

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА С ВНЕСЕНИЕМ НОВОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА

EFFECTIVE USE IN THE DIET OF DAIRY COWS CORN SILAGE WITH THE INTRODUCTION OF A NEW BIOLOGICAL PRESERVATIVE

Чабаев М.Г.¹ — доктор с.-х. наук, проф., главный н.с.
Некрасов Р.В.¹ — доктор с.-х. наук, доцент, ведущий н.с.,
руководитель отдела
Карташов М.И.^{2,3} — кандидат биол. наук, с.н.с., генеральный
директор ООО «Фермлаб»
Воинова Т.М.^{2,3} — с.н.с., н.с. ООО «Фермлаб»

¹ Федеральный научный центр животноводства — ВИЖ им.
академика Л.К. Эрнста. 142132, Россия, Московская область,
Подольский район, пос. Дубровицы, д. 60
E-mail: nek_roman@mail.ru

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
фитопатологии». 143050, Россия, Московская область,
Одинцовский район, р.п. Большие Вяземы, ул. Институт,
владение 5

E-mail: maki505@mail.ru

³ ООО «Фермлаб». 123592, Россия, г. Москва, пр. Неманский, д.18
E-mail: maki505@mail.ru

В 2014 и 2015 годах в лабораторных условиях нами при силосовании кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с влажностью 70–75% была установлена оптимальная доза внесения нового биологического консерванта в количестве 3 г/т корма, которая способствовала сокращению потерь сухого вещества и протеина соответственно в 2,5 и 2,2 раза в сравнении с самоконсервированием. Для подтверждения результатов, полученных в лабораторных условиях, в условиях ООО «Роща» Базарно-Карабулакского района Саратовской области был приготовлен силос из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением нового биологического консерванта в количестве 3 г/т корма. Использовали новый биологический консервант (организация-разработчик ООО «Фермлаб»), который содержит бактерии: *Lactobacillus plantarum* BKM B-3055D; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* BKM B-3056D; *Propionibacterium acidipropionici* BKM Ac-2769D с общим их содержанием 1×10^{11} КОЕ/г. При самоконсервировании кукурузы величина активной кислотности (pH) снижалась, через месяц хранения она достигла 3,8 единиц. Содержание масляной кислоты в самоконсервированном силосе составило 0,03%, что явилось результатом гнилостного разложения белка из-за большой буферности. Силос с внесением нового биологического консерванта после 30 дней хранения был значительно лучше, чем самоконсервированный: pH составил 4,1, общее количество органических кислот — 2,80%, содержание молочной кислоты в общей сумме кислот — 2,10%, уксусной — 0,70%, масляная кислота отсутствовала, при этом содержание молочной и уксусной кислот в общей сумме кислот составило 75 и 25% соответственно. При проведении научно-хозяйственного опыта на дойных коровах (N = 50, n = 25) было установлено, что скормливание силоса, приготовленного с консервантом, приводило к повышению среднесуточного удоя молока 3,4% жирности на 6,7% по сравнению с контролем. Морфологические, биохимические показатели крови коров опытной группы свидетельствовали об улучшении анаболических процессов в их организме, что обеспечило повышение молочной продуктивности. Прибыль от реализации молока от коров опытной группы составила 3325,5 руб. за период опыта при вычете затрат на приобретение биологического консерванта.

Ключевые слова: консервирование, силос, биологический консервант, молочная продуктивность, морфологические и биохимические показатели крови, прибыль.

Chabaev M.G.¹ — PhD, prof., Chief Researcher
Nekrasov R.V.¹ — PhD, assistant prof, Leading Researcher
Kartashov M.I.^{2,3} — Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, General Director Fermlab LLC
Voinova T.M.^{2,3} — Senior Researcher, Researcher

¹ Federal Science Center for Animal Husbandry named after Academy Member L.K. Ernst. 142132, Russia, Moscow region, Podolsk district, Dubrovitsy, h. 60

E-mail: nek_roman@mail.ru

² All-Russian Scientific Research Institute Of Phytopathology, 143050, Russia, Moscow region, Odintsovo district, r.p. Big Vyazemy, Str. Institute, proficiency 5

E-mail: maki505@mail.ru

³ Fermlab LLC. 123592, Russia, Moscow, pr. Nemanskiy, h. 18
E-mail: maki505@mail.ru

