

Научная статья

УДК 636.088.5:636.085.57

doi:10.33284/2658-3135-106-4-102

**Динамика питательных веществ в молоке коров «башкирского» типа чёрно-пёстрой породы под действием скармливания кормовых премиксов на примере премикса Мегамикс-Оптилак**

**Хамит Харисович Тагиров<sup>1</sup>, Эмилия Хамзиевна Латыпова<sup>2</sup>, Ильнур Фаргатович Вагапов<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

<sup>1</sup>tagirov57@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8940-5631>

<sup>2</sup>emiliya.latypova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6794-4152>

<sup>3</sup>vagapv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8548-0378>

**Аннотация.** Молочная продукция — это результат сложной комбинации состава и свойств молока, которые прямо влияют на её количество и качество. Цель работы — изучить влияние кормового премикса Мегамикс-Оптилак на молочную продуктивность крупного рогатого скота. Наши исследования были проведены в 2022-2023 гг. в хозяйствах Чекмагушевского района Республики Башкортостан. Для проведения научно-хозяйственного опыта нами были сформированы 4 группы животных (n=20 в каждой группе), отобранных по принципу аналогов и содержащихся в равных условиях. Отличие групп заключалось в кормлении: животные I-III групп помимо основного рациона получали с питанием премикс Мегамикс-Оптилак в дозах 100, 150, 200 г/гол. в сутки, контрольной группе изучаемый премикс не скармливали. В ходе исследований определено содержание белка и жира в молоке дойных коров «башкирского» типа чёрно-пёстрой породы. Внесение кормового премикса Мегамикс-Оптилак повлияло на процессы синтеза белка (минимальное значение наблюдалось в контрольной группе, максимальное — в III опытной группе и составило 3,16 % и 3,27 % соответственно;  $P \leq 0,05-0,001$ ). Также изменения коснулись состава белков молока, содержание казеина изменилось с 2,43 % до 2,61 % ( $P \leq 0,05-0,001$ ). Казеин молока был представлен в основном  $\alpha$ -фракцией (51,37-51,82 %;  $P \leq 0,05-0,001$ ). Положительная динамика наблюдалась и в содержании жира в молоке (3,77-3,89 %;  $P \leq 0,05-0,01$ ). Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии оцениваемой кормовой добавки как на количество жировых шариков в 1 мл (прирост составил 7,51 % по отношению к контролю), так и на их диаметр (максимальный размер наблюдался в группе, употреблявшей 150 г/гол. в сут. и составил 2,61 мкм).

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, рацион кормления, премиксы, качество молока, белок, жир

**Для цитирования:** Тагиров Х.Х., Латыпова Э.Х., Вагапов И.Ф. Динамика питательных веществ в молоке коров «башкирского» типа чёрно-пёстрой породы под действием скармливания кормовых премиксов на примере премикса Мегамикс-Оптилак // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 4. С. 102-111. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-102>

Original article

**Dynamics of nutrients in the milk of cows of the “Bashkir” type of Black Spotted breed under the influence of feed premixes using the example of the Megamix-Optilac premix**

**Khamit Kh Tagirov<sup>1</sup>, Emilia Kh Latypova<sup>2</sup>, Ilnur F Vagapov<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

<sup>1</sup>tagirov57@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8940-5631>

<sup>2</sup>emiliya.latypova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6794-4152>

<sup>3</sup>vagapv@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8548-0378>

**Abstract.** Dairy products are the result of a complex combination of the composition and properties of milk, which directly affect its quantity and quality. The aim of the work is to study the effect of the

