

ВЛИЯНИЕ СЕНАЖА С БИОЛОГИЧЕСКИМИ КОНСЕРВАНТАМИ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА И СЫРА

Карамеева Анна Сергеевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

Карамеев Сергей Владимирович, д-р с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой «Зоотехния», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

Соболева Наталья Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет.

460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

E-mail: natalya.soboleva12@mail.ru

Ключевые слова: сенаж, молоко, свойства, сыр, консерванты, биологические, технологические, химический.

Цель исследований – повышение качества сенажа из козлятника восточного за счет консервирования зеленой массы с использованием биологических препаратов. На основании полученных результатов установлено, что зеленая масса козлятника восточного из-за низкого содержания сахара плохо сенажируется. Использование при закладке сенажа биологических консервантов показало, что они значительно улучшают качество корма. Внесение консервантов в сенажируемую зеленую массу позволило повысить активную кислотность готового корма на 6,3-11,2%, содержание молочной кислоты на 0,51-0,84% и снизить содержание уксусной кислоты – на 0,19-0,27%. При этом удельный вес молочной кислоты к общей сумме органических кислот увеличился на 13,03-16,88%. Питательная ценность сенажа с биологическими консервантами повысилась за счет увеличения содержания сухого вещества на 1,7-3,2%, ЭКЕ – на 4,4-11,1%, сырого протеина – на 4,3-10,1%, переваримого протеина – на 7,4-14,7%. Повысился коэффициент переваримости в рационе сухого вещества на 1,14-3,19%, сырого протеина – на 2,14-3,62%, сырого жира – на 1,64-4,09%, сырой клетчатки – на 1,74-3,87%, БЭВ – на 2,05-4,13%, что очень важно при кормлении животных. Введение сенажа с консервантом в рацион коров опытных групп повысило содержание жира в молоке на 0,03-0,08%, белка – на 0,04-0,10%, в том числе казеина – на 0,07-0,18%. При внесении сычужного фермента молоко свертывалось быстрее на 2,3-4,5 мин (6,6-12,8%), снизились потери сухого вещества с сывороткой на 1,5-3,0%. В опытных образцах сыра увеличилась массовая доля сухого вещества на 2,8-4,7%, жира – на 1,6-2,7%, белка – на 0,7-1,6%, повысилась степень зрелости сыра. Лучшие результаты получены при внесении консервантов «Силостан» и «Лактоэнтерол + цеолит».

INFLUENCE OF STATE HAY WITH BIOLOGICAL CONSERVATIVES ON MILK AND CHEESE QUALITY

Karamayeva Anna Sergeyevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department «Animal Science», FSBEI HE Samara SAA.

446442, Samara region, settlement Ust'-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

Karamayev Sergei Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the department «Animal Science», FSBEI HE Samara SAA.

446442, Samara region, settlement Ust'-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

Soboleva Nataliya Vladimirovna, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of «Technology of production and processing of livestock products», FSBEI HE Orenburg State Agrarian University.

460795, Orenburg, Cheluskintsev street, 18.

E-mail: natalya.soboleva12@mail.ru

Key words: haylage, milk, properties, cheese, preservative applicator, biological, technologic, chemical.

The purpose of the study is to improve the property of eastern galega haylage by using verdant grass preservative applicator and biologics. It was established that the eastern galega verdant grass, because of the low sugar content,

