

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР КОРМОПРОИЗВОДСТВА
И АГРОЭКОЛОГИИ ИМ. В. Р. ВИЛЬЯМСА
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



Москва 2018

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР КОРМОПРОИЗВОДСТВА
И АГРОЭКОЛОГИИ ИМ. В. Р. ВИЛЬЯМСА
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Москва 2018

УДК 636.084

ББК 45.4

Т 38

Технологические основы улучшения качества кормов: практические рекомендации // Под ред. В. М. Косолапова. – М. : ООО «Угрешская типография», 2018. – 52 с.

Авторы: В. М. Косолапов (ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»),
Х. Г. Ишмуратов (БГАУ),
В. Г. Косолапова (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева),
Г. М. Казбулатов, А. Е. Андреева (БГАУ).

Настоящие практические рекомендации включают последние достижения науки и практики в области обеззараживания и подготовки кормов к скармливанию, а также организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных и птиц.

Рекомендованы к изданию научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан и предназначены для научных сотрудников, преподавателей, студентов сельскохозяйственных учебных заведений и рекомендуется в качестве практического руководства для руководителей и специалистов АПК.

ISBN 978-5-91850-074-3

© Авторский коллектив, 2018.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Приемы улучшения качества кормов перед скармливанием.....	5
Консервированные корма	5
Величина потерь при силосовании, хранении и скармливании силоса животным.....	6
Правила выемки и оценка качества силоса.....	9
«Водянистые» корма	10
Гуменные корма.....	13
Концентрированные корма	16
Экструдирование	18
Специальная подготовка зернобобовых культур	19
Экспандирование	23
ИК (инфракрасное облучение)	24
Поджаривание, плющение, флакирование, осолаживание	25
Обработка влажного кормового зерна мочевиной.....	27
Пробиотики, пребиотики, симбиотики и кормовые ферменты	28
Антиоксиданты	30
Сорбенты.....	31
Ферментно-пробиотический препарат «Бацелл»	37
Рекомендуемые кормовые добавки	38
Кормовые химические добавки и консерванты кормов	41
Заключение	50
Список использованной литературы	54

ВВЕДЕНИЕ

Питательная ценность кормов зависит от их химического состава. В агрохимических и ветеринарных лабораториях корма исследуют на содержание основных питательных веществ (протеина, жира, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ). Немаловажную роль представляет доброкачественность кормов и возможность их безболезненного использования при скармливании животным. Корма в хозяйствах рекомендуется исследовать не менее двух раз в год: в начале зимне-стойлового содержания животных и во второй его половине после пяти-шестимесячного хранения кормов.

При подготовке кормов к скармливанию преследуют следующие основные цели: повысить поедаемость животными, улучшить вкус, повысить переваримость, обеззаразить (полностью или частично) от различного начала, от токсинов различного происхождения; обогатить корма недостающими биологически активными веществами с соблюдением ряда требований технологического порядка, включая учет взаимодополняющей сочетаемости кормов в рационе, кратности кормления, последовательности раздачи кормов, способов (физический, химический, биологический, комбинированный) приготовления кормов к скармливанию.

Известно, что доброкачественность кормов и правильность их использования постоянно должны контролироваться зооветеринарной службой, включая следующий комплекс исследований: органолептическая оценка, физико-механическое состояние кормов, химические методы с включением токсикологических анализов и биологические методы (биопробы на простейших организмах и на животных, микробиологические, микологические и гельминтологические) исследования.

Корма начинают оценивать с осмотра. В случае подозрения на недоброкачественность средние пробы направляют для анализа в лабораторию.

Нормативные показатели доброкачественности кормов регламентируются ГОСТами и другими документами.

ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ ПЕРЕД СКАРМЛИВАНИЕМ

Консервированные корма — сенаж и силос (с консервантами и биозаквасками) являются основными сочными кормами в период зимне-стойлового содержания полигастричных животных. Эффективное их использование во многом определяется условиями заготовки, хранения, правилами выемки и подготовкой к скармливанию.

Правила силосования направлены на создание благоприятных условий для развития молочнокислых бактерий и на подавление развития масляно-кислых, уксуснокислых, гнилостных бактерий и дрожжей.

Одним из важнейших показателей оценки качества силоса является показатель активной кислотности (рН). Если рН силоса составляет 4,0–4,2, то можно с уверенностью сказать, что в таком силосе нет масляной кислоты или количество ее очень незначительное. Это силос хорошего качества. Силос с рН ниже 3,8 является переокисленным и требует раскисления. Для этого лучше всего использовать 20–25%-ную аммиачную воду в количестве 8–12 л на 1 т силоса. Техника обработки сводится к равномерному смачиванию силоса аммиачной водой, быстрому перемешиванию. Однако добавляя аммиачный раствор, мы увеличиваем содержание влаги в силосе еще на 1 %, что отрицательно скажется на потреблении сухого вещества рациона.

Согласно математической модели, увеличение влажности на 1 % (свыше стандартной влажности 50 %) уменьшает потребление сухого вещества на 19 г на каждые 45 кг живой массы коров. Пример: из приготовленных из одинаковых трав сенажа (40 % сухого вещества — СВ), сена (87 % СВ) и силоса (20 % СВ) лучше всего коровы поедали сенаж (12,2 кг СВ), несколько хуже сено (11,2 кг СВ) и силос (10,1 кг СВ). При скармливании объемистого корма, содержащего 30, 40, и 75% сухого вещества общее потребление (СВ рациона) составило 16,4, 18,5 и 16,5 кг. Следовательно, близкими к оптимальному по поедаемости являются объемистые корма, содержащие около 40 % сухого вещества. Исходя из вышеизложенной концепции следует, что в процессе перемешивания необходимо добавить к силосу определенное количество грубого корма (сена, соломы и других). Норму обработанного силоса с

грубым кормом дают два раза в сутки, постепенно приучая животных к его поеданию в течение 7–8 дней. Совместное скармливание обработанного силоса с грубым кормом и другими компонентами рациона с высоким содержанием сахара и крахмала повышает эффективность использования аммонийных солей при синтезе бактериального белка в рубце жвачных.

Для раскисления силоса можно использовать также кальцинированную соду или бикарбонат натрия (5–6 кг на 1 т силоса).

Величина потерь при силосовании, хранении и скармливании силоса животным. Кислород является злейшим врагом для силоса и оказывает свое отрицательное воздействие в любой стадии, начиная от сбора урожая и до скармливания его животным. Поэтому главной задачей при силосовании является удаление кислорода и поддержание анаэробных условий в силосной массе в течение всего периода хранения. Вскрытие хранилища для скармливания силоса животным открывает доступ к нему кислорода, и в нем начинают происходить нежелательные биохимические процессы. Следовательно, для лучшей сохранности питательных веществ и, как следствие этого, лучшей продуктивности животных следует по возможности минимизировать доступ воздуха во время забора силоса из хранилища и транспортировки его к месту кормления. От теории к практике, к сожалению, есть так называемый «человеческий фактор», который играет не последнюю роль. Величины потерь на различных стадиях силосования представлены в таблице 1.

1. Источники и величины потерь при силосовании, хранении и скармливании силоса животным

Источник потерь	Потери энергетической питательности, %	Причина
Испарение	1–2	Растительные ферменты, аэробные бактерии
Ферментация (молочнокислая)	4	Гетероферментные молочнокислые бактерии
Ферментация (вторичная)	0–5	Клостридии
Стоки	5–7 или 2–5	Низкое содержание сухого вещества
Поверхностная порча силоса	0–10	Аэробные микроорганизмы
Аэробная порча	0–10	Аэробные микроорганизмы

Как видно из таблицы, потери, вызванные воздействием кислорода, очень велики. При плотном укрытии кислород может оказывать отрицательное воздействие из-за недостаточного уплотнения сырья. Если силос плохо утрамбован или содержание сухого вещества в силосуемой массе велико, а измельчение сырья недостаточное (оптимальной длиной для травы бобовых культур является 5–10 см, а для кукурузы — 0,5–2,0 см), то создаются условия для проникновения в силос воздуха.

Полное удаление всего кислорода происходит обычно за период от 15 минут до 90 часов после утрамбовки и зависит также и от размера хранилища.

Как показывают данные таблицы, потери от остаточных окислительных процессов в силосуемой массе меньше, чем потери из-за неэффективной ферментации. Содержание сухого вещества снижается в результате образования CO_2 при гетероферментных процессах. Поверхностной порчи силоса можно избежать или сократить ее до минимума при быстрой загрузке и эффективном герметичном укрытии хранилища.

В виде белой плесени возникает порча при вскрытии, выгрузке и транспортировке силоса к месту кормления животных, оказывая свое пагубное влияние и одновременно разогревая его.

Под «вторичной ферментацией» подразумевают не разогрев силоса, а анаэробный процесс или «аэробная порча», причиной которой служат дрожжи, грибы и бактерии, размножающиеся в присутствии воздуха. Потери при этом могут достигать от 30 до 40 % в течение трех или четырех дней.

Аэробная порча чаще всего встречается в силосе с высоким содержанием сухого вещества, в основном кукурузном или зерновом, богатым энергией.

Силос, обсемененный дрожжами в концентрации выше 105 КОЕ/г, считается особенно предрасположенным к аэробной порче.

Силос с высоким содержанием масляной, уксусной кислот и аммония устойчив к аэробной порче, поскольку даже микроорганизмы не могут использовать его для своей жизнедеятельности, а силос с высокой концентрацией уксусной кислоты также устойчив на воздухе, однако неприятен на вкус для жвачных и плохо поедается.

Ниже приводятся примеры технологических решений для поиска

сокращений потерь от аэробной порчи:

- использование специальных фрез для силоса, нарезающих его блоками для скармливания животным и оставляющих аккуратную ровную поверхность, что уменьшает воздействие воздуха на остальную часть силоса;
- по возможности препятствование контакту поверхности силоса с воздухом;
- заготовка силоса в длинных (или высоких) узких хранилищах, чтобы сократить площадь открываемой поверхности;
- не выгружать силоса больше, чем требуется для одного кормления.

Следовательно, аэробная порча — это проблема, возникающая у качественного силоса и отсутствующая у некачественного. Дрожжи, грибы, уксуснокислые бактерии и бактерии рода *Bacillus*, вызывающие порчу, в процессе своей жизнедеятельности используют молочную кислоту и оставшиеся сахара, в результате чего снижается кислотность силоса, начинается разрушение в нем протеина и происходит повышение температуры силосной массы.

Как ингибировать рост дрожжей и грибов, не причиняя вреда силосу? Одни исследователи рекомендуют пропионовую кислоту, другие, как наиболее перспективное решение проблемы аэробной порчи, рассматривают применение гетероферментных лактобактерий, производящих уксусную кислоту (например, *Lactobacillus buchneri*) в этом случае происходят потери сухого вещества (до 4 %) и ухудшение вкуса силоса для жвачных. Однако проблема аэробной порчи остается пока нерешенной как в научном, так и в производственном отношении.

Правила выемки и оценка качества силоса. Чтобы уменьшить отрицательные последствия от проникновения воздуха в толщу массы при выемке силоса, покрытия с траншей нужно снимать постепенно (не более 1–1,5 м по длине хранилища). Нельзя снимать покрытия бульдозером по всей поверхности траншей, так как значительная часть силоса вместе с покрытием идет в отход. Выбирают силос слоями толщиной не менее 30 см по всей ширине и высоте траншеи, не нарушая монолитности основной массы. На выемке силоса из траншей часто используют грейферные погрузчики. Чтобы устранить сильное разрыхление силоса при их работе, его надо отрубать от остальной массы слоем около 1 м.

Пробы силоса для оценки его качества и питательности отбирают

не ранее, чем через 3–4 недели после закладывания. Для составления среднего образца (около 2 кг) силос отбирают из траншеи пробоотборником: первую пробу — в центре одной из наклонных частей (пандусе), вторую — в центре по длине и ширине траншеи, третью — на расстоянии 0,5 м от одной из стен в середине по длине. Глубина погружения пробоотборника — не менее 1 м. Каждую пробу помещают в отдельный полиэтиленовый пакет, затем ее быстро перемешивают и берут навеску для составления среднего образца.

Соотношение массы навесок должно быть в среднем 1,5 : 3 : 1, т. е. 1,5 части (550 г) силоса от пробы, взятой на въездной части, 3 части (1,08 кг) в центре по длине и ширине траншеи и 1 часть (370 г) у стены траншеи. Средний образец помещают в полиэтиленовый пакет, в массу добавляют 5 мл смеси хлороформа с толуолом (1 : 1). В пакет вкладывают паспорт или этикетку, завернутые в полиэтиленовую пленку или пергаментную бумагу, вытесняют из него воздух и плотно завязывают.

Через 10–12 дней после начала выемки проводят дополнительный анализ силоса для уточнения норм скармливания. Образцы отбирают по срезу силоса на расстоянии 0,5, 1,5 и 2,5 м от поверхности массы, по ширине в середине траншеи и на расстоянии 0,5 м от стены. Качество силоса определяют в соответствии с ОСТ 10 202-97.

