

## Молочная продуктивность крупного рогатого скота при использовании натуральных кормовых добавок

О. А. Быкова<sup>1</sup>✉, Н. В. Теплякова<sup>1</sup>, В. И. Косилов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

✉E-mail: olbyk75@mail.ru

**Аннотация.** Цель работы – разработка эффективного способа повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота путем совместного включения в рацион животных витаминно-минеральной добавки «Промевит» с белково-витаминно-минеральным концентратом «Биатис». **Научная новизна** заключается в том, что впервые в кормлении лактирующих коров использовали витаминно-минеральную добавку «Промевит» совместно с белково-витаминно-минеральным концентратом «Биатис». **Методы.** Исследования проводили в ООО «Новый путь» Шалинского района Свердловской области на коровах голштинской породы в период с 2021 по 2023 г. Для проведения эксперимента по принципу пар-аналогов с учетом возраста, уровня молочной продуктивности за предыдущую лактацию и стадии воспроизводительного цикла были сформированы 4 группы коров по 15 голов в каждой. Определяли удой за 305 дней лактации, массовые доли жира и белка, содержание кальция и фосфора, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоке коров, плотность, титруемую кислотность, количество соматических клеток с использованием общепринятых методов исследований. Рассчитывали количество молочного жира и белка. **Результаты.** Установлено, что наиболее высокие значения показателей молочной продуктивности были у коров III опытной группы, которые в дополнение к основному рациону получали 125 г «Промевита» и 4 г «Биатиса». Полученные результаты позволяют рекомендовать их для использования в кормлении лактирующих коров как в промышленном животноводстве, так в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, молочная продуктивность, голштинская порода, удой за лактацию, молочный жир, молочный белок

**Для цитирования:** Быкова О. А., Теплякова Н. В., Косилов В. И. Молочная продуктивность крупного рогатого скота при использовании натуральных кормовых добавок // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 04. С. 597–605. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-04-597-605>.

**Дата поступления статьи:** 21.02.2025, **дата рецензирования:** 24.02.2025, **дата принятия:** 05.03.2025.

## Milk productivity of cattle using natural feed additives

O. A. Bykova<sup>1</sup>✉, N. V. Teplyakova<sup>1</sup>, V. I. Kosilov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

✉E-mail: olbyk75@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of studying the milk productivity of cattle when using feed additives “Promevit” and “Biatis” in the diet. **The purpose** of the study is to develop an effective way to increase the milk productivity of cattle by combining the vitamin-mineral additive “Promevit” with the protein-vitamin-mineral concentrate “Biatis” into the diet of animals. **The scientific novelty** lies in the fact that for the first time in feeding lactating cows, the vitamin-mineral additive “Promevit” was used together with the protein-vitamin-mineral concentrate “Biatis”. **Methods.** The research was carried out at “Novyy Put” LLC in the Shali district of the Sverdlovsk region on Holstein cows in the period from 2021 to 2023. To conduct the experiment on the principle of pair-analogues, taking into account age, the level of milk productivity for the previous lactation and the stage

of the reproductive cycle, 4 groups of cows of 15 heads each were formed. Milk yield for 305 days of lactation, mass fractions of fat and protein, the content of calcium and phosphorus, dry skimmed milk residue in cows' milk, density, titratable acidity, and the number of somatic cells were determined using generally accepted research methods. The amount of milk fat and protein was calculated. **Results.** It was found that the highest values of milk productivity indicators were observed in cows of the 3rd experimental group, which, in addition to the main diet, received 125 g of "Promevit" and 4 g of "Biatis". The results obtained allow us to recommend them for use in feeding lactating cows both in industrial animal husbandry, as well as in peasant farms and personal subsidiary farms.

**Keywords:** cattle, milk production, Holstein breed, milk yield per lactation, milk fat, milk protein

**For citation:** Bykova O. A., Teplyakova N. V., Kosilov V. I. Milk productivity of cattle when using natural feed additives. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025; 25 (04): 597–605. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-04-597-605>. (In Russ.)

**Date of paper submission:** 21.02.2025, **date of review:** 24.02.2025, **date of acceptance:** 05.03.2025.

### Постановка проблемы (Introduction)

Производство высококачественного молока, повышение продуктивных показателей и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота молочного направления продуктивности является для животноводства России одной из важнейших задач, решение которой в значительной мере зависит от организации полноценного сбалансированного кормления. Прочная кормовая база способствует количественному и качественному обеспечению животных всеми необходимыми организму элементами питания, что делает возможным поддержание продуктивного потенциала скота на достаточно высоком уровне. Содержание в рационе в сбалансированных количествах белка, углеводов, биологически активных и минеральных веществ дает животному возможность наиболее совершенно усваивать вещества корма и проявлять максимальную продуктивность [1; 2].