is not good for state hay purchasing due to the of the obtained results. The biological preservative applicators use for state hay purchasing significantly improves the quality of feed. The preservatives use for verdant grass allowed to increase the active acidity of the finished feed in the range between 6.3 to 11.2%, the content of lactic acid – 0.51-0.84 per cent and to reduce the content of acetic acid by 0.19 and 0.27%, respectively. The proportion of lactic acid in the total volume of organic acids was increased by 13.03-16.88%. The nutritional value of haylage with biological preservative applicants increased due to augment of the dry content by 1.7-3.2%, EKE – by 4.4-11.1%, crude protein – by 4.3-10.1%, digestible protein – by 7.4-14.7%. The coefficient of digestibility in the diet of dry content increased by 1.14-3.19%, crude protein – by 2.14-3.62%, crude fat – by 1.64-4.09%, crude fiber – by 1.74-3.87%, BEV – by 2.05-4.13%, which is very important for animal feeding. The use of haylage with a preservative in the diet of cows from experimental groups increased the fat content in milk by 0.03-0.08%, protein – by 0.04-0.10%, and casein contained – by 0.07-0.18%. Rennet additive apply helps milk to coagulate faster by 2.3-4.5 min (6.6-12.8%), and decrease losses of dry content with serum by 1.5-3.0%. The dry content mass in the experimental samples of cheese increased by 2.8-4.7%, fat – by 1.6-2.7%, protein – by 0.7-1.6%, the degree of cheese maturity improved. The «Milostan and Loktantra + zeolite» preservatives provide better properties for products produced.

Повышение производства молока и молочных продуктов напрямую зависит от выполнения комплекса мероприятий, направленных на максимальную реализацию генетического потенциала молочной продуктивности скота. Одним из таких мероприятий является укрепление кормовой базы и повышение качества кормов [1, 2, 3].

Объемистые корма в рационах коров представлены в основном сенажом и силосом из разных кормовых культур. Одним из путей повышения энергетической и питательной ценности данных кормов может служить возделывание бобовых культур. Достаточно перспективной культурой в этом плане, наряду с люцерной, является козлятник восточный [4, 5, 6].

При всех преимуществах бобовых культур есть один очень важный недостаток – низкое содержание сахара в зеленой массе. Особенно это касается козлятника восточного. Поэтому одновременно с вопросом о возделывании высокобелковых культур, первостепенное значение приобретает вопрос о методах консервирования кормов. На современном этапе очень хорошо зарекомендовали себя биологические консерванты, в состав которых входят живые культуры молочнокислых бактерий, а также ветеринарные пробиотики нового поколения. При этом остается недостаточно изученным вопрос влияния кормов с этими консервантами на качество получаемого молока, молозива и продуктов переработки молока. В связи с этим тема исследований является своевременной и актуальной для сельскохозяйственного производства [7, 8].

Цель исследований – повышение качества сенажа из козлятника восточного за счет консервирования зеленой массы с использованием биологических препаратов.

Задачи исследований – определить питательную ценность сенажа с биоконсервантами и изучить его влияние на химический состав и технологические свойства молока как сырья для производства сыра твердых сортов.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе СПК «Южный» Ташлинского района Оренбургской области. Было заложено четыре траншеи с сенажом из козлятника восточного: первая траншея (контроль) – без консерванта, вторая (I опытная) – с консервантом «Веленол» (150 г/т), третья (II опытная) – с консервантом «Лактоэнтерол» (150 г/т) + цеолит (2,5 кг/т), четвертая (III опытная) – с консервантом «Силостан» (1 л на 150 т). Объектом исследований были коровы породы после третьего отела, из которых были сформированы четыре группы, по 15 голов в каждой. Опыт продолжался 100 дней, когда коровы находились в цехе раздоя. Содержание животных беспривязно-боксовое в секциях, при круглогодовом однотипном кормлении. Доля в рационе сенажа из козлятника восточного составляла 40,2% от общей питательности. Химический состав и технологические свойства молока изучали в молочной лаборатории ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ. В конце опытного периода из молока коров были изготовлены образцы сыра типа «Российский» в трех повторностях и проведена лабораторная оценка его качества.