«Водянистые» корма — жом, мезга, барда, пивная дробина — содержат воду в свободном состоянии в виде производственной примеси. В последние годы они широко используются в животноводстве.

Среди этих кормов большой удельный вес занимает **свекловичный жом**. Однако следует помнить, что жом беден клетчаткой, жиром и протеином, лишен каротина, кальция в нем примерно в семь раз больше, чем фосфора. Следовательно, успех использования жома в большей степени зависит от полноценного сбалансированного рациона скота.

Обычно молодняк крупного рогатого скота при откорме на рационах, не сбалансированных по протеину, минеральным веществам и витаминам, спустя 90–100 дней резко снижает привесы и заболевает остеомаляцией (демнерализация скелета). Поэтому вопрос совершенствования технологии откорма скота на жоме крайне актуален.

Уже доказана возможность интенсивного выращивания и откорма молодняка на жоме в течение шести и более месяцев до получения жи-

вой сдаточной массы скота 400–450 кг за счет сбалансирования рационов по переваримому протеину, минеральным веществам и витаминам. В них включают солому, бобово-злаковое сено, силос или сенаж, белково-витаминно-минеральные добавки, богатые фосфором, мочевины и аммонийные соли. Такое сбалансирование обеспечивает получение оптимальных среднесуточных приростов, конечной сдаточной массы и продолжительности откорма скота на жоме. Примерная структура рациона: жом — 55–65 %, грубые корма — 5–10, патока — 10–15, концентраты — 25–30 %. Часть жома (50 % по питательности) целесообразно заменить силосом или сенажом.

Свежий жом быстро портится. При силосовании улучшаются его вкусовые качества, снижаются потери при хранении; кислый жом охотнее поедает скот. Сушеный жом выдерживает длительное хранение, удобен для скармливания; используется в рационах как углеводный корм вместо корнеплодов. В 1 кг свежего жома содержится 0,11 энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) и 6 г переваримого протеина, сушеного — соответственно 0,98 и 38, кислого — 0,09 и 8. Крупному рогатому скоту на откорме дают в сутки до 50–60 кг свежего или кислого жома, молочному — не более 40 кг. Сушеного жома дают молочным коровам до 4 кг; при больших дачах ухудшается качество молока и мяса.

Мезга — отход крахмального производства; различают мезгу картофельную, кукурузную и пшеничную. Состоит мезга из клеточных оболочек с незначительным количеством крахмала, а кукурузная и пшеничная — из клейковины. Наибольшее значение имеет картофельная и кукурузная мезга. Скармливают в свежем, силосованном и сушеном виде. В 1 кг свежей мезги содержится 0,10 ЭКЕ, сушеной — 0,89. Скармливают мезгу свежей или силосованной главным образом скоту на откорме до 30 кг на одну голову в сутки, молочному скоту — не более 15 кг, так как при больших ее дачах снижается качество молочных продуктов.

Барда — отходы спиртового производства при переработке зерна (ячмень, кукуруза, овес, просо), картофеля, патоки. Наибольшее значение имеет барда из картофельно-зернового сырья, получаемая при производстве спирта. Используется в кормлении сельскохозяйственных животных в свежем, сушеном и силосованном виде. Свежая барда содержит 88–94 % воды, в связи с этим содержание ЭКЕ в 1 кг корма ко-

леблется в пределах от 0,04 (картофельная) до 0,12 (кукурузная). Свежую барду скармливают обычно в смеси с измельченными кормами. Взрослому откормочному крупному рогатому скоту дают до 70–80 л, молодняку — 40–50 л, молочному скоту — не более 30 л, свиньям и овцам — по 3–5 л, лошадям — до 10–15 л. Однако следует иметь в виду, что при скармливании барды, особенно картофельной, у животных могут развиваться бардяные мокрецы — заболевания, вызываемые дрожжеподобными грибами (кандидами), которые часто используются в промышленности для получения этилового спирта и кормовых дрожжей. Успех использования барды зависит от соответствующего сбалансирования рациона животных по всем элементам питания детализированных норм кормления.

Пивная дробина — нерастворимый в воде остаток солода (пивная гуща), отход пивоваренного производства, содержит оболочки зерна и частицы его ядер. Используется в кормлении сельскохозяйственных животных в свежем и сушеном виде в смеси с другими кормами. В 1 кг сухой пивной дробины содержится 0,87 ЭКЕ и 169 г переваримого протеина. Обычно пивную дробину включают в состав комбикормов для крупного рогатого скота. В связи с тем, что в сухой пивной дробине преобладают оболочки ячменных, кукурузных и овсяных зерен и она плохо переваривается, ее используют на корм только крупному рогатому скоту из расчета 3–5 кг на голову в сутки.

Одним из решений проблемы нормального усвоения и переваривания пивной дробины вместе с кормом может стать введение в рацион кормления молочного скота бикарбоната натрия, который способствует хорошей переваримости кислых и концентрированных кормов, в частности, увеличивает образование уксусной кислоты в рубце и, в конечном счете, повышает жирность молока. Также добавление бикарбоната натрия может предупредить проблему ацидоза животных, повысить уровень рН в желудке до значения кислотно-щелочного баланса слюны коровы. Натрий оказывает влияние на обмен и усвоение кальция и фосфора, добавление натрия в виде бикарбоната быстро переводит отрицательный баланс кальция в положительный.

При большой даче концентратов (8–15 кг на корову в сутки) если нет возможности их дробного скармливания небольшими порциями

(не более 2 кг за одну дачу), их обогащают бикарбонатом натрия — NaHCO_3 (питьевой содой) в количестве 100–150 г в сутки на корову (20–30 г на 100 кг живой массы). В наших опытах на Кучербаевской молочно-товарной ферме ГУСП совхоза «Роцинский» (2009–2010 гг.) в период стойлового содержания на лактирующих коровах чернопестрой породы при использовании в рационах кормления оптимального количества бикарбоната натрия (160 г/гол/сут) повысились среднесуточные удои и жирномолочность молока на 11,93 % по сравнению с коровами контрольной группы.

Для предупреждения ацидоза и кетоза в состав комбикормов включают до 5 % ацетата натрия. Ацетат натрия способствует раскислению силоса и повышает жирность молока. Можно давать ацетат натрия в составе гранул и брикетов (3–5 %). Суточное количество ацетата натрия в расчете на корову, в зависимости от ее продуктивности и поедаемости корма, не должно превышать 250–500 г. Ацетат натрия предохраняет коров и от весеннего снижения жирности молока при выгоне на пастбище.

Высокопродуктивным коровам в состав комбикорма следует вводить буферные добавки, по 100–200 г пропианата натрия и по 150–250 г пропиленгликоля в сутки. Начинают их скармливание за две недели до отела и продолжают в течение четырех–шести недель после отела. Пропионат натрия и пропиленгликоль способствуют нормализации энергетического обмена у коров в период его наивысшего напряжения (новотельности). В период раздоя коровам дают в рационы высокопротеиновые корма. Это вызывается необходимостью обеспечения увеличивающегося белкового синтеза для образования молока, ограниченностью белковых резервов в организме коров и возрастающим использованием в первой трети лактации энергетических (жировых) резервов организма.

Установлено, что буферные добавки, состоящие из солей сильных оснований и слабых кислот (карбонатные, ацетатные, фосфатные буферы), нормализуют активную кислотность среды рубца коров (рН 6,7–7,2) и тем самым обеспечивают амилолитическое расщепление крахмала до глюкозы, синтез летучих жирных кислот, микробного протеина и повышают продуктивность животных.

В целом, водянистые корма — жом, мезгу, барду, пивную дробь-

ну — при увеличении доли соломы в рационах животных следует использовать для сдобривания измельченной соломы, используя дополнительно кормовую патоку, либо при заготовке силосованных кормов, либо при подготовке кормов к скармливанию для отдельного кормления или приготовления полнорационной кормосмеси на миксерах-кормосмесителях.

Гуменные корма — это остатки после обмолота и очистки зерна и семян, главным образом солома и мякина. Например, в 1 кг пшеничной яровой соломы содержится 0,49 ЭКЕ, 9 г переваримого протеина, 351 г клетчатки, витаминов практически нет. Высокое содержание сложных углеводов (клетчатка, лигнин, кутин и др.) затрудняет усвоение питательных веществ соломы. Для повышения переваримости и усвояемости питательных веществ соломы разработаны различные способы ее обработки.

Лучшей в кормовом отношении считается овсяная солома, которую без специальной подготовки охотно поедают жвачные и лошади. Она оказывает благоприятное легкое послабляющее действие на процессы пищеварения. Близка по составу к овсяной ячменная солома. Она оказывает закрепляющее действие и считается более пригодной для крупного рогатого скота.

Солома яровой пшеницы грубее овсяной и ячменной, наиболее грубой является солома озимой пшеницы и ржи. Солома яровой пшеницы занимает промежуточное положение.

Солома бобовых в сравнении с соломой злаковых культур более богата протеином, кальцием и фосфором. Гороховая солома часто бывает засорена песком и при поедании животными может вызвать у них расстройство пищеварения. Длительное кормление коров гороховой или бобовой соломой вызывает запоры. Солома бобовых культур обязательно должна подвергаться измельчению, пропариванию, смачиванию.

По общей питательности близка к соломе злаков гречишная солома, которая ценится несколько ниже хорошей яровой соломы. Гречишная солома, обычно при уборке сочная, трудно высыхает, легко плесневеет и может вызвать заболевание фагопирозом (припухание и покраснение кожи, сыпь, опухоли, у овец выпадение шерсти и др.). Она ис-

пользуется в небольших количествах в смеси с другими видами соломы после соответствующей подготовки к скармливанию.

В современных условиях практического животноводства солому, прежде всего, нужно измельчать (оптимальные размеры частиц соломы в составе рассыпных кормосмесей—3–5 см, брикетированных—2–3 см и гранулированных — 1–10 мм), это облегчает процесс смешивания соломы с другими кормами при их заготовке и подготовке к скармливанию.

Кроме применения соломы при силосовании силосных культур, существует еще два малозатратных способа рационального использования соломы: сдабривание и силосование самой соломы.

В результате сдабривания солома становится мягкой и охотно поедается скотом. Сдабривают солому бардой, патокой, пивной дробинкой или просто горячей 1%-ной соленой водой из расчета 1–1,2 л раствора на 1 кг соломы с добавлением кормовой муки. Лучший эффект достигается при совмещении измельчения, запаривания и сдабривания.

При поражении соломы грибами родов Фузариум, Дендродохиум, Аспергиллус, Пенициллиум, Мукор, Альтернария и Стахиботрис и др. применяют следующие химические способы обработки и обеззараживания.

Обработка соломы щелочью (едким натром). За 1,5–2 ч до обработки готовят раствор из расчета 4 кг каустической соды и 300–500 л воды на 100 кг соломы. В емкостях корм увлажняют в течение 5–10 мин, выдерживают на стеллажах 5 ч для стекания раствора и без промывки скармливают: взрослому крупному рогатому скоту — 10–15 кг обработанной едким натром соломенной резки, молодняку старше года — 8–10 кг, молодняку до года — 5– кг, овцам — до 2 кг в сутки.

Обработка соломы аммиачной водой. Обработывают 25%-ной аммиачной водой; расход – 120 л воды на 1 т соломы. Обработанную солому в скирдах закрывают пленкой (в теплую погоду на 4–6 сут, в морозную — до 15–20 сут), затем ее проветривают и используют в корм (аммиачную воду слабее 17 % применять не следует).

Сжиженным аммиаком можно обработать солому в скирдах (укрывают пленкой) из расчета 30 кг препарата на 1 т соломы.

Химическая обработка соломы позволяет не только изменить физические свойства соломы, но и увеличить ее переваримость и пита-

тельность; так, при обработке соломы едкой щелочью разрушается связь лигнина с целлюлозой, то есть лигнин переходит в частично растворимое состояние; слабощелочная среда в преджелудке жвачных создает благоприятные условия для микроорганизмов, которые сбраживают целлюлозу, а в отдельных случаях и обезвреживают токсические вещества.

Биологический способ обработки грубых кормов основан на микробиологических процессах, протекающих в плотно утрамбованной влажной массе. Для усиления этих процессов и повышения питательности соломы к ней добавляют корма, богатые углеводами (измельченную свеклу, барду, жом, мучнистые корма), поливают соломенную резку 2%-ным раствором поваренной соли.

За 3–4 дня солома нагревается до 45–50 °С, размягчается, приобретает приятный хлебный запах и охотно поедается скотом. Хорошие результаты получают при внесении в силос по 2 кг мочевины и глауберовой соли на 1 т зеленой массы силосуемой кукурузы, что обеспечивает увеличение протеина в силосе на 60 %. Кроме того, силосная масса обогащается серой. Введение 5 кг мочевины или 8–12 л аммиачной воды перед скармливанием силоса обеспечивает повышение уровня протеина в нем на 70 %.