feed premix Megamix–Optilac on dairy productivity of cattle. Our research was conducted in 2022-2023 in the farms of the Chekmagushevsky district of the Republic of Bashkortostan. To carry out scientific and economic experience, we formed 4 groups of animals (n=20 in each group), selected according to the principle of analogues and kept in equal conditions. The difference between the groups was in feeding: animals of groups I-III, in addition to the main diet, received premix Mega-mix-Optilac with feeding in doses of 100, 150, 200 g / head. The studied premix was not fed to the control group per day. In the course of the research, the protein and fat content in the milk of dairy cows of the "Bashkir" type of Black Spotted breed was determined. The introduction of the feed premix Megamix-Optilac affected the processes of protein synthesis (the minimum value was observed in the control group, the maximum value was in the III experimental group and amounted to 3.16% and 3.27%, respectively;  $P \leq 0.05-0.001$ ). The changes also affected the composition of milk proteins, the casein content changed from 2.43% to 2.61% ( $P \leq 0.05-0.001$ ). Milk casein was mainly represented by the  $\alpha$ -fraction (51.37-51.82%;  $P \leq 0.05-0.001$ ). Positive dynamics was also observed in the fat content in milk (3.77-3.89%;  $P \leq 0.05-0.01$ ). The analysis of the data obtained indicates the effect of the estimated feed additive on both the number of fat balls in 1 ml (an increase of 7.51% relative to the control) and their diameter (the maximum size was observed in the group consuming 150 g/head. per day. and amounted to 2.61 microns).

**Keywords:** milk productivity, diet, premixes, milk quality, protein, fat

**For citation:** Tagirov KhKh, Latypova EKh, Vagapov IF. Dynamics of nutrients in the milk of cows of the "Bashkir" type of Black Spotted breed under the influence of feed premixes using the example of the Megamix-Optilac premix. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(4):102-111. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-4-102>

### **Введение.**

В последние годы в сфере молочного скотоводства активно занимаются созданием разнообразных витаминно-минеральных добавок к рациону. Применение таких добавок-премиксов, содержащих биологически активные компоненты, повышает эффективность питания и улучшает обмен веществ в организме животных. Что в свою очередь способствует увеличению продуктивности, росту содержания жира, белка в молоке. (Зайцев В.В. и др., 2022; Иванищева А.П. и др., 2023; Ламанов А.А. и др., 2020).

Концентрация молочного жира и белка – контролируемые показатели, обуславливающие питательность и энергетическую ценность молока (Косилов В.И. и Кадралиева Б.Т., 2022; Белооков А.А. и др., 2023).

Несмотря на достижения в последние годы в области нормированного кормления высокопродуктивных коров, вопрос рационального применения в их рационах кормовых премиксов и их влияния на продуктивные качества не изучен в полной мере (Габидулин В.М. и др., 2020; Тагиров Х.Х. и Береснев В.Н., 2022).

### **Цель исследования.**

Изучение технологических качеств молока коров (содержание жира, количество и размер жировых шариков, состав и свойства белков молока) при скармливании им кормового премикса Мегамикс-Оптилак в различных дозировках в составе рационов.

### **Материалы и методы исследования.**

**Объект исследования.** Дойные коровы «башкирского» типа чёрно-пёстрой породы.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

**Схема эксперимента.** Для решения поставленных задач в 2022-2023 гг. были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты на базе предприятия СПК «Герой» Чекмагушевского района Республики Башкортостан. По принципу аналогов с учётом происхождения, живой массы, молочной продуктивности, возраста в лактациях, физиологического состояния для участия в опыте были отобраны 80 коров, разделённые на 4 группы по 20 голов в каждой. Подопытные животные содержались в идентичных условиях и получали равноценное кормление. В дополнение к основному рациону питания животным I, II, III опытных групп скармливали премикс Мегамикс-Оптилак в дозировках: 100, 150, 200 г/гол. в сутки соответственно, коровы контрольной группы изучаемый премикс не получали. Схема исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема эксперимента  
Table 1. The scheme of the experiment

Группа / Group	Количество животных в группе, гол. / Number of animals in the group, head	Особенности кормления / Feeding peculiarities
Контрольная /control	20	Основной рацион (OP) / Basic diet (BD)
I	20	OP+100 г/гол. в сут / BD+100 g/head. per day
II	20	OP+150 г/гол. в сут / BD+150 g/head. per day
III	20	OP+200 г/гол. в сут / BD+200 g/head. per day

Следует отметить, что Мегамикс-Оптилак является премиксом для лактирующих коров. В своём составе содержит: макро- и микроэлементы (Ca, P, Cu, Zn, Mg, Mn, Se, Co, I); витамины А, D3, Е, Н (биотин); монензин Na; аттрактант, антиоксидант.

