

# Объемистые корма — основа экономики хозяйства

## Способы получения качественных силоса и сенажа

Эдита ПЕТКУТЕ, доктор наук  
Владимир КОМАРОВ  
Компания ADDCON GmbH



**Разные виды злаков, трав и травосмесей — естественный источник корма для крупного рогатого скота. Для преобразования травяного покрова в корм для коров в разных регионах используют любые виды почв, включая непахотные земли. Грубые корма играют важную роль: при их скармливании можно удовлетворить потребность жвачных животных в белке, клетчатке, минералах, а также в других питательных и биологически активных веществах.**

Экономика молочной фермы в значительной степени зависит от уровня использования грубых кормов. Практика показывает, что прибыльными оказываются те предприятия, которые производят более 50% молока при скармливании не покупных, а собственных объемистых кормов. Их потенциально высокое качество нужно сохранять в течение всего года, а значит, зеленую травяную массу необходимо подвергать консервации путем силосования. Главные задачи силосования — минимизация потерь питательных веществ и поддержание качества исходного сырья.

Свойства силоса определяются характеристиками растений, из которых приготовлен корм. Перечислим наиболее значимые параметры:

- содержание сырой клетчатки, в том числе кислотно-детергентной и нейтрально-детергентной;

- уровень сырого протеина и водорастворимых углеводов;
- переваримость органического вещества.

Содержание кислотно-детергентной клетчатки, сырого протеина и переваримость органического вещества обусловлены сроками уборки урожая. Например, при раннем укосе, то есть при уборке культур в начальные фазы вегетации, эти показатели улучшаются.

Концентрация питательных веществ в массе зависит от вида и сорта кормовой культуры. Уровень сырого протеина в растениях будет варьировать в зависимости от дозы внесенных в почву азотных удобрений и доли бобовых компонентов в травостое. Содержание сахаров в значительной мере определяется погодными условиями. Так, высокая инсоляция и низкие ночные температуры способствуют накоплению сахаров в вегетативной массе.

Следует отметить, что продукты ферментации — органические кислоты и аммиачный азот — оказывают непосредственное влияние на качество силоса, а его гигиена обусловлена наличием микробиологических включений и контаминантов — бактерий, плесневых грибов и дрожжей. К физическим параметрам относят содержание сухого вещества (СВ) и длину резки стеблей.

Качество ферментации (количество и состав образовавшихся в процессе брожения продуктов) — важный показатель. При неудовлетворительной ферментации даже из качественного сырья невозможно получить хороший корм и достичь его высокой поедаемости животными (табл. 1).

Силосование предполагает консервацию скоропортящегося растительного сырья за счет исключения воздействия на него кислорода воздуха и создания анаэробных условий для развития молочнокислых бактерий (молочнокислородное брожение способствует ферментации зеленой массы). При быстром снижении pH ограничивается рост нежелательных микроорганизмов, таких как энтеробактерии и клостридии, и снижается деградация белка, а при недостатке кислорода подавляется рост дрожжей и плесневых грибов.

Растительное сырье быстро подкисляется при определенных условиях, а именно:

- исключение доступа кислорода;
- достаточное количество молочнокислых бактерий и сахаров;
- относительно низкая буферная емкость;
- оптимальное содержание СВ.

Снижение величины pH обусловлено преимущественно активностью молочнокислых бактерий.

Температура и влажность воздуха, уровень инсоляции и т.д. — факторы внешней среды, напрямую влияющие на рост и численность микроорганизмов. Вот почему их количество существенно варьирует от укоса к укосу. Сле-

Таблица 1  
Влияние плотности энергии и качества ферментации на потребление силоса дойными коровами (Пул и др., 1992)

	Высокая	Низкая	Высокая
Концентрация энергии в корме	Высокая	Низкая	Высокая
Качество ферментации	Хорошее	Хорошее	Низкое
Потребление силоса, кг СВ/гол./сут.	11,2	9,8	6,9

довательно, использовать инокулянты (молочнокислые бактерии) не только целесообразно, но и обязательно.

Согласно данным научных исследований, качество брожения зависит от содержания СВ и сахаров в зеленой массе, а также от ее буферной емкости. Перечисленные параметры обобщены в коэффициенте ферментации, рассчитанном профессором Ф. Вайсбахом и соавторами в 1974 г.:

$$\text{КФ} = \text{СВ, \%} + (8 \times \text{С/БЕ}),$$

где КФ — коэффициент ферментации, С — сахара, БЕ — буферная емкость.