Нормирование рационов крупного рогатого скота по основным показателям проводят с использованием различных кормовых добавок, наиболее эффективными, легкоусвояемыми и доступными из которых являются кормовые добавки, произведенные на основе местных натуральных запасов сырья. Органоминеральные соединения природного происхождения способствуют нормализации обмена веществ благодаря содержащимся в их составе микроэлементам в доступной для организма животного форме [3; 4].

Поступление в организм коров с кормами необходимого количества биологически активных соединений, таких как минеральные вещества и витамины, является одним из наиболее важных условий максимального проявления генетического потенциала хозяйственно полезных признаков, в частности удоя, содержания в молоке жира и белка. Недостаток этих компонентов в кормах способствует нарушению обменных процессов в организме и снижению естественной резистентности животных, уменьшению продуктивных показателей, ухудшению качества и питательной ценности молока.

Минерально-витаминный дисбаланс или дефицит нивелировать в рационе простым подбором кормов очень часто бывает сложно или вообще невозможно. Добавление же к основным кормам биологически активных соединений в составе кормовых добавок позволяет сбалансировать рацион и обеспечить продуктивных животных минералами и витаминами в доступной для организма форме в необходимом количестве, что имеет большой физиологический эффект для нормализации метаболических процессов, улучшения общего состояния организма и оказывает стимулирующее влияние на продуктивные характеристики крупного рогатого скота. Кроме того, подобные добавки повышают коэффициент продуктивного действия кормов и снижают затраты на единицу произведенной продукции животноводства, являясь одной из мер обеспечения продовольственной безопасности страны.

В настоящее время вследствие политической обстановки и ограничений ввоза из-за рубежа высокоэффективных кормовых добавок и дорогостоящих компонентов для их производства происходит сокращение их использования, поэтому весьма важным для повышения коэффициента продуктивного действия кормов является изучение возможности и эффективности минерально-витаминной обеспеченности рационов за счет имеющихся в Российской Федерации дешевых местных сырьевых минеральных ресурсов, таких как сапропель и вермикулит, содержащих большое количество эссенциальных элементов, аминокислот и витаминов, фитобиотиков, физиологически необходимых для поддержания молочной продуктивности на высоком уровне при сохранении продолжительного периода хозяйственного использования коров. В связи с этим возникает необходимость в изучении и создании кормовых добавок на основе местных дешевых и экологически чистых природных минеральных источников биологически активных веществ для сельскохозяйственных животных, идут поиск и внедрение нетрадиционных видов кормовых добавок, обладающих адсорбционными, ионообмен-

ными и фитобиотическими свойствами, которые по своей биологической ценности и эффективности послужат альтернативой дорогостоящим импортным кормовым добавкам.

Наша страна богата залежами ценного природного источника важных органических и минеральных соединений – сапропеля, образовавшегося в озерах путем преобразования растительных и животных организмов. Воздействие сапропеля на организм является многофакторным, что подтверждается отдельными исследованиями отечественных и зарубежных ученых. Одновременно с этим отсутствие системного, комплексного подхода к изучению сапропелей как источника питательных и биологически активных веществ, сложного многоингредиентного компонента для производства кормовых добавок для крупного рогатого скота разного направления продуктивности сдерживали широкое их применение в скотоводстве. По этим проблемам проведено недостаточно исследований, и они имеют разрозненный характер. Недостаточно изучено влияние скармливания сапропеля и кормовых добавок на его основе в качестве минерально-витаминной подкормки для жвачных животных [1–4].

В этой связи изучение молочной продуктивности на фоне применения кормовых добавок природного происхождения является актуальным.

Известно введение в состав рациона крупного рогатого скота в дополнение к основным кормам различных кормовых добавок на основе природных минеральных субстанций, ферментов, витаминов и других органических соединений, штаммов микроорганизмов как самостоятельно, так и в различном сочетании.

Е. О. Крупин и Ш. К. Шакиров использовали в рационе дойных коров кормовую добавку, в состав которой входили сухой сапропель (85,5–94,5 %), концентрированный оптимизатор корма «Флорюзим» (3,0–7,0 %), L-карнитин (0,5–1,5 %), диоксид кремния (2,0–6,0 %) в количестве не менее 100 г на голову в сутки, что способствовало увеличению удоя на 1,5–8 %, содержания в молоке жира – на 0,02–0,14 %, белка – 0,05 %, кальция – 6 %, фосфора – 5 %, снижению количества соматических клеток на 29,1 % [15].