Содержание жира, количество и размер жировых шариков, состав и свойства белков молока определяли в объединённой пробе от 5 коров из каждой группы, находящихся на пятом месяце лактации.

Ежедневно в хозяйстве определяли: индивидуальный удой, массовую долю жира и белка. На основании ежедневных данных была рассчитана молочная продуктивность за 305 дней лактации.

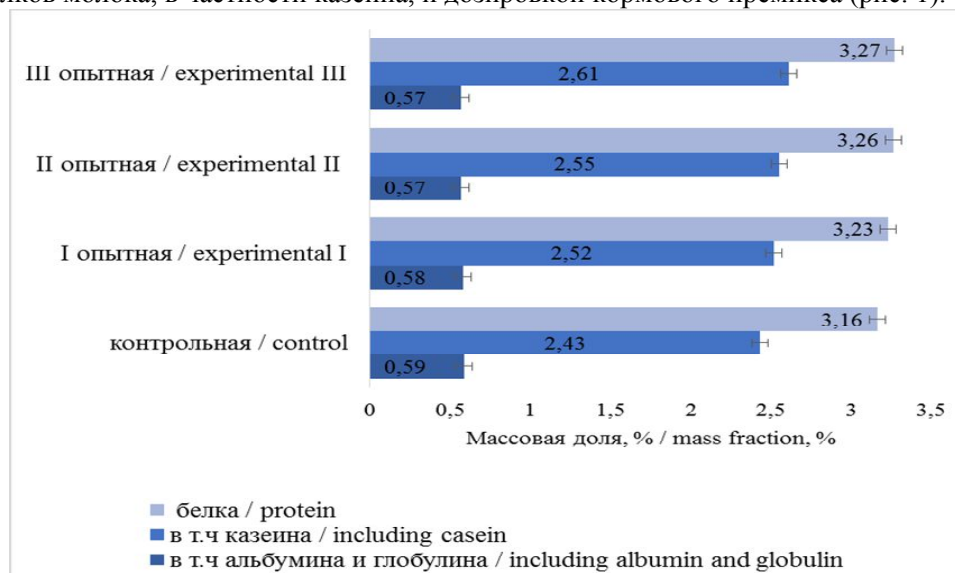
Смесь комбикорма-концентрата для коров контрольной группы готовили путём приёмки, очистки, дозирования и смешивания компонентов в следующих пропорциях: рожь – 80 %, шрот соевый – 13 %, шрот подсолнечный – 2 %, жом свекловичный сухой – 1 %, соль поваренная, кормовой фосфат – 4 %. Для коров I опытной группы дополнительно вводили 1 % премикса Мегамикс-Оптилак из расчёта 100 г/гол. в сутки, II опытной – 1,5 % из расчёта 150 г/гол. в сутки и III опытной – 2 % из расчёта 200 г/гол. в сутки. Кормовой премикс опытным группам скармливали с 1 дня лактации до запуска.

**Оборудование и технические средства.** Лабораторную часть исследований проводили на базе кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в лаборатории технологии молока и молочных продуктов. В ходе анализа белковых составляющих молока определяли: размер и массу мицелл казеина методом колометрирования на ФЭК (Россия). Фракционный состав казеина и сывороточных белков определяли методом электрофореза. При проведении анализа технологических свойств жира нами были определены число и диаметр жировых шариков микроскопическим методом и подсчётом в камере Горяева (Россия).

**Статистическая обработка.** Анализ данных, полученных в ходе эксперимента, проводился с использованием пакета программного обеспечения «Statistica 10» (Stat Soft Inc.), США). Результаты представлены в виде среднего (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Достоверными считали значения при  $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,001$ .

