



Юлия Кухлевская, кандидат с/х наук,
Институт развития сельского хозяйства

КОНСЕРВАНТЫ КОРМОВ:

КЛЮЧ К РЕНТАБЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Транспортировка и хранение комбикормов, фуражного зерна, а также заготовка силоса и сенажа неизбежно сопряжены с взаимодействием с окружающей средой, которая может являться источником патогенной и гнилой микрофлоры. Для защиты кормовых запасов от порчи и сохранения их питательной ценности широко используются консерванты. Применение консервантов позволяет сохранить до 95% энергетической ценности свежего сырья, в то время как при традиционных методах хранения потери могут достигать 40%. Это делает консерванты незаменимым инструментом в современных системах кормления животных.

ГАРАНТИЯ ЗДОРОВЬЯ И ДОЛГОЛЕТИЯ

– Для предупреждения нежелательных типов брожения и улучшения кормовой ценности силоса и сенажа используют различные консервирующие добавки – консерванты. Для гарантированного получения качественного силоса рекомендуем выбирать определенный препарат в зависимости от вида силосуемых культур, содержания в них сухого вещества, погодных условий. Можно заготовить корма и без них, если на 100% соблюдать технологию заготовки и погодные условия будут идеальными, что практически не бывает в реальных условиях производства, – рассказывает **Вячеслав Голубев, руководитель направления КРС ООО ПО «Сиббиофарм»**.

– Качественные объемистые корма с длительным сроком хранения – это гарантия хорошего здоровья, продуктивного долголетия жвачных животных и залог развития отрасли скотоводства. На сегодняшний день развитие высокопродуктивного скотоводства сдерживается низким качеством консервированных кормов. Только половина из них (50-60 %) кондиционны (I и II классов качества), а большая часть поражена микотоксинами и патогенными формами микроорганизмов. Применение

эффективных консервантов с доказанными механизмами действия приводит, во-первых, к снижению потерь протеина и других питательных веществ, важных в кормлении, а во-вторых, предотвращает развитие патогенов – возбудителей инфекционных заболеваний животных, а также накопление их токсинов, – рассказывает **Елена Иылдырым, доктор биологических наук, главный биотехнолог молекулярно-генетической лаборатории ООО «БИОТРОФ»**.



– Без применения консервантов при заготовке сочных кормов невозможно получить качественного силоса или сенажа. Помимо повышения сохранности питательных веществ использование заквасок при силосовании имеет массу положительных эффектов – от кардинального снижения титра клостридий в силосе до деструкции микотоксинов под действием бактериальных энзимов, – подчеркивает **Юрий Маркин, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»**.

По мнению **Владимира Кумарина, заместителя директора департамента продвижения дивизиона животноводства ГК ВИК**, силосование является



ГРУППА
КОМПАНИЙ
ВИК

наиболее распространенным способом заготовки сочных кормов. Процесс силосования напрямую зависит от жизнедеятельности микроорганизмов, попадающих в места хранения вместе с растениями. Использование консервантов позволяет создать необходимые условия для развития полезных микроорганизмов, повышая эффективность силосования, а также ограничивает развитие нежелательной микрофлоры, повышая тем самым качество и сохранность готового корма.

– Консерванты для заготовки кормов – это в первую очередь гарантия того, что процессы брожения пройдут эффективно с минимальными потерями. Любые консерванты, химические или биологические, никогда не заменяют технологию кормозаготовки, однако, снизить потери при ферментации и хранении, вполне могут, – утверждает **Анастасия Коренева, отраслевой технолог по направлению сельское хозяйство, ГК «СОЮЗНАБ».**



Сергей Щербинин, технический консультант ООО «ФИДЛЭНД ГРУПП» считает, что консерванты, в случае попадания патогенных микроорганизмов в корм, существенно

снижают их концентрацию как в самих кормах, так и в пищеварительной системе животных и птицы. Кроме того, они улучшают поедание кормов и их усвояемость.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

– К преимуществам химических консервантов можно отнести скорость подкисления силосовой массы, а также возможность эффективно