Результаты исследований. Использование при закладке сенажа биологических консервантов показало, что они значительно улучшают качество корма. Внесение консервантов в сенажируемую зеленую массу позволило повысить активную кислотность готового корма на 6,3-11,2%, содержание молочной кислоты – на 0,51-0,84% и снизить содержание уксусной кислоты на 0,19-0,27%. При этом удельный вес молочной кислоты к общей сумме органических кислот увеличился на

13,03-16,88%. Питательная ценность сенажа с биологическими консервантами повысилась за счет увеличения содержания сухого вещества на 1,7-3,2%, ЭКЕ – на 4,4-11,1%, сырого протеина – на 4,3-10,1%, переваримого протеина – на 7,4-14,7%. Повысился коэффициент переваримости в рационе сухого вещества на 1,14-3,19%, сырого протеина – на 2,14-3,62%, сырого жира – на 1,64-4,09%, сырой клетчатки – на 1,74-3,87%, БЭВ – на 2,05-4,13%, что очень важно при кормлении животных.

Изучение химического состава и физических свойств молока коров, получавших в составе кормосмеси сенаж из козлятника восточного, приготовленного с использованием различных биологических консервантов, показало, что качество его значительно различается в соответствии с качеством и питательной ценностью сенажа (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав и физические свойства молока

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество, %	11,99±0,13	12,10±0,09	12,21±0,11	12,24±0,12
МДЖ, %	3,68±0,02	3,71±0,02	3,75±0,01**	3,76±0,02**
МДБ, %	3,08±0,01	3,12±0,01**	3,15±0,02**	3,18±0,02***
в т.ч. казеин, %	2,39±0,01	2,46±0,01***	2,52±0,01***	2,57±0,01***
сывороточные белки, %	0,69±0,01	0,66±0,01*	0,63±0,01***	0,61±0,01***
Молочный сахар, %	4,56±0,04	4,58±0,03	4,59±0,04	4,60±0,05
Зола, %	0,67±0,01	0,69±0,01	0,72±0,01***	0,70±0,01*
Кальций, мг%	120,3±0,99	121,8±0,76	125,4±1,21	123,7±1,13
Фосфор, мг%	99,1±0,83	102,3±0,61	103,2±0,94	102,8±0,89
Титруемая кислотность, °Т	17,8±0,31	17,6±0,25	17,3±0,38	17,5±0,31
pH	6,48±0,14	6,53±0,18	6,58±0,22	6,55±0,24
Плотность, °А	27,9±0,08	28,2±0,06	28,5±0,09	28,8±0,07
Число соматических клеток, тыс./см ³	180,6±12,3	173,6±13,8	159,8±11,7	164,5±12,9
Термостабильность, мин	68,3±3,4	65,5±2,8	63,4±3,0	63,6±3,5

Массовая доля жира (МДЖ) по сравнению с молоком коров контрольной (первой) группы повысилась во второй группе на 0,03%, в третьей – на 0,07% (P<0,01), в четвертой – на 0,08% (P<0,01). Самое высокое содержание жира в молоке было у коров IV группы (3,76%), которые превосходили своих сверстниц II группы – на 0,04%, III группы – на 0,01%.

Для сыроделия основным компонентом молока является белок. Массовая доля белка (МДБ) в молоке, за счет введения в рацион сенажа с консервантами, увеличилась у коров II группы на 0,04% (P<0,01), III группы – на 0,07% (P<0,01), IV группы – на 0,10% (P<0,001).

В структуре белков основную массовую долю составляет казеин. Казеин свертывается под действием сычужного фермента, образуя сгусток, из которого вырабатывают сыр. Лучшие сыры твердых сортов производятся из молока с содержанием казеина не менее 2,7%. В молоке коров **черно-пестрой** породы невысокое содержание общего белка и в том числе казеина. Поэтому очень важно, что с повышением общего белка при включении в рацион сенажа с консервантами повышается содержание казеина в молоке коров II группы на 0,07% (P<0,001), III группы – на 0,13% (P<0,001), IV группы – на 0,18% (P<0,001). При этом самое высокое содержание казеина (2,57%) было в молоке коров IV группы, которые превосходили по этому показателю II группу – на 0,11% (P<0,001), III группу – на 0,05% (P<0,001).

