

Научная статья
УДК 636.3.085
doi: 10.48612/vch/rzzr-kpzk-7vmf

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА У ОВЕЦ

Муаед Алиевич Шалов

*Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова
360030, г. Нальчик, Российская Федерация*

Аннотация. На трех группах овец изучалась возможность использования солевой рапы в качестве вкусовой добавки к кукурузному силосу. Первая опытная группа получала силос, обработанный солевой рапой в количестве 10 литров, а вторая – 30 литров на тонну корма. Обработка силоса рапой осуществлялась непосредственно перед скармливанием. Обработанный силос скармливали овцам в составе смешанного рациона из 1 кг силоса, 1 кг бобово-злакового сена и 400 г комбикорма. Такой рацион содержал 0,97 ЭКЕ и 98,3 г переваримого протеина в 1 кг. Было установлено, что поедаемость его составила 53,5 и 86,9 % от заданного, соответственно, тогда как в контрольной группе животных – лишь 40,9 %. Повышение поедаемости обусловлено, на наш взгляд, улучшением вкусовых качеств корма. В содержимом рубца овец отмечается тенденция к повышению как общего уровня летучих жирных кислот (с 5,35 до 5,94 ммоль/100 мл), так и молярной доли в них уксусной и масляной кислот при одновременном уменьшении содержания пропионовой кислоты (с 25,14 до 13,91 %). В крови овец опытных групп при постоянстве кислотной емкости и некотором снижении уровня глюкозы, содержание молочной кислоты повысилось на 48,5 и 49,2 % по сравнению с контролем, что указывает на усиление обменных процессов в организме.

Ключевые слова: кукурузный силос, солевая рапа, овцы, поедаемость, ЛЖК, глюкоза, обменные процессы.

Для цитирования: Шалов М. А. Влияние растворов поваренной соли на потребление и переваримость кукурузного силоса у овец // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025 №3(34). С. 149-152.

doi: 10.48612/vch/rzzr-kpzk-7vmf

Original article

EFFECT OF TABLE SALT SOLUTIONS ON CONSUMPTION AND DIGESTIBILITY OF CORN SILAGE IN SHEEP

Muaed A. Shalov

*Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V. M. Kokov
360030, Nalchik, Russian Federation*

Absract. The possibility of using salt brine as a flavor additive to corn silage was studied in 3 groups of sheep. The first experimental group received silage treated with salt rape in the amount of 10 liters and the second 30 liters per ton of feed. The silage was processed with rapeseed immediately before feeding. The processed silage was fed to sheep as part of a mixed diet consisting of 1 kg of silage, 1 kg of legume-grain hay and 400 g of compound feed. This diet contained 0.97 ECE and 98.3 g of digestible protein per 1 kg. It was found that the consumption rate was 53.5 % and 86.9 % of the set rate, respectively, while in the control group of animals, it was only 40.9 %. In our opinion, the increase in consumption rate is due to the improvement of the feed's taste. In the contents of the sheep's rumen, a tendency toward an increase in both the total level of volatile fatty acids (from 5.35 to 5.94 mmol/100 ml) and the molar proportion of acetic and butyric acids in them with a simultaneous decrease in the content of propionic acid (from 25.14 to 13.91 %) is noted. In the blood of sheep in the experimental groups, with a constant acid capacity and a slight decrease in the glucose level, the content of lactic acid increased by 48.5 and 49.2 % compared to the control, which indicates an increase in metabolic processes in the body.

Keywords: corn silage, salt brine, sheep, edibility, LVH, giukose, metabolic processes.

For citation: Shalov M. A. Effect of table salt solutions on consumption and digestibility of corn silage in sheep // Vestnik Chuvash State Agrarian University. Pp. 149-152.

doi: 10.48612/vch/rzzr-kpzk-7vmf

Введение.