In 2014 and 2015, under laboratory conditions, we established the optimum dose of a new biological preservative in the amount of 3 g/t of feed during siloing of corn in the milk-wax stage of ripeness with a moisture content of 70–75%, the dose helped to reduce losses of dry matter and protein by 2.5 and 2.2 times, respectively, in comparison with the control. For validation of the results, there was prepared corn silage in the milk-wax stage of ripeness with the addition of the new biological preservative in the amount of 3 g/t of feed, the test was carried out in Roscha LLC, Bazarno-Karabulaksky district, Saratov region. The new biological preservative (developed by Fermlab LLC) contained the following bacteria: *Lactobacillus plantarum* BKM B-3055D; *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* BKM B-3056D; *Propionibacterium acidipropionici* BKM Ac-2769D with the total content of 1×10^{11} CFU/g. In the corn without biological preservative, the value of active acidity (pH) decreased, after a month of storage it reached 3.8 units. The content of butyric acid in the silage with automatic preservation was 0.03%, which was a result of protein putrefaction due to the high buffering. The silage with the new biological preservative after 30 days of storage was much better than the silage with automatic preservation: pH – 4.1, total amount of organic acids – 2.80%, the content of lactic acid in the total amount of acids – 2.10%, acetic acid – 0.70%, no butyric acid, the content of lactic and acetic acids in the total amount of acids – 75 and 25%, respectively. The test on milk cows (N = 50, n = 25) showed that the silage with the preservative led to an increase in the average daily milk yield of 3.4% fat by 6.7% in comparison with the control. Morphological, biochemical indicators of the blood taken from the tested cows showed an improvement of anabolic processes, which ensured an increase in the milk production. Profit from the sale of milk from the cows of the test group amounted to 3,325.5 rubles after deducting the costs of purchasing the biological preservative.

Keywords: canning, silage, biological preservative, milk productivity, morphological and biochemical indicators of blood, profit.

Укрепление кормовой базы страны в ближайшие годы будет осуществляться не за счет расширения посевных площадей под кормовыми культурами, а преимущественно за счет увеличения их урожайности и питательной ценности, а также снижения потерь кормов путем разработки рациональных способов заготовки, хранения и повышения эффективности их использования.

Одним из распространенных способов заготовки сочных кормов является силосование. При этом главной силосной культурой в стране остается кукуруза, а силос из нее в рационах жвачных занимает около 50% по питательности. Поэтому одним из элементов технологии приготовления силоса высокого качества является использование химических и биологических консервантов, которые снижают до минимума потери питательных веществ в силосе при хранении и использовании. Внесение в силосуемую массу консервантов позволяет по сравнению с самоконсервированием в 3–4 раза снижать потери питательных веществ и на 15–20% повышать выход силоса.

В состав биологического консерванта входит одна или несколько живых культур молочнокислых бактерий, которые продуцируют молочную кислоту, подавляющую нежелательную анаэробную микрофлору. Для предупреждения развития аэробной микрофлоры производители заквасок используют гетероферментативные молочнокислые бактерии, прежде всего *Lactobacillus buchneri*, а также пропионовокислые бактерии, которые способны синтезировать и накапливать в массе корма пропионовую кислоту и некоторые другие вещества, угнетающе действующие на дрожжи и плесени. Кроме того, ряд заквасок содержат ферменты, способные расщеплять клетчатку растительных клеток до простых сахаров, что позволяет успешно заквашивать трудносилосуемые корма. Биологические консерванты по сравнению с химическими безвредны и безопасны для животных, окружающей среды, абсолютно не коррозионны, не токсичны и не вызывают раздражения кожи, слизистых, не имеют резкого запаха [1, 2, 3].

Таким образом, научные разработки последних лет направлены на поиск экологически чистых, дешевых, технологичных биологических консервантов, способствующих сохранению питательных веществ на уровне 90–95% и увеличению продуктивности сельскохозяйственных животных на 5–12%.

Цель исследований — разработка технологии заготовки высококачественного силоса из кукурузы с внесением нового биологического консерванта, обеспечивающей максимальную сохранность питательных веществ и увеличение молочной продуктивности лактирующих коров.