Содержание в молоке молочного сахара и минеральных веществ изменяется незначительно, но можно говорить о положительной тенденции улучшения качества молока в этом направлении при введении в состав рациона сенажа с биологическими консервантами.

Химический состав молока, соотношение основных его компонентов оказывают решающее влияние на технологические свойства при сыроделии (табл. 2).

Таблица 2

Технологические свойства молока при сыроделии

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV

Продолжительность свертывания сычужным ферментом, мин	35,1±1,5	32,8±1,2	31,2±1,6*	30,6±1,4*
в т.ч. фаза коагуляции, мин	26,9±1,2	25,2±0,9	23,9±1,4	23,5±1,1*
фаза гелеобразования, мин	8,2±0,8	7,6±0,4	7,3±0,6	7,1±0,5
Продолжительность обработки сгустка, мин	61,8±2,7	57,6±2,1	56,1±2,8	55,4±2,4
Отход сухого вещества в сыворотку, %	54,2±0,8	52,7±0,7	51,9±0,5*	51,2±0,7*
Соотношение фракций сгусток : сыворотка, %	32:68	34:66	35:65	35:65
Плотность казеинового сгустка, г/см ²	2,34±0,03	2,46±0,02*	2,52±0,03**	2,49±0,02***
Влагоудерживающая способность сгустка, %	55,8±0,29	57,6±0,21**	58,4±0,27***	58,8±0,24***
Расход цельного молока на получение 1 кг зрелого сыра, кг	11,5±0,21	10,8±0,14*	10,2±0,19***	9,8±0,15***

По методике А. П. Белоусова молоко по сыропригодности делится на три типа, в соответствии с продолжительностью свертывания под действием стандартного раствора сычужного фермента [9]. Увеличение массовой доли казеина и снижение доли сывороточных белков, которые не свертываются под действием фермента, положительно повлияло на процессы коагуляции и гелеобразования. Установлено, что чем быстрее образуется казеиновый сгусток, тем лучше его качество. Оптимальное время свертывания молока 15-40 мин.

В опытных группах молоко свертывалось быстрее, чем в контрольных, соответственно на 2,3 мин (6,6%); 3,9 мин (11,1%); 4,5 мин (12,8%). В результате качество сгустка было выше, сократилось время на его обработку на 4,2 мин (6,8%); 5,7 мин (9,2%); 6,4 мин (10,4%), снизились потери сухого вещества с сывороткой на 1,5; 2,3; 3,0%, улучшилось соотношение фракций сгусток : сыворотка, что положительно отразилось на выходе казеинового сгустка и, как следствие, на уменьшении расхода цельного молока для производства 1 кг зрелого сыра на 6,1; 11,3; 14,8% (P<0,05-0,01).

Для определения качества изготовленных сыров определяли химический состав сырной массы, кислотность и степень зрелости по методике Шиловича (табл. 3).

Таблица 3

Качество сыра

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Массовая доля сухого вещества, %	58,5±0,32	61,3±0,25***	62,6±0,30***	63,2±0,27***
Массовая доля воды, %	41,5±0,23	38,7±0,14***	37,4±0,19***	36,8±0,16***
Массовая доля жира, %	27,5±0,14	29,1±0,18***	30,1±0,21***	30,2±0,17***
Массовая доля белка, %	24,8±0,11	25,5±0,09***	25,9±0,14***	26,4±0,12***
Массовая доля органических кислот, %	2,3±0,01	2,6±0,02***	2,4±0,01***	2,5±0,02***
Массовая доля золы, %	3,9±0,01	4,1±0,02***	4,2±0,03***	4,1±0,02***
Содержание кальция, мг/100 г	983,1±76,9	1058,3±64,2	1164,9±59,6	1097,6±68,3
Содержание фосфора, мг/100 г	654,3±39,2	769,6±31,4	810,7±27,9	791,5±33,6
Степень зрелости по Шиловичу, °Ш	132,6±6,8	148,7±5,3	156,4±6,4*	158,9±5,7*
Кислотность, °Т	258,4±1,4	234,8±1,1***	221,9±0,9***	223,8±1,2***

Сразу следует уточнить, что согласно ГОСТу в сыре типа «Российский» должно содержаться воды – 41%, жира – 30%, белка – 23%, органических кислот – 2%, золы – 4,3%. Чтобы получить данные показатели, молоко перед внесением фермента нормализуют. Чтобы изучить влияние сенажа с консервантами на качество сыра, авторы готовили его из натурального молока.