**Результаты исследований.**

В ходе проведения исследований нами установлена закономерность между процессом синтеза белков молока, в частности казеина, и дозировкой кормового премикса (рис. 1).



Примечание:  $P \leq 0,05-0,001$

Note:  $P \leq 0.05-0.001$

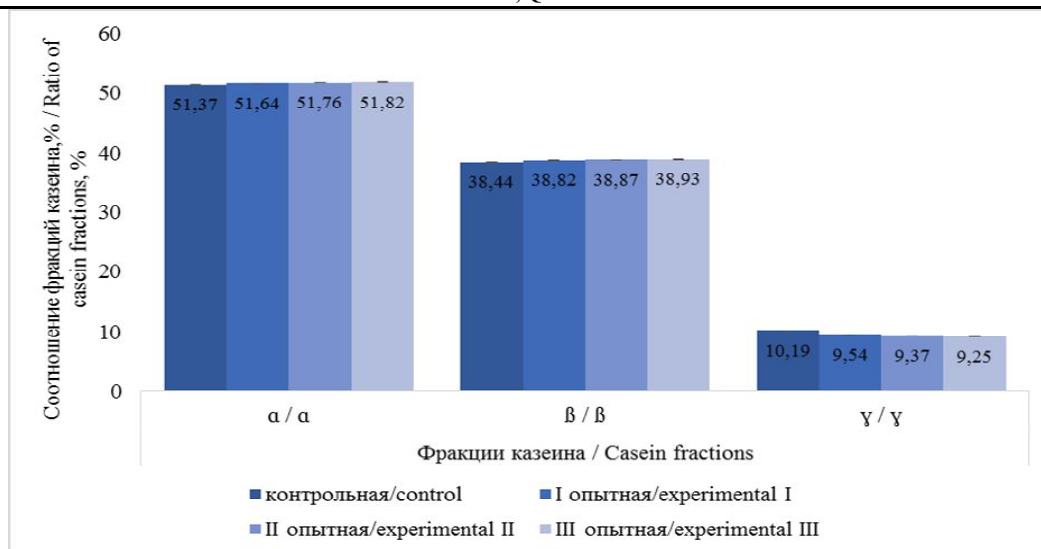
**Рис. 1 – Составные элементы белка молока, %**  
**Figure 1 – Components of milk protein, %**

Данные свидетельствуют, что у коров опытных групп процесс синтеза идёт в усиленном темпе. При сравнении полученных данных по содержанию белка от опытных групп, которым скармливали премикс, по отношению к контрольной группе нами зарегистрирован рост этого показателя на 2,21 %, 3,16 % и 3,48 % по группам соответственно. Превосходство I, II и III опытных групп по содержанию казеина над контрольной группой составило на 0,09 %, 0,12 % и 0,18 % соответственно ( $P \leq 0,05-0,001$ ).

В ходе анализа нами выявлено, что отличие по содержанию сывороточных белков между пробами молока контрольной и опытных групп было не значительно. Разница между группами находилась в диапазоне 0,01-0,02 %. Эти данные приводят нас к заключению, что премикс Мегамикс-Оптилак не оказывает ощутимого влияния на содержание сывороточных белков при включении его в рацион дойных коров в различных дозировках.

Содержание отдельных фракций казеина в коровьем молоке зависит от многих факторов, в том числе и кормления. На рисунке 2 приведены данные о соотношении фракций казеина, полученные в ходе исследований.

Данные рисунка 2 свидетельствуют, что в пробы молока коров подопытных групп различались по содержанию  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -фракций казеина. Согласно данным, показанным на рисунке 2, в пробах молока опытных групп наблюдается увеличение содержания  $\alpha$ -,  $\beta$ -фракций казеина на 0,27-0,45 % и 0,38-0,49 % при сравнении с образцами молока контрольной группы ( $P \leq 0,05-0,001$ ). Наоборот, большей концентрацией  $\gamma$ -фракции казеина отличались коровы контрольной группы. Они превосходили по данному показателю животных опытных групп на 0,65-0,94 % ( $P \leq 0,01$ ).