Концентрированные корма. Большой процент кормового зерна, поступающего в хозяйства, имеет повышенную влажность. В таком зерне быстро возрастает количество плесневелых грибов и аэробных бактерий, поэтому оно становится опасным для животных. В свежубранном зерне даже при невысокой влажности содержится огромное количество микроорганизмов. Исследования показали, что в 1 г свежубранного ячменя 19,2%-ной влажности содержится 34 тыс. дрожжевых и плесневелых грибков и более 1,5 млн бактерий. Развитие содержащихся в зерне плесневелых грибков и бактерий приводит к образованию токсинов либо при хранении корма, либо в организме животного.

Зерно первой и второй степени токсичности, не содержащее афлотоксинов, подлежит обезвреживанию растворами пиросульфита натрия (калия), кальцинированной технической соды или высокой температурой. Запрещается использовать для обработки зерна растворы-агрегаты, ранее применявшиеся для обезвреживания зерна ядохимикатами. После

обезвреживания зерна нельзя включать его в рационы кормления племенным, высокопродуктивным, беременным животным. Без ограничений его используют для кормления откормочных групп всех видов скота и птицы.

Пиросульфит натрия (калия) применяют для обезвреживания зерна при поражении грибами из различных родов, кроме Фузариум. На 100 кг зерна расходуют 8 л 4%-ного раствора пиросульфита натрия или метабисульфита калия. Увлажненное раствором зерно выдерживают 24 ч, после чего его подготовят к скармливанию, а затем малыми порциями задают животным. Запрещается хранить зерно более 30 дней после обработки.

Кальцинированной содой (4%-ным раствором) обрабатывают из расчета на 100 кг зерна — 8 л раствора, приготовленного перед применением. Порошок соды добавляют постепенно в теплую воду до полного растворения. После увлажнения зерна его выдерживают на площадках в течение 24 ч, не допуская замораживания. По истечении указанного срока зерно просушивают на агрегате АВМ-0,4 при температуре теплоносителя 70 °С. Срок хранения зерна не ограничивают.

Зерно первой и второй степени токсичности по кожной пробе, пораженное грибами из рода Фузариум (кроме секции споротрихиелла), обрабатывают 10%-ным раствором пиросульфита натрия (калия) из расчета 8 л на 100 кг зерна с последующей выдержкой его в течение 48 ч при температуре, не допускающей замораживания. Затем зерно необходимо просушить на агрегате АВМ-0,4 при температуре теплоносителя 135–140 °С. Для этих целей можно использовать и другие сушильные агрегаты, обеспечивающие прогрев зерна до 180–200 °С. Обработанное указанным методом зерно хранят без ограничения.

Обезвреживание и консервирование зерна **порошком пиросульфита натрия** направлены на предупреждение развития различных токсических грибов или обезвреживание зерна первой или второй степени токсичности по кожной пробе, пораженного грибами из рода Аспиргиллус фумигатус. К зерну добавляют 1,5 % порошка (по весу), тщательно перемешивают на механических смесителях (протравителях ПУ-10Б), транспортерных лентах или вручную. После обработки зерно выдерживают в течение 30 сут, после чего допускают к скармливанию животным

в количестве 30% к рациону. Скармливать зерно разрешается до 20 дней. Обработанное этим методом зерно можно хранить не более 30 дней.

Экструдирование. Большое практическое значение имеет метод обеззараживания и подготовки зерна к скармливанию путем экструзии. В результате баротермического воздействия, возникающего в процессе экструдирования, происходят стерилизация зерна (ячменя, кукурузы, пшеницы, отрубей и т. д.) и инактивация находящихся в нем токсичных веществ.

Технологический процесс экструзии осуществляется следующим образом: влажное зерно поступало в приемную камеру экструдера. В экструдере зерно подвергалось уплотнению, сжатию и воздействию высокой температуры, достигающих в зоне выдавливания 25–50 атмосфер и 150–190 °С. Продолжительность обработки продукта в экструдере — 8–10 с. При такой обработке общая обсемененность пшеницы снизилась со 100 000 до 10 микроорганизмов в 1 г. Содержавшиеся в обработанной пшенице плесневелые грибки погибли.

Для оптимизации данного процесса на отечественных экструдерах КМЗ-2 сравнивали различные способы подготовки сырья к экструдированию: измельчение, увлажнение водой, обработка паром, ввод пластификаторов и другие. Установлено, что перед экструдированием зерно необходимо измельчать на дробилке с ситом, имеющем отверстия диаметром 3 мм. Кроме того, продукт должен быть увлажнен. Режимы процесса следующие: начальная влажность сырья — 17–18 %, температура обработки в экструдере — 120 °С, его производительность — 350–400 кг/ч. Однако лучшие показатели получены при предварительном пропаривании измельченного зерна или смеси зерновых компонентов. Для этой цели агрегат оборудуют смесителем-пропаривателем, из которого продукт подается непосредственно в шнек экструдера. При этом значительно упрощается подготовка зерна к экструдированию, обработка смеси паром стабилизирует процесс и обеспечивает высокое качество экструдата. В результате пропаривания температура смеси повышается до 70–80 °С, а ее влажность составляет 16–17 %. Конечный продукт после завершения процесса содержит 8–10 % влаги, 15–20 % декстринов, крахмал в нем полностью клейстеризуется, переваримость последнего возрастает в 2,0–2,5 раза, а протеина — практически не снижается. Про-

изводительность экструдера при этом достигает 600 кг/ч.

Полученные результаты показывают, что вследствие воздействия высоких температур и давления происходит практически полное обеззараживание экструдата от грибной и бактериальной флоры. Значительная часть присутствующих в сырье термолабильных токсинов также разрушается. Это приводит к тому, что выработанный с экструдированными компонентами комбикорм имеет более высокие санитарные показатели и в целом лучше по качеству (по данным ВНИИ комбикормовой промышленности). Таким образом, предварительное увлажнение или пропаривание зерна до 17–18 % содержания влаги значительно стабилизирует процесс экструдирования, повышает качество готового продукта и производительность экструдера.

Специальная подготовка зернобобовых культур. Специальная подготовка при производстве комбикормов особенно важна для бобовых культур. При изучении влияния разных способов воздействия (пропаривание, плющение, гранулирование, экструдирование) на горох, кормовые бобы, люпин и вику с целью инактивации в них антипитательных веществ: ингибиторов трипсина и химотрипсина, танинов, цианогенных глюкозидов, алкалоидов и фитиновой кислоты. Результаты показали, что пропаривание зерна бобовых в течение 20–30 мин с последующими плющением и сушкой обеспечивают инактивацию ингибиторов трипсина и химотрипсина на 70–95 %, уменьшают на 20–30 % количество фитиновой кислоты и алкалоидов. При двойном гранулировании отмечено ослабление трипсиноингибирующей активности на 50–90 %, изменение содержания фитиновой кислоты и алкалоидов, одновременно происходит повышение переваримости крахмала амилоглюкозидазой в два раза, белка трипсином — на 10–20%.

При обработке бобовых в экструдерах без пропаривания активность ингибиторов протеиназ снижается на 80–95 %. Однако наряду с их инактивацией отмечается также тенденция к ухудшению эффективности действия пищеварительных ферментов на белки, несмотря на кратковременность воздействия на них высоких температур. Расщепление крахмала амилоглюкозидазой возрастает в 4–5 раз. Наличие фитиновой кислоты у всех бобовых снижается до 0,7–0,8 %, алкалоидов в люпине — до 0,40–0,43 %. При применении пропаривателя показатель

атакуемости крахмала амилоглюкозидазой увеличивается в 3–7 раз, тогда как соответствующими ферментами белка — несколько уменьшается (на 10–20 %). Изменение содержания фитиновой кислоты и алкалоидов оставалось в тех же пределах, что и при экструдировании без пропаривания. Таким образом, наиболее эффективным для инактивации антипитательных веществ и повышения кормовой ценности зерна бобовых культур следует считать экструдирование.

По результатам химического анализа зерносмеси из гороха и ячменя в соотношении 25 : 75, как и ожидалось, количество СВ, обработанного на КЗС-25Б превосходило на 3 % по сравнению с той же смесью, высушенной на обыкновенной напольной сушилке (данные наших исследований). По содержанию органического вещества, сырого протеина и сырой золы больших различий между ними не обнаружено. Содержание безазотистых экстрактивных веществ и сырого жира после термической обработки при температуре теплоносителя 110 °С с продолжительностью 30 мин несколько увеличилось, а сырой клетчатки, наоборот, резко уменьшилось на 2,13 % (абсолютных) (табл. 2).

2. Химический состав зерносмеси из гороха и ячменя в соотношении 25 : 75, обработанных по разным технологиям

Показатель	Зерносмесь	
	обыкновенной сушки	обработанная при t = 110 °С 30 мин
Сухое вещество, %	87,00	90,00
В сухом веществе, %		
органическое вещество	96,40	96,64
зола	3,60	3,36
протеин	15,40	15,20
жир	1,31	1,83
клетчатка	7,01	4,88
БЭВ	72,68	74,73

Как видно из таблицы 3 (анализ количества и качества протеина кормов), содержание сырого протеина наиболее высоким оказалось в силосе из смеси гороха и ячменя в соотношении 50 : 50 — 152,50 г в 1 кг сухого вещества, а в соотношении 25 : 75 его содержание составило 135 г/кг. В силосе в таком же соотношении, но законсервированном с консервантом «Вихер», протеин сохранился лучше. Его количество было на 8,1 г больше.

3. Качество протеина изучаемых кормов

Показатель	Силос из гороха и ячменя			Зерно, обработанное	
	50 : 50	25 : 75	с консервантом «Вихер» (25 : 75)	при t = 110 °С 30 мин	при t = 25 °С
Сырой протеин, % СВ	15,25	13,50	14,31	15,20	15,40
Растворимый, % СП	42,24	25,38	20,53	38,88	50,05
Расщепляемый, % СП	67,42	57,47	54,61	71,19	82,24
Аминокислоты, г/кг СВ					
аспарагиновая	8,14	8,02	10,16	10,61	10,25
треонин	4,14	3,95	4,28	5,02	4,91
серин	3,89	3,76	4,57	6,62	8,13
глутаминовая	10,16	10,24	12,21	36,18	31,24
пролин	5,18	5,75	6,25	5,24	5,72
глицин	3,81	3,74	4,46	9,04	8,16
аланин	7,43	6,81	9,63	9,67	9,18
цистин	0,44	0,52	0,99	1,18	0,94
валин	4,77	5,21	5,67	7,65	6,95
метионин	0,45	0,34	0,65	0,63	0,77
изолейцин	5,04	4,71	5,45	6,74	4,05
лейцин	5,81	5,75	6,00	9,55	9,24
тирозин	1,84	1,75	2,03	3,87	3,95
фенилаланин	2,89	3,24	3,09	4,90	5,77
гистидин	6,29	6,84	7,56	6,12	5,62
лизин	3,91	3,54	4,60	9,64	10,15
аргинин	7,51	7,81	6,92	6,24	11,04
Сумма аминокислот	81,67	75,20	94,52	138,72	136,07
в т.ч. незаменимые	41,25	41,91	45,21	54,49	59,44
Процент от суммы	50,51	55,73	47,83	41,44	43,68

Наименьшая растворимость отмечена в силосе при соотношении компонентов в смеси 25 : 75 с консервантом «Вихер» — 20,53 % против 25,38 % в силосе без консерванта. Высокая растворимость сырого протеина силоса в соотношении гороха и ячменя 50 : 50 (42,24 %) объясняется увеличением в составе смеси бобового компонента, который характеризуется высокой растворимостью. Содержание сырого протеина в зерне, высушенном при температуре 25 °С было практически таким же как и в зерне, обработанном при температуре теплоносителя 110 °С на КЗС-25Б, (154 г против 152 г в 1 кг сухого вещества). Растворимость протеина зерна, высушенного при температуре 110 °С 30 мин, была ниже на 11,17 % по сравнению с зерном обыкновенной сушки. Расщеп-

ляемость протеина уменьшилась соответственно на 11,05 %.

По сумме аминокислот среди силосов наибольшим оказался вариант в соотношении 25 : 75 с консервантом «Вихер» — 94,52 г в 1 кг сухого вещества. Он был выше, чем в варианте 50 : 50. В термически обработанной зерносмеси общее содержание аминокислот было практически одинаковым по сравнению с необработанной.

Процентное содержание незаменимых аминокислот в вариантах силосов, необработанных консервантом, оказалось выше, чем в консервированных, что можно объяснить более интенсивными микробиологическими процессами на этих вариантах и, вследствие этого, обогащением их бактериальным белком, богатым аргинином, изолейцином и другими аминокислотами

Особое место в кормлении животных принадлежит сое. Однако использование ее затруднено наличием в ней антипитательных факторов, таких, как уреазы и ингибитор трипсина. В связи с этим ВНИИ комбикормовой промышленности разработаны экструдерная технология и оборудование для переработки сои в высокопитательный кормовой продукт. Определены режимы, при которых активность уреазы снижается до требуемого уровня и инактивируется ингибитор трипсина. Полножирные продукты из сои с активностью уреазы рН 0,1–0,2 и ингибитора трипсина 4–5 мг/г получены при 90–100 °С на экструдере КМЗ-2У, который оснащается специальными насадками. Последующая обработка этого продукта на том же агрегате с маслоотделяющей приставкой позволяет иметь полуобезжиренную сою с аналогичными показателями качества, но меньшим на 50 % содержанием жира. переваримость протеина таких экструдатов пепсином повышается по сравнению с исходной соей.