В опытных образцах сыра увеличилась массовая доля сухого вещества на 2,8; 4,1; 4,7% (P<0,001), массовая доля жира – на 1,6; 2,6; 2,7% (P<0,001), массовая доля белка – 0,7; 1,1; 1,6% (P<0,001). Важно, в опытных образцах увеличивается массовая доля органических кислот, которые придают сыру неповторимый аромат. Несколько снижается и приходит в соответствие со стандартом кислотность сыра, так как сыр «Российский» должен иметь не кислый, а слегка кисловатый оригинальный вкус. Повышается степень зрелости, характеризующая буферные свойства сыров, за счет чего в процессе созревания они приобретают характерные аромат и вкус.

Закключение. Для повышения качества сенажа из козлятника восточного рекомендуется при закладке в траншею зеленой массы использовать биологические консерванты. Лучшие результаты получены при внесении консервантов «Силостан» (1 л на 150 т) и «Лактоэнтерол» (150 г/т) совместно

с цеолитом (1,5 кг/т). Введение сенажа с консервантом в рацион коров опытных групп повысило содержание жира в молоке на 0,03-0,08%, белка – на 0,04-0,10%, в том числе казеина – на 0,07-0,18%. При внесении сычужного фермента молоко свертывается быстрее на 2,3-4,5 мин (6,6-12,8%), снизились потери сухого вещества с сывороткой на 1,5-3,0%. В опытных образцах сыра увеличилась массовая доля сухого вещества на 2,8-4,7%, жира – на 1,6-2,7%, белка – на 0,7-1,6%, повышается степень зрелости сыра.

Библиографический список

1. Ляшенко, В. В. Продуктивные и воспроизводительные качества коров-первотелок голштинской породы разной селекции / В. В. Ляшенко, И. В. Каешова, А. В. Губина // *Нива Поволжья*. – 2015. – №4(33). – С. 78-84.
2. Погосян, Д. Г. Влияние «защищенного» протеина кормовых бобов на показатели молочной продуктивности коров / Д. Г. Погосян, В. В. Ляшенко // *Молочнохозяйственный вестник*. – 2017. – №1 (25). – С. 42-47.
3. Батанов, С. Д. Пробиотик Бацелл и пребиотик Лактацид в рационах молочных коров / С. Д. Батанов, О.Ю. Ушакова // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2013. – №11. – С. 26-34.
4. Тагиров, Х. Х. Качество и кормовые достоинства сенажа из люцерны с использованием консервантов «Лаксил» и «Силостан» / Х. Х. Тагиров, Н. В. Фисенко // *Вестник мясного скотоводства*. – 2017. – №3(99). – С. 166-170.
5. Тагиров, Х. Х. Гематологические и биохимические показатели при скармливании бычкам сенажа, консервированного силостаном и лаксиллом / Х. Х. Тагиров, Р. С. Исхаков, Н. В. Фисенко // *Известия Самарской ГСХА*. – 2018. – №1. – С. 54-58.
6. Левахин, В. И. Влияние кормов из козлятника восточного и люцерны на мясную продуктивность и биологическую ценность мяса бычков симментальской породы / В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, М. Г. Титов, Ю. А. Ласыгина // *Кормопроизводство*. – 2014. – №10. – С. 40-44.
7. Карамаев, В. С. Влияние типа рациона на процессы пищеварения импортных коров голштинской породы / В. С. Карамаев, Г. В. Молянова // *Известия Оренбургского ГАУ*. – 2013. – №1(39). – С. 96-99.
8. Карамаев, С. В. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 214 с.
9. Карамаев, С. В. Технологические свойства молока коров молочных пород в зависимости от сезона отела : монография / С. В. Карамаев, А. С. Карамаева, Н. В. Соболева. – Кинель : РИО СГСХА, 2016. – 181 с.