При достижении поставленной цели были реализованы следующие задачи:

- в производственных условиях заложен силос из зеленой массы кукурузы в фазе молочно-восковой спелости;
- изучен химический состав силоса с внесением биологического консерванта и без консерванта;
- проведено сравнительное скормливание приготовленных силосов коровам дойного стада, изучена их молочная продуктивность, качество продукции;
- определено влияние скормливания полученных силосов на биохимический состав крови подопытных животных;
- определен экономический эффект от скормливания кукурузного силоса с внесением нового биологического консерванта лактирующим коровам.

Материал и методы исследований

В 2014 и 2015 годах в лабораторных условиях нами при силосовании зеленой массы кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с влажностью 70–75% была установлена оптимальная доза внесения нового биологического консерванта в количестве 3 г/т корма, которая

способствовала сокращению потерь сухого вещества и протеина соответственно в 2,5 и 2,2 раза в сравнении с самоконсервированием.

Для подтверждения результатов, полученных в лабораторных условиях, нами в производственных условиях был заложен силос из зеленой массы кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением нового биологического консерванта в количестве 3 г/т корма. Исследования проводили в ООО «Роща» Базарно-Карабулакского района Саратовской области и в отделе кормления сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста в период с октября 2016 года по март 2017 года.

Объектом исследований являлся новый биологический консервант (организация-разработчик — ООО «Фермлаб», г. Москва). Он представляет собой сухой порошок из лиофильно высушенных бактерий:

- *Lactobacillus plantarum* BKM B-3055D;
- *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* BKM B-3056D;
- *Propionibacterium acidipropionici* BKM Ac-2769D.

Соотношение действующих веществ: 40:40:20 соответственно. Общее содержание молочнокислых и пропионовокислых бактерий — 1×10^{11} КОЕ/г. Вспомогательное вещество для нормализации титра — сухая молочная сыворотка. Препарат стабилен в сухом виде.

В сентябре 2016 года на базе ООО «Роща» было заложено 2500 т силоса из зеленой массы кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением нового биологического консерванта и 4000 т самоконсервированного силоса.

Для закладки силоса из кукурузы с внесением нового биологического консерванта готовили маточный раствор, растворяя 1 кг препарата в 10 л чистой воды, затем через 2 часа доводили объем раствора до 60 л, добавив в маточный раствор 50 л чистой нехлорированной воды. Этот объем рабочего раствора равномерно вносили в закладываемую массу (из расчета 1 л раствора на 5,5 т). Корма были заложены в траншеи, которые в конце закладки укрывали черной полимерной пленкой.

Через месяц после закладки были отобраны образцы заложенных силосов для химического анализа [4].

Для определения потерь сухого вещества при силосовании кукурузы в производственных условиях закладывали по мере заполнения хранилища контрольные мешочки массой по 3 кг сырья в каждом. Для изучения продуктивного действия силоса с внесением нового биологического консерванта на лактирующих коровах в ООО «Роща» Базарно-Карабулакского района Саратовской области был проведен научно-хозяйственный опыт. Для его проведения было отобрано 50 коров симментальской породы (2 группы по 25 голов) (табл. 1).

При отборе коров для проведения производственного опыта учитывали породность, лактацию, живую массу, продуктивность за предшествующую лактацию, содержание жира, белка в молоке и дату отела. Продуктивность животных на начало эксперимента составила 20–21 кг молока на одну голову ($p < 0,05$). Животные контрольной и опытной групп были размещены в одном производственном помещении, где были одинаковые условия кормления и содержания [5].

Согласно схеме опыта коровам 1-й контрольной группы скормливали самоконсервированный кукурузный силос, животным 2-й опытной группы — тот же самый кукурузный силос, приготовленный с внесением нового биологического консерванта.

Продолжительность производственного опыта составила 90 дней. Для контроля за продуктивностью коров проводили ежемесячные контрольные дойки. Пробы молока отбирали в соответствии с ГОСТ 13928-84. Молоко исследовали в лаборатории ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста на анализаторе Bentley 150 по ГОСТ 5867-90, ГОСТ 25179-90, ГОСТ 3626-73, ГОСТ 3625-84, ГОСТ 3624-92. При выполнении исследований химического состава молока

Таблица 1

Схема исследований

Группа	Голов в группе	Характеристика кормления
Коровы дойного стада в период раздоя		
1-контрольная	25	Рацион с включением самоконсервированного силоса
2-опытная	25	Рацион с включением силоса, приготовленного с новым биологическим консервантом

определяли: жирность — кислотным методом Герберга; белок — методом формольного титрования; соматические клетки согласно ГОСТ 23453-90.