Известно, что при вскрытии силосохранилищ и при продолжительном использовании силоса для кормления животных в нем создаются условия для активной деятельности аэробных микроорганизмов, что приводит к большим потерям питательных веществ. Кукурузный силос содержит в себе

значительное количество углеводов и особенно склонен к аэробному разложению. Потребление такого силоса животными обычно резко снижается, что наносит большой экономический ущерб хозяйствам за счет потери корма и недополучения продукции [7]. Поваренная соль всегда использовалась для консервирования пищевых

продуктов. Добавление соли к свежей и подвяленной люцерне перед силосованием не оказывало влияния на содержание питательных веществ и образование органических кислот в силосуемой массе. Жизнедеятельность молочнокислых бактерий сохраняется при концентрации в среде соли от 2,0 до 10 %. Повышение концентрации соли свыше 10,0 % резко угнетает кислотообразующую способность молочнокислых бактерий. В сельскохозяйственном производстве поваренная соль чаще используется в виде минеральной подкормки и реже как консервант. Было рекомендовано для испытания концентрированный раствор минеральных солей (солевая рапа), получаемый при разработке геологических водяных скважин. Солевая рапа – прозрачная бесцветная жидкость с содержанием поваренной соли до 26 %. Уровень катионов К, Mg, Са и анионов (сульфата натрия, гидрокарбоната, нитрита и нитрата) в общей сложности не превышает в ней 2,1 % [6].

Материал и методы исследований.

Опыты проведены на овцах в условиях вивария института физиологии и питания сельскохозяйственных животных. Баранчики-аналоги цыгайской породы с живой массой 26-27 кг были распределены на 3 группы по 5 голов в каждой. Кукурузный силос обрабатывали рапой из расчета 10 и 30 л на тонну. Обработка силоса рапой осуществлялась непосредственно перед скармливанием. Обработанный силос скармливали овцам в составе смешанного рациона, который состоял из 1 кг силоса, 1 кг бобово-злакового сена и

400 г комбикорма. Такой рацион содержал 0,97 к. е. и 98,3 г переваримого протеина. Опыт продолжался 30 дней. В конце эксперимента через 2-3 часа после кормления силосом брали содержимое рубца с помощью носоглоточного зонда и определяли pH, летучие жирные кислоты и их молярное соотношение; кровь брали из яремной вены для установления щелочного резерва, уровня глюкозы и молочной кислоты. Переваримость чистого кукурузного силоса и с добавками солевой рапы изучали с помощью метода инкубации нейлоновых мешочков в рубце [2].

Результаты исследований и их обсуждение.

Исследования показали, что при включении в рацион овец кукурузного силоса, обработанного солевой рапой из расчета 10 и 30 л на тонну, или 2,6 и 7,8 г поваренной соли на 1 кг корма, поедаемость его составила 53,5 и 86,9 % соответственно, тогда как в контрольной группе животных – лишь 40,9 % (табл. 1).

Повышенное потребление овцами силоса, обработанного солевой рапой, по-видимому, обусловлено улучшением его вкусовых качеств, так как заметных изменений в его химическом составе не установлено. Приведенные данные согласуются с данными экспериментов Н. Н. Федудиной и др. по скармливанию телкам силоса из рапса с овсом, консервированного поваренной солью. Авторы показали, что в опытной группе животных на каждые 100 кг живой массы с силосом потреблялось на 16,5 % больше сухого вещества, при этом удельный вес силоса (по питательности) в рационе животных достигал 37,3 % [5].

Таблица 1. Потребление кукурузного силоса овцами
Table 1. Consumption of corn silage by sheep

Группы	Задано, кг	Потреблено, г/голову	% от заданного
Контрольная	1,0	409,6±72,1	40,9
I опытная (10 л/т)	1,0	535,5±54,3	53,5
II опытная (30 л/т)	1,0	869,4±39,1	86,9

Пониженное потребление овцами контрольной группы кукурузного силоса (до 40,9 %) в нашем опыте, очевидно, обусловлено тем, что силос имел повышенную влажность, низкое содержание сухого вещества (16,30 %) и кислую реакцию массы (4,17-4,20). В таком силосе доля молочной кислоты занимала 52,0-54,0 %, уксусной – 46,0-48,0 %. Многие исследователи считают, что уксусная кислота является одним из факторов низкого потребления сухого вещества силосов [7]. Значительные ее количества в силосах, видимо, нежелательны и для развития оптимальных микробиологических процессов в рубце, так как уксусная кислота едва ли доступна как источник энергии для микроорганизмов, тогда как молочная кислота быстро метаболизируется, главным образом, до пропионовой кислоты [5].

При использовании раствора поваренной соли в количестве 2 кг/т силосуемой массы кислотность (pH) составила 3,7, содержание переваримого протеина 144,6 г/кг против 133,7 в силосе без добавки, а обменной энергии – соответственно 8,84 против 8,73 МДж [3].

