

Закладка силоса: мелочей не бывает

Владимир ОТЧЕНАШКО,
доктор сельскохозяйственных наук

Известно, что силос — конечный продукт консервирования зеленой массы. Его качество имеет важное значение для достижения высокого уровня продуктивности скота, обеспечения необходимого количества энергии в сухом веществе кормов и удельной доли концентратов в рационе.

Качество силоса зависит, во-первых, от фазы вегетации растений, содержания сухого вещества (СВ), протеина, клетчатки, крахмала, соотношения безазотистых веществ и протеина, буферной емкости, удельной доли початков, листьев и стеблей, гибридно-сортовых особенностей, эпифитной микрофлоры и др.; во-вторых — от подготовки почвы, сроков посева, нормы высева, применения гербицидов и удобрений; в-третьих — от времени уборки, высоты скашивания, подвяливания, степени измельчения, внесения инокулянта, качества уплотнения, скорости закладки, герметизации хранилища и техники выемки.

Иногда из-за низкого качества объемистых кормов основной рацион балансируют, добавляя высококонцентрированные корма. Это может привести к ощутимым проблемам на производстве, связанным с нарушением пищеварения в рубце, обменных процессов и ухудшением физиологического состояния животных (ацидоз рубца, снижение расщепления клетчатки, повышение образования пропионата, гиперкератоз, ламинит, ожирение и нарушение репродуктивной функции, снижение качества молока).

При выборе сортов и гибридов кормовых культур на силос учитывают

содержание СВ, кислотно-детергентной (ADF) и нейтрально-детергентной клетчатки (NDF), удельную долю початков, толерантность к возбудителям заболеваний (фузариоз, гелиминтоспориоз, пузырчатая головня), засухо- и морозостойкость, устойчивость к полеганию. Это повышает урожайность и энергетическую ценность силоса на 15–25%.

Принято считать, что высокая устойчивость кукурузы к погодным условиям, способность долго оставаться зеленой (гибриды типа stay-green, ремонтантные) и хорошо высыхать — гарантия того, что растения не будут поражены бактериями и микотоксинами.

Методология оценки качества силоса предполагает определение органолептических показателей (запах, цвет, структура), кормовой ценности (обменная энергия или чистая энергия лактации, сырой переваримый протеин, нитраты, NDF, ADF, крахмал, каротин), качества ферментации (содержание масляной, уксусной и молочной кислот, удельная доля аммиачного азота к общему, рН, аэробная стабильность), а также гигиенических характеристик (содержание сырой золы, нерастворимой в соляной кислоте, спор клостридий, наличие плесени,

дрожжей) и признаков термического поражения корма.

Энергетическая ценность корма — один из наиболее важных интегральных показателей качества силоса, который как объединяет химический состав корма и качество его ферментации, так и определяет уровень потребления СВ корма и верхнюю границу продуктивности.

Доказано, что снижение концентрации энергии в СВ силоса на 1 МДж чистой энергии лактации ниже оптимального уровня (6,2–6,9 МДж) приводит к нежелательному увеличению доли концентратов в структуре рациона и уменьшению потребления основного корма минимум на 2 кг в сутки, что эквивалентно недополучению около 850–900 кг молока за лактацию (табл. 1).

Продуктивность крупного рогатого скота, особенно дойных коров, определяют по суточному потреблению энергии. Для выполнения основного правила в кормлении жвачных (грубых кормов высокого качества столько, сколько возможно, а концентратов столько, сколько необходимо) в основных объемистых кормах должна быть высокая концентрация энергии (табл. 2)

Для оптимального молочнокислого брожения нужны минимальная концентрация простейших углеводов (моносахаридов), достаточное содержание влаги в сырье, анаэробные условия, молочнокислые бактерии и температура в диапазоне от 15 до 30 °С. При заквашивании зеленой массы учитывают содержание СВ и соотношение

Таблица 1

Референтные значения силоса		
Показатель	Зеленая масса	
	травяная	кукурузная
СВ, %	30–40	28–35
Содержание в СВ, %:		
сырой протеин	16–18	<9
сырая зола	<10	<4,5
сырая клетчатка	22–25	17–20
Органическая нейтрально-детергентная клетчатка в СВ, %	40–48	35–40
Структурный показатель	2,6–2,9	1,5–1,7
Крахмал в СВ, %	—	>30
ОЭ в СВ, МДж/кг	>10–10,6	>10,8
Чистая энергия лактации в СВ, МДж/кг	>6–6,4	>6,5
Переваримый протеин в СВ, г/кг	>135	>130
Азотный баланс рубца, г/кг	<6	от –7 до –9
Кислота в СВ, %:		
масляная	0–0,3	
уксусная	2–3	
Удельная часть аммиачного азота к основному, %	<10	
Активная кислотность (рН), %:		
20–30	<4,3	
30–40	<4,5	
Аэробная стабильность, сут.	>3	
Длина резки, мм	<40	4–7 (до 15)
Содержание нитратов в СВ, г/кг	1,3–5,8	