Ш. К. Шакиров с соавторами в своих исследованиях установили, что при скармливании коровам витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» из расчета 2 и 4 % на 1 кг сухого вещества комбикорма соответственно в периоды сухостоя и раздоя происходит повышение молочной продуктивности в пересчете на базисную жирность на 7,7 % и 14,4 %, уменьшение затрат обменной энергии на синтез 1 кг молока базисной жирности на 1,3 % и 4,9 %, а сырого протеина – на 1,0 % и 4,2 %. Экономический эффект от скармливания «Сапромикса» в опытных группах в расчете на 1 рубль дополнительных затрат составил соответственно 5,59 и 5,72 руб. [6].

Дополнение основного рациона коров смесью сапропеля и вспученного вермикулита в соотношении 8 : 1 в дозе 0,70–1,20 г на 1 кг живой массы один раз в сутки в течение трех месяцев способствовало увеличению удоя за лактацию на 17,9 %, содержанию в молоке жира и белка – на 0,5 и 0,12 % соответственно [7].

Целью исследований являлась разработка эффективного способа повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота путем совместного включения в рацион животных витаминно-минеральной добавки «Промевит» с белково-витаминно-минеральным концентратом «Биатис».

#### **Методология и методы исследования (Methods)**

В целях достижения поставленной задачи в производственных условиях ООО «Новый путь» Шалинского района Свердловской области были проведены исследования на дойных коровах голштинской породы с использованием в рационе предложенной витаминно-минеральной добавки «Промевит» совместно с белково-витаминно-минеральным концентратом «Биатис».

Для проведения эксперимента по принципу параналогов с учетом возраста, уровня молочной продуктивности за предыдущую лактацию и стадии воспроизводительного цикла были сформированы 4 группы коров по 15 голов в каждой. Во время проведения исследований все животные были клинически здоровы и находились в идентичных условиях кормления и содержания. Рационы кормления составляли с учетом живой массы, физиологического состояния, продуктивности и химического состава кормов в соответствии с рекомендуемыми детализированными нормами РАСХН.

Животные I (контрольной) группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Животным II, III и IV опытных групп в дополнение к основному рациону вводили в корма «Промевит» в количестве 100, 125 и 150 г на голову в сутки и «Биатис» по 4 г на голову в сутки соответственно. «Промевит» и «Биатис» добавляли к концентрированным кормам во время утреннего кормления в течение 20 дней, затем делали 10-дневный перерыв. Введение в рацион добавок проводили по указанной схеме трижды в течение 90 дней начиная со 101-го дня лактации (таблица 1).

Контроль молочной продуктивности коров в течение лактации осуществляли по результатам контрольных доек. Определяли удой за 305 дней лактации, массовые доли жира и белка, содержание кальция и фосфора, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоке коров, плотность, титруемую кислотность, количество соматических клеток. Рассчитывали количество молочного жира и белка. Отбор проб молока для проведения анализа проводили согласно ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы от-

бора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты». Исследования молока проводили в лаборатории селекционного контроля качества молока АО «Уралплемцентр» [8].

### Результаты (Results)

Умение поддерживать обмен веществ в организме продуктивных животных на должном уровне дает возможность успешно прогнозировать и формировать желаемые продуктивные показатели коров. Минеральные вещества представляют собой важные составляющие регуляторов энергетического, минерального, углеводного и белкового обмена веществ. В составе различных кормовых добавок в рационах животных они могут ускорять или замедлять обменные процессы. Поэтому следствием недостатка в кормах отдельных минеральных веществ являются нарушение процессов пищеварения и всасывания питательных веществ, а также замедление биохимических процессов в организме. Скармливание их согласно потребностям организма способствует поддержанию на высоком уровне обмена веществ, здоровья и продуктивности [9–14].

Витаминно-минеральная добавка «Промевит» производства ООО «ПРОМЕТРИКА» представляет собой смесь сапропеля озера Оренбург Еткульского района Челябинской области и вспученного вермикулита Потанинского месторождения в объемном соотношении 7 : 3 влажностью 17–35 %, рН = 5...8. Содержит в своем составе белки, жиры, углеводы, макро- и микроэлементы, аминокислоты, витамины, гуминовый комплекс (таблица 2) [15].

Белково-витаминно-минеральный концентрат «Биатис» производства ООО Управляющая компания «Константа» представляет собой опалесцирующую жидкость без осадка, посторонних включений и примесей от светло-желтого до светло-коричневого цвета, имеет слабый запах, рН = 5...7, полностью растворим в воде. Включает полидиметилдиаллил-аммоний хлористый, йодид калия, воду, обладает бактерицидным и бактериостатическим действием к широкому спектру микроорганизмов, патоген-

ных грибков и плесеней, в том числе к антибиотикоустойчивым формам золотистого стафилококка, кишечной палочки, сальмонеллы, синегнойной палочки [16].