Экспандирование. На комбикормовых предприятиях находит применение новый способ обработки комбикормов — экспандирование, которое может быть как конечной технологической операцией, так и в составе линии гранулирования. Некоторые заводы уже установили экспандеры известных иностранных фирм. На Денежниковском КХП прошел испытания отечественный экспандер, разработанный АО «КБ Химмаш». Изучение технологии экспандирования на ряде предприятий показало, что данный процесс следует проводить при температуре 94–95 °С, потому что при таком режиме минимально разрушаются биоло-

гически активные вещества и аминокислоты комбикормовой смеси. В готовом продукте улучшаются питательность и санитарные показатели: атакуемость крахмала повышается почти в два раза, переваримость протеина — на 10–20 %, общая грибковая и бактериальная обсемененность снижается на 85–99 %.

Главный узел у экспандера, где происходит основное воздействие на сырье, похож на шнек экструдера, но, в отличие от последнего, выгрузка обработанного продукта (экспандата) осуществляется через автоматически регулируемое кольцевое сопло, в то время как экструдат проталкивается через матрицу с постоянной (фиксированной) площадью отверстий. Благодаря указанному выше техническому решению экспандер по сравнению с экструдером более производительный и экономичный агрегат, к тому же позволяет добиваться различных преимуществ при предварительной обработке смеси до гранулирования. Впервые их применили в Европе около 15 лет назад с целью улучшения прочности и увеличения срока хранения гранулированных продуктов при использовании низкокалорийных ингредиентов и высоком уровне ввода жидких компонентов (масло, жир и др.). Схематично процесс экспандирования выглядит следующим образом. Хорошо кондиционированная смесь высокой температуры (80–100 °С) из смесителя поступает в шнековый барабан экспандера, где шнеком направляется под постоянным давлением в сторону кольцевого сопла. В результате происходящих физических процессов в барабане резко повышается температура (возможно до 150 °С), которая и является причиной относительно высокой степени желатинизации. Когда обработанный продукт минует сопло и попадает в атмосферные условия, он становится похожим на хлопья спрессованных лепешек, как бы «спекается».

ИК (инфракрасное облучение) в теплотехнических процессах (нагрев, сушка, обжарка и др.) комбикормовой промышленности является одним из рентабельных и перспективных методов термической обработки, значительно интенсифицирующих процессы, способствующие улучшению качественных показателей продуктов, и позволяет получить нетрадиционные продукты питания.

При ИК-обработке происходят глубокие и необратимые изменения структуры и свойств зерна. В результате микроструктура эндоспер-

ма претерпевает глубокие изменения, происходит частичная или полная денатурация белков, практически без потери ими растворимости, клейстеризация и декстринизация крахмала. Это особенно необходимо при производстве комбикормов для моногастричных животных, молодняка и птиц, у которых пищеварительный тракт еще не в состоянии усваивать крахмал. Происходит гидролиз клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, пентозанов (слизей) и других углеводов, из которых образованы стенки клеток и межклеточные перегородки зерна, и ослабление в связи с этим прочности межклеточных перегородок, что является положительным моментом при кормлении птицы. При обработке сои и других зернобобовых происходит распад антипитательных соединений, ингибирующих пищеварительные (протеолитические) ферменты. Обработанное зерновое сырье имеет высокие органолептические показатели, пористую структуру. Прочность снижается в 4–6 раз, происходит практически полная его стерилизация. Удельные энергозатраты при обработке составляют 120–170 кВт/т. При добавлении в комбикорма зернофуража, обработанного ИК-лучами, увеличивается его питательная ценность, уменьшается удельный расход зернового ингредиента комбикорма. Под действием ИК-нагрева зерно приобретает приятный вкус и запах, содержание протеина в сухом веществе и аминокислотный состав не изменяются. Остается постоянным и содержание витаминов, а содержание водорастворимых углеводов по сравнению с необработанным зерном увеличивается на 22–43 %. Образование декстрина придает зерну сладковатый вкус и приятный запах. После термообработки полностью пропадают протеолитические бактерии, плесневые грибы, значительно снижается зараженность амбарными вредителями. Дезинсекция зараженного зерна дает положительный результат при использовании некондиционного зерна. Гибель вредителей происходит за счет их перегрева, вследствие того, что лучи поглощаются ими в большей степени, чем зерном. По мнению специалистов, дальнейшее расширение ИК-обработки кормового зерна будет зависеть от затрат на сам процесс, оборудование и от того, насколько обработанное зерно повышает свою кормовую ценность.

Установки термообработки зерна типа УТЗ-4 предназначены для повышения пищевых свойств зернофуража (ржи, пшеницы, ячменя, сои,

вики и др.) за счет тепловой обработки в инфракрасных лучах. Кормление термообработанным зернофуражом сельскохозяйственных животных и птицы снижает желудочно-кишечные заболевания и падеж в 2–3 раза, повышает прирост массы на 14–26 %, а также позволяет использовать некондиционное зерно. Установка позволяет плавно регулировать все рабочие параметры для достижения наилучшего качества получаемых продуктов. ООО «ПК Старт» является единственным в России промышленным производителем установок для термической инфракрасной обработки зерна, которые имеют различные конфигурации и производительности и предназначены для сушки, обжарки, а также высокотемпературной микронизации.

Поджаривание, плющение, флакирование, осолаживание.

Поджаривание зернофуража на нагретой металлической поверхности (100–250 °С) при интенсивном нагреве сухим воздухом (150 °С) вызывает желатинизацию, декстринизацию и другие физико-химические изменения, способствующие повышению питательности, усвояемости и его вкусовых качеств. Прожаренные корма применяют, в основном, для поросят-сосунов для приучения их к поеданию корма в раннем возрасте, а также для стимуляции секреторной деятельности пищеварения. При прожаривании часть крахмала зерна распадается до моносахаридов, высокая температура (в течение 10–12 мин) губительно действует на бактериальную обсемененность.

Плющение — новый способ подготовки зерна к скармливанию. Влаготепловая обработка зерна с последующим его плющением способствует улучшению вкусовых качеств и поедаемости кормов, повышает питательную ценность углеводного и протеинового комплексов, снижает затраты энергии организма животного на переваривание питательных веществ корма.

Флакирование сходно с плющением, но при этом время пропаривания зерна увеличивается до 12–14 мин, а температура должна быть около 94 °С. В результате после обработки получается мягкий, легкоусвояемый хлопьевидный продукт с хорошими вкусовыми качествами.

Осолаживание зерновых кормов (ячменя, кукурузы и др.) применяют для улучшения их вкуса путем перевода частиц крахмала в сахар под действием диастазы зерна или солода. Размолотое зерно обливают

горячей водой (на 1 кг корма — 2–2,5 л воды), перемешивают и оставляют на 3–4 часа при температуре 55–60 °С. Добавка солода в количестве 2 % от веса корма ускоряет процесс. При осолаживании количество сахара увеличивается в 2–2,5 раза, достигая при этом 10–20 %, корм становится сладковатым. Для осолаживания зерновую дерть насыпают в емкость толщиной 40–50 см и обливают водой, нагретой до 90 °С (в соотношении 1 кг : 1,5–2 л), хорошо перемешивают, накрывают крышкой или мешковиной и оставляют на 3–4 часа, поддерживая температуру 55–60 °С — оптимальную для действия ферментов. Для ускорения процесса желательно добавить солод (1–2 % массы корма). Осолаженный корм включают в рацион преимущественно пороссятам, а также откармливаемым свиньям в количестве не более половины концентратов.

На комбикормовых предприятиях издержки производства 1 т обработанного зерна (комбикорма) составили в ценах 2001 г. (руб.): поджаривание ячменя шелушенного — 182; пропаривание с плющением — 190; микронизация ячменя — 168; экструдирование ячменя — 260, сои полножирной — 272, сои полуобезжиренной — 285; экспандирование комбикорма — 156–160.

Обработка влажного кормового зерна мочевиной. В последние годы установлена возможность использования карбамида (мочевины) для консервирования не только влажного кормового зерна, но также его эффективность для предотвращения дальнейшей порчи зерна после начала самосогревания. В учхозе БГАУ законсервировали зерно, которое начало портиться из-за высокой влажности. В ходе обработки влажного зерна мочевиной прекратились процессы развития плесени и грибов (микотоксикозы). При этом установлено, что основным требованием является равномерное смешивание корма с препаратом и предупреждение улетучивания аммиака. Во влажной среде под влиянием фермента уреазы карбамид гидролизуется до аммиака и двуокси углерода. Фунгицидные и бактерицидные свойства аммиака подавляют развитие гнилостных бактерий и токсических грибов, а также повышают концентрацию сырого протеина корма за счет азота аммиака.

По нашим и литературным данным, можно рекомендовать следующие дозы мочевины: при влажности 20–22 % — 2,5 %; при 23–25 — 3,0; при 26–28 — 3,5, при 29–40 % — 4,0% от массы зерна.

ПРОБИОТИКИ, ПРЕБИОТИКИ, СИМБИОТИКИ И КОРМОВЫЕ ФЕРМЕНТЫ

Пробиотики. Диарея в раннем возрасте поросят, цыплят, телят является одной из причин падежа, замедления роста. Это связано с развитием в желудочно-кишечном тракте патогенной микрофлоры. Для профилактики и предупреждения кишечных расстройств применяют пробиотики. Пробиотики — бактериальные препараты из живых микробных культур разных штаммов молочнокислых бактерий, а также представителей нормофлоры кишечника. Они не вызывают побочных реакций, не имеют противопоказаний к применению в ветеринарно-оздоровительных целях. Оздоровляющие свойства пробиотиков заключаются в антагонистической активности против патогенных микробов и их метаболитов, в создании благоприятных условий для полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта и, как следствие этого, повышении конвертируемости корма, иммунного статуса животного. Рынок предлагает разнообразные пробиотические препараты. Достаточно проверенным по своей высокой эффективности является препарат Моноспорин (производитель ООО «БиоТехАгро») При испытании моноспорина в сочетании с «Бацеллом» на ПФ «Новоездоцкая» Белгородской области на большом поголовье бройлеров отмечено повышение среднесуточных привесов, снижение расхода корма, повышение коэффициента эффективности.

Пребиотики — это разнородная группа кормовых добавок, благоприятствующих развитию пробиотиков и противодействующих условно-патогенной микрофлоре. К пребиотикам относят низкомолекулярные органические кислоты, фрагменты дрожжевых клеток и т. д.

Симбиотики. «Авилакт Форте» включает в себя пробиотик «Авилакт ИК» и пребиотик «Авистим. «Авилакт ИК» — бактериальный препарат из группы пробиотиков, содержащий в 1 см² не менее 200 млн живых клеток молочнокислых бактерий *Laktobacillus acidophilus* штамма ИК, выделенного из организма цыпленка. «Авистим» — препарат из группы пребиотиков — представляет собой культуральную жидкость, получаемую при культивировании высшего лечебного гриба *Fusarium sambucinum* штамма МКФ-2001-3 и содержащую в своем составе аминокислоты.

кислоты, микроэлементы и витамины А, Е, Н и группы В.

Кормовые ферменты — это белковые молекулы, выделенные из микроскопических грибов, реже — бактерий, способные расщеплять некрахмальные полисахариды (НКП), недоступные для собственных пищеварительных ферментов животных. Кормовые ферменты обеспечивают более полное извлечение питательных веществ и энергии из трудноусвояемых кормовых средств и при этом улучшают баланс кишечной микрофлоры.

По биологическим свойствам антибиотики, пробиотики, пребиотики и ферменты дополняют друг друга, однако соединение их в одном рационе вряд ли будет оправдано экономически: суммарная стоимость добавок может поглотить дополнительную прибыль, получаемую в результате их применения. Более перспективным представляется поиск многофункциональных добавок, сочетающих в себе несколько механизмов воздействия на биоценозы пищеварительной системы. Именно такими свойствами обладает ферментативный (целлюлозолитический) пробиотик Целлобактерин, который представляет собой выделенные из рубца жвачных животных микроорганизмы с высокой целлюлозолитической активностью и способностью продуцировать органические кислоты (молочную, уксусную и др.). За счет целлюлозолитической активности Целлобактерин, подобно кормовым ферментам, разрушает НКП корма. Однако если в кормовых ферментах каждая ферментная молекула работает в растворе по отдельности, то у бактерий взаимодополняющие ферменты собраны в специализированные блоки на мембранах, что позволяет им разрушать даже плотные структуры клеточных оболочек. Поэтому Целлобактерин эффективно повышает усвояемость не только зерновых, но и подсолнечного шрота и отрубей. За счет образования низкомолекулярных органических кислот и, возможно, ряда других антимикробных факторов Целлобактерин выполняет функцию классического пробиотика, т. е. вытесняет условно-патогенную микрофлору. Таким образом, Целлобактерин способен полностью заменить в рационе кормовые ферменты и пробиотики, а также снизить потребность в антибиотиках и пребиотиках. Целлобактерин размножается в кишечнике у свиней, но не становится частью резидентной микрофлоры. Поэтому популяция Целлобактерина в кишечнике должна постоян-

но пополняться извне путем ввода в корм. Обычные пробиотические препараты плохо сохраняются в составе кормов. Целлобактерин, адсорбированный на подсолнечном шроте или отрубях, выпускается в удобной кормовой форме. В таком виде он легко смешивается с остальными компонентами комбикорма и сохраняется в составе комбикормов и витаминно-минеральных премиксов.