Таблица 2

Влияние количества СВ в кукурузном силосе на потребление его и крахмала				
Показатель	Содержание СВ, %			
Суточное потребление, кг/гол.	19	25	30	33
СВ силоса	8	11	13	13,5
Крахмал кукурузный	1–1,4	1,6–2,5	2,5–4	3–5

сахара и буферной емкости (С/БЕ). Коэффициент сбраживаемости (КС) определяют по формуле:

$$КС = СВ (\%) + 8 \times С/БЕ.$$

Значение, превышающее 45 (табл. 3), говорит о стабильном брожении. Этот коэффициент используют для определения необходимого количества СВ:

$$СВ_{мин} (\%) = 45 - (8 \times С/БЕ).$$

Содержание СВ в зеленой массе, равное или превышающее показатель СВ_{мин}, гарантирует заготовку силоса высокого качества. Если же исходный материал не соответствует требованиям, его подвяливают в течение пяти часов (но не более двух суток) или применяют специальные добавки.

Недостаточная концентрация нитратов, низкий уровень рН и наличие трудноферментируемых углеводов в зеленой массе могут стать причиной развития клостридий. Исправить ситуацию помогут силосные консерванты в сочетании с подвяливанием. Однако

существует технологический предел, обусловленный слабым уплотнением сырья (табл. 4).

Силосование при высоких температурах воздуха приводит к снижению содержания молочной и уксусной кислот, что в сочетании с низкой плотностью монолита приводит к слабой аэробной стабильности зеленой массы. Результат — повторный нагрев участков силоса в зоне его извлечения. Однако благодаря добавкам, улучшающим аэробную устойчивость, можно уменьшить негативное влияние повышенной температуры и избежать повторного нагрева.

При низком содержании СВ в сырье происходят существенные потери питательных веществ с силосным соком, а сам субстрат стимулирует интенсивный рост не только молочнокислых бактерий, но и нежелательной микрофлоры.

Показатели сбраживаемости зависят от вида, сорта растительного сырья,

интенсивности использования азотных удобрений и фазы вегетации при заготовке, а также от погодных условий, пораженности болезнями и грибами и загрязненности кормов.

Численность эпифитной микрофлоры на кормовых растениях (в том числе молочнокислых бактерий — 0,2–0,5 млн) — от 0,1 до 100 млн КОЕ (колониеобразующих единиц) на 1 г корма натуральной влажности. В эпифитной микрофлоре встречаются осмотолерантные экотипы — микроорганизмы, которые могут расти на подвяленном материале в условиях высокого осмотического давления. Вот почему при спонтанном (нерегулируемом) молочнокислом брожении закисление массы происходит медленнее, а потери питательных веществ увеличиваются.

Чтобы улучшить качество брожения, повысить кормовую ценность, аэробную стабильность, особенно при выемке, снизить выделение силосного сока, соблюдают оптимальные сроки скашивания, добавляют сахаросодержащие вещества, обеспечивают быстрое подвяливание, используют косилки-плющилки, измельчают сырье и быстро закладывают в хранилища, тщательно уплотняя и создавая полную герметизацию.

Для профилактики развития клостридий в силосуемом сырье специалисты разработали комплекс мер по улучшению гигиены кормов. Это рациональная система внесения азотных удобрений под посевы (во время брожения из нитратов образуются нитриты, которые тормозят развитие бактерий и их спор), обеспечение достаточной высоты скашивания зеленой массы (трава — 7–8 см, кукуруза — 30–50 см), выравнивание кротовых нор на лугах и пастбищах, применение силосных добавок, содержащих нитриты и микробные инокулянты со специально отобранными штаммами *Lactococcus*, подавляющими развитие клостридий.

Считают, что силосные добавки не повышают питательность, однако они заметно влияют на качество брожения, минимизируют потери полезных веществ, развитие нежелательной микрофлоры и образование вредных метаболитов, быстро снижают уровень рН и содержание уксусной и масляной кислот, угнетают клостридии, повышают стабильность силоса при заготовке, созревании и хранении, а также позво-

ляют консервировать трудносiloсуемые корма за счет высокой концентрации легкоферментируемых сахаров. Это увеличивает потребление корма и положительно влияет на молочную и мясную продуктивность скота.