По результатам проведенного опыта установлено, что введение в рацион животных «Промевита» совместно с «Биатисом» в предложенном соотношении способствовало увеличению показателей молочной продуктивности и улучшению санитарного состояния молока. Более высоким уровнем молочной продуктивности характеризовались коровы опытных групп (таблица 3).

Удой за 305 дней лактации был максимальным у коров III группы, которым скармливали «Промевит» и «Биатис» в соотношении 125 г : 4 г, что было выше, чем у контрольных аналогов, на 17,3 % ( $p \leq 0,01$ ), чем у животных, получавших эти добавки в других соотношениях, – на 7,6 и 5,2 %. Это подтверждает эффективность использования именно такого сочетания изучаемых кормовых добавок. Массовая доля жира и белка в молоке коров этой группы была тоже самой высокой и достоверно превышала контрольное значение при  $p \leq 0,001$  на 16,3 и 7,5 процентных пункта (пп.). Содержание жира и белка в молоке коров II и IV групп было меньше по сравнению с III группой, но превышало значения данных показателей в I группе на 14,6–14,9 пп. и 4,9–6,2 пп. соответственно. Наиболее высокое количество молочного жира получено с молоком коров III группы. Преимущество перед животными I, II, IV групп составило 36,1 ( $p \leq 0,001$ ), 9,8 и 6,5 % соответственно. Установлено, что количество молочного белка самым высоким было также у животных III группы, что было выше относительно контрольных сверстниц на 26,2 % ( $p \leq 0,001$ ) и говорит о высокой эффективности введения предлагаемых кормовых добавок в данной пропорции. С молоком животных, получавших в дополнение к основному рациону «Промевит» и «Биатис» в других соотношениях, выделено молочного белка больше относительно контрольных аналогов, но меньше, чем в III группе.

Таблица 1  
Схема кормления животных в опыте

Группа	Порядок введения добавок
I (контрольная)	Основной рацион, принятый в хозяйстве (ОР)
II (опытная)	ОР + 100 г «Промевит» + 4 г «Биатис» на голову в сутки
III (опытная)	ОР + 125 г «Промевит» + 4 г «Биатис» на голову в сутки
IV (опытная)	ОР + 150 г «Промевит» + 4 г «Биатис» на голову в сутки

Table 1  
Animal feeding scheme in the experiment

Group	The procedure for the introduction of additives
I (control)	The basic ration accepted in the household (BD)
II (experienced)	BD + 100 g of "Promevit" + 4 g of "Biatis" per head per day
III (experienced)	BD + 125 g of "Promevit" + 4 g of "Biatis" per head per day
IV (experienced)	BD + 150 g of "Promevit" + 4 g of "Biatis" per head per day

Исходя из изложенного выше материала следует, что введение в рацион дойных коров «Промевита» и «Биатиса» в соотношении 125 г : 4 г оказалось наиболее эффективным, так как способствовало в наибольшей мере увеличению показателей молочной продуктивности коров.

При сравнении показателей качества молока коров, получавших ежедневно с кормом «Промевит» в комплексе с «Биатисом» в различных соотношениях, видно, что превосходство имели коровы III группы, в корма которых вводили смесь указанных добавок в соотношении 125 г : 4 г, над контрольными аналогами и сверстницами II и IV групп. Разница по содержанию СОМО в молоке коров I и

III групп составила 6,8 пп. ( $p \leq 0,001$ ). Количество сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров II и IV групп было ниже, но превышало контрольное значение при  $p \leq 0,001$  на 5,8 и 5,9 % соответственно.

Самое высокое содержание кальция и фосфора и наиболее оптимальное их соотношение с целью обеспечения высоких технологических свойств молока при его переработке установлено в молоке коров III опытной группы. Разница с контрольными аналогами по величине этих показателей составила 11,4 и 27,8 % ( $p \leq 0,001$ ) соответственно при их соотношении 1 : 0,8, в то время как в контроле оно составило 1 : 0,72 и было несколько занижено.

Таблица 2  
Состав витаминно-минеральной добавки «Промевит»

