

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ, КАЧЕСТВО ИХ МОЛОКА И УЛУЧШЕНИЕ ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ИХ РАЦИОНАХ СПД БИОПИННУЛАР

Десятов Олег Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Кормление, разведение и частная зоотехния»

Лифанова Светлана Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой «Технологии сельскохозяйственной продукции и пищевых производств»

Пыхтина Лидия Андреевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Кормление, разведение и частная зоотехния»

Ерисанова Оксана Евгеньевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры «Технологии сельскохозяйственной продукции и пищевых производств»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел: 8(8422) 44-30-58,

e-mail: kormlen@yandex.ru

Ключевые слова: сорбционно-пробиотическая добавка, Биопиннулар, коровы, продуктивность, качество молока, выход продуктов, сливки, масло, творог.

В статье представлены результаты экспериментальных исследований, по изучению воздействия сорбционно-пробиотической (СПД) Биопиннулар в рационах коров на показатели их продуктивности, качество молока и его технологические свойства. Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях молочного комплекса ООО Агрофирма «Тетюшское» Ульяновской области на 4 группах коров черно-пестрой породы по 26 голов в каждой, при этом в рационы животных II, III и IV группы включали СПД Биопиннулар в дозировке 0,25; 0,5 и 0,75 % от его сухого вещества соответственно. В период исследований учитывалась молочная продуктивность коров по результатам контрольных доек, определялся химический состав молока. На 3-4 месяце их лактации изучались технологические свойства полученного от них молока и выход с одного его килограмма сливок, масла и творога, а также степень извлечения молочного жира. Установлено, что скормливание изучаемой добавки способствует увеличению молочной продуктивности (на 3,46...12,60 %), массовой доли жира (МДЖ) и белка (МДБ). Молоко, полученное от этих коров, характеризуется и повышенным по сравнению с контролем содержанием лактозы, СОМО и оптимальным соотношением МДЖ:МДБ, МДБ:СОМО, что свидетельствует о его лучшей технологической адекватности для производства сыра. Отмечена и более высокая степень извлечения из молока жира при сепарировании (97,55-97,83 %) против 96,84 % в контроле, что в первую очередь сказывается на выходе сливок и масла с одного его килограмма. Более выраженный биологический и экономический эффект проявили животные, получавшие в рационе 0,25 и 0,5 % СПД Биопиннулар от сухого вещества рациона. В этих же группах на 1 рубль стоимости препарата получено дополнительной выручки от реализации молока - 5,55 и 2,78 рубля.

Введение

Одним из приоритетных направлений в агропромышленном комплексе России является увеличение производства молока и продуктов его переработки. При этом особое внимание уделяется вопросу повышения продуктивного действия кормов рациона за счет активации обменных процессов посредством применения биологически активных кормовых добавок. Современными тенденциями в области их создания и практического использования в рационах лактирующих коров продиктовано, что увеличение продуктивности животных возможно через снижение токсикологической и бактериальной нагрузки на их организм за счет высокой контаминации кормов тяжелыми металлами, микотоксинами, а их аккумуляция в организме животных, во-первых, способствует снижению их

молочной продуктивности и ухудшению технологической адекватности молока, а, во-вторых, нарушает экологическую чистоту молока как сырья, так и полученных из него продуктов [1, 2, 3, 4].

В этих условиях одним из наиболее эффективных способов детоксикации поступающих в организм животных с кормами микотоксинов, солей тяжелых металлов и других ксенобиотиков является применение в их рационе кормовых добавок, обладающих сорбционными свойствами, которые прочно связывают их в желудочно-кишечном тракте и выводят из организма, тем самым повышая биоресурсный потенциал животного за счет снижения антигенной нагрузки на организм и обеспечивая экологическую чистоту получаемой продукции. Более того, в практику кормления животных все чаще

внедряются кормовые добавки, состоящие из адсорбентов нового поколения с улучшенной структурой и дополнительных комплексов в виде пробиотической микробиоты. Такие добавки, как правило, проявляют синергетическое воздействие на метаболические процессы в более широком спектре, чем по отдельности [5].