подкислять корма в неблагоприятных условиях с точки зрения влажности (более 75%, или менее 35%). Недостатками химических консервантов является их дороговизна, по сравнению с биологическими консервантами, а также неудобство в использовании. При работе с химическими консервантами следует соблюдать повышенную осторожность, так как используемые кислоты являются довольно агрессивными и могут наносить вред здоровью человека и состоянию кормозаготовительной техники, – рассказывает **Владимир Кумарин.**

– Биологические консерванты содержат в себе микроорганизмы, которые при попадании в силосовое сырье начинают размножаться и выделять молочную, уксусную и другие кислоты. Таким образом также происходит консервация кислотами корма, но уже натуральными. Биоконсерванты имеют в разы меньшую стоимость, чем химические консерванты, безопасны для людей и оборудования, однако не дают такого мгновенного эффекта как химические консерванты, – продолжает **Анастасия Коренева.**

– Если доля продаж химических консервантов на рынке несколько десятков лет назад достигала 90%, то с конца 80-х годов прошлого века продажи начали уверенно снижаться в связи с бурным развитием сельскохозяйственной микробиологии (выделяются новые штаммы, растет культура производства, внедряются инновации) и появлением высокоэффективных биологических заквасок, – подмечает **Елена Иылдырым.** – В результате исследований, проведенных в рамках гранта Российского научного фонда, мы наблюдали факт того, что агрессивное действие органических кислот, входящих в состав химических консервантов, является стрессовым фактором, вследствие

НИИ ПРОБИОТИКОВ "Лактифит™"



НИИ
ПРОБИОТИКОВ



«Лактифит» содержит сбалансированный комплекс живых молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*.

В 1 г закваски содержится не менее $1 \cdot 10^{11}$ молочно- и пропионовокислых бактерий.

В течении 3-10 суток активная кислотность достигает оптимальных значений pH 3,8-4,2, при которых в анаэробных условиях исключается деятельность гнилостной, маслянокислой и другой нежелательной микрофлоры.

Часть молочной кислоты в последующем перерабатывается пропионовокислыми бактериями в пропионовую кислоту, что предотвращает самосогревание и плесневение силоса при вскрытии.

«Лактифит» вносят на 1 тонну силосоваемой массы в количестве 1.0 г.

Рост ваших доходов гарантирован

ООО НИИ ПРОБИОТИКОВ

т.: (499) 610-66-36, (495) 660-84-18, (495) 660-84-11,

т./ф. (499) 619-57-68

www.subtilis.ru, e-mail: subtilis@subtilis.ru

117556, г. Москва Варшавское шоссе, 74/1



которого плесневые грибы активируют синтез микотоксинов в силосе.

– Конечно, для трудносилосуемых культур, таких как люцерна или козлятник, предпочтительнее использовать химические консерванты, что будет гарантировать безусловное качество заготовленных кормов. Однако вопрос затрат на единицу злаковых сенажа или злакобобовых смесей и кукурузного силоса при схожих показателях сохранности питательных веществ становится решающим при выборе химического или биологического консерванта, – добавляет **Юрий Маркин**.

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

– Механизм действия биологических консервантов максимально приближен к естественным процессам, происходящим в силосуемой массе. Бактерии, поступающие в массу, при создании анаэробных условий, расщепляют простые углеводы до органических кислот, которые влияют на снижение уровня pH. При этом, в зависимости от культуры и условий заготовки, процесс силосования может идти двумя путями. Первый – быстрое подкисление массы за счёт производства молочной кислоты. Для этого в консервантах используются гомоферментативные бактерии, расщепляющие углеводы исключительно до молочной кислоты. При этом, в наиболее эффективных консервантах используются как палочковидные бактерии, так и кокковые формы, – поясняет **Владимир Кумарин**. – Второй путь более сложный и продолжительный по времени и направлен не только на подкисление, но и на обеспечение стабильности корма при вторичном доступе кислорода (при открытии и скармливании готового корма). Для этого в биологических консервантах используются гетероферментативные бактерии (например, *Lactobacillus buchneri*), способные, помимо молочной, производить уксусную и пропионовую кислоты. При этом, наиболее желательной является именно пропионовая кислота, так как её накопление, в отличие от уксусной, не влияет на вкусовые качества готового корма.