№ п/п	Показатель	Значение
1	Влага, %	17–35
2	Сырой протеин, г/кг	80–100
3	Сырой жир, г/кг	0,5–1
4	Сырая клетчатка, г/кг	200–400
5	Сырая зола, к/кг	500–590
6	Фосфор, г/кг	2–4
7	Калий, г/кг	2–5
8	Кальций, г/кг	10–20
9	Железо, г/кг	2–3
10	Магний, г/кг	3–4
11	Марганец, мг/кг	500–530
12	Медь, мг/кг	10–20
13	Цинк, мг/кг	60–75
14	Кобальт, мг/кг	9–15
15	Йод, мг/кг	4–5
16	Лизин, г/кг	2,4–2,6
17	Цистин, г/кг	0,3–0,6
18	Аргинин, г/кг	3,5–3,8
19	Серин, г/кг	2,9–3,5
20	Глицин, г/кг	4,2–4,4
21	Валин, г/кг	2,9–3,2
22	Лейцин, г/кг	3,1–3,3
23	Метионин, г/кг	0,92–0,97
24	Гистидин, г/кг	5,1–5,4
25	Треонин, г/кг	4,1–4,2
26	Триптофан, г/кг	0,58–0,62
27	Аланин, г/кг	4,0–4,2
28	Изолейцин, г/кг	1,5–1,7
29	Тирозин, г/кг	2,2–2,4
30	Аспарагиновая кислота, г/кг	6,3–6,5
31	Глутаминовая кислота, г/кг	6,6–6,9
32	Фенилаланин, г/кг	2,7–2,9
33	Каротин, мг/кг	14,2–20,0
34	Токоферол (витамин Е), мг/кг	9,0–10,0
35	Тиамин (витамин В1), мг/кг	0,3–0,4
36	Рибофлавин (витамин В2), мкг/кг	1200–1900
37	Никотиновая кислота (витамин В3), мкг/кг	5,9–6,5
38	Фолиевая кислота (витамин В9), мг/кг	6,5–8,5
39	Цианокобаламин (витамин В12), мкг/кг	298,5–456,7

Table 2  
The composition of vitamin and mineral supplement "Promevit"

No.	Indicator	Value
1	Moisture, %	17–35
2	Crude protein, g/kg	80–100
3	Crude fat, g/kg	0.5–1
4	Crude fiber, g/kg	200–400
5	Crude ash, k/kg	500–590
6	Phosphorus, g/kg	2–4
7	Potassium, g/kg	2–5
8	Calcium, g/kg	10–20
9	Iron, g/kg	2–3
10	Magnesium, g/kg	3–4
11	Manganese, mg/kg	500–530
12	Copper, mg/kg	10–20
13	Zinc, mg/kg	60–75
14	Cobalt, mg/kg	9–15
15	Iodine, mg/kg	4–5
16	Lysine, g/kg	2.4–2.6
17	Cystine, g/kg	0.3–0.6
18	Arginine, g/kg	3.5–3.8
19	Serine, g/kg	2.9–3.5
20	Glycine, g/kg	4.2–4.4
21	Valine, g/kg	2.9–3.2
22	Leucine, g/kg	3.1–3.3
23	Methionine, g/kg	0.92–0.97
24	Histidine, g/kg	5.1–5.4
25	Threonine, g/kg	4.1–4.2
26	Tryptophan, g/kg	0.58–0.62
27	Alanine, g/kg	4.0–4.2
28	Isoleucine, g/kg	1.5–1.7
29	Tyrosine, g/kg	2.2–2.4
30	Aspartic acid, g/kg	6.3–6.5
31	Glutamic acid, g/kg	6.6–6.9
32	Phenylalanine, g/kg	2.7–2.9
33	Carotene, mg/kg	14.2–20.0
34	Tocopherol (vitamin E), mg/kg	9.0–10.0
35	Thiamine (vitamin B1), mg/kg	0.3–0.4
36	Riboflavin (vitamin B2), mcg/kg	1200–1900
37	Nicotinic acid (vitamin B3), mcg/kg	5.9–6.5
38	Folic acid (vitamin B9), mg/kg	6.5–8.5
39	Cyanocobalamine (vitamin B12), mcg/kg	298.5–456.7

Плотность и титруемая кислотность коров всех групп соответствовала требованиям для молока высшего сорта согласно ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия». Значение плотности молока у коров опытных групп достоверно превосходило его у животных контрольной группы в пределах нормативных величин. Наиболее высоким оно было у животных III группы. Преимущество перед контрольными аналогами составило 8,5 % ( $p \leq 0,001$ ). В молоке коров этой группы отмечена более низкая относительно контрольных сверстниц титруемая кислотность. Это объясняется составом молока и, возможно, увеличением продолжительности бактерицидной фазы молока за

счет действия вводимых в корма добавок. Различия были достоверны и составили 6,8 % ( $p \leq 0,001$ ). Во II и IV опытных группах титруемая кислотность также была достоверно ниже, чем в молоке коров контрольной группы.

Введение в рацион коров «Промевита» совместно с «Биатисом» в заданных соотношениях способствовало снижению количества соматических клеток в молоке коров. Наибольший эффект от введения добавок установлен у животных III группы, в молоке которых установлено самое низкое количество соматических клеток, что было в 1,5 раза ниже контрольного значения ( $p \leq 0,001$ ). Это показывает эффективность введения в рацион анализируемых кормовых добавок.

