

УДК 636.22/28.085.52

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ СИЛОСА, ПРИГОТОВЛЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

В. К. МЕНЬКИН, В. А. БОЕВ

(Кафедра кормления с.-х. животных)

Перспективным приемом силосования, способствующим сохранению питательных веществ корма, является использование углекислого газа в процессе приготовления силоса. Такой корм имеет приятный запах и лучше поедается животными [1, 2, 5, 7]. Однако многие проблемы, связанные со скармливанием этого силоса, недостаточно изучены. В частности, отсутствуют данные о переваримости питательных веществ, использовании азота и некоторых биохимических показателях крови бычков, которые получали клеверо-тимофеечный силос, приготовленный с применением углекислого газа. Этим вопросам и была посвящена наша работа.

### Методика исследований

В совхозе «Дмитровский» Московской области в 1975—1977 гг. изучали питательную ценность силосов, приготовленных обычным способом и с углекислым газом по методике, разработанной на кафедре кормления сельскохозяйственных животных Тимирязевской академии. Силосовали многолетние травы, выращенные при разных нормах азота — 60N, 150N и 200N — на фоне 60Р60К (в дальнейшем для краткости 1, 2 и 3-й варианты). Их убирали в фазу полного цветения клевера, измельчали при помощи КИР-1,5 и засыпали в заглубленные земляные траншеи на 300 т со стенками, выстланными полиэтиленовой пленкой.

В указанные годы отбирали по методу пар-аналогов 3 опытные, получавшие силос с  $\text{CO}_2$ , и 3 контрольные группы бычков холмогорской породы в возрасте 10—11 мес при живой массе 208—224 кг. В каждом варианте опыта было по одной опытной и контрольной группе бычков.

Рацион молодняка соответствовал нормам ВИЖа [6] и состоял из клеверо-тимофеечного сена, клеверо-тимофеечного силоса и концентрированных кормов (табл. 1). Соль-лизунец и воду животных получали вволю. Балансовые опыты проводили в 2-кратной повторности по методике ВИЖа. Кормили животных индивидуально, корма

давали по массе, при этом ежедневно учитывали их остатки.

Для контроля за физиологическим состоянием бычков перед началом опыта, в середине и конце его брали кровь и определяли в ней содержание каротина, кальция, фосфора и резервную щелочность.

Бычков перед началом и в конце опыта индивидуально взвешивали и рассчитывали среднесуточный прирост живой массы.

Помимо опытов на бычках, нами была проведена производственная проверка эффективности скармливания этих силосов телкам (в 1978 г. в течение 7 мес) и коровам холмогорской породы (1975 и 1976 гг. по 8 мес). Для этого было отобрано 2 группы телок-аналогов (по 25 гол. в каждой) в возрасте 6 мес при живой массе 120—125 кг и 2 группы коров на 3-м месяце лактации (по 10 гол. в каждой) в возрасте 5 лет. Удой за год 4200 кг, содержание жира в молоке 3,7 %, живая масса 480—500 кг. Кормление коров было индивидуальным, корма задавали по массе. Определение поедаемости силоса проводили ежемесячно, в течение 3 дней.

Молоко оценивали органолептически, содержание жира в нем определяли по общепринятой методике.

Основные результаты опытов подвергали статистической обработке.

Рацион подопытных бычков

Вид корма	Количество корма, кг	Количество корм. ед., кг	Переваримый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Сено клеверо-тимофеечное	3,5	1,61	182	26,6	9,1	105
Силос клеверо-тимофеечный	16,5	3,30	330	57,5	9,8	165
Дерть ячменная	1,0	1,10	94	2,9	4,0	1
Итого		6,01	606	87,0	32,9	271
Требуется по норме		6,00	606	30,0	17,0	40

Отбор образцов корма, кала, мочи проводили по методике, принятой на кафедре кормления сельскохозяйственных животных [5]. В полученных образцах корма определяли: первоначальную и гигроскопическую влагу; сырой жир — методом Сокслета; сырую клетчатку — по Геннебер-

гу и Штоману; общий азот — по Кьельда-лю; безазотистые экстрактивные вещества — расчетным методом; сырую золу — озолением; каротин — по методу Попандо-пуло; сахар — методом Дюбуа и крахмал — по Бертрану. В моче определяли содержа-ние азота.

### Результаты исследований

Данные двухлетнего опыта показали, что в силосе, приготовленном при использовании углекислого газа, содержалось больше протеина, сахара и каротина, чем в обычном силосе (табл. 2).