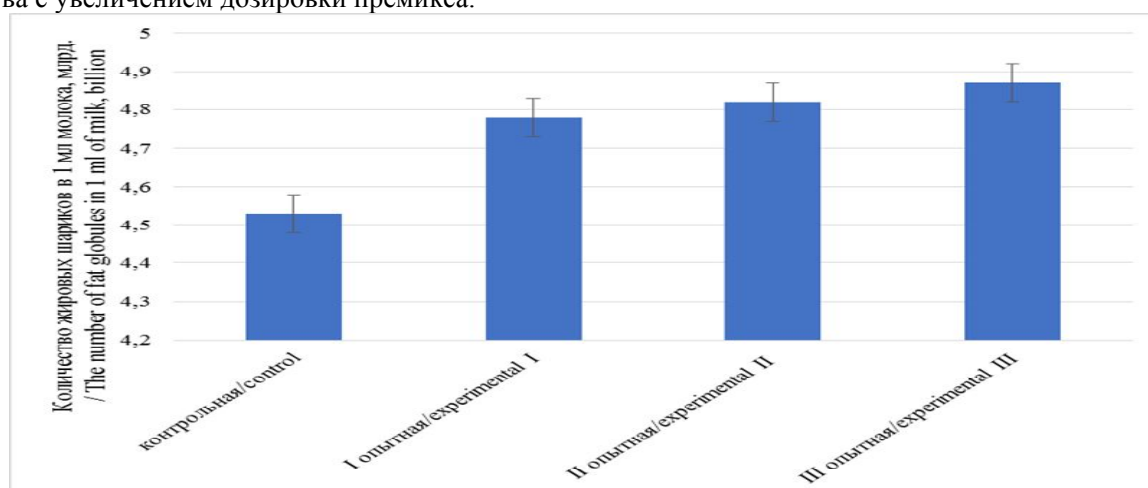
Примечание:  $P \leq 0,05-0,001$

Note:  $P \leq 0.05-0.001$

**Рис. 2 – Соотношение фракций казеина молока, %**  
**Figure 2 – Ratio of milk casein fractions, %**

В ходе опыта по изучению влияния изучаемого премикса в различных дозировках было установлено, что при его использовании наблюдается рост жирности молока у лактирующих коров из опытных групп. Уровень массовой доли жира в молоке, полученного от коров из I опытной группы, составил 3,85 %, II опытной – 3,87 % и в III опытной – 3,89 % ( $P \leq 0,05-0,01$ ). Исследования показали, что применение премикса Мегамикс-Оптилак спровоцировало увеличение жирности молока в I опытной группе на 0,08 %, во II опытной – на 0,10 %, а в III опытной – на 0,12 %.

Полученные в ходе исследования данные по определению количества жировых шариков в молоке показаны на рисунке 3. Данные свидетельствуют о заметном увеличении числа жировых шариков у коров опытных групп, в том числе наблюдается положительная зависимость их количества с увеличением дозировки премикса.