Таблица 3

Показатели молочной продуктивности коров за лактацию ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Удой за 305 дней лактации, кг	6508,16 ± 283,90	7097,14 ± 353,79	7635,10 ± 195,21**	7257,15 ± 226,47*
Массовая доля жира, %	3,49 ± 0,06	4,00 ± 0,10**	4,06 ± 0,09***	4,01 ± 0,08***
Количество молочного жира, кг	227,60 ± 12,69	282,21 ± 10,30**	309,81 ± 7,61***	290,98 ± 8,7***
Массовая доля белка, %	3,05 ± 0,03	3,20 ± 0,02***	3,28 ± 0,03***	3,24 ± 0,03***
Количество молочного белка, кг	198,21 ± 7,92	226,87 ± 5,41**	250,13 ± 6,30***	234,96 ± 5,35***

Примечание. Здесь и далее \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ .

Table 3

Indicators of dairy productivity of cows during lactation ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Indicator	Group			
	1	2	3	4
Milk yield for 305 days of lactation, kg	6508.16 ± 283.90	7097.14 ± 353.79	7635.10 ± 195.21**	7257.15 ± 226.47*
Mass fraction of fat, %	3.49 ± 0.06	4.00 ± 0.10**	4.06 ± 0.09***	4.01 ± 0.08***
Amount of milk fat, kg	227.60 ± 12.69	282.21 ± 10.30**	309.81 ± 7.61***	290.98 ± 8.7***
Mass fraction of protein, %	3.05 ± 0.03	3.20 ± 0.02***	3.28 ± 0.03***	3.24 ± 0.03***
Amount of milk protein, kg	198.21 ± 7.92	226.87 ± 5.41**	250.13 ± 6.30***	234.96 ± 5.35***

Note. Here and further \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ ; \*\*\* $p \leq 0,001$ .

Таблица 4

Показатели качества молока коров ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Содержание СОМО, %	8,69 ± 0,04	9,19 ± 0,05***	9,28 ± 0,04***	9,21 ± 0,04***
Содержание кальция, мг%	125,87 ± 1,15	135,41 ± 2,36*	140,17 ± 1,96***	137,55 ± 1,73***
Содержание фосфора, мг%	91,16 ± 1,94	112,33 ± 1,28***	116,51 ± 1,19***	113,07 ± 1,31***
Плотность, °А	28,53 ± 0,21	30,18 ± 0,16***	30,96 ± 0,14***	30,54 ± 0,15***
Титруемая кислотность, °Т	17,97 ± 0,11	17,24 ± 0,12***	16,83 ± 0,15***	17,18 ± 0,17**
Количество соматических клеток, тыс/см <sup>3</sup>	264,70 ± 22,73	115,50 ± 15,12***	104,40 ± 14,24***	108,10 ± 17,36***

Table 4

Cow's milk quality indicators ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Indicator	Group			
	1	2	3	4
MSNF content, %	8.69 ± 0.04	9.19 ± 0.05***	9.28 ± 0.04***	9.21 ± 0.04***
Calcium content, mg%	125.87 ± 1.15	135.41 ± 2.36*	140.17 ± 1.96***	137.55 ± 1.73***
Phosphorus content, mg%	91.16 ± 1.94	112.33 ± 1.28***	116.51 ± 1.19***	113.07 ± 1.31***
Density, °A	28.53 ± 0.21	30.18 ± 0.16***	30.96 ± 0.14***	30.54 ± 0.15***
Titrated acidity, °T	17.97 ± 0.11	17.24 ± 0.12***	16.83 ± 0.15***	17.18 ± 0.17**
Number of somatic cells, thousand/cm <sup>3</sup>	264.70 ± 22.73	115.50 ± 15.12***	104.40 ± 14.24***	108.10 ± 17.36***

## Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, применение витаминно-минеральной добавки «Промевит» совместно с белково-витаминно-минеральным концентратом «Биатис» в дополнение к основному рациону лактирующих коров повышает удой за лактацию, содержание в молоке жира, белка, кальция и фосфора, а также улучшает санитарно-гигиеническое состояние молока, что подтверждается повышением плотности, снижением титруемой кислотности молока, уменьшением в нем количества соматических клеток и является доступным и эффективным ресурсом повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что совместное использование

«Промевита» и «Биатиса» в заданных соотношениях оказывает положительное влияние на количество и качество молока, получаемое от коров за лактацию. Наибольший эффект установлен при использовании «Промевита» и «Биатиса» в соотношении 125 г : 4 г, что позволяет рекомендовать их для использования в кормлении лактирующих коров в промышленном животноводстве, крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах в заданном соотношении путем перемешивания с концентрированными кормами и скармливания животным один раз в сутки в количестве 129 г на голову в течение 20 дней, затем делать 10-дневный перерыв. При этом введение в рацион добавки проводить по указанной схеме три раза в течение 90 дней начиная со 101 дня лактации.