References

1. Lyashenko, V. V., Kaeshova, I. V., & Gubina, A. V. (2015). Produktivnye i vosproizvoditelnye kachestva korov-pervotelok golshtinskoi porody raznoi selektsii [Productive and reproductive qualities of cows firstcalf heifers of golshtinsky breed of different selection]. *Niva Povolzhya – Niva Povolzhya*, 4(33), 78-84 [in Russian].
2. Pogosyan, D. G., & Liashenko, V. V. (2017). Vliyanie «zashchishchennogo» proteina kormovykh bobov na pokazateli molochnoi produktivnosti korov [Influence of the «protected» protein of fodder beans on indicators of dairy efficiency of cows]. *Molochnohozyaistvennyi vestnik – Molochnokhozyaistvenny Vestnik*, 1 (25), 42-47 [in Russian].
3. Batanov, S. D., & Ushakova, O. Yu. (2013). Probiotik BACELL i prebiotik LAKTACID v racionakh molochnykh korov [A probiotic of BATsELL and LACTACYD prebiotic in diets of lactic cows.]. *Kormleniye seliskokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo – Feeding of agricultural animals and feed production*, 11, 26-34 [in Russian].
4. Tagirov, H. H., & Fisenko, N. V. (2017). Kachestvo i kormovye dostoinstva senazha iz liucerny s ispolizovaniem konservantov Laksil i Silostan [The quality and the fodder value of the silage from alfalfa using preservatives Lacsil and Silostan]. *Vestnik miasnogo skotovodstva – The Herald of Beef Cattle Breeding*, 3(99), 166-170 [in Russian].
5. Tagirov, H. H., Iskhakov, R. S., & Fisenko, N. V. (2018) Gematologicheskiye i biokhimicheskiye pokazateli pri skarmliivanii bychkam senazha, konservirovannogo silostanom i laksilom [Hematological and biochemical parameters when fed to steers silage, canned Silostan and Lacsil]. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi selskohozyaistvennoi akademii – Bulletin Samara state agricultural academy*, 1, 54-58 [in Russian].
6. Levakhin, V. I., Azhmuldinov, E. A., Titov, M. G., & Lasygina, Yu. A. (2014). Vliyanie kormov iz kozlyatnika vostochnogo i lyutserny na myasnuyu produktivnost i biologicheskuyu cennost myasa bychkov simmentaliskoi porody [The impact of fodder galega and alfalfa on the meat productivity and biological value of meat of bull-calves Simmental breed]. *Kormoproizvodstvo – Fodder Production*, 10, 40-44 [in Russian].
7. Karamaev, V. S., & Molyanova, G. V. (2013). Vliyaniye tipa ratsiona na processy pishchevareniya importnykh korov golshtinskoi porody [Influence of diet type on digestion processes of imported Holstein cows]. *Izvestiya Orenburgskogo GAU – Izvestia Orenburg SAU*, 1(39), 96-99 [in Russian].
8. Karamayev, S. V., Bakayeva, L. N., & Karamayeva, A. S. et al. (2018). Razvedeniye skota golshtinskoi porody v Srednem Povolzhiye [Cultivation of the cattle of Holshtein breed on average Volga region]. *Kinell': PC Samara SAA* [in Russian].

9. Karamaev, S. V., Karamaeva, A. S., & Soboleva, N. V. (2016). Tekhnologicheskiye svoistva moloka korov molochnykh porod v zavisimosti ot sezona otela [Technological properties of milk of dairy cows depending on the calving season]. Kinel': PCSamaraSAA [inRussian].