Изучены также поедаемость кормов — путем контрольных кормлений раз в месяц, оплата корма продукцией. По окончании опыта у подопытных животных ($n = 3$) из хвостовой вены была отобрана кровь для определения влияния скармливания силосов на основные обмены и здоровье животных. Определение биохимических показателей проведено в отделе физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.

Полученные в опытах материалы обработаны с помощью дисперсионного анализа (ANOVA) с использованием компьютерных программ *Microsoft Office Excel 2007* и *STATISTICA*. При этом вычислены следующие величины: среднеарифметическая (M), среднеквадратическая ошибка ($\pm m$) и уровень значимости (p). Результаты исследований высокодостоверные при $p < 0,001$ и достоверные при $p < 0,01$ и $p < 0,05$. При $p < 0,1$, но $p > 0,05$ — тенденция к достоверности полученных данных. При $p > 0,1$ разница недостоверная.

Результаты исследований

Критерием оценки различных способов консервирования и хранения корма является его качество. Качество силосованного корма оценивается не только органолептически (цвет, запах, вкус, структура), но и величиной активной кислотности, содержанием основных органических кислот (молочной, масляной, уксусной), их соотношением в общей сумме, наличием аммиака, химическим составом, сохранностью питательных веществ и другими факторами. Хорошо засилосованный доброкачествен-

ный корм имеет цвет растений, из которых он приготовлен. Запах приятный, напоминающий запах плодов или свежеспеченного черного хлеба, хлебного кваса, моченых яблок. Вкус слабокислый или кислый, приятный. В доброкачественном силосе измельченные части растений сохраняют структуру, консистенцию, листочки эластичные и легко отделяются друг от друга. Признаки ослизнения и мажущаяся консистенция свидетельствуют о порче силоса. По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на три класса и выделяют неклассный.

Органолептическая оценка показала, что силос, приготовленный из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением 3 г/т нового консерванта, имел однородный зеленый цвет с приятным запахом, напоминающим запах фруктов. Структура корма отлично сохранилась. Самоконсервированный силос из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости также был доброкачественным, но запах был менее выражен, преобладал желтый цвет (табл. 2).

В процессе исследований установлено, что в самоконсервированном силосе из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости после 30 суток хранения pH составил 3,8, общее количество органических кислот — 2,70%, при этом молочная кислота — 1,69%, уксусная — 0,98%, масляная — 0,03%.

При самоконсервировании кукурузы в фазе молочно-восковой спелости величина активной кислотности (pH) снижалась, через месяц хранения она достигла в самоконсервированном силосе 3,8, тогда как в силосе с внесением биологического консерванта составила 4,1. Содержание масляной кислоты в самоконсервированном силосе из кукурузы составило 0,03%, что явилось результатом гнилостного разложения белка из-за большой буферности.

Силос из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением нового биологического консерванта после 30 дней хранения был значительно лучше, чем самоконсервированный: pH составил — 4,1, общее количество органических кислот — 2,80%. содержание молочной кислоты в общей сумме кислот — 2,10%, уксусной — 0,70%, масляная кислота отсутствовала, что свидетельствует о преобладании молочнокислого брожения, при этом

Таблица 2

Биохимические показатели и химический состав кукурузного силоса

Показатель	Контроль (без консерванта)	Опыт (с консервантом)	Норма для 1, 2 и 3 класса (согласно ГОСТ Р 55986-2014)
Влажность, %	71,85	71,62	-
Сухое вещество, %	28,15	28,38	-
г	281,5	283,8	не менее 260/200/180
Сырой протеин, %	2,22	2,52	-
г/кг СВ	78,86	88,79	не менее 80/75/75
Сырой жир, %	0,77	0,83	-
Сырая клетчатка, %	8,93	8,72	-
г/кг СВ	317,2	307,3	не более 280/310/330
Сырая зола, %	3,23	3,10	-
г/кг СВ	114,7	109,2	не более 100/110/130
БЭВ, %	13,0	13,21	-
Кальций, %	1,16	1,38	-
Фосфор, %	0,40	0,49	-
pH	3,80	4,10	3,9–4,3/3,8–4,3/3,7–4,3
Сумма кислот	2,70	2,80	-
Молочная	1,69	2,10	-
Уксусная	0,98	0,70	-
Масляная	0,03	отсутствует	не более 0,1/0,2/0,3
Соотношение кислот:			
молочная	62,59	75,00	не менее 70/65/60
уксусная	36,29	25,00	-
масляная	1,12	отсутствует	-
Количество аммиака, мг%	28,70	18,20	-