К силосным инокулянтам относят питательные вещества (аммиак, мочевины), стимуляторы (микробные препараты, энзимы, ферментированные субстраты) и ингибиторы ферментации (кислоты и другие консерванты). Их подбирают в соответствии с воздействием на silосуемость кормов (микробные препараты — для легкосiloсуемых и заготавливаемых с использованием ферментов, химические консерванты — для трудносiloсуемых), со способностью повышать аэробную стабильность (противогрибковые и противодрожжевые средства на основе уксусной, пропионовой, бензойной кислот, микробные препараты со штаммом *L. buchneri*) и угнетать клостридии (добавки с нитритами или штаммом *Lactococcus*).

Основные требования к микробным инокулянтам — высокая скорость роста, успешная конкуренция с природной микрофлорой и кислотная толерантность (рН 4), использование для ферментации широкого спектра сахаров. Помимо этого, биопрепараты не должны продуцировать неферментированный декстрин (из сахарозы) и манитол (из фруктозы), а также разрушать органические кислоты. Чтобы избежать лактатного ацидоза, нужно применять бактерии, продуцирующие L(+) изомеры лактата.

На практике ни один из штаммов не отвечает этим требованиям, поэтому в линейке продуктов, как правило, объединяют от двух до семи различных штаммов. Если в состав препарата входят ферменты, они также должны соответствовать определенным требованиям: интервал рН — от 6 до 4,3; снижение активности при рН 4,3–4,1; работа в анаэробных условиях и при температуре до 50 °С; отсутствие протеолитической активности.

На дозировку и способ внесения инокулянта влияют следующие факторы: опрыскивание растений на корню перед уборкой, обработка в процессе скашивания и измельчения аппликаторами (микродозаторами), добавление препарата в траншеях или башнях, рукавах, тюках или рулонах перед

Таблица 3

Сбраживаемость кормовых культур

Культура	СВ, %	Сахар в СВ, г/кг	Молочная кислота в СВ, мг/кг	Соотношение С/БЕ	КС
Кукуруза:					
молочной спелости	22	230	35	6,6	75
восковой спелости	30	110	32	3,4	58
Райграс:					
свежескошенный	20	173	52	3,3	47
подвяленный	35	173	52	3,3	62
Другие злаковые травы:					
свежескошенные	20	92	55	1,7	33
подвяленные	35	92	55	1,7	48
Клевер красный:					
свежескошенный	20	115	69	1,7	33
подвяленный	35	115	69	1,7	48
Люцерна:					
свежескошенная	20	65	74	0,9	29
подвяленная	35	65	74	0,9	42
Бобы кормовые	15	145	49	3,0	39
Овес (зеленая масса)	20	130	40	3,3	46
Ячмень (зеленая масса)	16	135	56	2,4	35
Капуста кормовая	16	290	66	4,4	51
Люпин сладкий	15	115	46	2,5	35

Таблица 4

Требования к уплотнению силоса в зависимости от содержания СВ в зеленой массе

Сырье	Содержание СВ, %	Уплотнение, кг/м ³
Трава	20	160
	40	225
Люцерна	20	175
	40	235
Кукуруза (4–7 мм)	28	225
	33	265
Corn-Cob Mix (зерностержневая смесь)	55	400
	60	480

обматыванием их в пленку, а также дифференциация (верхние, средние, нижние слои).

Для контроля оптимальных норм внесения инокулянта фиксируют количество добавки, потраченной на один прицеп зеленой массы, соотносят объем израсходованного инокулянта и количество заготовленного силоса.

Рациональное применение микробных инокулянтов позволяет снизить расщепление протеина и крахмала, увеличить количество активных молочнокислых бактерий, аэробную стабильность силоса, повысить скорость брожения и кормовую ценность корма.

Чтобы избежать повторной ферментации силоса из хранилищ, ускоряют его потребление (более 3 м длины траншеи в неделю), предупреждают приток воздуха, обрабатывают поверх-

ность среза пропионовой кислотой или некоррозионными продуктами (смесь бензоата и пропионата натрия), следят за введением контаминированного корма в состав полнорационной смеси.

Можно сделать вывод, что основные условия получения высококачественного силоса — это оптимальное соотношение гибридов и сортов, соблюдение агротехники выращивания кормовых культур, требований проектирования и ухода (принцип «чистой метлы») за хранилищами, применение эффективных силосных добавок, максимально возможное уплотнение массы (распределение, использование колесных тракторов с узкими шинами), быстрая герметизация, приемлемая скорость выемки силоса (летом — 2,5 м; зимой — 1,5 м).