

# Менеджмент питательности кукурузного силоса

**Олег ГАНУЩЕНКО**  
**Надежда ЗЕНЬКОВА**, кандидаты сельскохозяйственных наук  
*Витебская ГАВМ*

DOI: 10.25701/ZZR.2021.24.41.004

**Основным растительным сырьем для заготовки силосованных кормов считается кукуруза, поскольку она характеризуется наилучшими показателями силосуемости и обладает очень высоким потенциалом урожайности зеленой массы — 400–600 ц/га. При условии возделывания этой культуры с соблюдением агротехнических требований выход кормовых единиц (к. ед.) с 1 га составляет 80–100 ц, благодаря чему животных можно обеспечить качественным кормом на весь год.**

**П**о мере роста кукурузы питательность содержащегося в ней сухого вещества (СВ) повышается. Независимо от сорта в этой культуре увеличивается концентрация СВ, безазотистых экстрактивных веществ, жира, протеина, микро- и макроэлементов. В фазу восковой спелости зерна уровень обменной энергии (ОЭ) в 1 кг СВ зеленой массы достигает 11–11,5 МДж. Практически столько же ОЭ содержится в 1 кг концентратов, при этом стоимость 1 МДж ОЭ кукурузы в 1,5–2 раза ниже, чем стоимость 1 МДж ОЭ концентрированных кормов.

Крахмал, содержащийся в зерне кукурузы, в рубце расщепляется намного

медленнее, чем крахмал, содержащийся в других кормовых растениях. Значительная его часть, так называемый стабильный, или транзитный, крахмал (на его долю в кукурузном силосе приходится около 30%, а в полностью созревшем зерне кукурузы — почти 50%), не подвергается микробной ферментации в рубце. Крахмал проходит через преджелудки в неизменном виде и переваривается в кишечнике. В результате сдерживается стремительное закисление рубцового содержимого и предотвращается возникновение лактатного ацидоза (у жвачных заболевание быстро развивается при скармливании большого количества измельченного зерна ячменя).

В целом протеин кукурузы очень медленно расщепляется в рубце (расщепляемость протеина зерна составляет 50–60%), следовательно, значительная доля протеина хорошо усваивается в тонком кишечнике. Это необходимо учитывать при вводе кукурузного силоса в рацион для высокопродуктивных коров.

Из сырья, характеризующегося наилучшей силосуемостью (кукуруза, убранная в фазу молочно-восковой и восковой спелости зерна), при соблюдении технологии гарантированно можно приготовить качественный корм без использования консервантов. Применение дешевых бактериальных препаратов оправдано в тех случаях, когда при силосовании нужно снизить потери питательных веществ до минимально возможного уровня.

Весь урожай кукурузы на силос убирают за один укос (многолетние травы — за 2–3); при этом ее не провяливают. Поскольку питательность кукурузы сохраняется на оптимальном уровне в течение нескольких недель, период скашивания этой культуры на силос более продолжительный. В то же время следует учитывать, что себестоимость 1 к. ед. зеленой массы кукурузы в 2–2,5 раза выше, чем себестоимость 1 к. ед. зеленой массы многолетних трав. В 1 к. ед. силоса содержится около 60 г переваримого протеина (потребность животных в нем составляет в среднем 100 г на 1 к. ед.).

Считается оптимальным, если на долю кукурузного силоса приходится около 50% (по СВ) всех силосованных в хозяйстве кормов. По мере роста урожайности зеленой массы кукурузы ее себестоимость неизменно снижается. Чтобы существенно повысить протеиновую питательность травостоя, ку-



курузу иногда возделывают совместно с бобовыми и другими высокобелковыми культурами (их доля в посевах должна достигать 50% общей вегетативной массы) — например, с соей и люпином. Их высевают узкими полосами, равными захвату сеялки. Специалисты рекомендуют возделывать кукурузу с мальвой в соотношении 2 : 1. Применение такой технологии способствует увеличению сбора переваримого протеина на 36,7%. При этом его содержание в смешанной массе увеличивается на 67,9% в пересчете на 1 ЭКЕ по сравнению с содержанием переваримого протеина в кукурузе в чистом виде.

Повысить протеиновую питательность корма можно также путем совместного силосования кукурузы с содержащими большое количество азотистых веществ растениями, выращенными по отдельности. Но при этом компоненты нужно тщательно перемешивать. В массе удельный вес отавы клевера должен достигать 50%, но даже при добавлении 20–30% зеленой массы клевера протеиновая питательность силоса существенно возрастает.

Крестоцветные культуры также используют для повышения протеиновой питательности силоса. В фазу цветения влажность этих растений варьирует от 80 до 85%, поэтому их доля в силосуемой массе составляет не более 30%. До 40% увеличивают в ней удельный вес сырья из крестоцветных культур, скошенных позже, — в конце фазы цветения. Обычно для силосования используют кукурузу, убранную в фазу молочно-восковой спелости зерна (в это время концентрация сахаров в нем достаточно велика).