Если коэффициент превышает 45, растения легко поддаются сбраживанию. Поэтому злаки следует проявлять до содержания в них 30–35% СВ, а люцерну — до 40–45% СВ. Если же коэффициент колеблется в диапазоне 30–40, а уровень СВ оптимальный, то в зеленую массу нужно вносить консерванты, содержащие молочнокислые бактерии.

Применять биологические силосные добавки рекомендовано в следующих случаях:

- дефицит эффективных эпифитных молочнокислых бактерий;
- низкий уровень нитратов;
- недостаток сахаров;
- высокая степень контаминации микроорганизмами, вызывающими порчу силоса (клостридиями, дрожжами и др.);
- нарушение технологии силосования (избыток или дефицит СВ и значительные различия между этими показателями в разных партиях растительного сырья, превышение содержания в нем сырой золы, некачественная трамбовка массы, низкая скорость загрузки траншей и выемки из них готового корма).

В состав инокулянта KOFASIL® FQM входят бактерии *Lactiplantibacillus plantarum* с защитным покрытием на основе внеклеточного полимерного матрикса ECPS (рис. 1), обеспечивающего устойчивость микроорганизмов к воздействию внешних факторов.

Полимерный матрикс ECPS защищает молочнокислые бактерии от негативного влияния окружающей среды и способствует улучшению их питания. В отличие от других инокулянтов KOFASIL® FQM быстро подкисляет массу и снижает содержание аммиачного азота в травяном силосе (рис. 2).

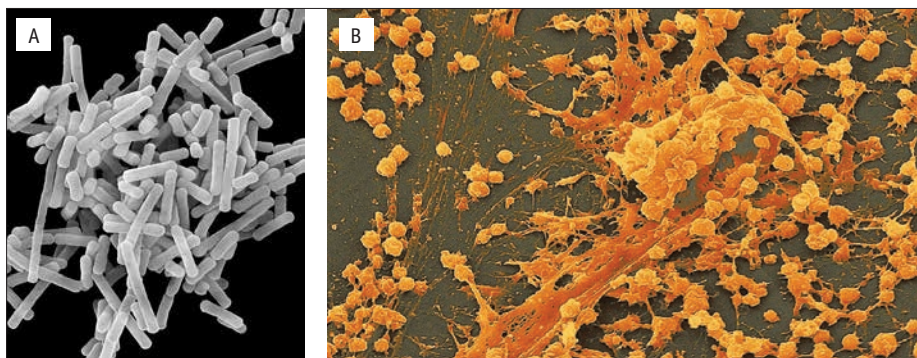


Рис. 1. А — не образующий ECPS штамм, В — образующий ECPS штамм *Lactiplantibacillus plantarum*

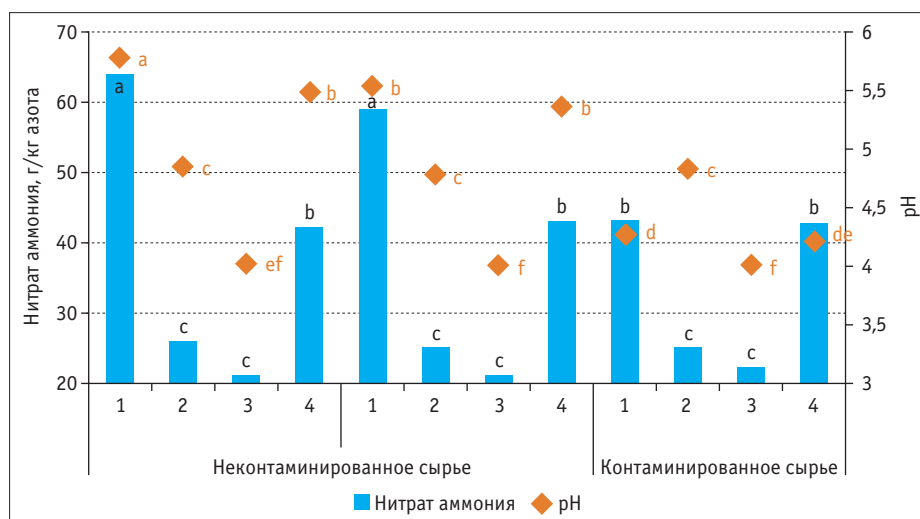


Рис. 2. Влияние различных добавок, применяемых в разных условиях, на величину pH травяного силоса и содержание в нем аммиачного азота (Франко и др., 2019): 1 — контроль; 2 — муравьиная кислота; 3 — молочнокислые бактерии KOFASIL® FQM; 4 — бензоат натрия