Целлобактерин выдерживает гранулирование при температуре до 75–80 °С. Термостойкая форма препарата — Целлобактерин Т — сохраняет активность даже после экспандирования или экструдирования при температуре до 105 °С. Целлобактерин можно применять при сухом и жидком типе кормления. При смешивании комбикорма с 75-градусной водой Целлобактерин также не теряет активности.

Целлобактерин помогает регулировать работу пищеварительной системы на всех стадиях жизненного цикла, начиная с подсосного периода. По данным многочисленных опытов и производственных испытаний, под действием Целлобактерина падеж и выбраковка сосунов сокращаются в 2–3 раза, а среднесуточные привесы возрастают на 5–15 %. Чрезвычайно важно продолжать применение Целлобактерина после отъема и при дорастивании, когда препарат частично компенсирует угнетение пищеварения у отъемышей и способствует формированию нормальной кишечной микрофлоры. Целлобактерин работает как при благоприятных, так и при неблагоприятных ветеринарно-зоотехнических условиях. В трех опытах на молодняке свиней, повышение среднесуточного прироста на дорастивании составило 7–23 % и зависело в определенной степени от базового уровня скорости роста. На откорме Целлобактерин позволяет улучшить конверсию, расширить применение отходов пищевых производств: отрубей, шротов, пивной дробины. Увеличение среднесуточного прироста на дорастивании под действием Целлобактерина зависит от ветеринарно-зоотехнического фона. Целлобактерин — единственный зарегистрированный в России ферментативный пробиотик. На рынке под различными наименованиями появляются имитации этого препарата. Производство и применение имитаций и подделок, во-первых, незаконно, во-вторых, опасно, т. к. препарат не проходит должного контроля. Если вы решили включить в рацион ферментативный пробиотик, рекомендуем обратиться в компанию «БИОТРОФ».

АНТИОКСИДАНТЫ

При изготовлении высокоэнергетических комбикормов возникает необходимость включения в них жиров растительного и животного происхождения. Стабильность комбикорма с высоким содержанием жиров невысока. Свет, кислород, влага, тепло в сочетании с микробиологическими процессами отрицательно влияют на качество жиров корма. При самоокислении жиров в комбикормах накапливаются перекиси, подавляющие рост молодняка и продуктивность взрослых животных и птиц в результате их отравления. Одновременно перекиси являются сильнейшими окислителями, ускоряющими разрушение жиров, жирорастворимых витаминов и растительных пигментов в комбикормах. Эти процессы происходят под действием активного кислорода, выделяющегося при распаде перекисей. Самоокисление жира замедляется в присутствии антиоксидантов. Наряду с природными антиоксидантами, синтезируемыми растениями, существуют и синтетические антиоксиданты (сантохин, агидол и др.).

Сантохин представляет собой малоподвижную маслянистую жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета, содержит 93–98 % действующего вещества. Сантохин хорошо растворяется в жирах и органических растворителях, в воде не растворяется. Под действием высоких температур сантохин подвергается распаду. Сантохин добавляют в комбикорма и премиксы для стабилизации витаминов в дозе соответственно 125 г/т и 12,5 кг/т; для стабилизации каротина в травяной муке — 200 г/т.

Агидол — это светлый кристаллический порошок. Используется в качестве антиокислителя в составе комбикормов и премиксов из расчета 140 г/т корма.

Антиоксиданты рекомендуется включать в комбикорма и премиксы путем ступенчатого смешивания с наполнителем или частью мелко измельченного корма.

СОРБЕНТЫ

Сорбент (от лат. *sorbens* — поглотитель, в родительном падеже *sorbentis* — поглощающий) — это жидкость или твердое тело, обладающее способностью избирательного поглощения (сорбции) из окру-

жающей среды газов, паров или растворенных веществ. Поглощающее тело называется сорбентом, поглощаемое им вещество — сорбатом (или сорбтивом). Ионообменный сорбент (ионит) — это тело, поглощающее из растворов ионы одного типа с выделением в раствор эквивалентного количества ионов другого типа. Иониты — твердые и нерастворимые вещества, обычно это синтетические органические смолы, имеющие кислотные или щелочные группы. Иониты разделяются на катиониты, поглощающие катионы (положительно заряженные ионы), и аниониты, поглощающие анионы (отрицательно заряженные ионы). Иониты широко применяются для опреснения воды, в аналитической химии для разделения веществ (в хроматографии), а также в химической технологии. В зависимости от природы матрицы различают неорганические (иониты природного происхождения, к которым относятся алюмосиликаты, гидроксиды и соли поливалентных металлов) и органические (синтетические ионообменные смолы) иониты. Наиболее распространенными неорганическими ионитами являются цеолиты (молекулярные сита).

Сорбенты, применяемые в животноводстве. Природные цеолиты обладают уникальными адсорбционными, ионообменными, молекулярно-ситовыми, каталитическими свойствами, обуславливающими их положительное влияние на физиологическое состояние животных. Цеолитсодержащие туфы способны адсорбировать углекислый газ, аммиак, сероводород, метан, некоторые азотистые соединения. Проходя через желудочно-кишечный тракт, цеолит удаляет из просвета тракта избыток жидкости, вредные газы, эндотоксины, благодаря чему предотвращается диарея. Повышение усвоения корма связано с внесением подвижных форм некоторых минеральных веществ (калия, кальция, некоторых микроэлементов), буферным эффектом клиноптилолита, что стабилизирует кислотность желудочного сока и содержание аммонийного азота, а так же с поглощением и выносом токсичных продуктов пищеварения и ядовитых веществ, попавших в пищеварительный тракт с кормом.

Клиноптилолит, как установлено, положительно влияет на морфологический состав крови, ее окислительно-восстановительные и дыхательные функции. Предполагают, что цеолит стабилизирует аминокислоты, за счет поглощения азотного «хвоста» некоторых аминокислот

с простой структурой, что приводит к уменьшению расходования калорий на прирост массы тела.

В опытах установлено, что через неделю после начала скармливания цеолита пищеварительные процессы стабилизируются, повышается общая кислотность, пептическая активность желудочного содержимого, протеолитическая и амилалитическая активность сока поджелудочной железы, всасывание в кишечнике кальция и фосфора. Опыт широкого использования цеолитов в различных хозяйствах России, США, Японии, Германии и других стран показывает, что включение цеолитов в пищевой рацион животных повышает усвояемость питательных веществ кормов, сокращает падеж, особенно в раннем возрасте, предупреждает появление диспепсии, выводит из организма токсичные и вредные продукты метаболизма, предотвращает заболевания, связанные с дефицитом микроэлементов.

Физиологические опыты выявили заметные положительные влияния цеолита на переваримость сухого и органического вещества корма, безазотистых экстрактивных веществ, азота, усвоение кальция и фосфора. Отмечена достоверно большая удельная плотность костей опытных животных в сравнении с контролем.

Исключительно благоприятное воздействие оказывает цеолит при его применении в качестве лечебного средства при диарее, возникающей у поросят в период отъема их у матерей.

Использование цеолита как добавки в кормлении животных позволяет:

- улучшить питательные свойства корма;
- позитивно влиять на процессы пищеварения в организме животных, повышать эффективность усвоения полезных веществ;
- улучшить физиологическое состояние животных;
- повысить жизнеспособность животных, предотвращать некоторые заболевания;
- повысить продуктивность взрослых особей;
- адсорбировать и выводить из организма животных радионуклиды, аммиак оксид и диоксид углерода, сероводород и соли тяжелых металлов.

Эффективность применения природных цеолитов в животноводстве:

Крупный рогатый скот, в том числе молодняк:

- повышение сохранности новорожденных телят на 10 %;
- повышение прироста живой массы молодняка на 10–12 %;
- снижение затрат корма на 1 кг прироста массы на 5–13 %, на 1 л молока — на 4–8 %.

Овцы:

- увеличение настрига шерсти до 13 % при повышении ее прочности на 6–12 %;
- повышение многоплодия овцематок на 6–11 %;
- повышение живой массы приплода на 3–14 %.

Свиньи (свиноматки, молодняк свиной):

- повышение сохранности поросят на 5–8 %;
- повышение среднесуточного прироста поросят на 6–12 %;
- снижение затрат протеина и кормовых единиц на 7–11 % на 1 кг прироста;
- повышение крупноплодности на 4 % и роста поросят в период подсосного выращивания на 5 %.

В республике Башкортостан изучением эффективности использования Сибайских и Тузбекских цеолитов в рационах кормления сельскохозяйственных животных и птиц занимаются такие ученые и преподаватели как М. Г. Маликова, Р. Р. Гадиев, Р. С. Гизатуллин, Т. А. Фаритов, А. Е. Андреева, Ф. Г. Милиахметов и др.

Сорбент, применяемый для профилактики и лечения различных желудочно-кишечных заболеваний, называется энтеросорбентом (энтеро — кишечник и сорбео — поглощать). Энтеросорбенты широко применяются и для людей и для животных. Особенно для сельскохозяйственных животных, которые подвержены кормовым отравлениям, возникающим вследствие вынужденного скармливания недоброкачественными комбикормами. В некоторых случаях кормовое сырье может изначально содержать сразу несколько ксенобиотиков — чужеродных веществ естественного и антропогенного происхождения, что лишь усиливает их совместное действие. Потенциально опасными из них являются бактериальные токсины, метаболиты амбарных вредителей, продукты перекисного окисления, радионуклиды, нитраты, гербициды, тяжелые металлы, пестициды и ряд других высокотоксичных субстанций. Однако в последнее время во всем мире фиксируется увеличение частоты случаев отравления животных микотоксинами — продуктами жиз-

недеятельности микроскопических грибов и плесеней. Традиционно применяемое в таких случаях симптоматическое лечение животных и птицы, основанное на применении биологически активных препаратов, не оправдывает себя и является крайне затратным. Для решения этих проблем наиболее эффективным служит применение натуральных энтеросорбентов, которые являются безопасными для организма, выводят из него токсические соединения, полученные из внешней среды, а также продукты нарушенного метаболизма. Энтеросорбенты эффективно применяются как для лечения микотоксикозов, так и для их профилактики, и активно используются во многих хозяйствах страны. Основным показателем эффективности энтеросорбента является его способность создавать поглощающую поверхность. Самый простой энтеросорбент, типа древесного активированного угля из аптек (карболен) образует поглощающую поверхность в 1,5–2,0 м² на 1 г сорбента. Более эффективные сорбенты имеют следующие показатели: Микосорб — 15–20 м²/г, Полифепан — 15–20 м²/г, Полисорб ВП — 150 м²/г. Предлагаемые компанией «ХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ — группа компаний» кокосовые энтеросорбенты Shelltic Es и Shelltic Ep имеют площадь поверхности 800–1000 м²/г, что на сегодняшний день является максимально возможным показателем для сорбентов этого класса. Кроме всего прочего, Shelltic Es и Shelltic Ep — это сорбенты на растительной (органической основе) — скорлупа кокоса, являются полностью натуральными и экологически чистыми продуктами.

Хитозан, как деацелированное производное хитина краба — полиацетил-D-глюкозамин, очень близок по структуре к мукополисахаридам клеточных оболочек и внеклеточного вещества различных органов человека. Схожесть хитозана с полисахаридами человека и животных лежит в основе его очень низкой токсичности. За время многолетней клинической практики противопоказаний для предлагаемых препаратов как БАД к пище не обнаружено. Единственным ограничением использования хитозана является аллергия на рыбные продукты. При этом следует отметить, что в сравнении с другими сорбентами хитозан в наибольшей степени отвечает требованиям к энтеросорбентам, сформулированным академиком РАМН Ю. И. Бородиным (1995 г.).

Способность хитозана к выведению тяжелых металлов продемон-

стрировано в экспериментальных исследованиях на кроликах в зоне влияния Троицкой ГРЭС, которые получали 0,7 г хитозана на 1 кг массы тела в течение двух недель. Анализ показывает, что у опытных животных отмечается повышенное содержание в крови свинца, никеля, железа, кобальта и марганца на 90%, 90, 44,4, 25 и 66,6 % соответственно и снижение концентрации меди и цинка в среднем на 15 и 18%. Применение хитозана вызывало достоверное снижение уровня свинца на 64,4 %, никеля на 68,55 и железа на 35,3 %.

