

Выбор и применение консервантов при заготовке высококачественных кормов

Применять или нет?

Одним из главных условий экономически эффективного производства животноводческой продукции, повышения ее качества и конкурентоспособности является полноценное кормление животных. При этом корма – важнейшее средство интенсификации животноводства, так как они на 70% формируют продуктивность скота. Их качество, сохранность и усвояемость в решающей степени влияют на рост производства молока, мяса и снижение себестоимости продукции.

Как свидетельствуют научные исследования и практические результаты, одним из важнейших методов повышения качества заготавливаемых кормов, обеспечения сохранности в них питательных веществ и улучшения усвояемости кормов является консервирование. Главная цель применения консервантов – максимально сохранить все имеющиеся в исходном кормовом сырье питательные вещества и их энергетическую ценность. Достигнуть этой цели, в первую очередь, по сохранности энергетической и протеиновой питательности, можно только при использовании новейших ресурсосберегающих технологий заготовки кормов с применением высокоэффективных консервантов.

Механизм действия любого консерванта заключается в активизации желательных микробиологических процессов, в том числе ускорении молочнокислого брожения с подкислением массы до pH 4,2-4,3 в течение 24-36 часов (без консервантов – до 5 дней) и подавление нежелательного, в первую очередь, маслянокислого брожения. Таким образом, уже на первом этапе консервант решает важнейшую проблему – подкисляя массу, подавляет развитие нежелательных бактерий (гнилостных и маслянокислых). Вторая задача – это мак-

Рис.1 Зависимость кислотонакопления (pH) в силосе от времени и использования консерванта

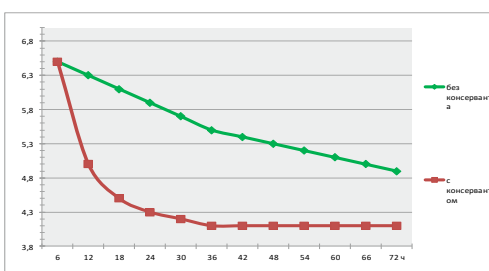


Таблица 1. Результаты бактериологического исследования. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Протокол исследований № 46.04П/6 от 05 мая 2017 г.

Наименование образца	Количество микроорганизмов в образцах по результатам исследований, КОЕ/г	Нормативное значение по ТНПА	Соответствие
Биоконсервант «Sila-Prime»	1,54x10 ¹²	Не менее 1x10 ¹⁰	Соответствует

Таблица 2.

Результаты бактериологического исследования сухого биологического консерванта «Sila-Prime» УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Протокол исследований № 46.04П/5 от 05 мая 2017 г.

Наименование микроорганизма	Количество микроорганизмов в образцах по результатам исследований, КОЕ/г
Lactobacillus Plantarum	1,62x10 ⁸
Lactobacillus Casei	6,6x10 ⁵
Pediococcus Pentosaceus	2,05x10 ⁷
Pediococcus Acidilactici	2,05x10 ⁷
Enterococcus Faecium	6,3x10 ⁷
Streptococcus Lactis	1,3x10 ¹⁰
Bacillubs Subtillis	1,53x10 ¹²

Таблица 3.

Физические свойства сухого биологического консерванта Sila-Prime

Свойство	Показатель
Способ производства микроорганизмов	Тепловая сушка
Форма выпуска	Полимерные емкости с плотно закрывающейся крышкой и герметично закрытой упаковкой из алюминиевой Фольги
Масса нетто упаковочной единицы	225 граммов (на 50 тонн силосуемой массы)
Норма расхода	4,5 грамма на 1 тонну силосуемого сырья
Условия и срок хранения	24 месяца при температуре от +2°C до +20°C
Способность к консервации	Легко- и трудносилосуемое сырье

симальное сохранение питательных веществ, содержащихся в исходном закладываемом на хранение сырье.

Установлено, что в одной тонне консервированного корма дополнительно сохраняются 40-56 кормовых единиц и 5-8 килограммов белка.