Таблица 3

Потери сухого вещества при хранении

Корм	Содержание сухого вещества, %		Масса сухого вещества, г		Потери сухого вещества	
	при закладке	при выемке	при закладке	при выемке	г	%
Самоконсервированный силос из кукурузы	29,20	27,10	876	813	63	7,7
Силос из кукурузы с консервантом	29,20	27,66	876	830	46	5,5

Таблица 4

Фактическое потребление кормов, кг/голову в сутки

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Злаково-бобовое сено, кг	4,5	4,7
Самоконсервированный силос, кг	22,5	-
Силос с внесением консерванта, кг	-	23,3
Сенаж викоовсяный, кг	9,0	9,3
Комбикорм, кг	5,0	5,0
Патока, кг	1,0	1,0
Соль поваренная, г	110	110
В рационах содержится:		
обменной энергии, МДж	198,6	203,1
сухого вещества, г	19,6	20,2
сырого протеина, г	2416,0	2538,3
переваримого протеина, г	1490,8	1556,6
сырой клетчатки, г	4426,8	4532,4
сырого жира, г	538,8	567,9
БЭВ, г	10620,4	10874,7
крахмала, г	965,7	1007,4
сахара, г	798,4	807,3
кальция, г	147,2	155,5
фосфора, г	60,0	63,0
магния, г	40,0	41,5
серы, г	23,0	23,8
калия, г	237,6	245,6
NaCl, г	149,1	149,1
железа, мг	3403,1	3538,7
меди, мг	74,0	76,9
цинка, мг	548,8	571,7
кобальта, мг	1,3	1,3
марганца, мг	1135,4	1183,4
йода, мг	4,5	4,7
каротина, мг	2058,3	2225,6
витамина А, тыс. МЕ	124,0	124,0
витамина D, тыс. МЕ	3,9	4,1
витамина Е, мг	1699,4	1770,6

содержание молочной и уксусной кислот в общей сумме кислот составило 75 и 25%.

Основной продукт распада белка в кукурузном силосе в фазе молочно-восковой спелости — аммиак. В самоконсервированном силосе из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости интенсивность гидролиза белка протекала более активно и за три месяца хранения составила 28,70 мг%.

В силосе из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением нового биологического консерванта содержание аммиака составило соответственно 18,2 мг%, или в 1,57 раза меньше по сравнению с самоконсервированным силосом из кукурузы.

Таким образом, судя по органолептической оценке, по сумме и соотношению органических кислот (молочной, уксусной, масляной), величине активной кислотности, содержанию аммиака, силос из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости с внесением нового биологического консерванта в количестве 3 г/т в смеси был отнесен по качеству к первому классу.

При хранении силоса из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости в контрольных мешочках с биокон-

сервантом и самоконсервированием потери сухого вещества за 30 дней хранения составили 7,7%, или в 1,4 раза меньше по сравнению с самоконсервированным кукурузным силосом (табл. 3).

При хранении самоконсервированного силоса из кукурузы в контрольных мешочках с биоконсервантом и самоконсервированием потери сухого вещества за 30 дней хранения составили 7,7%, или в 1,4 раза меньше по сравнению с самоконсервированным кукурузным силосом (табл. 3).

Большие потери сухого вещества при самоконсервировании силоса кукурузы в фазе молочно-восковой спелости в производственных условиях связаны, по всей видимости, с глубоким брожением.

В течение 30 суток содержание протеина и жира в натуральном веществе корма составило 2,22 и 0,77%, или на 0,30% и 0,06% ниже по сравнению с силосом с внесением нового биологического консерванта.

В процессе хранения самоконсервированного силоса содержание клетчатки в 1 кг сухого вещества составило 317,2 г, или на 3,2% выше по сравнению с силосом с внесением биологического консерванта.