ECPS улучшает влагоудержание, создавая тем самым оптимальные условия для молочнокислых бактерий, ведь до 97% матрикса ECPS состоит из адсорбированной воды, что повышает ее активность и подавляет рост микроорганизмов, вызывающих порчу корма.

К тому же полимерный матрикс ECPS защищает молочнокислые бактерии от неблагоприятного физического и химического воздействия, а также от подавляющих рост антинутриентов и резких перепадов температуры. Способность микроорганизмов образовывать ECPS существенно варьирует в зависимости от вида и штамма.

В случаях, когда силосуемую массу невозможно проявить до необходимого уровня СВ, целесообразно использовать химические силосные добавки. Ингредиенты, входящие в состав KOFASIL® Liquid, подавляют рост клостридий и других нежелательных микрооргани-

змов непосредственно в начале закладки сырья и поддерживают развитие молочнокислых бактерий.

Высокая эффективность KOFASIL® Liquid обусловлена активацией гексаметилентетрамина (ГМТА) при подкислении силоса (снижение pH до величины ниже 5) и выделением нитрозных газов в начальную фазу процесса ферментации. Активированный ГМТА эффективен в отношении спор, благодаря чему улучшаются гигиенические показатели сенажа.

Ввиду чувствительности клостридий к низкой активности воды проявление — результативная стратегия борьбы с нежелательной микрофлорой. Напомним: для уменьшения уровня контаминации люцерну нужно проявлять до содержания в ней более 45% СВ. Необходимо учитывать, что при такой степени подсушивания сырья происходит потеря листьев (из-за этого снижается питательность консервированного корма),

Таблица 2

**Влияние добавки KOFASIL® Liquid на количество масляной кислоты при различных условиях ферментации травяного сырья с низким содержанием нитратов**

Сырье	Коэффициент ферментации	Содержание масляной кислоты в корме, % от СВ		
		Контрольный вариант	Инокулянт	KOFASIL® Liquid
Сложносилосуемое	< 35	2	1,3	0,1
Среднесилосуемое	35–45	2,2	1,4	0,1
Легкосилосуемое	> 45	0,9	0,9	0,2

Таблица 3

**Влияние жидкой добавки KOFASIL® Liquid в дозе 3 л/т на качественные параметры сенажа из слегка проявленной (содержание СВ — 22%) люцерны после 60 дней хранения**

Показатель	Вариант	
	контрольный	опытный (KOFASIL® Liquid)
Величина pH на 60-й день хранения	5,4 <sup>а</sup>	4,5 <sup>б</sup>
Содержание кислоты, % от СВ:		
молочной	7,7 <sup>а</sup>	7,8 <sup>а</sup>
уксусной	3,9 <sup>а</sup>	1,5 <sup>б</sup>
масляной	3,2 <sup>а</sup>	0 <sup>б</sup>
Уровень аммиака, %	28,5 <sup>а</sup>	7,3 <sup>б</sup>
Количество клостридий, КОЕ/г	820 <sup>а</sup>	5 <sup>б</sup>
Ферментационные потери на 60-й день, %	9,2 <sup>а</sup>	2,5 <sup>б</sup>

Примечание. Буквы а и б указывают на существенные различия между показателями (p < 0,05).

Таблица 4

**Параметры аэробной стабильности корма при использовании различных активных веществ (Кляйнишмидт и др., 2002)**

Показатель	Контрольный вариант	Активное вещество	
		бензоат натрия	сорбат калия
Количество дрожжей, log КОЕ/г	4,42	3,47	2,96
Аэробная стабильность, ч	39,3	164	149,3
Остаток СВ, %	93	100	100
Содержание, %:			
уксусной кислоты	2,19	1,86	2,02
этанола	2,76	0,74	0,56

а при недостаточном уплотнении (трамбовке) возрастает риск повторного разогрева массы.