В связи с этим вопросы изучения воздействия на организм животных комплексных кормовых добавок с широким спектром действия являются весьма актуальными и имеют научную новизну и практическую значимость.

В последнее время повышенным научным интересом обладают сорбенты, как правило, природного происхождения – смектиты, цеолиты, трепела и в том числе, диатомиты и алюмосиликаты. Эти минералы обладают уникальными сорбционными, ионообменными и каталитическими свойствами, а их модификация путем дополнительного термомеханического воздействия позволяет их только усилить [6,7]. Основываясь на имеющемся в Ульяновской области богатом месторождении диатомита, учеными Ульяновского ГАУ совместно с СССПК Инзамолпром разработана комплексная кормовая добавка СПД Биопиннулар на основе минерала диатомит (в качестве наполнителя) и пробиотической микробиотой *Bacillus subtilis* в концентрации КОЕ равной $1,2 \cdot 10^8$ в 1 г.

Значимость проведенных экспериментальных исследований состоит в решении задачи по увеличению продуктивности коров и получении молока с более высокими технологическими качествами, и замещении импортных кормовых добавок сорбционного действия на отечественные.

Целью исследования являлось обоснование оптимальной дозы введения в рационы коров СПД Биопиннулар и выяснение её воздействия на показатели продуктивности, качество полученного от них молока и уровень выработки из него продуктов его переработки. В задачи исследования входило определение уровня продуктивности животных за период проведения научно-хозяйственного опыта, характеристика технологических свойств молока и оценка экономической эффективности применения СПД Биопиннулар.

Материалы и методы исследований

Для проведения научно-хозяйственного опыта в условиях молочного комплекса Агрофирма «Тетюшское» Ульяновской области было сформировано четыре группы коров черно-пестрой породы согласно методическим рекомен-

дациям [8]. Уровень кормления лактирующих коров осуществлялся по детализированным нормам с учетом живой массы и продуктивности [9]. Согласно принятой схеме исследования (табл. 1) в основной рацион коров второй, третьей и четвертой групп ежедневно (на протяжении 183 дней) включали СПД Биопиннулар в дозировке соответственно 0,25; 0,50 и 0,75% от его сухого вещества. Животные контрольной группы потребляли только основной рацион.

Учет молочной продуктивности осуществлялся посредством проведения контрольных доек 1 раз в 10 дней с последующим расчетом валового удоя за период исследования.

Таблица 1

Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество коров в группе	Доза применения СПД в основном рационе
I-K+	26	ОР ^x - соответствующий нормам кормления
II-O**	26	ОР + 0,25 %***
III-O	26	ОР + 0,50 %***
IV-O	26	ОР + 0,75 %***

*+K – контрольная группа, **O – опытные группы, ^xОР – основной рацион, *** - доза СПД от сухого вещества рациона*

В пик лактации (3-4 месяц) взятое от 5 коров из каждой группы молоко было изучено в лаборатории Ульяновского ГАУ по общепринятым в зоотехнии методикам по следующим тестам: определение массовой доли жира, белка и СОМО на приборе Клевер-2 и расчетом его технологических свойств по элементу сыропригодности. В молочной лаборатории были выполнены технологические исследования с определением выхода 1 кг молока сливок, масла и творога; степени извлечения жира с молока на производство сливок и масла.

Оценка экономической эффективности применения СПД «Биопиннулар» осуществлялась по количеству дополнительной выручки, полученной в расчете на 1 рубль затрат на кормовую добавку. Цифровой материал, полученный в ходе проведения исследований был подвергнут математической обработке по стандартным алгоритмам вариационной статистики [10].