Экофилтрум® — новый препарат двойного действия, не имеющий аналогов в мире. Предназначен для применения в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы в качестве сорбента и пребиотика. Дозировка Экофилтрума®:

- профилактическая — 1–2 кг/т комбикорма или 0,2–0,4 кг на 1 т кормосмеси (вместе с силосом, сенажом, сеном и концентратами),
- лечебная — 2–2,5 кг/т комбикорма или 0,4–0,6 кг на 1 т кормосмеси вместе с силосом, сенажом, сеном и концентратами) — это при резком обострении ситуации с микотоксикозами. Лечебную дозу вводят на протяжении 15–20 дней, потом переходят на профилактическую.

Экофилтрум® удобен в применении: его вводят в сухие комбикорма, согласно существующей на предприятии технологии смешивания, или в кормосмесь.

Экофилтрум® выдерживает традиционно используемые виды обработки корма, включая гранулирование, экспандирование и экструдирование при температуре 120 °С.

Глауконит (кормовая добавка) улучшает обменные процессы, повышает переваримость и усвояемость корма, снижает концентрацию аммиака, микотоксинов и других токсичных компонентов, образующихся в организме при пищеварении и жизнедеятельности, а также поступающих с кормом тяжелых металлов, микотоксинов, радионуклидов и других токсикантов; у птиц регулирует соотношение кальция и натрия и улучшает снабжение организма железом.

Российскими учеными были проведены массовые исследования свойств глауконита. На основании результатов было установлено, что данный минерал обладает сорбционными, ионообменными и буферными свойствами. Действие глауконита многогранно и проявляется в первую очередь в желудочно-кишечном тракте животных, рыб и птиц.

ФЕРМЕНТНО-ПРОБИОТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ «БАЦЕЛЛ»

Биологическая кормовая добавка «Бацелл» (*Bacell*) — ферментно-пробиотический препарат, полученный на основе твердофазной ферментации микроорганизмов целлюлозолитического, пробиотического и пребиотического действия, выделенные из желудочно-кишечного тракта жвачных животных (лось) и птицы (глухарь). Содержит комплекс целлюлозолитических, амилалитических и протеолитических ферментов, наполнитель — шрот подсолнечника. Современное направление на снижение себестоимости продукции животноводства, безопасность кормов с заменой животного белка на растительный (соя, подсолнечник и другие) выдвинуло ряд проблем: низкая усвояемость белков, наличие антипитательных факторов — некрахмалистых полисахаридов, повышение уровня микотоксинов в кормах. В таблице 4 приведены показатели обменной энергии при применении «Бацелла».

4. Изменение обменной энергии при применении «Бацелла»

Изменяемое ферментом сырье	Изменение обменной энергии, %
Пшеница	4
Ячмень	6
Рожь	4
Тритикале	4
Отруби	7
Шрот и жмых подсолнечный	10
Шрот и жмых соевый	10

Кроме того, в пищеварительном тракте птиц, свиней и молодняка жвачных животных отсутствуют ферменты, расщепляющие сложные некрахмалистые полисахариды типа целлюлоз, гемицеллюлоз, пентазанов, глюканов, пектинов. Применение «Бацелла» позволит:

- уменьшить затраты корма;
- повысить аппетит, активизировать процессы пищеварения и обмена веществ;
- подавить развитие грибов и патогенной микрофлоры в грибах;
- объединить интересы ветеринарной и зоотехнической служб и в равной степени обеспечить здоровье и продуктивность;
- использовать шрот подсолнечника, снизив ввод соевого шрота и жиров растительного происхождения, благодаря повышению переваримости белка и обменной энергии.

Биологические свойства позволяют:

- стимулировать развитие целлюлозолитических ферментов, за счет выделения штаммом *Bacillus subtilis* 8130 фермента эндоглюканазы, деполимеризующего целлюлозу для начальных стадий пищеварения клетчатки, разрушающих стенки растительных клеток с освобождением из них ценных высококалорийных углеводов, протеинов, жиров;
- устранять влияние антипитательных (ингибирующих) факторов кормов и таким образом повышать их переваримость и усвояемость на всем протяжении желудочно-кишечного тракта животных и птицы;
- стимулировать переваривание питательных веществ, когда выработка ферментов в организме животных и птицы ограничена;
- значительно снизить концентрацию микотоксинов корма за счет биотрансформации путем разрушения отдельных функциональных групп с образованием полностью безвредных метаболитов.

Пробиотические свойства позволяют предупреждать многие болезни, вызываемые патогенной микрофлорой; формировать нормальную, полезную микрофлору кишечника, в первую очередь за счет *Laktobacillus* sp.; повышать иммунный статус и стимулировать продуктивность за счет улучшения усвояемости из кормов таких факторов роста, как аминокислоты, легкодоступные сахара, витамины, микроэлементы и др.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ

Аромабиотик — это тщательно сбалансированная смесь ненасыщенных жирных кислот с добавлением растительных экстрактов и масел, имеющая питательные, физиологические и антимикробные свойства.

Биомин® С-ЕХ (пробиотик) необходимо применять для птиц в трех критических периодах.

Биомин®IMBO используется для поддержания натуральной и здоровой микрофлоры кишечника.

Биомин® рНD — кормовая добавка для улучшения оплодотворяемости свиноматок — используется для подкисления мочи свиноматок с целью снижения мочеполовых инфекций.

БИОМИН® П.Е.П. 1000 улучшает вкусовые качества и поедаемость корма, переваривание и усвояемость протеинов и углеводов в пищеварительном тракте.

БИОМИН® П.Е.П. жидкий улучшает состав кормов, что очень важно как для предупреждения кишечных заболеваний, так и для всасывания и усвоения питательных веществ.

Биомин® Топ Хит предназначен для стимуляции признаков охоты свиноматок и ускорения времени обнаружения течки.

БиоПлюс 2Б предназначен для профилактики желудочно-кишечных заболеваний у животных и птицы, предупреждения различных стрессовых воздействий, коррегирования микрофлоры в кишечнике при нарушении процессов пищеварения, связанных с ферментной недостаточностью, для повышения сохранности, улучшения конверсии корма и увеличения привесов животных.

Биотроник® СЕ форте (подкислитель) предотвращает диарею и другие вызываемые бактериями желудочные заболевания, что способствует хорошему здоровью и росту животных. Улучшает процесс пищеварения и усвоение кормов. Уменьшает заболеваемость и падеж молодого поголовья. Повышает резистентность организма животного.

Биотроник СЕ Форте жидкий подавляет рост плесневых грибков, поддерживает полезную микрофлору кишечника и действует как стимулятор роста.

ГаллиПро предназначен для профилактики желудочно-кишечных заболеваний у птицы, предупреждения различных стрессовых воздействий, коррегирования микрофлоры в кишечнике при нарушении процессов пищеварения, связанных с ферментной недостаточностью, для повышения сохранности, улучшения конверсии корма и увеличения приростов у птицы.

ZY Вит – 200 1 гидролизует пентозаны в олигосахариды. Подходит для кормов, базирующихся на хлебных злаках, которые содержат до 60 % пшеницы, тритикале или ржи. Также допускается содержание в корме до 15 % ячменя или овса. Улучшает показатели продуктивности животных (усвояемость полезных веществ, конверсию корма, привесы).

КУКСАРОМ LAC 105 применяют для мотивирования молодняка к наиболее раннему потреблению твердых кормов с целью снижения стресса, для стимуляции аппетита и увеличения потребления корма.

Мегабрик действует как добавка для телят и крупного рогатого скота с отсутствием или дефицитом микроэлементов и витаминов в рационе в период пастбищного сезона и кормления фуражом.

Мегабрик кальций является источником кальция и глюкогенных веществ (формиат, пропионат, крахмал), витамина РР (никотинамид), витамина Е и D₃, мгновенно усваиваемых элементов после отела.

Мегабрик ниацин — витаминно-минеральная кормовая добавка пролонгированного действия для КРС в форме болюсов на основе Ниацина. Эффективное средство против жировой дистрофии печени и кетоза дойных коров.

Мегабрик ферти плюс — витаминно-минеральная кормовая добавка пролонгированного действия в форме болюсов для дойных коров и телок. Подготавливает животных к репродуктивному периоду, улучшает гормональный статус организма.

МПП Энергия применяется для профилактики и лечения кетоза у высокопродуктивных коров.

НУКЛОСПРЕЙ Йогурт разработан как дополнение к рациону поросят-сосунов. Корм полностью отвечает потребностям молодняка в питательных веществах. Добавление данного продукта в рацион поросят с первого дня жизни гарантирует достаточное поступление энергии и биологически активных веществ в их организм.

Оллзайм ССФ предназначен для добавления в корм животным с целью повышения продуктивности.

Препавел применяется как диетологическая добавка к кормлению на пастбищах и кормлению фуражом, с целью обогащения рациона стельных коров, не получающих витаминов, макро- и микроэлементов.

РОВАБИО™ Excel AP 10 (фермент) облегчает подбор кормовой базы, что позволяет работать с любыми типами рационов.

Соли-лизунцы. Использование их в кормлении позволяет активизировать обмен веществ и обеспечить профилактику заболеваемости молодняка.

Фертилити Пак Кэтл — испытанная комбинация органически связанных микроэлементов в форме гранул, необходимая для повышения плодовитости.

КОРМОВЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ И КОНСЕРВАНТЫ КОРМОВ

Соль поваренная — необходимый кормовой компонент для всех видов животных и птицы. Служит надежным источником натрия и хлора. Поставляется для животных в виде крупки, глыбы и брикетов. Соль имеет белый цвет с оттенками, вкус чисто соленый, запах отсутствует. Содержит 30 % натрия и 57 % хлора. Массовая доля хлористого натрия (% , не менее): поваренная — 93,0, сульфатная — 75,0. Массовая доля кальций-иона (% , не более): поваренная — 0,50, сульфатная — 0,65. Массовая доля нерастворимых в соляной кислоте веществ (% , не более): поваренная — 5,0, сульфатная — 1,50. Массовая доля влаги (% , не более): поваренная (каменная — 0,50, самосадочная и садочная — 5,0), сульфатная (выварочная — 5,0). Кислотность среды (рН) для поваренной и сульфатной соли — 6,5–8,5 и 7,0–9,0 соответственно.

Мел для минеральной подкормки сельскохозяйственных животных и птицы широко применяют как кальциевую добавку для кормления всех видов животных. Мел кормовой представляет собой порошок белого, серого и желтого цвета соответствующий цвету исходного сырья. Содержит 37 % кальция, 0,18 фосфора, 0,5 калия, 0,3 % натрия, не более 5 % кремния и других элементов. Пороссятам дают в количестве до 1 %, взрослым свиньям — до 2 % к сухому веществу рациона. Особенно необходим птице.

Нормируемые показатели — содержание углекислого кальция: высший и первый сорт — не менее 85 %; содержание нерастворимого в соляной кислоте остатка (% , не более): высший — 3, первый — 5; содержание невредных примесей углекислого магния, окиси железа, окиси алюминия и других: высший и первый сорт — не более 5 %; содержание ядовитых примесей (% , не более): фтора 0,15, мышьяка 0,012, свинца 0,008; влажность (% , не более): сухомолотого, для высшего и первого сорта — 6, сыромолотого — 12; тонкость помола — остаток (% , не более) на сите с размером отверстий — сухомолотый — высший при $d = 2$ мм — 3, первый при $d = 2$ мм — 10, сыромолотый — при $d = 5$ мм — 5, при $d = 2$ мм — 20.

Мука известняковая для производства комбикормов и подкормки

сельскохозяйственных животных и птицы представляет собой порошок белого, серого и желтого цвета, соответствующий цвету исходного сырья. Широко распространенные естественные источники минеральных веществ, чистые известняки после предварительной обработки можно использовать как кальциевую добавку в корм животным. Средний состав известняков: 32,6 % кальция, 2,8 % магния, 3,5 % кремния, 0,5 % железа, 0,2 % серы. Состав известняков зависит от места залегания. Перед тем как их использовать, надо получить данные химического анализа.

При использовании известняков в рационах для птицы их надо размалывать. Диаметр частиц должен колебаться для молодняка от 0,5 до 2 мм, для взрослой птицы от 3 до 5 мм.

Ракушка для минеральной подкормки птиц. В основном состоит из карбоната кальция природного происхождения. Цвет соответствует цвету исходного минерального продукта.

Фосфаты кормовые. Имеют хорошие физические свойства, не слеживаются и не гигроскопичны. Выпускаются в виде порошка, обесфторенные фосфаты не имеют свободной кислоты, монокальцийфосфат имеет рН 3,0–3,5. Не допускается хранение кормовых фосфатов с удобрениями и ядохимикатами.

Диаммонийфосфат кормовой $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Белый с желтизной кристаллический порошок или гранулы с запахом аммиака, хорошо растворяется в воде. Содержит 20 % азота и 23 % фосфора, 1 г диаммонийфосфата эквивалентен по азоту 1,2 г сырого протеина.

Скармливают жвачным животным в качестве фосфорноазотной минеральной подкормки.

