которые делятся на 4 группы: 1 – консерванты (антибиотики, химические вещества, формальдегид и др.); 2 – подкислители (органические кислоты); 3 – кормовые добавки (растворимые углеводы, кальций, мочевины, аммиак и др.); 4 – ферментные добавки и бактериальные культуры. Они бывают жидкими, вязкими и сыпучими.

Консерванты могут быть обратимого и необратимого действия. При необратимом ингибировании консервант прочно связан с ферментом и этот комплекс не распадается, при обратимом консервант под действием тех или иных

факторов может удалить или восстановить активность ферментов. Эти два обстоятельства имеют ключевое значение при выборе консервантов. Консерванты необратимого действия более эффективны для сохранения кормов и сырья.

В качестве химических консервантов, подкислителей и кормовых добавок при силосовании в своих опытах изучали многие отечественные и зарубежные исследователи различные препараты, обладающие антибактериальными свойствами: формалин и формальдегид; комплексное применение сульфитного щёлочка, мочевины и глауберовой соли, карбамида и пропионата кальция; пиросульфит натрия; бензоат натрия; углеаммонийные соли (УАС); аммиак; сера элементарная; анолит; гипохлорит натрия; карбонат калия; органические кислоты и их смеси – уксусная, муравьиная, бензойная и пропионовая; аимноуксусная кислота – глицин; минеральные кислоты (серная, соляная, фосфорная, капроновая и их смеси); промышленный азот; мочевина (в комплексе с бентонитом); жидкий диаммонийфосфат; продукты переработки химических веществ, такие как НВ-2 – отходы карбамидно-формальдегидного производства, ВАГ-1 – побочный продукт производства четырёххлористого углерода, спирты (этанол). Большинство из этих веществ обладают не только консервирующим действием, но и дополняют корма различными химическими элементами, играющими важную роль в обеспечении животных небелковым азотом, макро- и микроэлементами. На основе минеральных веществ химического синтеза и природного происхождения предпринимаются попытки разработать минерально-витаминные комплексы, улучшающие качество и сохранность силоса.

Научные основы химического консервирования кормов и сырья базируются на ферментингибирующей теории. Консервирующий эффект химического вещества, вне зависимости от содержания сахара в кормовой массе, определяется ингибированием (подавлением) ферментов, как на генетическом, так и на кинетическом уровнях одновременно. В первом случае ингибитор тормозит биосинтез фермента в белоксинтезирующей системе, во втором – непосредственно тормозит активность существующего фермента в клетке. Эти ферментингибирующие воздействия обуславливают бактерицидные и фунгицидные свойства консерванта подавлять лишь один фермент в ферментной системе микроорганизмов, находящихся в растительной массе, чтобы биохимические превращения в клетке остановились. В результате наступает консервирование корма.

Химические консерванты подавляют развитие в силосе не только патогенных, но и полезных микроорганизмов, что способствует лучшей сохранности основных питательных веществ корма, главным образом легкопереваримых углеводов и белка.

Все химические соединения, применяемые для консервирования кормов, делятся на две большие группы – неорганические и органические. Каждая группа включает газообразные, жидкие и сухие консерванты, которые используются как отдельно, так и в различных комбинациях и смесях. На практике большее распространение получили такие органические кислоты, как муравьиная, уксусная, пропионовая, сорбиновая, бензойная, фумаровая, молочная, лимонная, а также соли этих кислот.

Использование же при силосовании азотсодержащих консервантов-обогащителей ограничено по той причине, что они ухудшают процессы молочнокислого брожения и благоприятствуют развитию маслянокислого, а также из-за возможных отравлений животных при передозировке.

В последние годы разработаны высокоэффективные препараты на основе органических кислот и их солей с ярко выраженной направленностью действия (бактерицидным, антисептическим, фунгицидным), которые широко используются для обработки сырья.

Так, например, фирма «Мустанг ингредиенты» предлагает к использованию комплексные препараты на основе органических кислот от компании «Селко». Это такие препараты как Филак, Селацид, Физал, Селко-рН.

Бельгийская компания Nutri-AD International вот уже в течение нескольких лет поставляет на российский рынок препарат Сальмо-Нил для обработки кормов. Это уникальная смесь органических кислот и их солей, содержащая 100% активных веществ, эффективный продукт для обеззараживания и консервации кормов и кормового сырья. В состав Сальмо-Нила входят лимонная, пропионовая, муравьиная, уксусная и молочная кислоты.

Следует отметить, что муравьиная кислота и препараты на её основе получили довольно широкое распространение при силосовании кормов в условиях Финляндии и ряде других стран. Например, в Польше, с использованием муравьиной кислоты, разработан препарат Кемисил.

Финской компанией «Кемира» разработаны препараты AIV-2 Плюс, AIV-3 Плюс, AIV -2000 Плюс, которые используются при силосовании как легкосило-сующихся культур, так и трудно - и несилосующихся. Препараты AIV содержат, главным образом, муравьиную кислоту, а так же воду, формиат аммония или ортофосфорную кислоту. Определённую известность эти препараты получили и в нашей стране.

Существуют так же и другие комплексные химические препараты, такие как ВИК-I и ВИК-II, «Амазил» и «Лупрозил», которые содержат в своём составе муравьиную, уксусную и пропионовую кислоты; СБАН – на основе 40%-ного раствора сульфата-бисульфата аммония и 24%-ного сульфата-бисульфата натрия.

Для образования достаточного количества молочной кислоты и получения возможно более равномерного брожения рекомендуется наиболее прогрессивный метод заготовки кормов – принудительное внесение в кормовую массу бактериальных культур. В качестве таковых могут быть использованы различные молочнокислые закваски.

В течение многих лет исследователи разных стран уделяют достаточно пристальное внимание консервированию зелёной массы различными биологическими препаратами, менее агрессивными, по сравнению с химическими веществами. К биологическим консервантам относят, главным образом, бактериальные закваски на основе различных штаммов молочнокислых бактерий, ферментные препараты и другие добавки биологического происхождения, существенным образом повышающие процессы ферментации при созревании силоса, обеспечивающие аэробную стабильность и питательную ценность конечного продукта.

В Бразилии для синтеза молочной кислоты бактериями *Lactobacillus curvatus* в качестве питательной среды использовали мелассу из сахарного тростника. Представленный штамм был выделен из кукурузного силоса, а значит, с успехом может быть использован в качестве консерванта при силосовании кормов.