Для консервирования используются химические и биологические консерванты отечественного и зарубежного производства. При этом химические – более эффективные, но они дорогостоящие и порой небезопасны. В последние годы наибольшей популярностью стали пользоваться биоло-

гические – они безопаснее, дешевле, экологичнее.

Жидкий или сухой?

Жидкие консерванты по своей биологической сути базируются на разработках 80-90-х годов прошлого века. В их состав включены, как правило, лишь 1-2 штамма бактерий, концентрация колониеобразующих единиц (КОЕ) не превышает 5x10⁶⁻⁷/см³, что соответственно в 200-2000 раз меньше, чем у лиофильно высушенных препаратов. Срок хранения жидких консервантов (по данным разработчиков) составляет 2-3 месяца – на практике обычно не превышает 7-10 дней.

Важным моментом является тот факт, что бактерии, входящие в состав жидких консервантов, медленно растут до тех пор, пока pH силоса не снизится до 5,0. Это не всегда обеспечивает хорошую ферментацию из-за истощения доступных сахаров прежде чем может быть достигнуто удовлетворительное значение pH. Как видно из приведенного ниже графика (рис. 1), pH 5,0 достигается за счет эпифитной микрофлоры только через 72 часа. Очевидно, что к этому времени потерял смысл применения консерванта, так как в общей массе спонтанного брожения развилась нежелательная маслянокислая флора, которая уничтожила сахара и деградировала белки – в общем, снизила энергетическую составляющую до уровня 6-8 МДж на килограмм сухого вещества. Эффект от кормления такими кормами в составе рациона сводится почти к нулю.

В сложившейся ситуации для кардинального решения проблемы необходимы более эффективные консерванты, которые не только должны устранить недостатки, присущие применяемым препаратам, но и на порядок выше быть эффективнее при обеспечении сохранности питательной ценности исходного сырья. Именно таким требованиям, по оценкам мировой науки и практики, отвечают биологические консерванты широкого спектра действия в сухом виде.

Все ли сухие консерванты одинаково хороши?

1. Консерванты, основанные только на палочковидных бактериях (*Lactobacillus Plantarum*, *Lactobacillus Casei*) не решают первостепенную задачу по сдерживанию развития гнилостных и маслянокислых бактерий. Дело в том, что палочковидные формы являются самыми мощными продуцентами молочной кислоты, но они не могут развиваться при уровнях pH 7,0-5,5. Для решения этой задачи в состав консерванта должны быть включены кокковые бактерии (*Enterococcus Faecium*, *Pediococcus Pentosaceus*, *Pediococcus Acidilactici*, *Streptococcus Lactis* и тд.), которые включаются в работу уже в первые минуты после обработки консервантом. Они снижают уровень pH с 6,8 до 5,5-5,0 и, что крайне важно, подготавливают необходимые стартовые условия для активного развития палочковидных бактерий. Только слаженная работа комплексного состава кокковых и палочковидных молочнокислых бактерий обеспечивает стабильность корма, подкисляя силосуемое сырье до pH 4,2 за максимум 24 часа после вскрытия траншеи – в 5 раз быстрее в сравнении со спонтанным ти-

Активная кислотность (pH) и содержание органических кислот в силосах (лабораторный опыт). РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» 2015 г.

Таблица 4.

Варианты	pH	Соотношение кислот,%		
		молочная	уксусная	масляная
Контроль	4,71	62,33	37,27	0,40
Силос с консервантом Sila-Prime	4,11	82,17	17,83	—
Силос с общепринятым консервантом № 1	4,18	67,11	32,89	—
Силос с общепринятым консервантом № 2	4,29	60,08	39,92	—

Сохранность питательных веществ и энергии в силосах,%. РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2015 г.

Таблица 5.

Варианты силосов	Сухое вещество	Сырой протеин
Контроль	83,17	82,36
Силос с консервантом Sila-Prime	96,79	97,03

Питательная ценность силосов. РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2015 г.

Таблица 6.