Результаты исследований

Материалы, представленные в таблице 2, позволяют утверждать, что применение в рационах коров II, III и IV группы СПД Биопиннулар

Продуктивность коров за период исследований

Показатель	Группа			
	I – К	II – О	III – О	IV – О
Надой натурального молока, кг	2887,80 ±60,16	3115,63 ±72,56*	3250,43 ±54,65**	2995,58 ±63,62
Среднесуточный удой, кг	15,78 ±0,33	17,03 ±0,40*	17,76 ±0,30**	16,40 ±0,35
Массовая доля жира в молоке, %	3,92±0,04	4,14±0,06	3,99±0,04	4,09±0,05
Надой молока базисной жирности (3,4%), кг	3329,46 ±69,36	3793,74 ±88,35	3814,47 ±64,13	3603,51 ±76,53
Количество продуцируемого молочного жира, кг	113,20 ±2,36	128,99 ±3,00	129,69 ±2,18	122,52 ±2,60

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

Таблица 3

Показатели качества молока в пик лактации (3-4 месяц)

Показатель	Группа			
	I – К	II – О	III – О	IV – О
МДЖ, %	3,92±0,084	4,18±0,059*	4,05±0,101	4,09±0,048*
МДБ, %	3,00±0,04	3,12±0,03*	3,01±0,02	3,06±0,02*
Лактоза, %	4,44±0,03	4,45±0,02	4,44±0,02	4,48±0,03
СОМО, %	8,54±0,07	8,55±0,04	8,53±0,03	8,62±0,05
Пищевая ценность молока, ккал/кг	639,3	669,6	649,7	658,5

*P<0,05;

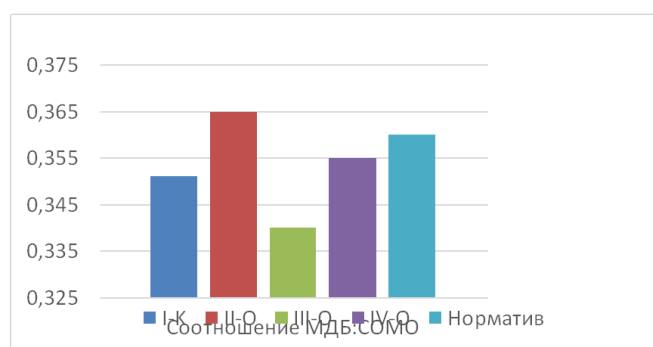
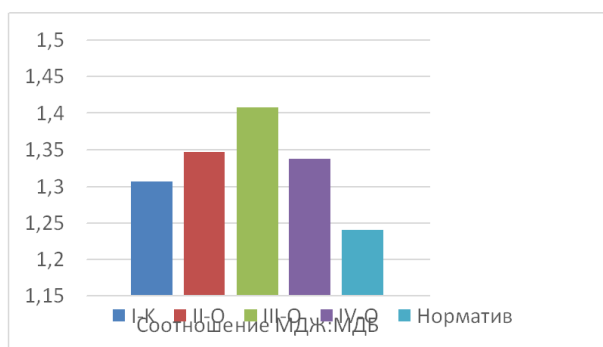


Рис. 1 – Показатели сыропригодности молока коров

способствует большему получению от них натурального молока с высоким содержанием жира и белка. От коров этих групп было получено соответственно молока натуральной жирности на 3,73...12,56 %. Их молоко отличалось от молока контрольных животных и по содержанию массовой доли жира, которое в этих группах соответственно составило 4,14; 3,99 и 4,09 % против 3,92 %. Увеличение жирности молока, полученного от коров опытных групп, отразилось и на увеличении их продуктивности при пересчете на базисную жирность соответственно во II на 13,94; в III на 14,57 и в IV на 8,23 %. Увеличение жирности молока в этих группах еще раз подтверждает, что скормливание СПД Биопиннулар способствует изменению направленности ферментации углеводов в сторону большего обра-

зования уксусной кислоты, как основного метаболита для синтеза молочного жира.

Результаты химического анализа молока (табл. 3) в период пика их лактации (3-4 месяц) указывают на положительное влияние скормливания СПД в их рационах. При этом стоит отметить, что по исследуемым показателям молоко от коров II, III и IV группы превосходило молоко коров контрольной группы. Оно характеризовалось большей массовой долей жира (на 0,26; 0,13 и 0,17 %), белка (на 0,12; 0,01 и 0,06 %), при этом изменения во II и IV группах были статистически достоверными. Превосходство в химическом составе молока коров в сравнении с молоком, полученным от контрольных животных, обеспечило и более высокую его калорийность, соответственно – 649,7...669,69 ккал/кг против –

639,3.