В Японии, для улучшения процессов ферментации при силосовании рисовой соломы, применяют инокуляции бактерий *Lactobacillus corniformis*, которые также способны преобразовывать глицерин в рейтерин.

Преимуществом применения биологических заквасок, по сравнению с химическими, является тот факт, что они значительно дешевле и безопаснее в обращении для человека, технических средств и для животных, потребляющих консервированные корма. Однако единого мнения о преимуществах биологических препаратов перед химическими консервантами и, наоборот, среди ученых пока нет. По настоящее время проводятся исследования консервирования кормов химическими веществами и биологическими консервантами в сравнении. Особенно актуальным является выбор между химическими и биологическими консервантами при заготовке силоса из бобовых культур с повышенным содержанием протеина и относительно низким содержанием сахара.

В качестве биологических консервантов разработан и апробирован на практике целый ряд бактериальных препаратов, при внесении которых в силосуемой массе благодаря энергичному кислотообразованию происходит активизация молочнокислого брожения с накоплением молочной кислоты, обеспечивающей консервирующий эффект. Как правило, в состав этих препаратов входит несколько штаммов бактерий в различных соотношениях. Ряд авторов в течение, как минимум, последних 25 лет изучают эффективность использования бактериальных препаратов для силосования трав и их воздействие на животных. Это такие препараты как: Дерасил; амилонитробактерин, силаферм; ПКБ; ВНИИМС-ИНБИ; Силлактим; Биосил; Биосил НН; "Силоплант-34"; Лаксил; Микросил; Лактофид; Лактофлор; БАК-4; СБК; «Силос Feedtech» (производства компании «Де Лаваль»); «Biotal»; ЗСК; Сил-Олл.

Бактериальные препараты способствуют быстрому накоплению в заготавливаемых кормах благоприятной молочнокислой микрофлоры, подавляющей развитие гнилостных и маслянокислых микроорганизмов и как следствие, ускоряющих процесс силосования.

В нашей стране и во многих европейских странах достаточно широко применяются бактериальные препараты, производства компании «Биотроф» с аналогичным названием. Основу этих препаратов составляют молочно-кислые бактерии осмолерантного штамма *Lactobacillus plantarum* как в чистом виде, так и в комплексе с другими штаммами. Большинство литературных источников, дают положительные отзывы о результатах исследований по изучению эффективности использования препаратов «Биотроф» при силосовании кормов и их использовании в животноводстве.

Имеется так же ряд публикаций на предмет эффективности консервирования кормов с различными ферментными препаратами, в чистом виде и в сочетании друг с другом, а также в комплексе с бактериальными культурами.

В качестве консервантов биологического происхождения также используются: барда, патока кормовая, отходы переработки молока побочные продукты производства горчицы; фитонцидные консерванты – травяная мука из крапивы и хвойная мука.

В Бразилии для улучшения сохранности силосованных трав использовали отходы от производства какао-порошка и переработки сахарного тростника, а в Японии – отходы производства зеленого чая. В Чехии изучали влияние добавок перловой крупы и солодовых ростков в качестве абсорбентов на процесс ферментации в силосуемой пивной дробине. В Польше, для повышения питательности и переваримости веществ в силосе, использовали семена рапса и инокуляцию бактериального препарата Экосил.

Затрудняясь в предпочтениях к тем или иным биологическим добавкам, иногда прибегают к сравнительной их оценке в экспериментах при силосовании и использовании в кормлении животных.

Многие добавки биологического происхождения великолепно сочетаются друг с другом, что позволяет разрабатывать на их основе комплексные препараты для силосования.

Практически все силосные добавки биологического происхождения являются биокорректорами протекающих процессов ферментации. С их помощью можно регулировать скорость развития молочнокислого брожения, оптимизируя соотношения сахара и буферных веществ корма путем добавления препаратов на основе молочнокислых бактерий и продуктов, содержащих вещества, недостающие в консервируемом корме.

Помимо представленных химических веществ и биологических препаратов для консервирования кормов (как грубых, так и сочных) в мировой практике применяют целый ряд сыпучих, жидких и газообразных веществ (в т.ч. природный газ).

С давних пор хорошо известно, что высоким консервирующим действием обладает поваренная соль. Этот метод консервирования основан на том, что при внесении в массу поваренной соли образуется высокое осмотическое давление, которое выдерживают исключительно молочнокислые бактерии. По мнению Д.С. Давидюка (2003), хотя этот метод наиболее распространён в хозяйствах, он совершенно неприемлем в новых условиях.

Из соленой озерной воды, используя электрохимические методы, получают анолит, который в дальнейшем применяют для консервирования кормов.

Для получения двойного эффекта консервирования силоса поваренную соль применяют в комплексе с бактериальными препаратами и молочными отходами. Известны также рецепты консервирования кормов с использованием электроактивированных и эха-растворов, в т.ч. с поваренной солью, приготовленных на воде и на молочной сыворотке, способных подавлять развитие дрожжей, грибков и гнилостных бактерий.

Разработана технология внесения жидких консервантов в силосуемую массу с использованием эффекта электростатической зарядки в фазе распыливания, установленного на силосопроводе кормоуборочного комбайна.

Ряд химических и биологических консервантов апробированы на предмет эффективности снижения в организме животных, при скармливании консервированных кормов, уровня содержания тяжёлых металлов.

Для снижения в силосуемой массе влажности, уровня загрязнения радионуклидами, тяжёлыми металлами, токсичными элементами химического и биологического происхождения апробировано использование природных адсорбентов в качестве биологически активных добавок, улучшающих качество, безопасность и питательную ценность готового корма.

Добиваясь повышения эффективности консервирования силоса и сенажа, как правило, обращают внимание не только на выбор консерванта, но и способ его внесения, а также способ хранения заготавливаемого корма.

В современных условиях всё больше практикуется хранение силоса и сенажа в полимерных рукавах и полиэтиленовых мешках, как с добавлением консервантов, так и без них. Силосование в мешках мелкой фасовки является наиболее приемлемой для сельхозпредприятий с небольшой численностью поголовья животных. Это позволяет экономно, без потерь использовать корма, не подвергая их дополнительному воздействию внешних факторов, которое неизбежно при вскрытии хранилищ больших объёмов.