Доказано, что силосование кукурузы с внесением 10 л/т раствора поваренной соли снижает потери сухого вещества с 9,1 до 4,1 % с благоприятным соотношением молочной и уксусной кислот (77,6/22,9) при отсутствии масляной кислоты. Использование обработанного силоса повышает среднесуточные приросты живой массы у бычков на откорме на 18,2 % по сравнению с самоконсервированным [1].

Скармливание кукурузного силоса с добавками солевой рапы не оказало заметного влияния на физиологическое состояние животных. В опытный период биохимические показатели содержимого рубца и крови находились в пределах физиологических норм (табл. 2).

Приведенные данные показывают, что с увеличением потребления кукурузного силоса после обработки его солевой рапой в содержимом рубца овец отмечается тенденция к повышению как общего уровня летучих жирных кислот (с 5,35 до 5,94 ммоль/100 мл), так и молярной доли в них уксусной и масляной кислот при одновременном уменьшении

содержания пропионовой кислоты (с 25,14 до 13,91 %). В крови овец, при постоянстве кислотной емкости и некотором снижении уровня глюкозы, содержание молочной кислоты повышалось. Такие изменения в показателях обмена указывают, что как в рубцовом содержимом, так и в организме животных в целом наблюдалось усиление обменных процессов. Переваримость чистого кукурузного силоса и силоса с добавками солевой рапы из расчета 10 и 30 л/т изучали с помощью метода инкубации нейлоновых мешочков в рубце. Мешочки с пробами силоса (в 3 повторностях) помещали в рубец через фистулу, где их инкубировали в течение 24 часов. Установлено, что скармливание кукурузного силоса солевой рапой в дозе 30 л/т достоверно ($P<0,02$) повышает переваримость сухого вещества в рубце овец. Если в контрольной

группе переваримость $51,66\pm 2,38$ %, то в I и II опытных – $50,60\pm 1,43$ и $55,89\pm 0,13$ % соответственно.

Интересные данные приводят в своих работах Н. Н. Федулина, И. М. Мухамедянов, В. В. Солдатова [5]. В опытах на телках при скармливании им в составе рациона силоса, консервированного поваренной солью, установили его стимулирующее воздействие на микрофлору рубца. В результате положительного взаимодействия различных групп микроорганизмов в рубце возросла концентрация летучих жирных кислот (с 6,7 до 8,7 ммоль/100 мл) и улучшилось их молярное соотношение, при этом переваримость сухого вещества силоса повысилась с 57,86 до 61,90 %, сырого протеина – с 65,37 до 67,25 % и безазотистых экстрактивных веществ – с 57,60 до 71,89 %.

Таблица 2. Биохимические показатели рубцового содержимого и крови овец
Table 2. Biochemical indicators of rumen contents and blood in sheep

Показатели	Группы животных		
	контроль	I опытная (10 л/т)	II опытная (30 л/т)
Содержимое рубца			
рН	7,65	7,01	6,83
ЛЖК, ммоль/100 мл	5,35	5,84	5,94
Соотношения кислот, %:			
уксусной	62,40	64,00	70,87
пропионовой	25,14	23,30	13,91
масляной	12,46	12,70	15,22
Кровь			
Кислотная емкость, мг/л	3360	3233	3320
Глюкоза, мг/л	452	330	357
Молочная кислота, мг/л	17,13	25,45	23,56

Таким образом, на основании проведенных нами исследований можно сделать вывод, что добавка солевой рапы к обычно приготовленному кукурузному силосу в дозах 10 или 30 л/т способствует увеличению его потребления и переваримости сухого вещества в рубце животных. В данном случае солевую рапу (в указанных выше дозировках) можно расценить как дешевую вкусовую минерально-солевую добавку к кукурузным силосам при скармливании ее жвачным животным.

Заключение.