Чтобы повысить не только протеиновую, но и минеральную питательность кукурузного силоса, в массу вносят синтетические азотистые вещества (например, карбамид), в том числе соединения, содержащие серу и фосфор (серноокислый и фосфорноокислый аммоний). В процессе силосования значительная часть азота переходит в аммонийные соли органических кислот. Они медленнее расщепляются в содержимом рубца жвачных животных и лучше используются микрофлорой для синтеза белка.

Синтетические азотистые добавки вносят из расчета 2,3–2,5 кг на 1 т зеленой массы. Установлено, что при вводе мочевины в дозе 0,5% по массе

в кукурузный силос уровень азотистых веществ в нем увеличивается в два раза. Мочевину целесообразно включать вместе с солями, имеющими кислую реакцию, — однозамещенным фосфорноокислым аммонием, бисульфитом натрия и бисульфитом аммония (на каждые 3–4 кг мочевины должно приходиться 1–1,5 кг солей). Это снижает буферную емкость силоса, обусловленную расщеплением мочевины, и улучшает качество корма.

Для обогащения силоса фосфором и серой специалисты рекомендуют добавлять одно- и двухзамещенный фосфорноокислый аммоний и фосфорноокислый нитрит (1,2–2,1 кг/т), серноокислый натрий и серноокислый аммоний (4–5 кг/т). Перед внесением в силосуемую массу влажность до 75% химические добавки необходимо растворить в воде (1 : 2–1 : 3). Силос с мочевиной следует скармливать коровам в холодное время года, так как летом такой корм быстро портится. В зимний сезон в рационе доля силоса с мочевиной не должна превышать разовую потребность животных в нем.

В ранние фазы вегетации (образование зерна, молочная спелость зерна) содержание воды и сахара в кукурузе еще находится на высоком уровне. При заготовке такого сырья весьма велики потери питательных веществ, следовательно, ухудшается качество силоса. В северных регионах Беларуси и России во многих хозяйствах силосуют кукурузу, убранную в ранние фазы вегетации (она не вызревает из-за недостатка тепла). В этом случае в силосуемую массу нужно добавлять сухие корма — измельченную солому, провяленные луговые травы и др.

Для получения качественного силоса целесообразно использовать ранние и сверхранние гибриды кукурузы. Растения быстро созревают, удельный вес зерна в них составляет 44–50% СВ. В зерне кукурузы содержится более 23% крахмала, а энергетическая питательность 1 кг СВ варьирует от 10,9 до 11,5 МДж.

Урожайность среднеспелых гибридов на 15–20% по сбору ОЭ выше, чем урожайность ранних и сверхранних гибридов. Несмотря на это, доля зерна в них сокращается до 32–36%, крахмала — до 18–19%, а энергетическая питательность 1 кг СВ составляет 10,5–10,7 МДж ОЭ.

В южных регионах выращенную на зерно кукурузу убирают комбайнами и

измельчают. При соблюдении технологии заготовки из листостебельного сырья также получают качественный силос. Питательная ценность зеленой массы зависит от фазы уборки кукурузы в момент скашивания. По мере ее созревания в початках накапливается больше питательных веществ, в то время как в листостебельной массе их запас уменьшается.

Если кукурузу убирают в период, когда початки еще не созрели (с целью их самоконсервирования), листостебельная масса имеет сравнительно высокую влажность (60–70%) и в ее СВ содержится достаточно сахара (2–2,5%). Когда хранилища заполняют таким сырьем в короткие сроки, тщательно его измельчают и уплотняют, то силос можно заготавливать без применения увлажняющих добавок. При уборке кукурузы в более поздние сроки стебли (перед закладкой их тщательно измельчают) влажностью 40–50% силосуют с добавлением влажных и водянистых кормов — ботвы, жома и др. В этом случае влажность силосуемого сырья составляет 70–75%.

Использовать целные растения кукурузы для заготовки силоса лучше в фазы молочно-восковой и восковой спелости зерна, когда выход ОЭ с единицы площади высокий, а показатели силосоемкости сырья оптимальные. Концентрация ОЭ в 1 кг СВ силоса из кукурузы, скошенной в фазу восковой спелости зерна, может достигать 11–11,5 МДж благодаря большому удельному весу початков. Этот силос в Беларуси относят к высшему классу в соответствии с требованиями действующего СТБ 1223–2000 «Силос из кормовых растений. Общие технические условия».

Зеленая масса кукурузы характеризуется отличной силосоемкостью (в ней много сахаров, а буферная емкость невелика, что обусловлено низкой концентрацией протеина). По комплексному показателю силосоемкости кукуруза в три раза превосходит люцерну (табл. 1).