Ещё в 1984 году в Нидерландах была предложена технология силосования зелёных кормов в тюках. Исследования в этом направлении получили своё продолжение во многих странах мира. В Англии, Германии, Новой Зеландии, России, Франции, Японии и ряде других стран была испытана, и получены хорошие результаты по сохранности корма, технология заготовки сенажа и силоса в прессованные тюки, с упаковкой в полиэтиленовую плёнку. В США эту технологию несколько изменили, заменив способ хранения прессованного сенажа в упаковке на крупногабаритные тюки (без плёнки), уложенные в штабеля.

В нашей стране так же изучен способ приготовления силоса, заложённого в полиэтиленовые пакеты, с последующим вакуумированием.

Рулонная технология заготовки трав с влажностью от 25 до 75% с последующей упаковкой в плёнку создает хорошие условия хранения корма в течение года, который поедается животными практически без остатков.

Таким образом, для повышения качества кормов при заготовке и сохранности их питательной ценности в процессе хранения, современная мировая наука и практический опыт располагают комплексом разработок по консервированию зелёных кормов с использованием различных консервантов, новейшей техники и оборудования, которые в перспективе должны стать неотъемлемой частью всех передовых технологий в кормопроизводстве.

III. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАГОТОВКИ ЗЕРНОФУРАЖА

Традиционные способы заготовки зернофуража и подготовки его к скармливанию

Необходимое количество сырья различных видов – основа для успешного развития кормопроизводства. В повышении уровня жизни людей сегодня преуспевают те страны, где оно развивается опережающими темпами.

В зерновом балансе многих стран на долю кормового зерна приходится втрое больше, чем продовольственного.

Наше государство, обеспечивая потребность в продовольственном зерне, практически устранилось от регулирования такой важной составляющей зернового баланса, как зернофураж для животноводства и птицеводства. Поскольку, зерновое производство оказалось более конкурентоспособным по сравнению с отраслями животноводства, то Россия стала вывозить зерно и ввозить животноводческую продукцию. Нерациональное соотношение экспорта сельскохозяйственного сырья и импорта производимой из него продукции наносит существенный ущерб национальным интересам страны.

Зерновые корма являются важнейшим компонентом рационов практически всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Обладая высокой концентрацией обменной энергии, имея в своем составе достаточно высокий уровень протеина (зернобобовые) и углеводов (зерно злаковых), зерновые корма, даже при относительно невысоких дозах, способны компенсировать недостаток этих элементов питания в составе объемистых кормов рационов. В оптимальных дозах они проявляют свои диетические свойства, создавая благоприятные условия для процессов пищеварения и, тем самым, повышают переваримость корма и продуктивность животных. Однако, ввиду некоторых физиологических особенностей большинства видов животных и достаточно высокой себестоимости зерновых концентратов, использование их на фуражные цели ограничено.

Традиционно уборка зерновых культур ведётся по отдельной технологии в фазу восковой спелости зерна, когда влажность зерна минимальна, с последующим высушиванием зерна до влажности 12-14% и его закладкой на хранение. Такая технология требует больших энергетических затрат, хотя в дальнейшем, при хранении зерновой массы, не гарантируется высокая его сохранность без дополнительных технологических операций. В современном мире для повышения скорости высушивания, снижения затрат труда и технических средств, необходимых для проведения дополнительных операций по поддержанию режима влажности и микроклимата в зерновой массе, разработан комплекс машин и оборудования, где большинство технологических процессов автоматизировано.

Для повышения переваримости зерновых концентратов перед скармливанием их животным существует множество способов их обработки: дробление, измельчение, плющение, флакирование, замачивание, запаривание, поджаривание, электрогидротермическая обработка (как один из способов термообработки), проращивание, дрожжевание, осолаживание, микронизация, экструзия.

Разработан так же способ высокоинтенсивной тепловой обработки зерна путём нагрева в электромагнитном поле сверхвысокой частоты.

Более совершенным способом подготовки зерна к скармливанию, при котором так же возможна закладка его на хранение, является экспандирование. Этот способ имеет некоторое сходство с экструзией. Зерно также подвергается кратковременной тепловой обработке при создании высокого давления. Преимуществом этого способа является то, что экспандированию может подвергаться зерно с повышенной влажностью, а также можно приготовить полнорационный комбикорм с использованием различных кормовых добавок, в т.ч. нетрадиционных.

Приготовление зерносенажа

Изыскивая пути к более эффективному использованию зерновых концентратов на кормовые цели, ставится задача, в первую очередь, повысить сбор питательных веществ на единицу площади и их концентрацию в самом корме. Имеющийся к настоящему времени научный и практический опыт показывают, что максимальный сбор питательных веществ зерновых культур возможен при уборке их в фазе молочно-восковой спелости зерна. Но по-прежнему проблемным при этом остается вопрос сохранности этих веществ в процессе хранения.

Одним из наиболее простых способов уборки и закладки зерновых кормов на хранение, является заготовка зерносенажа. Преимуществом данной технологии считается безобмолотная уборка зерновых, что исключает потери зерна и загрязнение массы землёй, которые возможны при подборе валка. К тому же безобмолотную уборку можно вести в любую погоду, что невозможно при раздельной уборке. Современные технологии приготовления зерносенажа имеют абсолютное сходство с технологиями заготовки обычного сенажа и силоса. Т.е., для создания оптимальных условий хранения зерносенажа используют различные виды консервантов и способы закладки на хранение (в наземные хранилища, в прессованном виде, с закладкой в полиэтиленовые мешки и т.д.).

В.В. Попов (2007) предлагает заменить название корма «зерносенаж» на «силос из зерностеблевой массы», поскольку под термином «сенаж» понимается консервированная зеленая трава. М.В. Шупик, Г.И. Ковалева (2003), Н.П. Разумовский с соавт. (2004) называли такой корм «зерносилосом». Хотя в принципе изменение названий сущности технологии не меняет.

Не смотря на положительные стороны данной технологии, заготовка зерносенажа чаще является мерой вынужденной по причине плохих погодных условий. Да и заменить полностью зерновые концентраты в рационах животных зерносенажом невозможно.

Консервирование плющеного зерна

В мировой практике получила широкое распространение технология раздельной уборки зерновых кормов в фазу молочно-восковой спелости с последующим плющением и консервированием зерна различными способами.