Содержание БЭВ, кальция, фосфора в кукурузном силосе с внесением биологического консерванта было выше соответственно на 0,21%, 0,22% и 0,09% по сравнению с самоконсервированным силосом.

Фактическая поедаемость кормов коровами в период проведения производственного опыта представлена в таблице 5. Как видно из таблицы 4, среднесуточное потребление кормов удовлетворяло потребность подопытных коров в необходимом количестве энергии, переваримом протеине, сахаре, жире, клетчатке, минеральных веществах, каротине.

Основным показателем, по которому можно судить о влиянии изучаемого рациона кормления на организм лактирующих коров, является его молочная продуктивность. Величина молочной продуктивности коров и ее изменение характеризуются данными, приведенными в таблице 5.

Как видно из данных таблицы 6, среднесуточный удой натурального молока у коров, получавших в рационе самоконсервированный силос из кукурузы, составил 19,85 кг, в то время как животные опытной группы показали продуктивность за тот же период на 5,6% выше.

В переводе на 3,4%-ное молоко животные опытной группы имели среднесуточный удой в среднем за период опыта 23,82 кг, а животные контрольной группы 22,33 кг, то есть на 1,49 кг, или 6,7% ниже, чем в опыте.

Удержание высокой молочной продуктивности и жирномолочности на более высоком уровне у животных 2-й опытной группы, по нашему мнению, обусловлено более высокой биологической полноценностью кормового рациона, что, в свою очередь, способствовало активизации процессов обмена в организме коров.

На основании проведенных исследований можно заключить, что силос из кукурузы с внесением нового биологического консерванта имел преимущество перед самоконсервированным кукурузным силосом по влиянию на молочную продуктивность коров.

Анализируя результаты биохимических исследований, необходимо отметить, что все изученные показатели в целом находились в пределах физиологической нормы (табл. 6).

Таблица 5

Основные показатели молочной продуктивности, в среднем на 1 голову ($M \pm m$, $n = 25$)

Показатель	Группа	
	1-контрольная	2-опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	19,85±0,53	20,97±0,50
Содержание жира, %	3,83±0,04	3,87±0,03
Содержание белка, %	3,32	3,36
Среднесуточный удой молока 3,4%-ной жирности, кг	22,33±0,57	23,82±0,51*
То же в % к контролю	100,0	106,7
Продукция молочного жира, кг	68,4	73,0
Продукция молочного белка, кг	59,3	59,6
Затрачено на 1 кг молока 3,4%-ной жирности:		
ЭКЕ	0,89	0,85
концентратов, г	224	210

Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о тесной связи отдельных морфологических и биохимических показателей крови с молочной продуктивностью лактирующих коров.

Прежде всего, следует отметить, что за период проведения производственного опыта в составе крови животных произошли существенные изменения в сторону увеличения отдельных морфологических показателей (эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина). У лактирующих коров 2-й опытной группы, получавших в составе рациона кукурузный силос с внесением нового биологического консерванта, увеличивалось в крови содержание эритроцитов на 3,9%, лейкоцитов — на 3,1%, гемоглобина — на 5,5% по сравнению с контрольными животными.

При характеристике интенсивности и эффективности белкового обмена в организме животных обращают внимание на соотношение альбуминов и глобулинов в сыворотке крови. Чем выше этот показатель, тем более эффективно протекает белковый обмен. В наших исследованиях белковый индекс в сыворотке крови коров опытных групп, получавших в составе рациона силос кукурузный с внесением нового биологического консерванта, был выше на 24,5% по сравнению с контролем.

В крови животных опытной группы была выше активность ферментов переаминирования. У коров 2-й опытной группы активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) превышала контроль на 12,2%, а аспартатаминотрансферазы (АСТ) — на 4,1%.