## Библиографический список

1. Алимов И. Ф., Ежков В. О., Ларина Ю. В. Дегустационная оценка и химический анализ мяса гусей, получавших в кормлении сапропель // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 249, № 1. С. 6–9. DOI: 10.31588/2413\_4201\_1883\_1\_249\_6.
2. Bogush A. A., Leonova G. A., Krivonogov S. K., et al. Biogeochemistry and element speciation in sapropel from freshwater Lake Dukhovoe (East Baikal region, Russia) // Applied Geochemistry. 2022. Vol. 143. Article number 105384. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2022.105384.
3. Слепцова Т. В., Абрамов А. Ф. Оценка сапропелевого сырья озерных месторождений Кобяйского улуса республики Саха (Якутия) и перспективы его использования в сельскохозяйственном производстве // Вестник КрасГАУ. 2022. Т. 7, № 184. С. 46–51.
4. Григорьев М. Ф., Черноградская Н. М., Григорьева А. И. Биоконверсия протеина и эффективность использования энергии кормов овцами при включении в их рационы нетрадиционные кормовые добавки // Нива Поволжья. 2022. Т. 1, № 61. DOI: 10.36461/NP.2022. 61.1.008.
5. Патент № 2722866 Российская Федерация, МПК А23К 50/10, А23К 20/00. Кормовая добавка и способ повышения молочной продуктивности коров: № 2019138504: заявл. 27.11.2019; опубл. 04.06.2020 / Крупин Е. О., Шакиров Ш. К., ФГБУН ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук», бюлл. 16.
6. Патент № 2512305 Российская Федерация, МПК А23К 1/16. Витаминно-минеральный концентрат «САПРОМИКС» для сельскохозяйственных животных (варианты): № 2012142236/13: заявл. 04.10.2012; опубл. 10.04.2014 / Шакиров Ш. К., Багманов М. А., Файзрахманов Р. Н., Файзрахманов Р. Н., Фазыхов И. Т., ООО «Торгово-производственная компания „Камский сапропель“», бюлл. 10.
7. Патент № 2475040 Российская Федерация, МПК А23К 1/16. Способ повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота: 2011114328/13: заявл. 12.04.2011; опубл. 20.02.2013 / Быкова О. А., Горелик О. В., ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины», бюлл. 5.
8. ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты: межгосударственный стандарт». Москва: Стандартинформ, 2019. 11 с.
9. Волков В. В., Ярмоц Г. А., Беленькая А. Е. Эффективность применения комплексной кормовой добавки на основе сапропеля в кормлении крупного рогатого скота // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (68). С. 72–76. DOI: 10.31563/1684-7628-2023-68-4-72-76.
10. Савельева Л. Н. Возможности применения сапропеля в рамках научной школы В. В. Морозова // Развитие агропромышленного комплекса на основе современных научных достижений и цифровых технологий: материалы международной научно-практической конференции. Великие Луки, 2022. С. 115–120.
11. Черноградская Н. М., Григорьев М. Ф., Григорьева А. И., Кюндяйцева А. Н. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в скотоводстве Якутии // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 4. С. 55–58. DOI: 10.33943/MMS.2020.56.57.001.
12. Малышев П. А. Применение смесей из торфа и сапропеля в животноводстве и растениеводстве // Аграрный научный журнал. 2024. № 5. С. 105–111. DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp105-111.
13. Аржанкова Ю. В., Балабкина И. В. Перспективы использования сапропеля в скотоводстве // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (31). С. 2–12.
14. Мадышев И. Ш., Файзрахманов Р. Н., Камалдинов И. Н. Эффективность кормовых добавок в животноводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2017. Т. 232, № 4. С. 105–108.
15. Сертификат соответствия № РОСС RU.АИ56.Н01727. № 0033039.
16. Декларация о соответствии № РОСС RU Д-РУ.НВ11.В.00165/19.

**Об авторах:**

**Ольга Александровна Быкова**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0002-0753-1539, AuthorID 663503. *E-mail: olbyk75@mail.ru*

**Надежда Витальевна Теплякова**, аспирант кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия; ORCID 0009-0005-1149-2199, AuthorID 1186845. *E-mail: poteryaeva\_94@mail.ru*

**Владимир Иванович Косилов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия; ORCID 0000-0003-4754-1771, AuthorID 663503. *E-mail: kosilov\_vi@bk.ru*