Судя по широкому комплексу опубликованного материала, основой для разработки такой технологии были многочисленные исследования по консер-

вированию высоковлажного цельного зерна, особенно кукурузы (поскольку на её высушивание требуется больше затрат энергии, чем на зерно других злаковых культур).

В процессе исследований в этом направлении изучались перспективы консервирования не только цельного зерна кукурузы, но и измельченного зерна, а также кукурузы с початками. Консервирование зерна кукурузы с початками менее трудоёмкое, чем зерна в цельном или измельченном виде, но при этом теряет 8-10% своей питательной ценности. Минимальных потерь (3-5%) можно добиться при консервировании зерна кукурузы в виде пасты. Такой корм хорошо поедают свиньи. Известен также способ силосования дроблёной смеси зерна и стержней кукурузы на корм свиньям. Консервирующий эффект здесь достигается за счёт присутствия сахара в стержнях кукурузы, который используется микроорганизмами на процессы молочнокислого брожения.

Хорошие результаты по консервированию зерна кукурузы послужили основанием для поиска средств обработки зерна других видов зерновых для закладки на хранение. В поисках консервантов для зерна использовались те же средства, что и при силосовании зелёных кормов: углеаммонийные соли, мочевины и аммиачную воду; мочевино-формальдегидную смолу; карбамид; двуокиси серы; ацетата натрия; органические кислоты в т.ч. пропионовую, изомасляную; раствор хитозана в пропионовой кислоте; электроактивированную воду; электрообработка плющеного зерна, предварительно увлажненного рабочим раствором с хлоридом натрия и карбамидом; биологические консерванты.

Особого внимания ученых и специалистов в нашей стране и некоторых странах СНГ заслужила финская технология консервирования плющеного зерна в фазе молочно-восковой спелости зерна, предназначенного на корм животным, препаратами на основе муравьиной кислоты (AIV), с последующей закладкой на хранения в наземное зернохранилище открытого типа.

Технологию консервирования плющеного зерна ряд авторов, по праву, относит к ресурсо- и энергосберегающим технологиям, при которых не требуется дополнительной подготовки зернофуража к скармливанию животным.

Опираясь на имеющийся опыт консервирования зелёных кормов, данная технология продолжает совершенствоваться в направлении использования различных консервантов и способов хранения консервированного зерна. Взамен финского консерванта, многие авторы используют более доступные химические и биологические препараты (такие как пропионовая кислота, и препараты на ее основе, Биотроф-600, Биосил ННЗ и др.), которые по своему консервирующему действию не уступают первому. Кроме популярных средств консервирования, изучаются возможности использования консервантов собственного производства, в большей мере на основе отходов переработки молока. В литературе имеются сведения об использовании биологического консерванта на основе молочной кислоты, способного подавлять развитие плесневых грибков и синтезировать валериановую кислоту.

Усовершенствование условий хранения консервированного плющеного зерна сводится, главным образом, к дополнительным мерам защиты корма от воздействия внешней среды. Например, для улучшения сохранности зерна, за-

консервированного в силосной траншее, рекомендуется дополнительное укрытие зданием легкого типа. Ведётся так же внедрение технологии с использованием комплекса машин для консервирования плющеного зерна в полимерных рукавах и мягких контейнерах многоразового использования. В целях адаптации изучаемой технологии, некоторые авторы рекомендуют вносить консервант не на стационарном пункте, а при выгрузке зерна из комбайна.

В целом выбор того или иного способа консервирования и закладки зернофуража на хранение должен осуществляться в зависимости от поставленной конечной цели по заготовке и использованию его в кормлении животных, полагаясь на технические и финансовые возможности предприятий, профессионализм всего персонала, участвующего в технологическом процессе.

IV. КОРМОСМЕСИ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Основные требования приготовления кормосмесей.

Питательность и кормовые достоинства кормосмесей

Система кормления крупного рогатого скота на каждом предприятии включает в себя мощности по хранению грубых кормов, зерна и кормовых добавок; оборудование по переработке, транспортировке и смешиванию кормов; оборудование для раздачи кормов животным. Выбор разных вариантов организации хранения и скармливания кормов зависит от вида и объёмов применяемых кормовых средств, использования полнорационных кормосмесей или отдельного скармливания кормов; периодичности кормления.

Традиционная система кормления скота многоингредиентными рационами не удовлетворяет технологические требования и возрастающий уровень продуктивности животных. Этим требованиям в полной мере отвечают полнорационные, унифицированные кормосмеси в рассыпном (сухие и влажные), гранулированном и влажном виде.

Кормление крупного рогатого скота многокомпонентными рассыпными смесями – это одно из перспективных направлений в системе промышленного скотоводства, которое позволяет обеспечить потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах. По сравнению с традиционными способами отдельного скармливания кормов собственного производства, приготовление кормосмесей позволяет сочетать сухие корма с кормами повышенной влажности, вкусные корма с менее вкусными, кислые с пресными и т.д.. Это, в первую очередь, необходимо для поддержания постоянства численности и видового состава микроорганизмов, а также для стабилизации уровня концентрации ионов водорода в рубце у жвачных. В зависимости от соотношения в кормовых смесях грубых, сочных и концентрированных кормов, изменяется работа всего пищеварительного аппарата животных – двигательные функции, микробиологические и ферментативные процессы.

По мнению ряда исследователей, скармливание животным кормов в виде смесей на 5-15% повышает эффективность их использования, улучшая поедаемость корма и продуктивность животных на 8-12%.

Приготовление для молочных коров кормосмесей на основе консервированной зелёной массы в виде сенажа и силоса, позволяет использовать на производство молока больше травянистых кормов и экономить корнеплоды и концентраты.

Однако совместное использование корнеплодов и концентратов в составе кормосмесей снижает их потери за счёт того, что сок корнеплодов пропитывает концентраты. Это также способствует более обильному слюноотделению у животных и снижает возможность застревания сухого корма в пищеводе.

Полнорационные кормосмеси на основе высококачественного сырья собственного производства способны полностью заменить дорогостоящие комбикорма промышленного изготовления. Кормосмеси должны отвечать основным зоотехническим и технологическим требованиям: охотно поедаться животными, иметь высокую питательную и биологическую ценность, рациональное соотношение компонентов, положительно влиять на физиологические процессы и продуктивность животных, обеспечивать хорошую сохранность веществ и механизированную раздачу скоту.