Расчет показателей оценки технологической адекватности молока для производства сыра, осуществленное по соотношению в нем МДЖ к МДБ, а также МДБ к СОМО показывает, что все молоко, полученное от коров подопытных групп, соответствовало нормативным показателям (рис.1).

При этом молоко коров опытных групп по отношению МДЖ:МДБ превосходило молоко коров контрольной группы на 2,98; 7,65 и 2,30 % и по соотношению МДБ:СОМО во II и IV группе - на 3,99 и 1,14 %, что говорит о лучших качествах молока этих коров для выработки сыров и творога.

Показатели химического состава молока и его технологической адекватности по сыропригодности, полученного от коров, потреблявших СПД Биопиннулар, прямым образом сказались и на выходе молочных продуктов при его переработке (рис. 2). Лучшая степень извлечения жира из их молока обеспечила и больший выход сливок из одного его килограмма на 1,12...6,02 % по сравнению с контролем. Методом прерывного сбивания было получено сладкосливочного масла из 1 кг молока - в контроле 49,45 г, тогда как в опытных группах его было получено на 2,08; 5,58 и 6,65 % больше, что говорит о меньшем расходе молока на производство 1 кг масла. При выработке творога из 1 кг молока установлено, что в опытных группах его было получено на 1,28; 3,27 и 3,17 % больше, чем из молока контрольных коров – 126,89 г, что подтверждает более экономичный его расход на производство 1 кг творога.

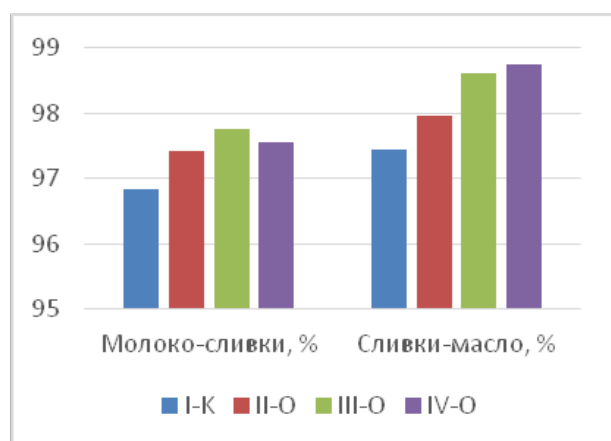


Рис. 2 – Выход продукции и процент извлечения жира из молока

Результаты, представленные на рисунке 2, позволяют утверждать, что жировые шарики в молоке коров, потреблявших СПД Биопинну-

лар, обладали лучшими свойствами и имели более крупные размеры, о чем свидетельствует больший процент перехода жира молока в сливки (97,43...97,76 %) и жира сливок в масло (97,96...98,62 %) против контроля – 96,84 и 97,45 % соответственно.

Экономическая эффективность, рассчитанная на основе полученной прибыли от реализации молока, соотношенной с затратами на стоимость скормленной кормовой добавки, показывает, что на 1 рубль стоимости СПД Биопиннулар было получено дополнительно во II группе 5,55 руб., III – 2,78 руб., IV – 1,09 рублей прибыли.

Таким образом, по показателям продуктивности, технологическим параметрам молока и выходу продуктов его переработки из одного килограмма сырья наиболее выраженная биологическая и экономическая эффективность обуславливается при использовании в составе рационов коров СПД Биопиннулар в дозировке 0,25 и 0,5 % от его сухого вещества. Применение кормовой добавки в дозе 0,75 %, несмотря на улучшение технологической адекватности молока, и повышению, по сравнению с контролем, выхода продуктов его переработки, экономически менее выгодно из-за высокой стоимости суточной дозы кормовой добавки и уменьшению окупаемости дополнительной выручкой.

Обсуждение

Проблема увеличения продуктивности и получения качественного молока с высокими технологическими свойствами для дальнейшей его переработки приобретает крайне острый характер и из-за контаминации кормов различными ксенобиотиками, в частности микотоксинами, тяжелыми металлами и другими соединениями, обладающими канцерогенными и кумулятивными свойствами. На протяжении многих лет считалось, что устойчивость жвачных животных к микотоксинам является почти абсолютным фактом, и в значительной степени игнорировалось негативное воздействие этих метаболитов. Однако такую устойчивость не следует принимать как должное, поскольку жвачных животных кормят различными кормовыми средствами, которые могут содержать достаточно большое количество этих веществ. В связи с этим необходимо особое внимание уделять кормлению молодняка и высокопродуктивных коров, так как они в большей степени подвержены негативному воздействию этих токсических веществ [11, 12].