– Скорость снижения pH зависит от многих условий – количества и качества молочнокислых бактерий, количества сахаров, буферной емкости сырья, температуры, плотности трамбовки, качества укрывного материала и пр. Однако, при применении качественных биоконсервантов, можно снизить pH заготавливаемой зеленой массы люцерны уже на третий день – это доказали наши исследования и поэтому на наших фермах в Калуге мы используем именно биоконсерванты, – дополняет **Анастасия Коренева**.

– Для органических кислот характерен единый механизм действия – они понижают внутриклеточный уровень pH грамотрицательных бактерий, разрушают их клеточные мембраны и затормаживают основные обменные процессы, снижают энергетический потенциал патогена, – заключает **Сергей Щербинин**.

ЕСТЬ НЮАНСЫ

– «Заселить» растительную массу бактериями – очень трудная задача. К сожалению, этот процесс не подчиняется принципам «Что внес – тем и заселил» и «Много внес – значит заселил». Главное препятствие в том, что силос – это агрессивная для чужеродных искусственно внесенных штаммов среда. Во-первых, в силосе в результате

подвяливания растительной массы создается высокое осмотическое давление. С другой стороны, происходит активный процесс размножения высококонкурентной местной микрофлоры поверхности растений. Поэтому эффективное использование бактерий в качестве силосных заквасок напрямую зависит от их активности и свойств, прежде всего, от конкурентоспособности: толерантности к осмотическому давлению, способности к высокой скорости синтеза органических кислот и других антимикробных компонентов. – рассказывает **Елена Иылдырым**. – К примеру, одним из путей адаптации у штамма *Bacillus subtilis* в составе закваски Биотроф-111 к повышенному осмотическому давлению в силосе является путь внутриклеточного синтеза глицин-бетаина при участии генов *BetA*, *BetB*, *BetT*, *BetC*. Глицин-бетаин-связывающий белок (*OpuAc*) является очень эффективным осмопротектором. Полученные данные свидетельствуют об уникальных характеристиках штамма, поскольку ранее этот механизм не обнаруживали у бактерий рода *Bacillus*. Это особенное свойство возникло у данного штамма в результате мутации в ходе естественной эволюции и было обусловлено необходимостью выживать в агрессивной среде.

– Всё зависит от той культуры, при заготовке которой применяется консервант. При заготовке бобовых культур, ввиду небольшого количества сахаров и высокой буферности массы, наиболее актуальны консерванты, способные эффективно сбраживать простые сахара до молочной кислоты. При этом, эффективный консервант должен содержать как палочковидные, так и кокковые формы гомоферментативных бактерий, для увеличения скорости подкисления. Примером является Биотал Асидфаст Голд, компании Лаллеманд Энимал Нутришен. В своём составе данный продукт содержит 2 вида гомоферментативных бактерий: *Lactobacillus plantarum* (MA 1815U) и *Pediococcus Pentosaceus* (NCIMB 12455), – делится **Владимир Кумарин**. – При заготовке кормов из более легкосилосуемого сырья предпочтение стоит отдавать консервантам, способным обеспечить аэробную стабильность корма при доступе кислорода при скармливании. Большое количество простых сахаров позволяет без дополнительного воздействия быстро накопить необходимые для стабилизации корма концентрации молочной кислоты. Но, эта же кислота, а также оставшиеся сахара, при доступе кислорода будут использоваться аэробной микрофлорой, вызывающей потери питательных веществ и порчу корма (дрожжи, плесневые грибы). Для ограничения их деятельности необходимо накапливать пропионовую, и, отчасти, уксусную кислоты. С этой задачей справляются гетероферментативные бактерии (пример *Lactobacillus buchneri*). Поэтому, эффективный биологический консервант для заготовки легкосилосуемого сырья должен содержать высокую концентрацию гетероферментативных бактерий, плюс к этому, опционально, небольшое количество гомоферментативных бактерий, для того, чтобы запустить процесс накопления молочной кислоты чуть быстрее.