Кормовые смеси можно готовить во время силосования или сенажирования кормовых культур, а также непосредственно перед скармливанием их скоту. Наиболее простым способом приготовления кормосмесей, особенно в летний период, является подбор культур для смешанных посевов. Одним из важнейших требований, предъявляемым к кормосмесям, является удовлетворение той или иной производственной группы в нормируемых показателях. В большей мере этим требованиям отвечают смеси из бобовых и злаковых культур, убранных в оптимальные фазы вегетации.

Кормосмесь для стельных сухостойных коров в расчете на 1 корм. ед. должна содержать переваримого протеина 110-115 г, кальция – 6-9 г, фосфора 6-8 г и каротина – 50-60 мг. Для коров с удоем 10-15 кг кормосмесь может быть менее питательной. В ней на 1 корм. ед. может приходиться переваримого протеина 100-105 г, кальция 7-8 г, фосфора – 5,6-6 г и каротина 45-50 мг. Самой ценной должна быть кормосмесь для коров с удоем 25-30 кг в сутки. В ней на 1 корм. ед. необходимо иметь переваримого протеина 115-120 г, кальция 7-9 г, фосфора 6-6,5 г и каротина 55-60 мг. Высокопродуктивные коровы в составе кормосмеси должны получать белок полноценный по набору аминокислот: лизина 5,9 г на каждый кг молока, триптофана по 2,0 г, метионина по 2,3, лейцина+изолейцина 15,0, фенилаланина 6,0, валина 6,0, аргинина 8,7, гистидина 8,5 г.

Важным зоотехническим требованием, предъявляемым к кормосмесям, является оптимальное содержание сахара, крахмала, «сырой» клетчатки, при недостатке которых нарушается углеводно-жировой обмен.

Кормовые достоинства смесей изучались и продолжают изучаться в различных регионах нашей страны и за рубежом на животных разных пород, с разной продуктивностью и в различные физиологические периоды их жизни. Основными компонентами кормовых смесей для крупного рогатого скота являются силос, сенаж и сено в сочетании с корнеплодами и концентратами. Для их приготовления разрабатываются рациональные варианты конкурентоспособных малооперационных машинных технологий и перспективных мно-

гофункциональных технических средств нового поколения, обеспечивающих детализированные нормы кормления скота на фермах.

В последние годы весьма перспективным направлением в кормлении животных стало приготовление кормосмесей непосредственно перед раздачей их животным с использованием универсальных измельчителей-смесителей-раздатчиков, получивших упрощенное название «передвижные кормоцеха», а в просторечии – «микрсеры». Это дает возможность снизить затраты труда на приготовление и раздачу кормов животным, приготавливать любую кормосмесь в зависимости от наличия исходных компонентов и для различных половозрастных групп животных в соответствии с рецептурой.

Наличие у раздатчиков-смесителей высокоточной электронной системы весоизмерения и высокоэффективных смесительных шнеков, а также возможность ввода малых доз добавок вручную позволяет эффективно формировать в раздатчике-смесителе требуемый рацион для каждой группы коров. При переходе на кормление кормосмесями использование традиционных кормушек с высокой задней стенкой становится нецелесообразным. Устройство, вместо кормушек и кормового проезда т. н. «кормового стола», облегчает работу раздатчиков-смесителей, создает возможность устранить трудоемкий процесс очистки кормушек.

Таким образом, развитие отраслей животноводства в современном мире должно строиться, главным образом, на усовершенствовании существующих и внедрении новых технологий заготовки кормов собственного производства и их рационального использования в кормлении животных.

V. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПИТАТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ КОРМОВ

Кормовые добавки для животных на основе природного минерального сырья

Для балансирования рационов сельскохозяйственных животных по минеральным элементам химической промышленностью выпускаются различные химические соединения, хотя многие из них встречаются в природе и используются в натуральном виде.

В настоящее время в животноводстве всё чаще используются нетрадиционные природные минеральные вещества для придания технологичности некоторым кормовым средствам и добавкам.

Как правило, к нетрадиционным минеральным добавкам относят природные минералы, которые в зависимости от их состава получают соответствующие названия. Это такие уникальные по набору минеральных элементов, физическим и механическим свойствам минералы, как цеолиты, бентониты, сапропели и ряд других глинистых и неглинистых минералов, кремнезёмов, алюмосиликатов, которые чаще используются в различных отраслях промышленности, но в последнее время все больше привлекают внимание животноводов в

качестве доступного и дешёвого минерального сырья для балансирования рационов сельскохозяйственных животных и птицы.

Следует предположить, что название природных минералов «нетрадиционными» весьма условное. Ведь таковыми они являются только в условиях культурного ведения животноводства. В дикой же среде обитания животные используют их как естественные компоненты своего рациона.

В настоящее время в животноводстве всё чаще используются природные минеральные вещества для придания технологичности некоторым кормовым средствам и добавкам, а так же для пополнения рационов макро- и микроэлементами. Всё больший интерес в этом направлении вызывает применение природных цеолитов цеолитсодержащих и смектитных трепелов, которые обладают высокими абсорбционными и ионообменными свойствами. Многочисленные запасы минерала позволяют научно обосновать их применение в кормлении сельскохозяйственных животных.

Эти минералы прочно заняли свое место в списке природных источников минеральных веществ для нужд животноводства. На их основе разрабатываются комплексные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных и пищевые биологически активные добавки (БАД) для человека.

Известно, что большинство хозяйств в настоящее время значительно сокращают (по объективным причинам) заготовку сухих кормов, в особенности сена, и увеличивают объёмы заготовки силоса и сенажа. Эти корма, как правило, составляют основу кормовых смесей для крупного рогатого скота.

Для восполнения рационов недостающими элементами питания в состав рационов животным вводят, как правило, различные кормовые добавки в виде премиксов, белково-витаминных (БВД) и белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД). Благоприятными условиями для их применения в составе комбикормов и кормовых смесей считается среда, со значением рН от 5,5 до 7,5. В такой среде большинство биологически активных веществ сохраняют свои свойства. Ведь даже наполнители премиксов и комплексных добавок должны обладать нейтральной реакцией или близкой к ней. В то же время рН консервированного зерна находится не выше 4,8-5,0. Соответственно это снижает эффективность использования таких добавок в комплексе с консервированным плющенным зерном. Ещё больше эта проблема усугубляется при использовании их в составе кормосмесей на основе силоса и плющеного консервированного зерна, обладающих кислой средой.