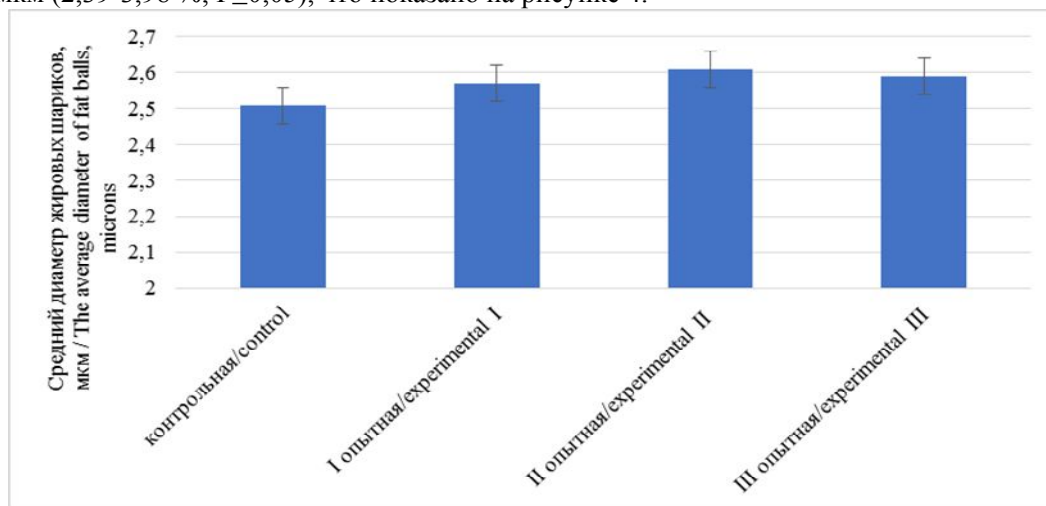
Примечание:  $P \leq 0,05$

Note:  $P \leq 0.05$

**Рис. 3 – Количество жировых шариков в 1 мл молока**  
**Figure 3 – The number of fat balls in 1 ml of milk**

Таким образом, в 1 мл молока коров опытных групп количество жировых шариков составляло у животных I опытной группы 0,25 млрд ( $P \leq 0,05$ ), II опытной – 0,29 млрд ( $P \leq 0,05$ ), III опытной группы – 0,34 млрд ( $P \leq 0,05$ ). Рассматриваемый показатель в I, II, III опытных группах при сравнении с контрольной группой был выше на 5,52 %, 6,40 %, 7,51 % по группам соответственно.

Анализируя средний диаметр жировых шариков, установлено, что в пробах молока, полученных от контрольной группы, жировые шарики отличились меньшим размером. В молоке опытных групп, употреблявших кормовой премикс, средний диаметр жировых шариков был больше на 0,06-0,10 мкм (2,39-3,98 %;  $P \leq 0,05$ ), что показано на рисунке 4.



Примечание:  $P \leq 0,05$

Note:  $P \leq 0.05$

**Рис. 4 – Средний диаметр жировых шариков**  
**Figure 4 – The average diameter of the fat balls**

Жировые шарики молока коров контрольной группы характеризовались диаметром менее 1 мкм.

#### **Обсуждение полученных результатов.**

Достижение высокого качества кормов является приоритетной задачей учёных и специалистов, работающих в сфере агропромышленного комплекса. Решить проблемы баланса питательных веществ рационов позволяет применение кормовых добавок и премиксов. Помимо уже известных и широко применяемых кормовых премиксов в сфере молочного животноводства внедряются новые, перспективные добавки к рационам животных (Никулин Ю.П. и Никулина О.А., 2022; Петрова М.Ю. и др., 2021; Шаабан М., 2023).

Эффективность использования премикса Мегамикс-Оптилак в качестве катализатора молочной продуктивности подтвердили результаты наших исследований. Отметим, что данные, полученные в ходе наших изысканий, согласуются с результатами научных работ по повышению питательной ценности кормов и повышению продуктивности животных за счёт введения в рационы кормовых добавок, проведённых ранее (Смоленцев С.Ю. и др., 2022; Садыков Н.Ф., 2021).

Практика применения премикса Мегамикс-Оптилак позволяет: повысить потребление кормов, оптимизировать соотношение витаминов и минералов в рационах, повысить продуктивность дойных коров на 4-10 %, интенсифицировать процесс образования белка и жира в молоке, повысить органолептические и физико-химические характеристики получаемого молока (Латыпова Э.Х., 2023).

Среди опытных групп преимущество было на стороне группы, получавшей с кормлением премикс Мегамикс-Оптилак в дозировке 200 г/гол. в сутки. В молоке, полученном от коров этой группы, наблюдался рост содержания белка (на 3,48 %), при этом содержание казеина в молоке возросло, содержание альбумина и глобулина изменилось не значительно (на 0,02 %).