Решением проблемы может являться при-

менение в рационах коров СПД Биопиннулар, созданной на основе модифицированного, путем термомеханической подготовки, минерала диатомит и микробиоты *Bacillus subtilis*. Сочетание этих компонентов обеспечивает её синергетическое действие за счет высокой сорбционной активности минерала и пробиотических бактерий в 1 г более $1,2 \cdot 10^8$ КОЕ.

Результаты применения СПД Биопиннулар в дозировке 0,25; 0,50 и 0,75 % от сухого вещества рациона позволяют утверждать, что за счет адсорбции широкого спектра токсических веществ: тяжёлых металлов и микотоксинов, а также нормализации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта путем подавления развития нежелательных микроорганизмов пробиотическими компонентами улучшает продуктивное использование питательных веществ кормов и их биоконверсию, что проявляется в увеличении продуктивности животных (на 8,23...14,57 %) и повышении качества получаемой продукции (улучшается химический состав молока) и её технологических свойств для дальнейшей переработки (увеличивается выход основных продуктов с 1 кг молока – сливок, масла и творога). Эти изменения напрямую коррелируют с показателями уровня и направленности ферментативных процессов в их рубце и состоянием морфо-биохимической картины крови, описанных в ранее опубликованных статьях [13, 14].

Аналогичные результаты, полученные в ходе проведения исследований по выявлению воздействия сорбционных и пробиотических добавок и влияния их на показатели продуктивности и качества получаемой продукции, отмечает и ряд отечественных исследователей [15, 16].

Заключение

Таким образом, полученные экспериментальные данные по исследованию воздействия скармливаемой в составе рационов коров сорбционно-пробиотической добавки доказывают её положительное воздействие на показатели продуктивности животных, качество молока и его технологических свойств. Наиболее выраженные изменения наблюдаются в группах животных, потреблявших СПД Биопиннулар в дозе 0,25 и 0,5 % от сухого вещества рациона.

Библиографический список

1. Эффективность скармливания адсорбента лактирующим коровам / С. И. Николаев, Е. А. Липова, С. В. Чехранова, Ш. Р. Рабаданов // Вест-

ник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. - № 4(174). – С. 73-77.

2. Эффективность использования обращенно-фазового сорбента на полисиликатной основе в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, Е. Ю. Цис, В. В. Оханов, А. И. Сотниченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. - № 1(57). – С. 191-202.

3. Влияние кормовых сорбентов на продуктивные и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы / Н. В. Сичкар, В. В. Ляшенко, И. В. Каешова, А. В. Губина // Главный зоотехник. – 2022. - № 6(227). – С. 3-12.

4. Гиберт, К. В. Влияние минеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коров / К. В. Гиберт, С. Ю. Харлап // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235, № 3. – С. 30-34.

5. Профилактика токсикозов у высокопродуктивного молочного скота / М. Лозовану, Р. Некрасов, М. Чабаев, А. Зеленчикова, Г. Лаптев, Л. Ильина // Комбикорма. – 2022. - № 7-8. – С. 58-62.

6. Пути повышения качества продукции животноводства за счет скармливания натуральной БУМВД / С. В. Дежаткина, Н. А. Феоктистова, Н. В. Шаронина, В. А. Исайчев, М. Е. Дежаткин, В. С. Григорьев // Аграрная наука. – 2022. - № 2. – С. 37-42.

7. Использование в составе кормосмеси мергеля дойным коровам / Е. А. Лемеш, Л. Н. Гамко, А. Н. Гулаков, С. Е. Яковлева // Аграрная наука. – 2022. - № 5. – С. 32-35.

8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. - 304 с.

9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Россельхозакадемия, 2003. – 456 с. – ISBN 5-94587-093-5.

10. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. - 2-е изд. – Москва : Издательство МГУ, 1970. - 367 с.