Силоса	Кормовые единицы	Обменная энергия, МДж		
		в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме
Контроль	0,30	0,95	3,06	9,78
Силос с общепринятым консервантом	0,31	0,96	3,18	9,90
Силос с консервантом Sila-Prime	0,34	0,99	3,48	10,02

пом брожения или с препаратами, которые основаны только на бактериях рода *Lactobacillus Plantarum*. Кроме того, кокковая составляющая препарата снижает отрицательное действие вторичной ферментации.

2. Считается, что для эффективного подавления нежелательной микрофлоры необходимо применение консерванта, содержащего кокковые и палочковидные бактерии, обеспечивающего внесение не менее 40 000 молочнокислых бактерий на 1 грамм силосуемого сырья. Таким образом, препараты с КОЕ $\leq 1 \times 10^{10}$ должны использоваться с минимальной дозировкой 4 грамма на 1 тонну сырья. При рекомендованной производителем или продавцом норме расхода консерванта менее 4 граммов на 1 тонну сырья нужно понимать, что норма расхода выбрана не с учетом обеспечения эффективности консерванта, а лишь для снижения цены его реализации.

3. Современные высокотехнологичные разработки в области сухих биологических консервантов благодаря введению в состав дополнительных компонентов (например, ферментов и/или грибов) позволяют, кроме обеспечения сохранности корма, наделять

его пробиотическими и даже лечебными свойствами. Таким образом, у сельскохозяйственных организаций появилась возможность совмещать решение нескольких задач. А именно, дополнительно снизить себестоимость продукции животноводства за счет использования высокотехнологичных консервантов – снизив тем самым затраты на ветпрепараты и укрепляя здоровье молочного стада. По сути, при соблюдении всей технологической цепочки заготовки сенажа или силоса, а также используя современные консерванты, стадо получает не просто качественный корм, а «зеленую аптеку».

Производство современного высокотехнологичного консерванта в Республике Беларусь

СП «ФА-УН» ООО в рамках Государственной программы «Инновационные биотехнологии на 2010-2012 годы и на период до 2015 года по развитию и организации выпуска отечественной биотехнологической продукции» наладило производство сухого биологического консерванта нового поколения Sila-Prime по технологиям ведущих в этой отрасли мировых компаний Израиля и США.



Консервант Sila-Prime включает в себя смеси кокковых и палочковидных бактерий с КОЕ (колониеобразующими единицами) не менее 1×10^{10} : *Lactobacillus Plantarum*, *Pediococcus Pentosaceus*, *Pediococcus Acidilactici*, *Enterococcus Faecium*, *Lactobacillus Casei*, *Streptococcus Lactis*, *Dried Aspergillus oryzae*, *Bacillus Subtilis*. Представленный состав молочнокислых бактерий (кокки, палочки), бацилл и экстракта грибов оптимально влияет на качество направленной ферментации консервируемого сырья. Биологически это объясняется так: композиция молочнокислых бактерий, бацилл и грибов является сбалансированным взаимодополняющим механизмом по эффективно быстрому снижению уровня pH и предотвращению нежелательных потерь. Таким образом, Sila-Prime – не имеющий аналогов биологический консервант с уникальной поликультурой из 7 микроорганизмов взаимодополняющих бактерий и грибка *Dried Aspergillus oryzae*.

Одной из многочисленных отличительных черт консерванта Sila-Prime от существующих отечественных и европейских препаратов является включение в состав *Bacillus Subtilis* (сенной палочки) и *Dried Aspergillus oryzae* (экстракта грибов). *Bacillus Subtilis* является антагонистом патогенных и условно патогенных микроорганизмов, таких как сальмонелла, протей, стафилококки, стрептококки, дрожжевые грибки. Она вырабатывает ферменты, удаляющие продукты гнилостного распада, синтезирует аминокислоты, витамины и иммуно-активные факторы. Применяется в животноводстве для профилактики лечения желудочно-кишечного тракта, дисбактериоза, легочной инфекции, получения здорового потомства. *Dried Aspergillus oryzae* продуцирует ферменты, которые расщепляют сложные полисахариды, целлюлозу, крахмал до простых гексоз и пентоз, которые ферментируются молочнокислыми бактериями консерванта. Помимо этого, экстракт *Dried Aspergillus oryzae* увеличивает переваримость сухого вещества, клетчатки, увеличивает и стабилизирует микробиоту в рубце и кишечнике.