Дикальцийфосфат кормовой (преципитат) $\text{CaHPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$. Сыпучий кристаллический порошок от белого до серого цвета. Усвояемость фосфора из преципитата — 83 %. Применяют его чаще при балансировании рационов поросят-откормочников, а также птицы. Кормовой дикальцийфосфат свиньями усваивается лучше, чем трикальцийфосфат.

Гарантийный срок хранения дикальцийфосфата — один год со дня изготовления, со дня упаковки в контейнеры — шесть месяцев.

Монокальцийфосфат кормовой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Серый порошок с мелкими гранулами, растворимый в воде, рН — 3,5. Усвояемость фос-

фора высокая — 90 %. Кормовой монокальцийфосфат обычно применяют для балансирования рационов жвачных животных при силосно-корнеплодном типе кормления в течение года.

Гарантийный срок хранения монокальцийфосфата — 6 месяцев.

Трикальцийфосфат кормовой (обесфторенный фосфат) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Порошок тонкого помола, серого или коричневого цвета, без запаха. Предназначается для скармливания в составе рационов домашней птицы, лошадей, высокопродуктивного рогатого скота, в том числе при откорме на барде, пивной дробины и картофельной мезге. Гарантийный срок хранения продукта — один год со дня изготовления и шесть месяцев со дня упаковки в контейнеры.

Динатрийфосфат безводный кормовой (Na_2HPO_4). Белый порошок, растворимый в воде, без запаха, гигроскопичен, пожаро- и взрывоопасен. Предназначается для скармливания лактирующим коровам, молодняку крупного рогатого скота, лошадям при пастьбе в летний период, жвачным животным при избытке в их рационе кальция и недостатке фосфора.

Динатрийфосфат можно скармливать жвачным животным и лошадям в смеси с концентрированными кормами, силосом, жомом и измельченными корнеплодами. Срок хранения — шесть месяцев.

Карбамид (мочевина) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ марки А. Твердые белые кристаллы или гранулы, плавящиеся при температуре $132,7^\circ\text{C}$, солоновато-горькие, растворимы в воде, спирте, гигроскопичны. Предназначается для восполнения от 15 до 25 % общей потребности в переваримом протеине рациона жвачных животных, кроме молодняка молочного периода и беременных маток.

Массовая доля биурета в продукте, предназначенном для животноводства, допускается до 3 %, рассыпчатость — 100 %, массовая доля азота в пересчете на сухое вещество — не менее 46 %. Поставляется и транспортируется только в упакованном виде и хранится в сухих складских помещениях. Гарантийный срок использования — шесть месяцев со дня изготовления.

Аммиак жидкий синтетический (NH_3). Простое и устойчивое соединение азота с водородом, водный раствор аммиака имеет сильную щелочную реакцию вследствие образования гидроокиси аммония

(NH_4OH). Показатель кислотности (рН) 1%-ного раствора равен 11,7.

Установлено, что введение 0,5–2 % жидкого аммиака во влажную (20–35 %) массу сена или соломы в закрытых условиях (плесневение, гниение), предохраняет корм от самосогревания, подавляет всхожесть семян сорных трав, вызывает гибель грызунов, тем самым обеспечивает снижение потенциальной токсичности кормов и способствует их лучшей сохранности.

Аммиак — высокоактивный химреагент. Вступает в реакцию присоединения со многими органическими веществами корма, обогащая его азотом. Взаимодействуя с углеводами кормов, он повышает переваримость и эффективность использования их жвачными животными. Установлено также, что поедаемость грубых кормов в результате обработки их аммиаком увеличивается на 18–30 %.

Муравьиная кислота (HCOOH). Прозрачная бесцветная или с желтовато-розовым оттенком жидкость с резким запахом, хорошо растворимая в воде, обладает бактерицидным, особенно фунгицидным свойствами. В преджелудках жвачных образуется и усваивается до 600 г/сут. Муравьиная кислота имеет большое значение в межсуточном обмене веществ у животных. Она используется как энергетическое вещество. А также для синтеза нуклеиновых кислот, холина, метионина, глицина, серина и других органических соединений (метаболитов). Муравьиная кислота особенно хорошо сохраняет каротин и витамин А. Являясь естественным метаболитом в организме животных, муравьиная кислота, по сравнению с уксусной и пропионовой кислотами, обладает более сильными консервирующими свойствами.

Применяют при консервировании всех видов кормовых культур. При консервировании муравьиной кислотой сохраняется до 85 % сахара от содержания в исходном сырье. Хранят в герметических резервуарах из стали при температуре не ниже 0 °С. Срок хранения шесть — месяцев со дня изготовления.

Пропионовая кислота ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$). Бесцветная, иногда желтоватая, прозрачная жидкость с резким запахом, смешивается с водой в любых соотношениях, обладает сильным бактерицидным, угнетающим свойством по отношению к нежелательной микрофлоре, предотвращает развития плесневелых грибов, что особенно важно при кон-

сервировании сырого фуражного зерна и зеленых подкормок в аэробных условиях.

Пропионовая кислота — естественный метаболит в организме животного, в рубце коровы ежедневно образуется до 340–1200 г. В клеточном метаболите используется как энергетическое и пластическое вещество для синтеза многих метаболитов, в том числе и янтарной кислоты. Усвояемость белков корма, обработанного пропионовой кислотой, на 15 % выше, так как кислота частично предохраняет их (защищает) от распада в рубце. Белки попадают в кишечник, где подвергаются обычному пищеварению, гидролитическому распаду аминокислот.

Уксусная кислота (CH_3COOH). Бесцветная, прозрачная жидкость с резким запахом, смешивается с водой в любых пропорциях. При попадании на кожу вызывает ожоги, пары ее раздражают слизистые оболочки, опасны для глаз. По сравнению с муравьиной кислотой консервирующее действие уксусной кислоты слабее на 5–10 %.

Безводная уксусная кислота при температуре ниже 16,6 °С застывает в кристаллы. Эта кислота — естественный метаболит в организме человека и животных, в рубце коровы ее образуется в сутки 870–1700 г и более. В межклеточном обмене белков, особенно жиров и углеводов, является главным метаболитом. Она необходима для образования в организме энергии, составных частей мяса и молока. Корма, консервированные уксусной кислотой, не только не ухудшают качество продукции, получаемой от животных, но и способствуют повышению жира в молоке. Механизм консервирующего действия уксусной кислоты, как и всех летучих жирных кислот, определяется подавлением (ингибированием) ферментов путем обычного подкисления.

Изобутират аммония — $(\text{CH}_3)_2\text{CHCON}_4$ — применяется для консервирования сена повышенной влажности и представляет собой водный раствор аммонийной соли изомасляной кислоты. Концентрация действующего вещества в растворе — 50–58 %. Легкоподвижная прозрачная жидкость от слабо-желтого до желтого цвета со специфическим запахом средней активности, которую вносят в сено повышенной влажности (25–32 %) с целью сохранения корма без применения активного вентилирования. При обработке изобутиратом аммония сена предотвращается его плесневение и разогрев, обеспечивается лучшая сохран-

ность питательных веществ: сырого протеина на 28–35 %, сырого жира на 45–50 %, сахара в 1,5–2,0 раза по сравнению с сеном полевой сушки стандартной влажности. Для обработки сена используется специальное оборудование, монтируемое на рулонных прессах ПРП-1,6, ПРФ-750 и поршневых — К-454, ППЛ-Ф-1,6. Дозы внесения ИБА зависят от вида провяленной массы и ее влажности. Плотность прессования сена повышенной влажности обрабатываемого консервантом: в рулонах — 200–220 кг/м³, в тюках — 160–180 кг/м³. Хранить рулоны и тюки сена, обработанные ИБА, под проветриваемыми навесами. Количество консервированного ИБА сена может составлять 20 % от общей питательности рациона.

Концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК). Прозрачная светлая или светло-желтого цвета жидкость с резким запахом уксусной кислоты. Содержит низкомолекулярных кислот (С₁–С₄) не менее 65 %, массовая доля воды — не более 35 %, в том числе фракционный состав кислот: муравьиная (30–35 %), пропионовая (15–20 %), уксусная (25–30 %), масляная (не более 5%).

КНМК можно использовать для консервирования любых зеленых кормов. При силосовании зеленой массы с концентратом стабилизируется сахар в силосе, снижаются потери сухого вещества и других питательных веществ. Скармливание жвачным такого силоса положительно влияет на физиологическое состояние животных, повышает молочную продуктивность и улучшает качество молока. КНМК используют при консервировании влажного кормового зерна (влажность не более 30 %).

Бензойная кислота (С₆Н₅-СООН). Однородный кристаллический порошок или чешуйки от белого до светло-розового цвета, не растворим в воде. Массовая доля бензойной кислоты в высушенном продукте составляет не менее 99,8 %, фталевой кислоты — не более 0,15 %, воды — не более 0,2 %. Обладает фунгицидными (слабее) и бактерицидными (сильнее) свойствами. С понижением рН (с 7 до 3,5) консервирующая сила ее возрастает в 5–10 раз. Бензойная кислота угнетает молочное брожение не сразу, а на более поздних периодах хранения силоса, т. е. ее консервирующее действие начинает проявляться, когда рН корма достигает 4,5. Она значительно подавляет развитие дрожжей, кишечной палочки, в меньшей степени — маслянокислых и уксуснокислых бактерий.

Бензойная кислота дает хорошие результаты особенно при силосовании зеленой массы кукурузы и подмороженной сахарной и полусахарной свеклы. Гарантийный срок хранения бензойной кислоты — один год со дня изготовления.

Пиросульфит натрия ($\text{Na}_2\text{SO}_2\text{O}_5$.) Кристаллический порошок белого или слабо-желтого цвета, легко растворимый в воде. При хранении на воздухе разлагается до глауберовой соли и двуокиси серы.

Корма, законсервированные с пиросульфитом натрия, по сравнению с обычным силосом содержат больше сахара и имеют отличные органические показатели.

В кормах, засилосованных с этим веществом, содержание аммиака в 2–10 раз, а потери протеина примерно в 3–6 раз меньше, чем в обычном силосе. Установлено, что этот консервант тормозит гидролиз белков. Если при обычном силосовании белков распадается 54 %, то в кормах с пиросульфитом натрия — 37 %. Пиросульфит натрия частично гидролизует целлюлозу до глюкозы. Это свойство консерванта особенно полезно при консервировании кормов с высоким содержанием клетчатки. Срок хранения — девять месяцев.

Углеаммонийные соли (УАС). Представляют собой смесь различных карбонатов аммония, в основном двууглекислого аммония (NH_4HCO_3) и углекислого аммония (NH_4) $_2$ CO $_3$, содержат не менее 21 % аммиака (NH_3) и около 50 % (по массе) углекислоты. УАС выпускаются в мелкокристаллическом виде белого или серого с розоватым оттенком цвета. Неустойчивы на воздухе, подвергаются разложению с выделением аммиака и углекислого газа.

УАС применяют для консервирования влажного кормового зерна. При добавлении в зерно УАС постепенно разлагаются на углекислоту и аммиак, так 30 кг УАС при полном разложении выделяют 7,5 м³ углекислоты 7,5 м³ аммиака. Углекислота вытесняет кислород, а аммиак, обладая фунгицидным и бактерицидным действием, приостанавливает жизнедеятельность микро- и микофлоры и одновременно обогащает зерно азотом, прекращается самосогревание зерна. Консервированное зерно и семена сорняков теряют всхожесть. Срок хранения солей — один год со дня изготовления.

Биокультуры (Биотроф-111, Биосиб, Силзак, Кофасил-Лак, Феркон, *Bacillus subtilis* и др.), содержащие ацидофильные и пропионово-кислые культуры, используют для силосования однолетних и многолетних трав в зависимости от фазы вегетации, вида и состояния сырья, обеспечивающие снижения потерь питательных веществ, устранения маслянокислого брожения, распада белков, повышения поедаемости сухого вещества корма и его продуктивного действия, а также отличающихся экологической чистотой. Доза внесения составляет 15–20 г сухой биомассы на 1 т сырья.

Сода каустическая (NaOH, натр едкий технический). Представляет собой чешуированную массу белого цвета. Содержит не менее 98 % основного вещества. Используется для щелочной обработки соломы, в результате чего в 1,5–2 раза достигается повышение питательной ценности последней. Обработка соломы растворами каустической соды («влажный» метод — 2–3%-ным, «сухой» метод — 27–35%-ным) производится из расчета 30–40 кг кристаллического препарата на 1 т сухой соломы. Срок хранения — один год со дня изготовления.

Сода кальцинированная, синтетическая (Na_2CO_3). Представляет собой мелкокристаллический порошок или гранулы белого цвета. Содержит углекислого натрия не менее 99,0 %.

Кальцинированная сода является слабой щелочью, применяется для обработки соломы, что способствует повышению ее питательной ценности.

Натрий двууглекислый (бикарбонат) — NaHCO_3 . Кристаллический порошок белого цвета, без запаха, с содержанием двууглекислого натрия не менее 99 % в продукте. Бикарбонат натрия является одним из компонентов минерально-аммонийных препаратов, которые применяются при откорме крупного рогатого скота на жоме и силосе для снижения кислотности кормов и замены в рационе 15–30 % белкового азота аммонийным.