11. Микробиом рубца и продуктивность дойных коров под влиянием энтеросорбента микотоксинов Заслон®-фито / Е. А. Ыылдырым, Л. А. Ильина, Г. Ю. Лаптев, С. Ю. Зайцев // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 6. – С. 1144-1153.

12. Горлов, И. Ф. Повышение качества и экологической безопасности молока с помощью сорбентов / И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, В. М. Шиш-

кунов // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2012. - № 11. - С. 37-39.

13. Сорбционно-пробиотическая добавка в рационе коров и ее влияние на морфобиохимический состав крови и продуктивность / А. А. Волчков, Ю. К. Волчкова, В. Е. Улитко, О. Е. Ерисанова, О. А. Десятов, Л. А. Пыхтина // Ветеринарный врач. - 2020. - № 3. - С. 4-10.

14. Десятов, О. А. Показатели рубцового пищеварения, продуктивности и качества молока коров на фоне применения в их рационах сорбционно-пробиотической добавки Биопиннулар / О. А. Десятов, Л. А. Пыхтина, В. А. Исайчев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3(59). - С. 225-230.

15. Использование бифидосодержащей кормовой пробиотической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, Е. Ю. Цис, Б. А. Кареткин, Е. А. Терешкова, Ф. Ф. Мягих // Молочное и мясное скотоводство. - 2021. - № 3. - С. 3-8.

16. Пути снижения перехода в молоко лактирующих коров радионуклидов / Е. И. Соколова, Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников, Е. А. Лемеш // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Москва, 2022. - Т. 2. - С. 296-299.

PRODUCTIVITY OF COWS, THEIR MILK QUALITY AND IMPROVEMENT OF MILK TECHNOLOGICAL PROPERTIES IN CASE OF APPLICATION OF BIOPINNULAR SORPTION-PROBIOTIC SUPPLEMENT IN THEIR RATIIONS

Desyatov O.A., Lifanova S.P., Pykhtina L.A., Erisanova O.E.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ulyanovsk State Agrarian University
432017, Ulyanovsk, Novyi Venets boulevard, 1, tel: 8(8422) 44-30-58,
e-mail: kormlen@yandex.ru*

Keywords: sorption-probiotic supplement, Biopinnular, cows, productivity, milk quality, product yield, cream, butter, cottage cheese.

The article presents results of the experimental studies on the effect of sorption-probiotic supplement (SPS) Biopinnular in rations of cow on their productivity parameters, milk quality and its technological properties. The scientific and economic experiment was carried out in the conditions of the dairy complex OOO Agrofarm "Tetyushskoe" of Ulyanovsk region on 4 groups of black-and-white cows, 26 heads in each, the rations of animals of groups II, III and IV included SPS Biopinnular at a dosage of 0.25; 0, 5 and 0.75% of the dry matter, respectively. During the research period, milk productivity of cows was recorded based on the results of control milkings, chemical composition of milk was determined. At 3-4 months of their lactation, technological properties of their milk and yield of cream, butter and cottage cheese from one kilogram of milk, as well as the extraction degree of milk fat were studied. It was established that giving of the studied additive contributed to increase of milk productivity (by 3.46 ... 12.60%), fat mass fraction (FMF) and protein mass fraction (PMF). The milk obtained from these cows is also characterized by an increased content of lactose, NFMS nonfat milk solids and appropriate ratio of FMF: PMF, PMF: NFMS, as compared with the control, which indicates its better technological adequacy for cheese production. A higher degree of fat extraction from milk during separation was also noted (97.55-97.83%) versus 96.84% in control, which primarily affects the yield of cream and butter from one kilogram of milk. A more pronounced biological and economic effect was shown by animals that received 0.25 and 0.5% of Biopinnular SPS of the ration dry matter. For 1 ruble of the cost of the supplement, additional profit from the sale of milk was - 5.55 and 2.78 rubles in the same groups.