Для решения этой проблемы рекомендуется в состав кормосмесей вводить различные адсорбенты, способные снижать уровень кислотности в кормовой массе. Хорошо зарекомендовали себя в этом отношении природные цеолитсодержащие минералы. Для сельхозпредприятий Брянской области могут использоваться цеолитсодержащие трепела Фокинского месторождения Брянской области и Хотынецкого месторождения Орловской области, а также смектитные трепела месторождения «Гришина Слобода» Брянской области в виде муки из этих пород.

В ходе лабораторных исследований установлено, что при использовании разных доз муки из цеолитсодержащего трепела в составе кормосмесей с раз-

ным уровнем рН, этот показатель в готовом корме изменяется прямо пропорционально количеству трепельной муки в его составе. Полученные средние значения рН кормосмеси с цеолитами представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменения уровня рН в кормосмеси при использовании разных доз трепельной, цеолитсодержащей муки (через 1 час после смешивания)

Значения рН кормосмеси	Дозы цеолитовой муки (% от сухого вещества кормосмеси)				
	<i>1,5</i>	<i>2,0</i>	<i>2,5</i>	<i>3,0</i>	<i>3,5</i>
<i>4,2-4,3</i>	4,4-4,5	4,5-4,6	4,6-4,7	4,8-4,9	4,9-5,0
<i>4,4-4,5</i>	4,6-4,7	4,8-4,9	5,0-5,1	5,2-5,3	5,3-5,4
<i>4,6-4,7</i>	4,8-4,9	5,0-5,1	5,2-5,3	5,4-5,5	5,6-5,7
<i>4,8-5,0</i>	5,1-5,2	5,2-5,3	5,3-5,4	5,5-5,6	5,7-5,9

Результаты лабораторных исследований показывают, какое количество трепельной муки необходимо для приготовления кормосмесей на основе консервированных кормов, с тем или иным уровнем рН. В производственных условиях специалисту нужно лишь знать значения рН кормосмесей и определить необходимый уровень рН корма, непосредственно используемого в кормлении животных. По представленной таблице легко определить нужную дозу цеолитовой муки. При этом не следует забывать, что цеолиты являются дополнительным источником минеральных веществ и необходимо учитывать их содержание при составлении рецептуры кормосмесей.

В дальнейшем на кафедре кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных Брянской ГСХА технология приготовления комплексной цеолито-сывороточной кормовой добавки (ЦСД) на основе цеолитсодержащей трепельной муки молочной сыворотки для молодняка свиней в период доращивания и откорма.

В настоящее время разработана рецептура приготовления комплексных кормовых добавок для различных половозрастных групп крупного рогатого скота на основе смектитного трепела месторождения «Гришина Слобода» с использованием дополнительных добавок дикальцийфосфата кормового, карбамида и синтетических витаминных препаратов А, Д и Е.

При скармливании животным комплексной кормовой добавки на основе смектитного трепела увеличивается их продуктивность, снижаются затраты корма на единицу продукции возрастает прибыль от реализации произведенной продукции.

Таким образом, использование природных минералов в комплексе с органическими и неорганическими веществами в виде премиксов и кормовых добавок позволяет улучшить полноценность рационов для всех видов и возрастных групп животных, с гарантированной высокой эффективностью.

Список литературы

1. Абилов, Б. Преимущества силоса с Лактофидом / Б. Абилов, Ю. Максимов, П. Крючков, Е. Анзин // Животноводство России, -2005; -№5. -С. 45.
2. Абраскова, С.В. Использование консервантов для повышения продуктивного действия травяных кормов / С.В. Абраскова, И.А. Буряко, Н.И. Астапович, Л.И. Стефанович // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук, -2004; -№4. -С. 87-91.
3. Абузяров, Р.Х. Использование цеолита для обогащения кукурузного силоса / Р.Х. Абузяров // Материалы Международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 85-летию академии / Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии. - Москва, 2004; Ч. 3. -С. 160-162.
4. Аллабердин, И.Л. Фитонцидный консервант / И.Л. Аллабердин // Кормопроизводство, -2000; -№11. -С. 31-32.
5. Ашанин, А.И. Пути снижения потерь питательных веществ при силосовании и сенажировании / А.И. Ашанин, В.В. Тамаровская // Новые приемы кормоприготовления в скотоводстве. - Алма-Ата, 1988. -С. 31-39.
6. Белкин, Б.Л. Применение хотынецких природных цеолитов в животноводстве / Б.Л. Белкин // Состояние и проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии в животноводстве / Чуваш. гос. с.-х. акад. - Чебоксары, 2004. -С. 395-397.
7. Бембеева, Е.У. Качественные показатели кормов из нетрадиционных культур при различных способах заготовки / Е.У. Бембеева // Кормопроизводство в Нижнем Поволжье / Всерос. науч.- исслед. ин-т орошаемого земледелия. -Волгоград, 1999. -С. 118-122.
8. Бжеумыхов, В.С. Заготовка и хранение грубых кормов из люцерны с использованием консервантов / В.С. Бжеумыхов, М.М. Токбаев, И.В. Кобозев // Кормопроизводство. -2006. -№10. -С. 30-32.
9. Богатырев, В.И. Зависимость качества и питательности кормов от технологии их заготовки / В.И. Богатырев // Индустриальные технологии кормопроизводства в Сибири. -1984. -С. 18-23.
10. Богомолов, В.В. Препараты для силосования и качество силоса / В.В. Богомолов, Г.Ю. Лаптев // С.-х.вести. -2003; -№2. -С. 4.
11. Бойко, И.И. Консервирование кормов / И.И. Бойко; - Москва.: Россельхозиздат. -1980. -С. 139-142.
12. Бойко, Л. Экспандирование кормов / Л. Бойко, В. Зоткин, Н. Петров, Н. Чернышов, А. Николаев, А. Грищенко // Свиноферма. -2005; -№3. -С. 28 -31.
13. Бондарев, В.А. Совершенствование технологий заготовка и хранения кормов / В.А. Бондарев, Ю.А. Победнов, В.М. Соколов, А.В. Швецов // Кормопроизводство. -2001. -№3. -С. 8-15.
14. Бондарев, В.А. Запасаем корма по новым технологиям / В. Бондарев // Животноводство России. -2003, -№1. -С.36-37.
15. Бондарев, В.А. О химическом консервировании трав / В.А. Бондарев, А.А. Панов, В.П. Клименко, Н.С. Рогачевская // Кормопроизводство. -2008. -№4. -С. 24-28.