Бентонит натрия. Представляет собой высушенную и измельченную глину. Применяется в комбикормовой промышленности и для производства карбамидного концентрата, комплексных солеминеральных брикетов, гранул.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью заготовки кормов является обеспечение их высокой питательной ценности и доброкачественности в условиях длительного хранения.

1. **Сено** заготавливают в рассыпном, измельченном или прессованном виде. На заготовку сена идет в основном 60 % сеяных многолетних трав и более 80 % травостоя естественных кормовых угодий.

ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса рекомендует новую технологию сушки трав на сено. Ее особенность заключается в глубоком нарушении целостности стеблей путем частого их изминания через 20–60 мм и крупного измельчения (отрезки 100–200 мм). Для этого используют сенокосилку, оборудованную кондиционером конструкции ВНИИ кормов, который обеспечивает обработку скашиваемых растений в заданном режиме. Данная технология обеспечивает одновременное обезвоживание листьев и стеблей. В результате продолжительность сушки сокращается в 2–2,5 раза при уменьшении полевых потерь с 28–32 до 14–15 %. Технология обеспечивает получение сена бобовых и бобово-злаковых травостоев с содержанием 14,5–19 % сырого протеина при повышении энергетической ценности с 9,9 до 10,2 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества. Она может быть использована для заготовки сенажа.

При заготовке влажного сена (25–40 %) используют химические консерванты, обладающие бактерицидными, фунгицидными и ингибирующими свойствами. Здесь применяют новую разработку: вентилирование скирд сена атмосферным (без подогрева) воздухом, обогащенным парами консервантов. Обработка сена осуществляется на открытых кормовых дворах, под навесом или в складах, оборудованных напольной системой вентилирования. В качестве энергетического средства используются осевые (ОВ-290-11) или любые центробежные вентиляторы.

2. **Сенаж** предпочтительнее готовить из многолетних бобовых трав: люцерны, клевера, эспарцета и бобово-злаковых смесей, поскольку из них трудно приготовить сено и рискованно (или нельзя) их силосовать без химических или биологических консервантов. Для получения сенажа энергетической питательностью 9,8–10,2 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества скашивать бобовые травы следует в фазе бутонизации, злако-

вые — в фазе выхода в трубку. Промедление с уборкой трав, особенно злаковых, обуславливает снижение качества корма. Для этих целей наиболее приемлемы сенокосилки, оборудованные кондиционерами (аппаратами для нарушения целостности стеблей путем их изминания, счесывания кутикулы и т. д.). Это не только ускоряет провяливание, но и способствует снижению разницы в скорости обезвоживания стеблей и листьев, а, следовательно, и уменьшению полевых потерь.

3. **Силос.** Основными условиями повышения качества и сохранности силоса являются увеличение концентрации сухого вещества в силосуемой массе не менее чем до 30 % и тщательная изоляция ее от доступа воздуха. Получение массы основных силосуемых культур (кукуруза, однолетние бобово-злаковые смеси и сорго, а также люпин и кормовые бобы) с необходимой концентрацией сухого вещества обеспечивается при уборке их в оптимальные фазы вегетации. При силосовании применяют две принципиально разных групп силосующихся добавок: ингибиторы и стимуляторы. Действие ингибиторов направлено на подавление роста всех типов микроорганизмов в силосной массе. То есть при их применении подавляются как нежелательные микроорганизмы (например, клостридии), так и полезные лактобактерии. Примерами ингибирующих добавок являются органические кислоты. Стимуляторами процессов ферментации являются бактериальные закваски и ферментные улучшатели, действие которых направлено на повышение эффективности молочнокислого брожения.

Кукурузу силосуют в фазе восковой спелости зерна (влажность — 62–68 %), но стебли уже огрубевшие. В початках содержится 10–15 % физиологически спелого зерна. Кукурузу измельчают на частицы длиной до 10 мм при полном дроблении зерна. При скармливании силоса из измельченной таким образом кукурузы почти полностью устраняется отход зерна в неперевааренном виде (у молодняка он составляет 0,5–0,6 %, у лактирующих коров — около 1,5 %), а доля несъеденных остатков не превышает 3–5 %. Большое преимущество мелкого измельчения кукурузы восковой спелости зерна состоит в повышении устойчивости силоса к развитию плесневелых грибов на срезе при вынужденном перерыве выемки корма и развитию в его толще аэробных микроорганизмов в процессе разгрузки траншей. Мицелии плесневелых грибов на

срезы силоса из крупно измельченной массы обнаруживают через 7 дней после прекращения его выемки, а из мелко измельченной массы — через 20 дней.

Сорго в фазе восковой спелости зерна имеет влажность не выше 70 %. Растения следует измельчать на частицы длиной 10–20 мм. Влажность растений в фазе молочно-восковой спелости составляет около 75 %, уборка на силос в эту фазу вегетации ведется в исключительных случаях, при измельчении растений на частицы 20–30 мм.

4. Концентрированные корма. Зерно кукурузы (и другие зернофуражные культуры) влажностью 30–35 % можно успешно сохранить в силосных траншеях. Для уборки зерна кукурузы используют зерноуборочные комбайны типа СК-5 «Нива» с приставкой ППК-4. Для лучшей сохранности влажного кормового зерна при хранении и выемке его необходимо расплющить или раздробить. Если оно предназначено к скармливанию крупному рогатому скоту, то достаточно дробить на частицы 3–4 мм, а для свиней — 2 мм.

При силосовании влажное зерно предпочтительнее плющить, лучше всего подойдет измельчитель кормов ИРМ-50, можно использовать измельчитель ИРТ-165. Производительность этих машин за 1 ч сменного времени составляет: ИРМ-50 — 20–35 т, ИРТ-165 — 15–30 т в зависимости от крупности помола.

Технологическая линия для плющения или измельчения зерна должна также включать в себя питатель-загрузчик (прием зерна с транспортных средств и подача его в плющилку или измельчитель) типа ПЗМ-1,5 и транспортеры для подачи обработанной массы на хранение. Срок заполнения сооружения составляет два, максимум три дня, а суточная выемка корма должна соответствовать объему вынутой массы слоем не менее 35 см по всей ширине и высоте хранилища. Уплотнение массы производится гусеничными тракторами.

Для повышения сохранности питательных веществ при хранении кукурузного зерна повышенной влажности в качестве химконсерванта используют пропионовую кислоту в дозе 4–5 л/т. Для ускорения заквашивания зерно влажностью 40 % и выше целесообразно закладывать на хранение с использованием биологических препаратов на основе молочнокислых бактерий.

Зерно, убранное в фазе восковой спелости при влажности свыше 30 %, в процессе ферментации заквашивается, приобретает слабокислый вкус и характерный силосный запах. Зерно полной спелости, влажность которого ниже 30 %, сохраняется, практически не подкисляясь, оно лишь приобретает фруктово-винный запах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зафрен С. Я. Технология приготовления кормов. – М. : Колос, 1977. – 240 с.
2. Бурлаку Г. Главные современные системы по оценке питательности кормов и кормовые корма для жвачных. – Бухарест : Агроинформ, 1982. – 280 с.
3. Химический состав, переваримость и качество протеина кормов в связи с различными технологиями их заготовки / В. В. Щеглов [и др.] // Вестник с.-х. науки. – 1982. – № 6. – 66 с.
4. Кузнецов А. Ф., Баланин В. И. Справочник по ветеринарной гигиене. – М. : Колос, 1984. – 335 с.
5. Ерсков Э. Р. Протеиновое питание жвачных животных. – М. : Агропромиздат, 1985. – 280 с.
6. Фицев А. И., Воронкова Ф. В. Растворимость, расщепляемость и аминокислотный состав кормов, используемых в кормлении жвачных животных // С.-х. биология. – 1987. – № 7. – С. 85–88.
7. Каталог кормовых химических добавок, консервантов кормов и других средств химизации животноводства / А. А. Комаров, Ю. Н. Снетков, Н. И. Бирюкова, В. И. Данилов – М. : Типография ЦНТИПРа Госагропрома РСФСР, 1988. – 35 с.
8. Биологическая полноценность кормов / Н. Г. Григорьев, Н. П. Волков, Е. С. Воробьев [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1989. – 380 с.
9. Новая система оценки нормирования протеинового питания коров / Н. В. Курилов, Б. Д. Кальницкий, И. И. Медведев [и др.]. – Боровск, 1989. – 105 с.
10. Фицев А. И. Повышение качества и эффективности использования зерна бобовых в рационах сельскохозяйственных животных. Обзорная информация. – М., 1992. – 49 с.
11. Технология применения переменных норм потребности крупного рогатого скота в сухом веществе, обменной энергии, сыром и переваримом протеине / Н. Г. Григорьев, Н. П. Волков, А. П. Гаганов [и др.]. – М. – Киров : МСХ и ПРФ – ВИК, 1996.
12. Концепция развития кормопроизводства в Российской Федерации. – М. : ГНУ Инфрмагротех, 2000. – 96 с.
13. Концепция развития кормопроизводства в Башкортостане. – Уфа, 2000. – 50 с.
14. Федеральная программа по увеличению производства кормового белка в Российской Федерации на период до 2005 года. – МСХ РФ, 2000. – 33 с.
15. Рекомендации по организации полноценного кормления коров с удоем 5–7 тыс. кг молока в год / Н. Г. Григорьев [и др.]. – Киров, 2004. – 72 с.
16. Косолапов В.М. [и др.] Силосование кормов (рекомендации). – М.: ФГНУ РЦСК, 2007. – 30 с.
17. Приготовление сенажа. Рекомендации / В. А. Бондарев [и др.]. – М. : ФГНУ РЦСК, 2007. – 14 с.

18. Защита протеина кормов консервантом при силосовании / А. И. Фицев, Х. Г. Ишмуратов, В. М. Косолапов [и др.] // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 11–12.
19. Ишмуратов Х. Г., Андреева А. Е. Современные технологии заготовки и обеззараживания кормов // Инновационному развитию агропромышленного комплекса — научное обеспечение. — Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2002. – С. 243–246.
20. Ишмуратов Х. Г. Эффективность использования жвачными животными протеина кормов из зернобобовых при разных способах обработки : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1994. – 16 с.
21. Косолапов В. М. Приоритетное развитие кормопроизводства в Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 2.–3.
22. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов / В. А. Бондарев, В. М. Косолапов, Победнов Ю. А. [и др.]. – М. : Российский центр сельскохозяйственного консультирования, 2008. – 67 с.
23. Физико-химические методы анализа кормов / В. М. Косолапов, В. А. Чуйков, Х. К. Худякова, В. Г. Косолапова. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 344 с.
24. Практикум по зоотехническому анализу кормов / И. Ф. Драганов, В. М. Косолапов, Л. В. Топорова [и др.]. – М. : РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. – 320 с.
25. Ишмуратов Х. Г., Казбулатов Г. М., Андреева А. Е. Зоотехнический анализ кормов. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2010. – 24 с.
26. Косолапов В. М., Бондарев В. А., Клименко В. П. Приготовление силоса и сенажа с применением биологических препаратов Биосиб и Феркон. – М. : Угрешская типография, 2009. – 166 с.
27. Косолапов В. М., Бондарев В. А., Клименко В. П. Повышение качества кормов — неперемное условие успешного развития животноводства // Аграрная наука. – 2008. – № 1. – С. 27–29.
28. Косолапов В. М., Бондарев В. А., Клименко В. П. Повышение качества объемистых кормов // Российская сельскохозяйственная наука. – 2008. – № 5. – С. 20–24.
29. Косолапов В. М., Бондарев В. А., Клименко В. П. Эффективность новых технологий приготовления кормов из трав // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 39–42.
30. Fitzgerald, L., O'Kiely, Murphy, J. J. Silage additive scheme – Republic of Ireland. Proceedings of the International Silage Conference, Aberystwyth, – 1996. – P. 150–151.
31. Jones R. and Woolford M. K. Effect of biological additive on silage quality, effluent production and animal performance. 18-th Annual Research Meeting, Irish Grassland and Animal Production Association, Dublin. – 1992. – P. 65–66.
32. Косолапов В. М., Косолапова В. Г. Кормление высокопродуктивных коров // Современные проблемы и перспективы природопользования на торфяных почвах. К 80-летию Кировской лугоболотной опытной станции. – Киров, 1999. – С. 142–143.
33. Косолапов В. М., Косолапова В. Г., Мухамадырова А. Л. Переваримость питательных веществ при добавлении в рацион молодняка крупного рогатого скота пробиотика реалак // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 2. – С. 85–89.

Научное издание

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВ**

Практические рекомендации

Верстка, оригинал–макет Н. И. Георгиади

Подписано в печать 06.06.2018 г.
Бумага «Снегурочка». Формат 60×84 ¹/₁₆.
Гарнитура «Таймс». Печать ризографическая
Усл. печ. л. 2,9. Тираж 500. Заказ 078

ООО «Угрешская типография»
т. 700–12–29, 700–06–66
111621, Москва, ул. Оренбургская, 15