Bibliography:

1. Efficiency of adsorbent giving to lactating cows / S.I. Nikolaev, E.A. Lipova, S.V. Chekhranova, Sh.R. Rabadanov // Vestnik of the Altai State Agrarian University. - 2019. - № 4 (174). - P. 73-77.
2. Efficiency of using a reversed-phase sorbent on a polysilicate basis in the diets of highly productive cows during the milking period / M.G. Chabaev, R.V. Nekrasov, E.Yu. Tsis, V.V. Okanov, A.I. Sotnichenko // Izvestiya of Nizhnevolsky agro-university complex: science and higher professional education. - 2020. - № 1 (57). - P. 191-202.
3. Sichkar N.V. Influence of feed sorbents on productive and reproductive qualities of Black-and-White cows / N.V. Sichkar, V.V. Lyashenko, I.V. Kaeshova, A.V. Gubina A // Chief livestock specialist. - 2022. - № 6 (227). - P. 3-12.
4. Gibert, K.V. Influence of mineral feed additives on milk productivity of cows / K.V. Gibert, S.Yu. Kharlap // Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2018. - Vol. 235. - № 3. - P. 30-34.
5. Prevention of toxicosis of highly productive dairy cattle / M. Lozovanu, R. Nekrasov, M. Chabaev, A. Zelenchikova, G. Laptev, L. Ilyina // Mixed feed. - 2022. - № 7-8. - P. 58-62.
6. Ways to improve the quality of livestock products by giving natural protein-carbohydrate-mineral-vitamin supplement / S.V. Dezhatkina, N.A. Feoktistova, N.V. Sharonina, V.A. Isaichev, M.E. Dezhatkin, V.S. Grigoriev // Agrarian science. - 2022. - № 2. - P. 37-42.
7. Lemesh E.A. The use of marl in the feed mixture for dairy cows / E.A. Lemesh, L.N. Gamko, A.N. Gulakov, S.E. Yakovleva // Agrarian science. - 2022. - № 5. - P. 32-35.
8. Ovsyannikov, A.I. Fundamentals of experimental work in animal husbandry / A.I. Ovsyannikov. - M.: Kolos, 1976. - 304 p.
9. Norms and rations for feeding of farm animals: a reference book / A.P. Kalashnikov [et al.]. - 3rd ed., revised and upgraded - M., 2003. - 456 p.
10. Plokhinskiy, N.A. Biometrics / N.A. Plokhinskiy. - 2nd ed. - M.: Publishing House of Moscow State University, 1970. - 367 p.
11. Yildirim, E.A. Rumen microbiome and productivity of dairy cows under the influence of enterosorbents and cotoxins Zaslon®-phyto / E.A. Yildirim, L.A. Ilyina, G.Yu. Laptev, S.Yu. Zaitsev // Agricultural biology. - 2019. - Vol. 54. - № 6. - P. 1144-1153.
12. Gorlov I.F. Improvement of milk quality and environmental safety by means of sorbents / I.F. Gorlov, N.I. Mosolova, V.M. Shishkunov // Storage and processing of agricultural raw materials. - 2012. - №11. - P. 37-39.
13. Sorption-probiotic supplement in the ration of cows and its influence on blood morphobiochemical composition and productivity / A.A. Volchkov, Yu.K. Volchkova, V.E. Ulitko, O.E. Erisanova, O.A. Desyatov, L.A. Pykhtina // Veterinary doctor. - 2020. - № 3. - P. 4-10.
14. Desyatov, O.A. Parameters of cicatricial digestion, productivity and quality of milk of cows in case of usage of Biopinnular sorption-probiotic supplement in their ratios / O.A. Desyatov, A.L. Pykhtina, V.A. Isaichev // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2022. - № 3 (59). - P. 225-230.
15. Usage of a bifid-containing probiotic feed supplement in feeding of young cattle / R.V. Nekrasov, M.G. Chabaev, E.Yu. Tsis, B.A. Karetkin, E.A. Tereshkova, F.F. Myagkikh // Dairy and beef cattle breeding. - 2021. - № 3. - P. 3-8.
16. Ways to reduce the transfer of radionuclides into milk of lactating cows / E.I. Sokolova, L.N. Gamko, V.E. Podolnikov, E.A. Lemesh // Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation // Selection and technological aspects of intensification of livestock production. - Moscow, 03-04 March 2022. - Volume. 2. - P. 296-299.