В крови животных, получавших в составе рациона силос кукурузный с внесением нового биологического кон-

Таблица 6

Биохимические показатели крови подопытных животных ($n = 3$)

Показатель	Группа			
	1-контрольная		2-опытная	
	M	m	M	m
Эритроциты, 1012/л	7,12	0,22	7,40	0,12
Лейкоциты, 1012/л	6,74	0,08	6,95	0,06
Гемоглобин, г/л	127,53	1,32	134,50	2,85
Общий белок, г/л	82,73	0,35	85,50	0,38
Альбумины, г/л	28,60	0,12	34,10	0,75
Глобулины, г/л	54,13	0,47	51,40	0,96
А/Г коэффициент	0,53	0,01	0,66	0,03
Мочевина, ммоль/л	5,97	0,43	5,03	0,23
АЛТ, МЕ/л	20,50	1,36	23,00	0,76
АСТ, МЕ/л	85,53	6,06	89,07	2,49
Глюкоза	2,43	0,15	2,87	0,17
Билирубин, мкмоль/л	6,69	1,15	6,47	0,73
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	111,66	1,43	107,39	1,61
Холестерин, ммоль/л	5,68	0,22	5,00	0,10
Кальций, ммоль/л	2,48	0,08	2,79	0,08
Фосфор, ммоль/л	1,45	0,09	1,71	0,05

серванта, отмечена тенденция к снижению содержания мочевины на 18,7%, что обусловлено более глубокими биосинтетическими процессами в рубце лактирующих коров опытной группы.

Количество глюкозы в сыворотке крови коров характеризует углеводный обмен и является источником энергии во всех процессах, происходящих в организме. В наших исследованиях в сыворотке крови коров 2-й опытной группы количество глюкозы было на 18,1% выше по сравнению с контролем, что подтверждает обеспеченность организма животных опытной группы большей энергией из кормов рациона.

Основные функции щелочной фосфатазы связаны с процессами общего метаболизма. В сыворотке крови коров опытной группы отмечено уменьшение концентрации щелочной фосфатазы на 3,97% по сравнению с контрольными животными, что, по-видимому, является хорошим показателем фосфорно-кальциевого обмена в организме животных, получавших в составе рациона силос с внесением нового биологического консерванта.

В сыворотке крови коров 2-й опытной группы отмечена тенденция к снижению уровня холестерина на 13,6%, что может косвенно указывать на повышение функциональной деятельности печени при скормливаниях силоса с биологическим консервантом по сравнению с контролем.

Прибыль от реализации молока от коров опытной группы, получавших кукурузный силос с внесением нового биологического консерванта, составила 3325,5 руб. за вычетом затрат на приобретение биологического консерванта.

• ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко И.И. Консервирование кормов. М.: Россельхозиздат, 1980. — 174 с.
2. Бондарев В.А. Пути снижения потерь и повышение качества силоса // Кормопроизводство. — 1975. — № 10. — С. 18–24.
3. Боярский Л.Г. Производство и использование кормов. — М.: Росагропромиздат, 1988. — 222 с.
4. Раецкая Ю.И. Методика зоотехнических и биохимических анализов кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции / Ю.И. Раецкая, В.Н. Сухарева, В.Т. Самохин и др. — Дубровицы. — 1979. — 108 с.
5. Головин А.В. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: Справочное пособие / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов, Р.В. Некрасов, Н.И. Стрекозов, В.М. Дуборезов, М.Г. Чабаяев, Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев. — Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста. — 2016. — 242 с.

• REFERENCES

1. Bojko I.I. Konservirovanie kormov. M., Rossel'hozizdat, 1980. — 174s.
2. Bondarev V.A. Puti snizheniya poter' i povyshenie kachestva silosa // Kormoproizvodstvo. — 1975. — № 10. — S. 18-24.
3. Boyarskiy L.G. Proizvodstvo i ispol'zovanie kormov. — M.: Rosagropromizdat, 1988. — 222 s.
4. Raetskaya, YU.I. Metodika zootekhnicheskikh i biohimicheskikh analizov kormov, produktov obmena i zhivotnovodcheskoj produkcii / YU.I. Raetskaya, V.N. Suhareva, V.T. Samohin i dr. — Dubrovicy. — 1979. — 108 s.
5. Golovin, A.V. Rekomendacii po detalizirovannomu kormleniyu molochного skota: Spravochnoe posobie / A.V. Golovin, A.S. Anikin, N.G. Pervov, R.V. Nekrasov, N.I. Strekozov, V.M. Duborezov, M.G. CHabaev, YU.P. Fomichev, I.V. Gusev. — Dubrovicy: VIZH im. L.K. EHrnsta. — 2016. — 242 s.