Известно, что при неблагоприятной погоде и под воздействием различных технологических факторов не всегда удастся в полной мере проявить скошенные растения. В подобной ситуации KOFASIL® Liquid станет незаменимым инструментом при заготовке основных кормов.

Помимо того, что силосная добавка предотвращает маслянокислородное брожение, она положительно влияет на остальные параметры ферментации. Это подтвердили данные эксперимента, проведенного в 2024 г. специалистами Нижнесаксонской сельскохозяйственной палаты (Landwirtschaftskammer Niedersachsen) в Ольденбурге (Германия). Результаты опыта представлены в **таблицах 2 и 3**.

При прогнозируемом коэффициенте ниже 35, высоком уровне контаминации

сырья клостридиями, его аэробной неустойчивости и риске развития вторичной ферментации (особенно тогда, когда содержание СВ в растениях превышает 45%, а масса была недостаточно уплотнена в процессе трамбовки) рекомендовано применять химические консерванты.

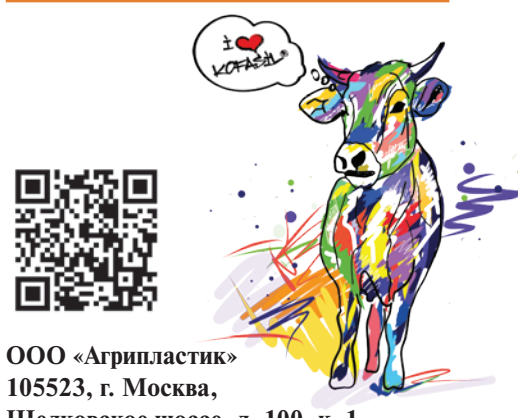
KOFASIL® Stabil эффективен при заготовке всех типов кормов: его используют для обработки как всей массы, так и верхнего слоя силоса (верхней трети). Активные вещества, входящие в состав добавки KOFASIL® Stabil, — хорошо известные пищевые консерванты — бензоат натрия и сорбат калия. Они активны в отношении дрожжей и плесневых грибов, а значит, положительно влияют на аэробную стабильность и другие параметры ферментации (**табл. 4**). Важно, что KOFASIL® Stabil не вызывает коррозии металла, не раздражает кожу и не представляет опасности для здоровья персонала.

Подведем итоги. Для контроля количества клостридий, предотвращения нежелательного брожения и деградации белка, а также для подавления роста дрожжей и плесневых грибов целесообразно проявлять сырье до содержания в нем СВ 30–35% и применять биологические силосные инокулянты KOFASIL® FQM. При выполнении этих рекомендаций специалисты сельхозпредприятий всегда получают качественный силос.

Данные исследования показывают, что молочнокислые бактерии *L. plantarum* (инокулянт от компании ADDCON) формируют защитный слой внеклеточного полимерного матрикса, обеспечивающего устойчивость микроорганизмов к воздействию факторов окружающей среды. Это способствует эффективному сбраживанию зеленой массы, повышению аэробной стабильности и улучшению качества сенажа.

Если климатические условия не позволяют применять стандартные технологические приемы, гарантией получения хорошо ферментированного сенажа станет использование химических консервантов KOFASIL® Liquid либо KOFASIL® Stabil. Они эффективны тогда, когда для роста молочнокислых бактерий создаются неблагоприятные условия или в случаях, когда величину pH невозможно снизить до необходимого уровня.

Инвестиции в покупку биологических или химических силосных добавок окупаются за счет увеличения объемов производства собственных грубых кормов, повышения их энергетической плотности, предотвращения маслянокислородного брожения и улучшения качества протеина. Скармливание таких силоса и сенажа позитивно сказывается на здоровье и продуктивности дойных коров. **ЖР**



ООО «Агрипластик»  
105523, г. Москва,  
Щелковское шоссе, д. 100, к. 1  
Тел.: +7 (495) 136-62-18  
Эл. почта: info@agriplastic.ru

# KOFASIL® LIQUID

Научно доказано

Единственный в мире химический консервант уничтожает клостридии и их споры

Предотвращает масляно-кислое брожение

Не вызывает коррозии и не агрессивен

Улучшает доступность белка

**Чистая победа над клостридиями**

Разработан для достижения оптимальных результатов даже в критических условиях

Создаём новый уровень управления силосованием с **Kofasil Liquid**