## References

1. Alimov I. F., Ezhkov V. O., Larina Yr. V. Tasting evaluation and chemical analysis of gose meat feeding sapropel. *Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2022; 249 (1): 6–9. DOI: 10.31588/2413\_4201\_1883\_1\_249\_6. (In Russ.)
2. Bogush A. A., Leonova G. A., Krivonogov S. K. et al. Biogeochemistry and element speciation in sapropel from freshwater Lake Dukhovoe (East Baikal region, Russia). *Applied Geochemistry*. 2022; 143: 105384. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2022.105384.
3. Sleptsova T. V., Abramov A. F. Assessing sapropel raw materials from lake deposits of the Sakha Republic Kobyai ulus (Yakutia) and its prospects use in agricultural production. *Bulliten KrasSAU*. 2022; 7: 46–51. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-46-51. (In Russ.)
4. Grigoryev M. F., Chernogradskaya N. M., Grigoryeva A. I. Protein bioconversion and feed efficiency of sheep when including non-traditional feed additives in their diets. *Niva Povolzhya*. 2022; 1 (61). DOI: 10.36461/NP.2022.61.1.008. (In Russ.)
5. Patent No. 2722866 Russian Federation, IPC A23K 50/10, A23K 20/00. Feed additive and method for increasing milk productivity of cows: No. 2019138504: declared 27.11.2019: published 04.06.2020 / Krupin E. O., Shakirov Sh. K., Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, bulletin 16. (In Russ.)
6. Patent No. 2512305 Russian Federation, IPC A23K 1/16. Vitamin and mineral concentrate “SAPROMIX” for farm animals (variants): No. 2012142236/13: application. 10/04/2012: publ. 04/10/2014 / Shakirov Sh. K., Bagmanov M. A., Faizrakhmanov R. N., Faizrakhmanov R. N., Fazykhov I. T., LLC “Trading and production company “Kama sapropel””, bulletin. 10. (In Russ.)
7. Patent No. 2475040 Russian Federation, IPC A23K 1/16. Method for increasing milk productivity of cattle: 2011114328/13: declared 12.04.2011: published 20.02.2013 / Bykova O. A., Gorelik O. V., Ural State Academy of Veterinary Medicine, bulletin. 5. (In Russ.)
8. GOST 26809.1-2014 “Milk and dairy products. Acceptance rules, sampling methods and sample preparation for analysis. Part 1. Milk, dairy, dairy composite and milk-containing products: interstate standard”. Moscow: Standartinform, 2019. 11 p. (In Russ.)
9. Volkov V. V., Yarmots G. A., Belenkaya A. E. The effectiveness of the use of a complex feed additive based on sapropel in feeding cattle. *Vestnik of the Bashkir State Agrarian University*. 2023; 4 (68): 72–76 (In Russ.)
10. Savelyeva L. N. Possibilities of using sapropel within the framework of the scientific school of V. V. Morozov. *Development of the agro-industrial complex based on modern scientific achievements and digital technologies: materials of the international scientific and practical conference*. Velikiye Luki, 2022. Pp. 115–120. (In Russ.)
11. Chernogradskaya N. M., Grigoryev M. F., Grigoryeva A. I., Kyundyaitseva A. N. Efficiency non-traditional feed in cattle breeding in Yakutia. *Dairy and Beef Cattle Farming*. 2020; 4: 55–58. DOI: 10.33943/MMS.2020.56.57.001. (In Russ.)
12. Malyshev P. A. The use of mixtures of peat and sapropel in animal husbandry and crop production. *Agrarian Scientific Journal*. 2024; 5: 105–111. DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp105-111. (In Russ.)
13. Arzhankova Yu. V., Balabkina I. V. Prospects for the Use of Sapropel in Animal Husbandry. *Bulletin of the Velikiye Luki State Agricultural Academy*. 2020; 2 (31): 2–12. (In Russ.)
14. Madyshev I. Sh., Fayzrakhmanov R. N., Kamaltdinov I. N. Efficiency of Feed Additives in Animal Husbandry. *Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. 2017; 232 (4): 105–108. (In Russ.)
15. Certificate of Conformity No. ROSS RU.AI56.N01727. No. 0033039. (In Russ.)
16. Declaration of conformity No. ROSS RU D-RU.HB11.B.00165/19. (In Russ.)

**Authors' information:**

**Olga A. Bykova**, doctor of agricultural sciences, professor of the department of biotechnology and food products, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0002-0753-1539, AuthorID 663503.

*E-mail: olbyk75@mail.ru*

**Nadezhda V. Teplyakova**, postgraduate, department of biotechnology and food products, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0009-0005-1149-2199, AuthorID 1186845.

*E-mail: poteryaeva\_94@mail.ru*

**Vladimir I. Kosilov**, doctor of agricultural sciences, professor, professor of the department of technologies for the production and processing of livestock products, Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia; ORCID 0000-0003-4754-1771, AuthorID 663503. *E-mail: kosilov\_vi@bk.ru*