В опытах на баранчиках-аналогах с живой массой 26-27 кг испытана солевая рапа в качестве вкусовой добавки к готовому кукурузному силосу. Одновременно определен уровень потребления и переваримости сухого вещества силоса, обработанного рапой из расчета 10 и 30 л/т. Отмечено улучшение поедаемости обработанного силоса (на 12,6 и 46 %) и достоверное повышение переваримости сухого вещества в рубце овец при дозе рапы 30 л/т. Отклонений в состоянии здоровья не обнаружено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белый, Ю. В. Приготовление кукурузного и люцернового силоса с внесением электроактивированного раствора поваренной соли, приготовленного на основе молочной сыворотки и эффективность его использования в рационах крупного рогатого скота : автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.02 / Ю. В. Белый. – Ставрополь, 2003. – 24 с.
- Изучение пищеварения у жвачных : методические указания // ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных; под ред. Н. В. Курилова, Н. Х. Севастьяновой и др. – Боровск, 1987. – С. 5-64.
- Колесников, Н. В. Влияние применения консервантов на качество силоса в условиях криолитозоны / Н. В. Колесников, Х. И. Максимова, А. Н. Сметанина // Международный сельскохозяйственный журнал. – № 1. – 2024. – С. 103-106.
- Методические указания по оценке качества протеина растительных кормов для жвачных животных. – Москва : ВАСХНИЛ, 1985. – С. 17-20.
- Федулина, Н. Н. Микрофлора рубца, переваримость корма и продуктивность телок при скармливании силоса обработанного консервантом Н. Н. Федуллина, В. М. Мухамедянов, В. В. Солдатова // Сельскохозяйственная биология. – 1987. – № 8. – С. 100-103.

6. Чуканов, Н. К. Микробиология консервирования трудноsilосуемых растений Н. К. Чуканов, А. К. Попейко. – Алма-Ата : Наука, 1998. – С. 176-178.
7. Akers, R.M. Anatomy & Physiology of Domestic Animals /R M Akers,
8. D. M.Denbow.-Blackwel Publishing, 2008.- 612 p.

REFERENCES

1. Bely`j, Yu. V. Prigotovlenie kukuruznogo i lyucernovogo silosa s vneseniem e`lektroaktivirovannogo rastvora povarennoj soli, prigotovlennogo na osnove molochnoj sy`vorotki i e`ffektivnost` ego ispol`zovaniya v racionax krupnogo rogatogo skota : avtoreferat dissertacii kandidata sel`skoxozyajstvenny`x nauk : 06.02.02 / Yu. V. Bely`j. – Stavropol`, 2003. – 24 s.
2. Izuchenie pishhevareniya u zhvachny`x : metodicheskie ukazaniya // VNIIFBiP sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x; pod red. N. V. Kurilova, N. X. Sevast`yanovoj i dr. – Borovsk, 1987. – S. 5-64.
3. Kolesnikov, N. V. Vliyanie primeneniya konservantov na kachestvo silosa v usloviyax kriolitozony` / N. V. Kolesnikov, X. I. Maksimova, A. N. Smetanina // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. – № 1. – 2024. – S. 103-106.
4. Metodicheskie ukazaniya po ocenke kachestva proteina rastitel`ny`x kormov dlya zhvachny`x zhivotny`x. – Moskva : VASXNIL, 1985. – S. 17-20.
5. Fedulina, N. N. Mikroflora rubcza, perevarimost` korma i produktivnost` telok pri skarmlivanii silosa obrabotannogo konservantom N. N. Fedulina, V. M. Muxamedyanov, V. V. Soldatova // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. – 1987. – № 8. – S. 100-103.
6. Chukanov, N. K. Mikrobiologiya konservirovaniya trudnosilosuemy`x rastenij N. K. Chukanov, A. K. Popejko. – Alma-Ata : Nauka, 1998. – S. 176-178.7. Akers, R.M. Anatomy & Physiology of Domestic Animals /R M Akers,
8. D. M.Denbow.-Blackwel Publishing, 2008.- 612 r.

Информация об авторе

Шалов Муаед Алиевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, 360030, г. Нальчик, проспект Ленина, д. 1В, Кабардино-Балкарская Республика, Россия; e-mail: muaed.shalov@mail.ru, тел. +7-928-710-78-92.

Information about the author

Shalov Muaed Alievich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Science and Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V. M. Kokov, 360030, Nalchik, Lenin Ave., 1B, Kabardino-Balkarian Republic, Russia; e-mail: muaed.shalov@mail.ru, tel. +7-928-710-78-92.

Вклад автора

Шалов М. А. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Contribution of the author

Shalov M. A. – defining the purpose of the study, organizing and conducting the study, analyzing the results of the study, writing an article.

Статья поступила в редакцию 30.06.2025. Одобрена после рецензирования 02.09.2025. Дата опубликования 29.09.2025.

The article was received by the editorial office on 30.06.2025. Approved after review on 02.09.2025. Date of publication: 29.09.2025