Энергетическая питательность 1 кг зеленой массы кукурузы возрастает с 0,14–0,16 к. ед. в фазу цветения до 0,25–0,3 к. ед. в фазу восковой спелости зерна. Улучшение химического состава кукурузы и повышение ее питательности в процессе вегетации определяется главным образом изменением соотношения морфологических частей: удельный вес зерна в початках увели-

Силосуемость кукурузы и люцерны

Таблица 1

Показатель	Сырье	
	Кукуруза	Люцерна
Содержание сахаров в СВ, %	14	6
Буферная емкость, % в СВ	3,5	7
Отношение содержания сахаров к буферной емкости	4	0,9
Содержание СВ в растениях, убранных в оптимальные сроки, %:		
фактическое	Около 30	Около 14
минимальное	13	37,8
Коэффициент сбраживаемости	62	21,2
Кратность увеличения коэффициента сбраживаемости	3	1
Оценка силосуемости свежескошенного сырья	Отлично	— (Требуется провяливания)

Морфологический состав кукурузы, %

Таблица 2

Фаза вегетации	Листья и стебли	Обертки	Початки		
			всего	в том числе	
				зерно	стержни
Цветение	79	14	7	—	7
Молочно-восковая спелость зерна:					
начало	66	12	22	7	15
конец	55	11	34	20	14
Восковая спелость зерна:					
начало	47	9	44	32	12
конец	41	8	51	41	10

чивается, а листьев, стеблей и обертки снижается (табл. 2). По мере старения растений масса листьев уменьшается относительно массы стеблей.

Изменением морфологического состава растений обусловлено и содержание в них каротина. Им наиболее богаты листья (31–55 мг/кг в зависимости от фазы развития), а вот в стеблях и початках обнаруживают только следы этого вещества (0,05–2,7 мг/кг). Содержание сахаров также бывает разным. С начала фазы образования зерна до начала фазы восковой спелости зерна концентрация сахаров в СВ снижается с 15,3–20,1 до 7,2–9,1%. Такого количества достаточно для подкисления силоса до необходимого уровня. Содержание сырого протеина в СВ кукурузы в течение периода вегетации снижается с 9 до 8%.

При скашивании кукурузы в фазу молочно-восковой спелости зерна, когда его влажность составляет 75–78%, длина резки растений должна составлять 2–3 см, а при уборке культуры в фазу восковой спелости зерна (его влажность 69–74%) — не более 1 см. При этом зерно (не менее 95%) нужно дробить или плющить. В противном

случае его переваримость в организме жвачных животных резко снижается.

В конце фазы восковой спелости зерна — начале фазы полной спелости зерна — корневая система кукурузы начинает отмирать, следовательно, ухудшается поступление питательных веществ в растения из почвы. Скашивать кукурузу на силос рекомендовано в фазу восковой спелости зерна, когда выход ОЭ с единицы площади посевов максимальный, а показатели силосуемости сырья оптимальные.

Технология заготовки силоса из кукурузы, убранных в фазу восковой спелости зерна, включает скашивание и измельчение растений, дробление зерна, погрузку в транспортное средство, доставку к хранилищу и разгрузку сырья, разравнивание, уплотнение силосовой массы в траншеях и их герметизацию (плотное укрытие и изоляция с целью предотвращения доступа воздуха после заполнения).

Зерно кукурузы, скошенной в фазу молочно-восковой спелости, дробить и плющить не нужно: оно хорошо переваривается и усваивается в организме коров. Если на сельхозпредприятиях кормоуборочные комбайны не осна-

щены специальными устройствами для доизмельчения (дробления) зерна, кукурузу убирают в фазу молочно-восковой спелости зерна (его влажность — около 75%), а стебли измельчают (длина резки — 2–3 см).

В соответствии с современными требованиями высота скашивания кукурузы должна составлять 35–40 см, чтобы самая низкопитательная часть стебля оставалась в поле. При увеличении высоты среза количество убранных кукурузы и, соответственно, приготовленного из нее корма уменьшается, но его энергетическая питательность повышается за счет того, что были использованы верхние части растений. Меньшее количество полученного корма характеризуется таким же фактическим продуктивным действием, как и большее количество корма, заготовленного из кукурузы, срезанной на уровне 10–15 см. В нижней части стеблей, которые остаются на поле, содержится много органического вещества (его количество эквивалентно 20–25 т навоза, внесенного на 1 га).

Иногда приходится убирать поврежденную заморозками кукурузу. После размораживания растений их оболочки и клетки разрываются, следовательно, повышается риск контаминации сырья плесневыми грибами и гнилостными бактериями, которые продуцируют токсины. Листья подмерзшей кукурузы отмирают, засыхают и становятся ломкими. Из-за этого теряется большая часть протеина, почти весь хлорофилл и каротин. Потери питательных веществ достигают 15–50%. Сухую массу сложно измельчать и трамбовать. К тому же в ней снижается концентрация молочной кислоты, а доля уксусной и масляной кислот увеличивается. Вот почему подвергшуюся воздействию мороза кукурузу необходимо убрать в течение 2–3 дней.

Правильно приготовленный кукурузный силос отличается от остальных травяных кормов высокой концентрацией ОЭ (11–11,5 Мдж в 1 кг СВ) и низким уровнем сырого протеина (8–8,5% в СВ). На молочных предприятиях максимальных производственных показателей можно достичь путем нормированного включения качественного кукурузного силоса в рационы и за счет грамотного их балансирования по протеину и другим питательным веществам. **ЖР**

Республика Беларусь