Многочисленные эксперименты по испытанию экстрактов, полученных путем брожения *Aspergillus oryzae* на животных, проведенные в США и Израиле, показали следующие преимущества:

1. Увеличение перевариваемости сухого вещества.
2. Увеличение перевариваемости клетчатки.
3. Увеличение производства летучих жирных кислот в толстой кишке с восстановлением энергии.
4. Увеличение и стабилизация микробиоты во всех отделах кишечника.
5. Модулирование руминальной флоры с преимуществом целлюлозолитической бактериальной группы.
6. Снижение вязкости пищи в кишечнике.
7. Снижение температуры тела.
8. Увеличение резистентности животных к внешним стрессовым агентам (жаре).
9. Улучшение самочувствия.
10. Улучшение параметров производительности скота.

По сути, включая *Bacillus Subtilis* и *Dried Aspergillus oryzae* в состав консерванта обеспечивает некоторые лечебно-профилактические функции, в том числе против возникновения ацедоза. В США, странах Европейского союза и России во многие пробиотические препараты для КРС включаются *Bacillus Subtilis* (сенная палочка) и *Dried Aspergillus oryzae* (экстракт грибов).

Подытожив вышесказанное, выделим основные преимущества сухого биологического консерванта Sila-Prime:

1. Комплексный состав бактерий.
2. Бактерии выращены в одном ферментере при одинаковых условиях среды, затем высушены инновационным методом тепловой сушки, благодаря чему они пластично дополняют друг друга при ферментации корма и обладают высокой жизнеспособностью при хранении.
3. Способность консервировать различное по силосуемости растительное сырье.
4. За счет наличия в консорциуме бактерий *Bacillus Subtilis* и *Aspergillus oryzae* биологический консервант Sila-Prime обладает хорошим про-

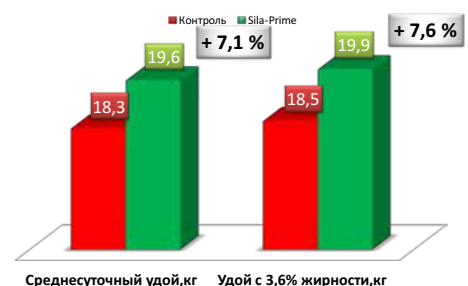
биотическим действием, что способствует повышению потребности корма, сохранению продуктивности животных и здоровому состоянию потомства.

5. Быстрое подкисление растительной массы на первом этапе силосования.
6. Ускоренное накопление молочной кислоты в смешанной фазе.
7. Полное сдерживание и прекращение развития патогенной микрофлоры на первом этапе и в технологическом процессе основной фазы силосования.
8. Предотвращение вторичной ферментации при открытии силосохранилищ.
9. 95-97% сохранности корма.
10. Обеспечивает получение до 56 кормовых единиц дополнительно на каждой тонне.

По результатам исследований, проведенных в РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» в 2015 году, среди изучаемых консервантов наилучшими показателями по сохранности питательных веществ отмечен консервант Sila-Prime.

Каждый руководитель, опираясь на собственные показатели себестоимости, может рассчитать экономический эффект применения консерванта Sila-Prime. В свою очередь гарантируем неизменно высокое качество нашей продукции и надеемся на долгосрочное взаимовыгодное сотрудничество.

Диаграмма 1. Молочная продуктивность за период опыта. РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» 2015 г.



СП «ФА-УН» ООО, 225003, РБ, Брестская обл., Брестский район, Тельминский с/с, 11 А, завод по производству кормовых добавок и премиксов в СЭЗ «Брест», www.fau.by