– Как говорил мой преподаватель по микробиологии в ДОНГАУ: «Отлично молоко заквасит и палочка сибирской язвы, но есть нюансы». Молочную кислоту могут вырабатывать различные бактерии, но основа силосования – молочнокислое брожение, с которым справляются лучше всего молочнокислые бактерии. Чем более специализированы эти бактерии, тем быстрее мы получим качественный

Выбери свою кислينку!



БИОТРОФ®111



ПРОМИЛК®
Сухой концентрат для
силосования кормов



БИОТРОФ®AC



БИОТРОФ®2+



БИОТРОФ
здоровый микробиом
- основа продуктивности

(812) 322-85-50 / (812) 322-65-17

www.biotrof.ru

силос с наименьшими потерями количества и питательности. Соответственно, без молочнокислых бактерий скорость силосования, а именно она определяет сколько мы потеряем в процессе брожения и хранения, будет снижена, – дополняет **Анастасия Коренева**. – Так же важно использовать молочнокислые бактерии, начинающие работать с pH ближе к нейтральному (6,5-7). Некоторые штаммы бактерий *Lactobacillus plantarum* этому соответствуют.

– В составе консерванта не должно быть большого количества видов бактерий. Допустимо не более 4 культур. Они должны быть специфичны для заготовки кормов. Должны уметь добывать питание при высокой и низкой влажности сырья. Должны работать в широком диапазоне pH, не конкурировать между собой, а оказывать синергетический эффект друг на друга. Они должны потреблять не большое количество энергии и протеина, при этом выделять большое количество органических кислот и других метаболитов, для быстрого снижения pH корма, – отмечает **Вячеслав Голубев**.

Сергей Щербинин считает, что оптимальный химический консервант должен состоять как минимум из трех органических кислот (или их солей): муравьиная (формиат), пропионовая (пропионат), бензойная (бензоат). Муравьиная кислота, обладает выраженным антибактериальным действием: при внесении в корм даже в небольшом количестве уничтожает сальмонеллу, кишечную палочку, кампилобактерии. Например, кормовая добавка *ФормиНат 98*, содержит в своем составе до 100% действующего вещества – формиата натрия.

Пропионовая кислота наиболее активно препятствует росту плесени, тем самым способствуя защите кормов от микотоксинов, которые, как известно, являются продуктами жизнедеятельности плесневых грибов. Кормовая добавка *ПропиКаль 98*, состоит из 98% пропионата кальция, содержит 80% пропионовой кислоты является эффективным средством для подавления роста плесени в кормах.

Бензойная кислота оказывает сильное угнетающее действие на дрожжи и плесневые грибы, включая афлатоксинообразующие. На этих трех кислотах список не заканчивается. Хорошо себя проявляют как консервирующие (обеззараживающие) агенты сорбиновая и уксусная кислоты, между тем, масляная, молочная, лимонная, яблочная кислоты стимулируют рост ворсинок увеличивая всасывающую поверхность ЖКТ, усиливают развитие полезной микрофлоры кишечника, активизируют ферменты поджелудочной железы. В комбинации свойства этих кислот взаимодополняют и усиливают друг друга.

СЛИШКОМ МНОГО ФАКТОРОВ

– Ферменты позволяют бактериям быстрее получить необходимое питание в виде легкодоступных сахаров. Бактерии также вырабатывают ферменты, но добавление экзогенных ферментов ускоряет процесс в разы. Кроме этого, некоторые виды ферментов способны угнетать нежелательную микрофлору и стимулировать рост молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Эффективнее использовать ферменты с бактериальными заквасками, т.к. использование только ферментов высвобождает легкодоступные углеводы, которыми могут питаться «дикие» бактерии, которые не приносят пользы или являются низкоэффективными, – рассказывает **Вячеслав Голубев**.

– Использование ферментов в консерванте позволяет увеличить количество легкодоступных для

микрофлоры сахаров, тем самым повысив скорость накопления кислот и подкисления массы. Помимо этого, использование ферментов повышает влагоудерживающую способность силосуемой массы, что может быть актуально для заготовки кормов с повышенной влажностью, – делится **Владимир Кумарин**.