С увеличением норм азота под клеверо-тимофеечную смесь поедаемость силоса, приготовленного по обычной технологии, ухудшалась (табл. 3). Так, если в 1-м варианте (60N) животные контрольной группы потребляли 2,35 кг сухого вещества силоса, то в 3-м (200N) его поедаемость снизилась до 2,01 кг, что привело к увеличению расхода сена (до 2,34 кг сухого вещества против 2,14 кг). У бычков опытных групп поедаемость сухого вещества силоса была более высокой (2,90—3,05 кг), чем в контроле, и не зависела от доз азотных удобрений, внесенных под травы.

В среднем за 2 года переваримость сухого и органического вещества рационов в опытной группе была выше, чем в контроле, однако разница между группами достоверна лишь во 2-м варианте — 150N (табл. 4).

Переваримость протеина и коэффициенты переваримости клетчатки в этой группе также оказались более высокими по сравнению с контролем и тоже не зависели от вариантов удобрения ( $P \geq 0,95$ ). Следует отметить, что коэффициенты переваримости протеина увеличивались в обеих группах по мере возрастания норм азотных удобрений под травосмесь. В свою очередь, улучшение переваримости протеина способствовала увеличению коэффициентов переваримости клетчатки.

Т а б л и ц а 2

Химический состав силоса (% в сухом веществе; в реднем за 2 года)

Показатель	1		2		3	
	обычный	с CO <sub>2</sub>	обычный	с CO <sub>2</sub>	обычный	с CO <sub>2</sub>
Сухое вещество	23,8	24,8	24,2	24,9	20,4	21,7
Протеин	11,2	11,8	13,3	14,6	13,3	15,4
Жир	5,2	4,9	3,9	4,1	4,4	3,9
Клетчатка	33,9	33,3	32,0	30,8	29,2	30,2
БЭВ	41,7	43,1	43,6	43,3	42,8	41,4
Сахар	0,9	1,9	—	0,8	—	0,2
Каротин, мг/кг	22,5	28,9	18,7	32,6	14,6	17,5

Таблица 3

Потребление бычками сухого вещества рациона (кг) в балансовых опытах  
(в среднем за 2 года)

Корм	Вариант					
	1		2		3	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Силос	2,35	2,90	2,50	2,94	2,01	3,05
Сено	2,14	2,13	2,15	2,04	2,34	1,91
Дерть ячменная	0,85	0,85	0,92	0,92	0,87	0,87
Всего	5,35	5,88	5,57	5,90	5,22	5,83

Таблица 4

Переваримость (%) питательных веществ у бычков (в среднем за 2 года)

Показатель	Вариант					
	1		2		3	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Сухое вещество	53,7	57,6	54,0	60,5*	55,3	58,0
Органическое вещество	56,3	60,2	56,6	62,8*	57,9	60,8
Протеин	48,2	56,4*	51,2	59,4*	50,7	60,1*
Жир	57,7	57,1	64,4	58,9	55,6	54,6
Клетчатка	53,1	57,7*	55,9	58,1	57,1	62,2*
БЭВ	60,6	63,2	58,1	66,8	60,7	60,6

\* Здесь и в табл. 5 разница достоверна по отношению к контролю при  $P \geq 0,95$ .

Существенной разницы между группами по переваримости жира и безазотистых экстрактивных веществ не обнаружено.

Баланс азота у животных всех групп положительный. Количество потребляемого, переваренного и выделенного азота у бычков опытной группы было достоверно выше (табл. 5). Использование азота от принятого у них колебалось в пределах 16,8—20,0 %, в контрольной — 16,0—17,0, а от переваренного — соответственно 28,0—35,6 и 31,6—35,3 %.

Производственная проверка эффективности скармливания силосов показала, что у телок опытной группы среднесуточный прирост жи-

Таблица 5

Баланс азота у бычков (в среднем за 2 года)

Показатель	Вариант					
	1		2		3	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Потреблено, г	111,1	123,6*	126,3	139,2*	118,7	111,8*
Выделено, г:						
с калом	57,5	53,9	61,6	56,5	58,5	56,6
с мочой	34,7	44,9	44,1	58,3*	41,2	61,3*
Переварено, г	53,6	69,7	64,7	82,7*	60,2	85,2*
Коэффициент переваримости, %	48,2	56,4*	51,2	59,4*	50,7	60,1*
Баланс, г	+18,9	+24,8*	+20,6	+24,4*	+19,0	+23,9*
Использовано азота, %:						
от принятого	17,0	20,0	16,3	17,5*	16,0	16,8
от переваренного	35,3	35,6	31,8	29,5	31,6	28,0*

вой массы был в среднем за 7 мес на 21,4 % выше, чем у молодняка, потреблявшего обычный силосованный корм (табл. 6).