16. Булатов, А.П. Раздой коров, получавших обогащенные цеолитом кормосмеси / А.П. Булатов, Г.А. Ярмоц // Сиб. вестн. с.-х. науки. -2007. -№3. -С. 121-123.
17. Буряков, Н. Как улучшить качество силоса?: практ. Рекомендации / Н. Буряков // Молоко & Корма. Менеджмент. -2005; -№3. -С. 36-39.
18. Васько П.П. Силосование плющеного зерна - эффективный метод приготовления высококачественного корма / П.П. Васько, С.В. Абраскова // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси. - Минск, 2005. -С. 282-288.
19. Вторый, В.Ф. Перспективные технологии и технические средства приготовления и раздачи кормосмесей на фермах в условиях Северо-Запада России / В.Ф. Вторый, Н.П. Козлова, В.В. Сорокин // Сб. науч. тр. / Всерос. н.-и. и проект.-технол. ин-т механизации животноводства. -2001; Т.10,ч.2. -С. 11-14.
20. Гамко, Л.Н. Влияние различных технологических факторов на биохимические процессы и питательную ценность при консервации плющеного зерна / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, Д.А. Сазонкин // Материалы международной науч.- практич. конф. молодых ученых «Молодые ученые – возрождению агропромышленного комплекса России», Брянск, 23-24 мая 2006 г. Изд-во Брянской ГСХА, 2006. – С. 122-126.
21. Голованев, П.С. Прогрессивные технологии заготовки растительных кормов / П.С. Голованев, Н.А. Дацун, В.Ф. Сменов // Науч.-техн. Бюл. - Украинский НИИ животноводства степных районов. -1982. Т. 1. –С. 36-40.
22. Девяткин, А.И. Рациональное использование кормов в промышленном животноводстве. 2-е изд., перераб. и доп. / А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко / -М., Россельхозиздат, 1981. –С. 23-30.
23. Дмитриев, В.И. Заготовка качественных кормов / В.И. Дмитриев, А.Г. Шмидт // Информ. бюл. "Агроинформ" / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Ом. обл. -Омск, 2004; -№3(11). -С. 32-33.
24. Добрук, Е.А. Использование биоконсервантов "Лактофлор" и "Лабоксил дуо" при консервировании травянистых кормов / Е.А. Добрук, В.К. Пестис, Р.Р. Сарнацкая, Н.С. Яковчик, Я. Тивончук // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы / Гродн. гос. аграр. ун-т. Гродно, 2006; Т. 2; Сельскохозяйственные науки (зоотехния). - С. 159-163.
25. Дригайло, Ф.К. Хранение влажного зерна / Ф.К. Дригайло // Кормопроизводство, 1-984; Т. 8. -С. 3-5.
26. Дюрягин, И.В. Технология производства зерносенажа / И.В. Дюрягин, А.А. Тарасенко, А.И. Быков // Материалы Международной научно-технической конференции "Достижения науки - агропромышленному производству" / Челяб. гос. агроинженер. ун-т. -Челябинск, 2005; Ч. 3. -С. 147-151.
27. Егоров, И. Консерванты кормов – органические кислоты / И. Егоров // Птицеводство. -2004. -№6. –С. 5-8.
28. Зафрен, С.Я. Применение аммиака для повышения питательности и консервирования кормов / С.Я. Зафрен // Новое в кормопроизводстве. -1984. -С. 104-115.

29. Зотеев, В.С. Премиксы на цеолитовой основе для высокопродуктивных коров / В.С. Зотеев, М.П. Кирилов // Изв. Самар. гос. с.-х. акад.. -Самара, 2006; Вып. 2. -С. 67-69.
30. Иванов Д.В. Вакуумирование кормов в фермерских хозяйствах / Д.В. Иванов, О.Г. Ангилеев // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе / Ставроп. гос. аграр. ун-т. -Ставрополь, 2005. -С. 149-153.
31. Козинец, А.И. Эффективность использования технологии консервирования зерна в полимерном рукаве / А.И. Козинец, А.Н. Кот // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения её качества. Сборник научных трудов. – Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2007. –С.216-221.
32. Колесников, Н.В. Перспективы технологии и технические средства консервирования кормов / Н.В. Колесников // Сб. науч. тр. / Всерос. н.-и. и проект.-технол. ин-т механизации животноводства, 2001; Т.10,ч.2. -С. 75-82.
33. Лаптев, Г. Биотроф-111 повышает качество силоса из бобовых трав / Г. Лаптев // Животноводство России. -2007. -№9. –С. 65.
34. Лаптев, Г.Ю. Результаты использования биопрепарата "Биотроф-600" для консервирования плющеного зерна / Г.Ю. Лаптев, В.В. Солдатова // Сельскохозяйственные вести, -2005; -№2. -С. 22.
35. Лачуга, Ю. Обработка влажного фуражного зерна / Ю. Лачуга, В. Попов, А. Перекопский // Животноводство России. -2005; -№4. -С. 59-60.
36. Левахин, В.И. Механизм консервирующего действия серы при силосовании кормов / Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков // Зоотехния. -2001; -N10.-С. 23-24.
37. Макаренко, Л.Я. Использование цеолита при заготовке силоса / Л.Я. Макаренко, Г.В. Макаренко, Н.А. Ларина // Кормопроизводство. -2007. -№3. –С.31-32.
38. Максимова, Л.Р. Оптимизация кормления коров на основе нетрадиционных кормовых добавок / Л.Р. Максимова, И.Н. Петрачкова // Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса на Европейском Севере РФ / Карел. гос. с.-х. опыт. станция. - Новая Вилга, 2005. -С. 120-124.
39. Мартынов, С.В. Влияние химических консервантов на жизнедеятельность аэробной микрофлоры в сенажной массе / С.В. Мартынов // Бюл. ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных. -1984; Т. 1, -С. 65-68.
40. Масленков, И.Н. Эффективность новых технологий заготовки объемистых кормов с улучшенными кормовыми свойствами / И.Н. Масленков, А.Р. Харебава // Региональные особенности и освоение инноваций / Пенз. гос. с.-х. акад. -Пенза, 2004. -С. 68-72.
41. Молодкин, В. Зерносенаж: отличный рецепт от компании «Лаллеманд» / В. Молодкин // Животноводство России. -2006. -№6. –С. 65.
42. Мухин, В.А. Перспектива ресурсосбережения при заготовке наиболее ценных кормов крс / В.А. Мухин, М.В. Цымбалова // Сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т по исследованию техники и нефтепродуктов в сел. хоз-ве. -Тамбов, 2003; Вып. 4, т. 1. -С. 24-28.