– Как показывает практика, наилучший вариант биоконсерванта – это сочетание бактерий и ферментов. Содержание в траве молочнокислых бактерий невозможно предугадать – слишком много факторов на это влияет, и температура, и влажность, и сама культура. Поэтому для целенаправленного и эффективного брожения необходим биоконсервант, который даст, и оптимальное количество высокопродуктивных бактерий, и ферментов, которые обеспечат молочнокислым бактериям нужное количество простых сахаров для роста и развития, – дополняет **Анастасия Коренева**.

ЖИДКИЙ VS СУХОЙ

– Сухой или жидкий консервант зависит от объема кормозаготовки, возможности хранения того или иного препарата, дальности нахождения предприятия от производителя. Реальных производителей жидких консервантов в России 2-3, которые производят стабильные продукты с высоким сроком годности. Все остальные предприятия производят культуральные жидкости, со сроком хранения не превышающим 14 дней, – разъясняет **Вячеслав Голубев**. – Жидкие препараты по эффективности не уступают сухим, если их правильно хранить и применять согласно инструкции. Что касается сухих препаратов, хранить их следует в морозилке, что не каждый может обеспечить, необходимо заблаговременно приготовить маточный и далее рабочий растворы. Сухие препараты стоят дороже за счет использования лиофильной сушиллки в процессе производства, при этом эффективность остается на уровне жидких препаратов от авторитетных производителей.

– Бактерии в жидких консервантах находятся в активном состоянии. Их жизнедеятельность поддерживается за счёт добавления питательного субстрата. Срок годности таких консервантов редко превышает 6 месяцев, к тому же концентрация бактерий в жидких консервантах гораздо ниже, чем в сухих. Сухие консерванты более технологичны с точки зрения производства, хранения, транспортировки. Они содержат более разнообразные виды бактерий и ферментов, в более высоких концентрациях, что повышает эффективность их использования, – отмечает **Владимир Кумарин**.

По мнению **Юрия Маркина**, сохранность молочнокислых бактерий резко и быстро снижается в присутствии влаги и кислорода, что присуще для жидких заквасок. Особенно нестабильны в жидких заквасках лактококки. Поэтому, чтобы иметь стабильный эффект, их надо использовать быстро и свежими. Для сухих заквасок срок годности значительно больше, и они стабильны более продолжительное время. К тому же у сухих заквасок есть преимущество в плане меньших затрат на доставку и нормы ввода в силосуемую массу ниже ввиду более высокого титра бактерий в них.

– Однозначно сухой с лиофильной сушкой биоконсервант – это самый лучший выбор! Этот способ сохранения микроорганизмов заключается в замораживании их при очень низкой температуре, а затем удалении воды из замороженных клеток вакуумом. Это мировой стандарт для любых

бактериальных культур, как в сельском хозяйстве, так и для перерабатывающей молочной промышленности, – считает **Анастасия Коренева**.

– На сегодняшний день на рынке появилось большое количество заквасок, на основе высушенных лактобактерий. Производители умалчивают о том, что лиофильное высушивание – это технологически сложный процесс, который включает несколько агрессивных по отношению к бактериям, не образующим спор, этапов. На каждом из них происходят серьезные повреждения клеточной стенки и ДНК. Поскольку проницаемость клетки связана с клеточной мембраной, ее «травмирование» при лиофильной сушке приводит к «просачиванию», а, значит, повышенной чувствительности к соли в среде. А ведь в силосе в результате подвяливания растительной массы создается высокое осмотическое давление. Следовательно, выжить в силосе высушенные лактобактерии с поврежденными мембранами уже не смогут, он окажется слишком агрессивной для них средой. Поэтому лучшая закваска для силоса – жидкая, – утверждает **Елена Йылдырым**. – Тем не менее, недостатком жидких заквасок является, как известно, малый срок хранения. Поэтому в компании «БИОТРОФ» разработан высокоэффективный консервант для силосования Промилк, который представляет собой размноженную чистую и лиофильно высушенную культуру полезных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*. Бактерии препарата (в отличие от лактобактерий) прекрасно переносят высушивание за счет способности к образованию эндоспор, быстро восстанавливая свою активность в силосе.

Сергей Щербинин считает, что для обработки кормов лучше подходят сухие консерванты. Во-первых, в отличие от жидких, их химический состав более разнообразен, ввиду чего их применение имеет ярко выраженный эффект. Во-вторых, сухие в кормах стабильны и способны длительное время сдерживать рост патогенов в отличие от жидких, которые за относительно короткий период испаряются. В-третьих, использование сухих подкислителей снижает буферность кормов, т.е. позволяет эффективнее работать желудочному соку и как следствие увеличивает их переваримость.

ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР

– В первую очередь необходимо понимать качество биоконсерванта и его соответствие всем задекларированным показателям. Где он производился и в каких условиях. Есть ли у производителя производство, которое может его произвести. Производство биоконсервантов – это очень серьезное предприятие, которое предполагает высокий уровень стерильности производства, хранения штамма, специальные сушилки и многое другое, – считает **Анастасия Коренева**.

– Нужно понять, какая цель преследуется при подборе закваски. Например, если вы хотите обеспечить термостабильность силоса, то необходимо иметь в составе или пропионовокислые бактерии или *Lactobacillus buchneri*, если более быструю блокировку процессов брожения, то лактококки. Вторым важным моментом является титр вносимых в силосуемую массу бактерий. Чем он выше, тем надежнее эффект от применения закваски.

И последнее и, наверное, самое важное при учете вышеперечисленных моментов применения заквасок являются затраты в деньгах на 1 тонну силосуемой массы, – рекомендует **Юрий Маркин**.

– При выборе консерванта следует помнить: во-первых, важен не только состав продукта, но и концентрация активных веществ в нем; во-вторых, имеет большое значение дисперсность продукта, так как от этого показателя напрямую зависит гомогенность смешивания при производстве корма или при обработке сырья; в-третьих, продукт должен быть безопасным для людей, которые с ним работают и для производственного оборудования, – советует **Сергей Щербинин**.

– На сегодняшний день на рынке существует огромное количество консервантов с различными составами и в различных ценовых категориях. Разобраться в этом многообразии не так просто. Поэтому наиболее правильным решением будет обратиться за помощью к специалистам, – говорит **Владимир Кумарин**.

– Препарат должен быть зарегистрирован в Россельхознадзоре, иметь точный адрес производства, существовать на рынке не первый год, иметь положительную репутацию, – добавляет **Вячеслав Голубев**.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

– Использование консервантов в кормлении улучшает санитарно-гигиенические и органолептические показатели корма, увеличивает его поедаемость и переваримость питательных веществ, повышает продуктивность и снижает уровень заболеваемости сельскохозяйственных животных и птицы, сокращает затраты на производстве продукции, улучшая её качество. Всё перечисленное, безусловно, приводит к положительному экономическому эффекту, – считает **Сергей Щербинин**.

– В основном, экономическая эффективность применения биологических консервантов заключается в повышении сохранности сухого вещества заготавливаемого корма. Применение качественных консервантов, вкупе с соблюдением технологии заготовки, позволяет снизить потери на «угар» при хранении до 5-8%, в зависимости от вида корма. Также, качественные консерванты способны обеспечить аэробную стабильность корма и снизить потери сухого вещества от разогрева до 1,5%, – рассказывает **Владимир Кумарин**.

– В условиях производственной площадки, когда далеко не каждая машина, которая приходит на закладку корма – взвешивается, посчитать в цифрах достаточно сложно. В этом и заключается основная проблема подсчета эффективности биологических консервантов. Так же сложно подсчитать влияние кормов с высокими показателями питательности и на фертильность коров, на выход телят – слишком много факторов, влияющих на это, кроме кормов. Однако, с годами продуктивность наших коров в РФ только растет. Растет с каждым годом и количество хозяйств, которые используют различные консерванты для заготовки кормов. Сейчас редко какое хозяйство работает без биоконсерванта, и в повышении качества основных кормов безусловно немалая и их заслуга, – утверждает **Анастасия Коренева**.

Таким образом, консерванты являются незаменимым средством сохранения качества кормов и повышения эффективности производства животноводческой продукции. Их применение позволяет значительно сократить потери питательных веществ, предотвратить порчу кормов и обеспечить их биологическую безопасность.