Замена обычного силоса в рационах лактирующих коров силосованным кормом, полученным при использовании углекислого газа, способствовала увеличению молочной продуктивности животных и позволила поддерживать ее на достаточно высоком уровне — 16,4 кг молока на 1 гол. в сутки (табл. 7).

Т а б л и ц а 6  
Прирост живой массы телок  
(ц в месяц на группу)

Месяц	Контроль	Опыт
Октябрь	4,92	5,82
Ноябрь	4,50	5,42
Декабрь	4,52	5,60
Январь	4,25	5,25
Февраль	4,42	5,75
Март	4,50	5,07
Апрель	4,57	5,50
За весь период	31,68	38,41

Надой молока на корову контрольной группы за время основного периода опыта составил 3755 кг, а опытной — 3958 кг.

Результаты гематологических исследований свидетельствуют о том, что у коров и бычков обеих групп содержание кальция и фосфора в сыворотке крови на протяжении опыта существенно не изменялось, но наблюдались некоторые изменения в содержании каротина и резервной щелочи. Так, в среднем

за 2 года в начале опыта концентрация каротина в сыворотке крови бычков обеих групп колебалась в пределах 0,397—0,433 мг%, что соответствовало физиологической норме [5], а в середине опыта она снизилась до 0,239—0,288 мг% у животных, получавших обычный силос,

Т а б л и ц а 7

Среднесуточные удои коров (кг)

Период опыта	1975 г.		1976 г.		Среднее	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Предварительный	19,7	20,2	19,3	19,6	19,5	19,9
Основной	15,9	16,7	15,0	16,0	15,5	16,4

и до 0,304—0,327 мг% в опытной группе. В конце опытного периода этот показатель наиболее резко снизился в контроле. Аналогичные изменения концентрации каротина в сыворотке крови отмечены и у коров.

### Выводы

1. При введении углекислого газа в зеленую массу силоса (в начальный период силосования) в нем лучше сохраняются протеин, сахар и каротин, чем в силосе, приготовленном по обычной технологии.

2. Поедаемость молочными коровами сухого вещества силоса, приготовленного с использованием углекислого газа и без него, составила соответственно 8,1 и 7,0 кг, а молодняком в возрасте 10—11 мес — 3,5 и 2,3 кг сухого вещества.

3. По переваримости сухого и органического вещества существенной разницы между группами бычков, получавших силос, приготовленный с углекислым газом и без него, не отмечено. Переваримость протеина и клетчатки у первых была выше (соответственно 56—59 и 58—62 %), чем у последних (протеина — 48—51 %, клетчатки — 53—57 %).

4. Во всех опытах баланс азота у бычков был положительным, однако большее количество азота откладывалось в организме животных, получавших клеверо-тимофеечный силос, приготовленный при ис-

пользовании углекислого газа (23,9—24,8 г против 19,9—20,6 г в контроле).

5. У коров опытной группы молочная продуктивность была на 4—6 % выше, чем у контрольных.

6. При скармливании животным клеверо-тимофеечного силоса, приготовленного с углекислым газом, увеличивалось содержание каротина в сыворотке крови.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Березовский А. А. Рационально использовать силос. — Молочное и мясное скотоводство, 1967, № 9, с. 5—8.
2. Зимнович И. М. Кормление, физиология и биохимия с.-х. животных. — Тр. Горьк. с.-х. ин-та, 1974, т. 56, с. 3—12.
3. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М.: Колос, 1976.
4. Лукашик Н. Н., Тащилин В. А. Зоотехнический анализ кормов. М.: Колос, 1965.
5. Рацене Л. А., Рекшня А. А. Оптимизированные рационы для коров в сухостойный период. Рига: Звайгзне, 1975.
6. Томмэ М. Ф. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. М.: Колос, 1969.
7. Эрнст Л. К. Зоотехнические проблемы промышленной технологии производства молока. — Вопр. интенсиф. с.-х. производства, 1972, № 3, с. 177—181.

*Статья поступила 5 октября 1981 г.*

#### SUMMARY

The experiments were conducted on the State farm "Dmitrovsky" of Moscovskaja region with cattle of Cholmogorskaja breed. Nutritive value of silage made of perennial grasses grown under different nitrogen nutrition level was studied. Silages were made with application of carbon dioxide and without it. Experiments showed that silage made with carbon dioxide was more nutritive, smelled well and was eaten by cattle eagerly. The cattle who got such silage had higher digestibility of proteins and fiber than the cattle getting ordinary silage. The cattle on silage with carbon dioxide had higher milk (19—23 %) and beef (4—6 %) productivity.