43. Нагорский И.С. Энергосберегающий способ заготовки фуражного зерна / И.С. Нагорский, А.Д. Селезнёв, Н.А. Воробьёв // Агропанорама. -2006; - №1.-С. 4-6.
44. Основин, С.В. Требования к технологическим процессам приготовления силосованных кормов / Кормопроизводство. -2010. -№1. –С. 31-32.
45. Панов, А.А. Правильный выбор технологий решает проблемы в кормопроизводстве и кормлении / А. Панов // Животноводство России. -2006. - №5.-С.61.
46. Подольников, В.Е. Выбор технологии при заготовке кормов – это важнейший фактор, определяющий качество кормов и продуктивность животных / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества./ Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2007. – С. 512-515.
47. Подольников, В.Е. Технологии приготовления кормов и их использование в животноводстве / В.Е. Подольников; – Брянск. Издательство БГСХА, 2009. – 80 с.
48. Попов, В.В. Технологические новации в повышении качества кормов из зернофуражных культур / В.В. Попов // Кормопроизводство. -2007. -№2. –С. 20-24.
49. Разумовский Н.П. Зерносилос - эффективный корм для скота / Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов, О.Ф. Ганущенко // Белорус. сел. хоз-во. -2004; -№8. - С. 24-25.
50. Рымарь, В.Т. Приготовление высококачественных кормов / В.Т. Рымарь, И.И. Дубовской, В.А. Прыгунков // Гл.зоотехник. -2006; -№11. -С. 26-28.
51. Самойлова, Н.Н. Оценка различных технологий заготовки кормов из люцерны / Н.Н. Самойлова // Кормопроизводство. -2010. -№1. –С. 41-42.
52. Сафроненко, Л.В. Новая технология для получения биоконсерванта для силосования растительной массы / Л.В. Сафроненко, Т.И. Дымар, Т.В. Лучко, Н.В. Дудко // Науч.и практ.аспекты совершенствования традиц.и разраб.новых технологий молоч.продуктов. -Вологда-Молочное, 2001. -С. 192-193.
53. Свиридова, О. Как заготавливать силос правильно? Планируем заготовку кормов заранее / О. Свиридова // Молоко & Корма. Менеджмент. -2006; - №1. -С. 24-26.
54. Сивожелезова, Н. Зерносенаж вместо концентратов / Н. Сивожелезова, Т. Стручкова // Животноводство России. -2006. -№12. –С. 25.
55. Синицын, В.А. Обоснование технологического процесса заготовки прессованного сена с использованием химических консервантов / В.А. Синицын, Н.П. Каратеев // Индустриальные технологии кормопроизводства в Сибири. 1984. -с. 52-59.
56. Скоркин, В.К. Основные направления совершенствования технологий заготовки, хранения и использования кормов для крупного рогатого скота / В.К. Скоркин, И.Я. Автомонов, А.Ф. Михальченко // Сб. науч. тр. / Всерос. н.-и. и проект.-технол. ин-т механизации животноводства. -2001; Т. 10, ч. 2. -С. 3-11.

57. Стяжкин, В.И. Новые технологии приготовления и раздачи кормов / В.И. Стяжкин, В.И. Кутлембетов, В.В. Мысин // Сб. науч. тр. / Всерос. н.-и. и проект.-технол. ин-т механизации животноводства. -2002; Т. 11, ч. 1. -С. 179-190.
58. Суровцев, В.Н. Качественные корма собственной заготовки - важнейший резерв повышения эффективности молочного животноводства / В.Н. Суровцев, В.Ю. Молодкин // Сельскохозяйственные вести. -2003. -№1. -С. 12.
59. Третьяков, Е.А. Новая технология производства силоса / Е.А. Третьяков, А.Е. Чижов // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии / Ульянов. гос. с.-х. акад. -Ульяновск, 2005; Т. 1. -С. 113-115.
60. Тяпугин, Е.А. Технологии и технические средства, применяемые при заготовке сена, силоса и сенажа / Е.А. Тяпугин, В.К. Углин, В.Е. Никифоров // Кормопроизводство. -№7, -2008. -С. 26-29.
61. Удальцов, К. Повторение пройденного: распространенные ошибки при заготовке грубых кормов / К. Удальцов // Аграрный эксперт. -2005. -№5. -С. 30-34.
62. Филатова, О. Корма из рулона / О. Филатова // Агробизнес. Современ. стратегии, технологии, менеджмент. -2005; -№1/2. -С. 36-39.
63. Цай, В.П. Использование микробно-ферментного препарата "GoldStore Maize" для заготовки кукурузного силоса / В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, А.Н. Шевцов // Зоотехническая наука Беларуси / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. -Жодино, 2007; Т. 42, -С. 409-416.
64. Чамурлиев, Н.Г. Качество кормов в зависимости от технологии заготовки и способа хранения / Н.Г. Чамурлиев // Матер. Международной научно-практической конференции «Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства» Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 2005. – С. 314-315.
65. Чмырь, И. Хорошего силоса много не бывает / И. Чмырь // Животноводство России. -2006. -№1. -С. 43-44.
66. Шаршунов, В.А. Закладка сенажа и силоса в траншейные силосохранилища с внутриобъемным внесением жидких консервантов / В.А. Шаршунов, А.В. Кузьмицкий, В.А. Дремук, Л.П. Лазарев // Кормопроизводство. -1999; -№9. -С. 30-32.
67. Шпаков, А. Выгоднее запастись корма по новым технологиям / А. Шпаков, В. Бондарев // Животноводство России. -№9, 2003. -С. 14-15.

Учебное издание

Подольников Валерий Егорович

Учебное пособие

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМОПРИГОТОВЛЕНИИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
36.04.02 ЗООТЕХНИЯ

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 01.09.2015 г. Формат 60x84 /16
Бумага писчая. Усл. п. л. 1,86. Тираж 20 экз. Изд. № 3200

Издательство Брянского государственного аграрного университета.
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ.