

Наталья Александровна Косарева¹, Наталья Николаевна Новикова²✉

^{1,2}Омский аграрный научный центр, Омск, Россия

¹dnatasha1991@mail.ru

²novnik00@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА И ПРИРОСТ ЖИВОЙ МАССЫ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ

Цель исследования – изучение питательности силосов, заготовленных с применением различных биоконсервантов их влияние на переваримость кормов рациона и прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота. Задачи: провести анализ пищевой ценности заготовленных силосов, консервированных микробиовитом «Енисей» и закваской «Биотроф»; рассчитать питательность рационов для 6-месячных бычков с применением опытных силосов; определить среднесуточные приросты и коэффициенты переваримости корма у бычков за период опыта. Исследование проведено в 2022 г. на базе НПХ «Омское» филиала ФГБНУ «Омский АНЦ». Объект исследования – бычки на откорме черно-пестрой породы линий Вис Айдиала 1013415 ветвь Эппл Элевейшна 1491007 молочного направления продуктивности в возрасте 6–9 месяцев. Варианты опыта: контроль (основной рацион (ОР) + силос сорго-суданкового гибрида «Навигатор» без консерванта); опытная группа I (ОР + силос сорго-суданкового гибрида «Навигатор», консервированный биоконсервантом микробиовитом «Енисей»); опытная группа II (ОР + силос сорго-суданкового гибрида «Навигатор», консервированный биоконсервантом «Биотроф»). Силосы с биоконсервантами, введенные в состав кормовых рационов, способствовали лучшему перевариванию питательных веществ корма, а также увеличению прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота. Показатели переваримого протеина в опытной группе I на 15,35 % были больше, чем в контроле, а в опытной группе II эта разница составила 12,73 %. Среднесуточные приросты бычков опытных групп I и II были выше, чем в контрольной группе бычков, на 8,8 % с микробиовитом «Енисей» и на 2,5 % с «Биотрофом». В группах животных, поедавших корм с консервированными силосами, отмечено увеличение показателей коэффициентов переваримости в сравнении с контрольной группой, в то же время силос, законсервированный микробиовитом «Енисей», переваривался лучше, чем консервированный «Биотроф», перевариваемость была больше по следующим показателям: протеина – на 1,4 %; жира – на 2,38; клетчатки – на 1,22 и БЭВ – на 0,85 %.

Ключевые слова: биоконсерванты, микробиовит «Енисей», «Биотроф», силос, бычки черно-пестрой породы

Для цитирования: Косарева Н.А., Новикова Н.Н. Влияние консервированных кормов на переваримость питательных веществ рациона и прирост живой массы бычков на откорме // Вестник КрасГАУ. 2024. № 12. С. 101–107. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-101-107.

Natalia Alexandrovna Kosareva¹, Natalia Nikolaevna Novikova²✉

^{1,2}Omsk Agricultural Research Center, Omsk, Russia

¹dnatasha1991@mail.ru

²novnik00@mail.ru

CANNED FEED IMPACT ON NUTRIENTS DIGESTIBILITY IN DIET AND GAIN OF FATTENING BULLS LIVE WEIGHT

The aim of research is to study the nutritional value of silages prepared using various biopreservatives, their effect on the digestibility of feed rations and the live weight gain of young cattle. Objectives: to analyze the nutritional value of prepared silages preserved with Yenisei microbiovit and Biotrof starter culture; to calculate the nutritional value of rations for 6-month-old bulls using experimental silages; to determine the average daily gains and feed digestibility coefficients in bulls during the experimental period. The study was conducted in 2022 at the Omskoye Scientific and Production Farm, a branch of the Omsk Scientific Research Center. The object of the study is fattening black-and-white bulls of the Vis Idealea 1013415 line, Apple Elevation 1491007 branch, dairy productivity direction, aged 6–9 months. Experimental variants: control (basic ration (BR) + silage of sorghum-sudak hybrid Navigator without preservative); experimental group I (BR + silage of sorghum-sudak hybrid Navigator preserved with biopreservative microbiovit Yenisei); experimental group II (BR + silage of sorghum-sudak hybrid Navigator preserved with biopreservative Biotrof). Silage with biopreservatives, introduced into the composition of feed rations, contributed to better digestion of feed nutrients, as well as an increase in the live weight gain of young cattle. The digestible protein indicators in experimental group I were 15.35 % higher than in the control, and in experimental group II this difference was 12.73 %. The average daily gains of bulls in experimental groups I and II were higher than in the control group of bulls by 8.8 % with microbiovit Yenisei and by 2.5 % with Biotrof. In groups of animals that ate feed with preserved silages, an increase in the digestibility coefficients was noted in comparison with the control group, while silage preserved with Yenisei microbiovit was digested better than that preserved with Biotrof, digestibility was greater for the following indicators: protein – by 1.4 %; fat – by 2.38; fiber – by 1.22 and BEV – by 0.85 %.

Keywords: biopreservatives, Yenisei microbiovit, Biotrof, silage, black-and-white bulls

For citation: Kosareva N.A., Novikova N.N. Canned feed impact on nutrients digestibility in diet and gain of fattening bulls live weight // Bulliten KrasSAU. 2024;(12): 101–107 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-12-101-107.

Введение. Интенсификация производства говядины в настоящее время тесно связана с селекционной составляющей, технологией выращивания и кормления крупного рогатого скота с учетом перспективного использования местных кормовых культур, адаптированных к особенностям почвы и климата. В первую очередь необходимо обратить внимание на состав кормовых растений и пополнить его сортами, селекционированными для Сибирских регионов. В Омской области к таким культурам можно отнести сорта сорго-суданковых гибридов [1–3]. Исследования показали, что в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения, характерного для юга Западной Сибири, в полевом кормопроизводстве целесообразно возделывание сорговых культур, обладающих высокой отзывчивостью на применение минеральных удобрений [4]. Для получения качественного корма и повышения его сохранности многие отечественные и зарубежные ученые предлагают использовать биоконсерванты, учитывая их невысокую стоимость и легкость в использовании [5, 6].

К таким препаратам можно отнести препарат микробиовит «Енисей», состоящий из консорциума лактобактерий с ферментативными грибами, хорошо зарекомендовавший себя как пробиотик для молодняка разных видов животных, а сегодня используемый как биоконсервант сочных кормов [7, 8]. Имеются данные о зависимости голштинизированных быков молочных пород от внешних факторов на прирост живой массы и мясную продуктивность [9–11].

Цель исследования – изучение питательности силосов, заготовленных с применением различных биоконсервантов, их влияние на переваримость кормов рациона и прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота.

Задачи: провести анализ пищевой ценности заготовленных силосов, консервированных микробиовитом «Енисей» и закваской «Биотроф»; рассчитать питательность рационов для 6-месячных бычков с применением опытных силосов; определить среднесуточные приросты и коэффициенты переваримости корма у бычков за период опыта.

Объекты и методы. Объектом исследования являлись бычки на окорме черно-пестрой породы линий Вис Айдиала 1013415 ветвь Эплл Элевейшна 1491007 молочного направления продуктивности в возрасте 6–9 мес., содержащихся привязно в физиологическом дворе, НПХ «Омского» филиала ФГБНУ Омский АНЦ. Предметом исследования служила зеленая масса сорго-суданкового гибрида «Навигатор», выращенная на опытных полях НПХ «Омское» в 2022 г. Измельченную массу растений силосовали в буртах по 18 т в трех вариантах (контрольный без консерванта, опытный I с микробиовитом «Енисей», опытный II с закваской «Биотроф»). Зеленой массу с микробиовитом «Енисей» силосовали по ранее разработанной нами технологии (2 л рабочего раствора в разведении 1 : 100 на тонну зеленой массы в виде мелкодисперсной взвеси), приготовление силоса с закваской «Биотроф» проводили согласно инструкции. Бурты вскрыли через 45 сут. Показатели пищевой ценности кормов проводили в лаборатории животноводства отдела ветеринарии ФГБНУ «Омский АНЦ». Схема физиологического опыта на бычках представлена в таблице 1.

Зеленой массу с микробиовитом «Енисей» силосовали по ранее разработанной нами технологии (2 л рабочего раствора в разведении 1 : 100 на тонну зеленой массы в виде мелкодисперсной взвеси), приготовление силоса с закваской «Биотроф» проводили согласно инструкции. Бурты вскрыли через 45 сут. Показатели пищевой ценности кормов проводили в лаборатории животноводства отдела ветеринарии ФГБНУ «Омский АНЦ». Схема физиологического опыта на бычках представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Кол-во животных	Характер кормления
Контрольная	3	ОР + силос сорго-суданкового гибрида «Навигатор» без консерванта
Опытная I	3	ОР + силос сорго-суданкового гибрида «Навигатор», консервированный биоконсервантом микробиовитом «Енисей»
Опытная II	3	ОР + силос сорго-суданкового гибрида «Навигатор», консервированный биоконсервантом «Биотроф»

Питательность переваримых веществ определяли расчетным методом по сухому остатку, качество силосов и кислотный состав определяли в соответствии с ГОСТ Р 55986-2022. Кормление бычков и методика учета всех показателей индивидуальные. Продолжительность опыта составила 90 дней. Рационы для каждой группы составлены в соответствии с питательной ценностью кормов с применением ИАС «Рационы» (ООО «РЦ Плинор»). Учет живой массы вели утром (до кормления) на электронных весах (весы ВСП4-ЖСО для взвешивания крупного рогатого скота) при постановке животных на опыт и затем ежемесячно с определением среднесуточного прироста. Статистическую обработку данных проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

сорго-суданкового гибрида «Навигатор» каждого варианта после вскрытия буртов соответствовала требованиям ГОСТ Р 55986-2022. Запах приятный (квашеных овощей), стебли светлые, зеленовато-коричневого цвета, консистенция плотная, не мажущаяся, сохранена структура растений. По составу органических кислот преобладает молочная (табл. 2).

Результаты и их обсуждение. Органолептическая характеристика опытных силосов из

Анализ результатов исследования питательности опытных силосов, представленный в таблице 2 показал, что значения силоса с добавлением микробиовит «Енисей» были выше, чем у силоса без консерванта по сырому и переваримому протеину на 6,8 г и 4,1 (19,06 и 15,35 %), сырой клетчатке на 8,3 г (12,13 %), сырому протеину в сухом веществе на 0,55 % и сахару на 0,5 г (9,0 %). Содержание молочной кислоты увеличено на 11,7 %.

Таблица 2

Показатели питательности силосов

Питательность	Группа		
	Контрольная	Опытная I	Опытная II
1	2	3	4
ОЭ, МДж	2,85	3,46	3,12
ЭКЕ	0,28	0,34	0,31
Сухое вещество, г	281,00	325,00	320,00

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Сырой протеин, г	32,00	38,80	37,90
Сырой протеин в сухом веществе, %	11,38	11,93	11,84
Переваримый протеин, г	26,70	30,80	30,10
Сырая клетчатка, г	68,40	76,70	76,40
Сахар, г	5,50	6,00	5,70
pH	4,22	4,19	4,42
Содержание молочной кислоты, %	63,40	75,10	72,20
Содержание уксусной кислоты, %	36,60	24,90	27,80
Содержание масляной кислоты, %	0,00	0,00	0,00

Питательность силоса, консервированного закваской «Биотроф», была также выше, чем у силоса без консерванта по показателям сырого и переваримого протеина на 5,9 и 3,4 г (18,43 и 12,73 %), сырой клетчатке на 8,0 г (11,6 %), содержанию сырого протеина в сухом веществе на 0,46 % и сахару на 0,2 г (3,6 %). Содержание молочной кислоты увеличено на 8,8 %.

Сравнивая показатели питательности между опытными силосами, консервированными с микробиовитом «Енисей» и «Биотроф», видим, что

содержание сырого и переваримого протеина у первого выше, чем второго, на 0,9 и 0,7 г (2,3 %), незначительная разница по содержанию сырой клетчатки 0,3 г (0,39 %), а сахара на 0,5 г (5,2 %). Содержание молочной кислоты увеличено на 2,9 %.

Показатели питательности рационов кормления опытных животных представлены в таблице 3. Структура рациона для бычков 6 мес. состояла из: сочных (53,7 %), концентрированных (28,7 %) и грубых кормов (17,6 %).

Таблица 3

Показатели питательности рационов бычков черно-пестрой породы

Показатель	Норма	Контрольная	Опытная	
			I	II
Рацион				
Сено кострецовое, кг		1,500	1,500	1,500
Концентраты, кг		1,700	1,700	1,700
Сенаж, кг		6,000	6,000	6,000
Силос контроль, кг		4,500	–	–
Силос опытный I, кг		–	4,500	–
Силос опытный II, кг		–	–	4,500
Соваренная соль, кг		0,025	0,025	0,025
Мел, кг		0,029	0,029	0,029
Итого, кг		14,240	14,240	14,240
Содержание элементов питательности в рационе				
Обменная энергия, МДж	45,00	58,30	59,54	59,10
ЭКЕ	4,50	5,77	5,90	5,91
Сухое вещество, кг	5,60	6,84	6,95	7,06
Сырой Протеин, г	885,00	840,85	868,30	864,25
Переваримый протеин, г	575,00	578,65	597,10	595,95
Сырая клетчатка, г	1010,00	1330,45	1329,10	1428,10
Сахар, г	520,00	431,20	432,55	430,30
Ca, г	40,00	44,18	45,66	46,88
P, г	30,00	25,13	25,44	25,31
Каротин, мг	140,00	176,55	177,45	178,80

В контрольной группе, где в рацион включен силос из сорго-суданкового гибрида «Навигатор» без консерванта, показатель переваримого протеина на 1 ЭКЕ составил 100,2 г (норма 100–120 г), при этом сахаро-протеиновое отношение составило 0,7 г (норма 0,8–1,2/1), а кальций-фосфорное 1,7 (норма 1,5–2,0/1).

В первой опытной группе животных, в рацион которым ввели силос из сорго-суданкового гибрида «Навигатор», законсервированный микробиовитом «Енисей», переваримый протеин на 1 ЭКЕ составил 101,2 г, сахаро-протеиновое отношение 0,7, а кальций-фосфорное отношение 1,8.

Во второй опытной группе животных, в рацион которым ввели силос из сорго-суданкового гибрида «Навигатор», законсервированный «Биотроф», переваримый протеин на 1 ЭКЕ составил 100,8 г, сахаро-протеиновое отношение 0,6, а кальций-фосфорное отношение 1,9.

Анализ таблицы 4 показал, что в начале опыта животные всех групп по средним показателям имели одинаковую живую массу, а при снятии с опыта у животных первой опытной группы, где в рацион включен силос, консервированный микробиовитом «Енисей», она была выше контрольной (силос безконсерванта) на 19 кг (9,7 %), т. е. среднесуточный прирост был больше на 75,2 г (8,8 %).

Таблица 4

Учет живой массы бычков черно-пестрой породы ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Контрольная	Опытная I	Опытная II
При постановке на опыт, кг	151,0±5,57	153,3±4,41	150,3±1,86
При снятии с опыта, кг	194,7±3,18	213,7±1,33**	200,0±2,89***
Среднесуточный прирост, г	849,5±59,87	924,7±43,01*	871,0±49,28*

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Разница между показателями живой массы у животных второй группы, где в рацион включен силос, консервированный «Биотроф», и контрольной во время снятия с опыта составила 5,3 кг (2,7 %) и по среднесуточным приростам 21,5 г (2,5 %).

При сравнении живой массы между группами (первой и второй), в рацион которых включены силосы с биоконсервантами, то при снятии с

опыта у бычков первой группы она была больше, чем у второй на 13,7 кг (6,85 %), а среднесуточный прирост на 53,7 г (6,16 %) соответственно.

Количество переваримых питательных веществ кормов рациона определяли от каждого бычка, по разности между питательными веществами, принятыми с кормом и выделенными с калом, по показателям их химического состава (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициенты переваримости питательных веществ бычками подопытных групп ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Коэффициент переваримости, %			
	протеина	жира	клетчатки	БЭВ
Контрольная	54,56±0,44	61,45±0,12	59,04±0,04	74,9±0,08
Опытная I	59,75±0,12***	65,73±0,02***	62,98±0,01***	76,50±0,41*
Опытная II	58,35±3,96	63,35±0,38	61,76±0,44**	75,65±0,12**

*P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Из данных таблицы 5, следует, что в первой опытной группе коэффициенты переваримости были выше, чем в контрольной по показателям протеина – на 5,19; жира – на 4,28; клетчатки – на 3,94; БЭВ – на 1,6 %. Во второй опытной

группе коэффициенты переваримости также были больше контроля: протеина – на 3,79 %; жира – на 1,9; клетчатки – 2,72; БЭВ – на 0,75 %. При сравнении показателей переваримости двух опытных группы бычков видим, что корма

рациона первой группы, где был использован силос, законсервированный микробиовитом «Енисей», переваривались лучше, чем во второй с силосом, консервированным «Биотроф»: по протеину – на 1,4 %; жиру – на 2,38; клетчатке – на 1,22 и БЭВ – на 0,85 %.

Заключение. Установлено, что силосы с биоконсервантами, введенные в состав кормовых рационов, способствуют лучшему перевариванию питательных веществ корма, а также увеличению прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота.

Показатели переваримого протеина в силосе, консервированного микробиовитом «Енисей», на 15,35 % были больше, чем у силоса без консерванта, а у силоса с закваской «Биотроф» эта разница составила 12,73 %.

Увеличены среднесуточные приросты опытных бычков, в рацион которых входил силос с биоконсервантами, в сравнении с группой бычков, поедавших силос без консерванта, на 8,8 %, где использовали микробиовит «Енисей», и на 2,5 %, где использовали «Биотроф».

В группах животных, поедавших корм с консервированными силосами, отмечено увеличение показателей коэффициентов переваримости в сравнении с группой бычков, в рацион которых входил силос без консервантов, в то же время силос, законсервированный микробиовитом «Енисей», переваривался лучше, чем консервированный «Биотроф» по показателям: протеина – на 1,4 %; жира – на 2,38; клетчатки – на 1,22 и БЭВ – на 0,85 %.

Список источников

1. *Есмагамбетов К.К.* Оценка технологических признаков черно-пестрых первотелок центральной и северо-западной зон Зауралья // Вестник Курганской ГСХА. 2014. № 3. С. 1–3.
2. *Дмитриев В.И.* Однолетние кормовые культуры в полевом кормопроизводстве Омской области // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 12–14.
3. Park SJ Genetic, management, and nutritional factors affecting intramuscular fat deposition in beef cattle – a review / S.J. Park [et al.] // Asian-Australas J Anim Sci. 2018. V. 31. № 7. P. 1043–1061.

4. *Тимохин А.Ю., Бойко В.С., Нижельский Т.Н.* Влияние минеральных удобрений на урожайность сорговых культур в южной лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53, № 10. С. 43–51.
5. *Wang T., Zhong J., CAO Y.* Effects of lactic acid bacteria on the quality of silage and health of ruminants // Scientia Sinica Vitae. 2020. Vol. 50. № 9. P. 927–938.
6. *Сазонова И.А., Ерохина А.В., Пронина В.И.* Влияние биопрепаратов на процессы силосования и энергетическую ценность сочных кормов из зернового сорго и амаранта // АгроЭкоИнфо. 2022. № 3. С. 19.
7. *Косарева Н.А., Чаунина Е.А., Новикова Н.Н.* Влияние силоса, консервированного биодобавкой, на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 117–122.
8. *Новикова Н.Н., Косарева Н.А.* Определение концентрации биоконсерванта для получения качественного сочного корма в лабораторных условиях // Пермский аграрный вестник. 2022. № 2. С. 147–152.
9. *Кибкало Л.И.* Исследование туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 98–101.
10. *Петрова М.Ю.* Красный степной скот Западной Сибири, прошлое и настоящее: монография. Омск, 2023. 140 с.
11. *Перминова О.В.* Эффективность использования быков российской и импортной селекции на маточном поголовье красной степной и черно-пестрой пород в хозяйствах Омской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54, № 1. С. 98–106.

References

1. *Esmagambetov K.K.* Ocenka tehnologicheskikh priznakov cherno-pestrykh pervotelok central'noj i severo-zapadnoj zon Zaural'ya // Vestnik Kurganskoj GSHA. 2014. № 3. S. 1–3.
2. *Dmitriev V.I.* Odnoletnie kormovye kul'tury v polevom kormoproizvodstve Omskoj oblasti // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 2. S. 12–14.

3. Park S.J. Genetic, management, and nutritional factors affecting intramuscular fat deposition in beef cattle - a review / S.J. Park [et al.] // Asian-Australas J Anim Sci. 2018. V. 31. № 7. P. 1043–1061.
4. Timohin A.Yu., Bojko V.S., Nizhel'skij T.N. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' sorgovyh kul'tur v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2023. T. 53, № 10. S. 43–51.
5. Wang T., Zhong J., Cao Y. Effects of lactic acid bacteria on the quality of silage and health of ruminants // Scientia Sinica Vitae. 2020. Vol. 50. № 9. P. 927–938.
6. Sazonova I.A., Erohina A.V., Pronina V.I. Vliyaznie biopreparatov na processy silosovaniya i `energeticheskuyu cennost' sochnyh kormov iz zernovogo sorgo i amaranta // Agro`EkoInfo. 2022. № 3. S. 19.
8. Kosareva N.A., Chaunina E.A., Novikova N.N. Vliyanie silosa, konservirovannogo biodobavkoj, na rost i razvitie molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Vestnik KrasGAU. 2022. № 10. S. 117–122.
9. Novikova N.N., Kosareva N.A. Opredelenie koncentracii biokonservanta dlya polucheniya kachestvennogo sochnogo korma v laboratornyh usloviyah // Permskij agrarnyj vestnik. 2022. № 2. S. 147–152.
10. Kibkalo L.I. Issledovanie tush krupnogo rogatogo skota po estestvenno-anatomicheskim chastyam // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2020. № 1. S. 98–101.
11. Petrova M.Yu. Krasnyj stepnoj skot Zapadnoj Sibiri, proshloe i nastoyashee: monografiya. Omsk, 2023. 140 s.
12. Perminova O.V. `Effektivnost' ispol'zovaniya bykov rossijskoj i importnoj selekcii na matochnom pogolov'e krasnoj stepnoj i cherno-pestroj porod v hozyajstvah Omskoj oblasti // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2024. T. 54, № 1. S. 98–106.

Статья принята к публикации 25.10.2024 / The article accepted for publication 25.10.2024.

Информация об авторах:

Наталья Александровна Косарева¹, младший научный сотрудник лаборатории животноводства
Наталья Николаевна Новикова², старший научный сотрудник лаборатории животноводства, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:

Natalia Alexandrovna Kosareva¹, Junior Researcher, Animal Husbandry Laboratory
Natalia Nikolaevna Novikova², Senior Researcher, Animal Husbandry Laboratory, Candidate of Veterinary Sciences