Научно доказано, что превышение количества сывороточных белков в молоке имеет негативное влияние на его качество при его тепловой обработке. Данный факт обуславливает необходимость определения этого показателя в исследуемых пробах молока. Сывороточные белки имеют сложный фракционный состав. В основу сывороточных белков входят:  $\beta$ -лактоглобулин,  $\alpha$ -лактальбумин, иммуноглобулины, альбумин сыворотки крови и других минорных белков (Часовщикова М.А. и Губанов М.В., 2022; Миронов Н.А. и др., 2022).

В ходе исследований фракционного состава казеина, нами выявлен рост  $\alpha$ - и  $\beta$ - фракции (на 0,45 % и 0,49 % соответственно). Обратная картина наблюдалась с содержанием  $\gamma$ - фракции: III опытная группа, уступала контрольной на 0,94 %. По содержанию жира и его характеристикам, первенство было на стороне группы, которой скармливали изучаемый премикс в дозе 200 г/гол. в сут. Содержание молочного жира в этой группе составил 3,89 %, количество жировых шариков – 0,34 млрд, средний диаметр жировых шариков составил 2,59 мкм.

#### **Заключение.**

Таким образом, использование в рационах дойных коров премикса Мегамикс-Оптилак способствует повышению качественных показателей молочной продуктивности.

#### **Список источников**

1. Биохимические и иммунологические показатели крови бычков в зависимости от технологии содержания / Ламанов А.А. и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 2. С. 12-15. [Lamanov AA et al. Blood biochemical and immunological indicators of bull calves depending on the livestock management system. Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding. 2020;2:12-15. (In Russ.)]. doi: 10.33943/MMS.2020.56.32.003
2. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности молока коров при использовании кормовой добавки "Фелуцен" / С.Ю. Смоленцев и др. // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2022. Т. 8. № 1(29). С. 72-81. [Smolentsev SYu et al. Veterinary and sanitary assessment of the quality and safety of cow's milk when using the feed additive "Felucen". Vestnik of Mari State University. Chapter: Agriculture. Economics. 2022;8(1-29):72-81. (In Russ.)]. doi: 10.30914/2411-9687-2022-8-1-72-81
3. Влияние биологически активных добавок на молочную продуктивность коров / В.В. Зайцев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2(94). С. 288-292. [Zaitsev VV et al. Influence of biologically active additives on milk productivity of cows. Izvestia State Agrarian University. 2022;2(94):288-292. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-288-292
4. Косилов В.И., Кадралиева Б.Т. Технологические свойства и характеристика жировых шариков молока коров-первотёлок разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 5(97). С. 282-286. [Kosilov VI, Kadralieva BT. Technological properties and characteristics of fat globules of milk of first-calf cows of different genotypes. Izvestia State Agrarian University. 2022;5(97):282-286. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-97-5-282-286
5. Латыпова Э.Х., Тагиров Х.Х. Комплексная добавка «Мегамикс ОПТИЛАК» в кормлении крупного рогатого скота // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, (г. Оренбург, 03 февраля 2023 г.) / Оренбургский государственный аграрный университет. М.: Издательство "Перо", 2023. С. 536-538. [Latypova JeH, Tagirov HH. Kompleksnaja do-bavka «Megamiks OPTILAK» v kormlenii krupnogo roगतого skota (Conference proceedings)

Sovershenstvovanie inzhenerno-tehnicheskogo obespechenija proizvodstvennyh processov i tehnologicheskikh sistem: materialy nacional'noj nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, (g. Orenburg, 03 fevralja 2023 g.) Orenburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Moscow: Izdatel'stvo "Pero"; 2023:536-538. (*In Russ.*).

6. Макро- и микроэлементы в питании животных: многообразие веществ и форм / А.П. Иванничева и др. // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 85-111. [Ivanishcheva AP et al. Macro- and microelements in animal nutrition: a variety of substances and forms. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):85-111. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-106-2-85

7. Миронов Н.А., Карамеева А.С., Карамеев С.В. Молочная продуктивность и качество молока при скармливании коровам сенажа с биоконсервантом "ГринГрас 3×3" // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2(94). С. 292-299. [Mironov NA, Karamayeva AS, Karamayev SV. Milk productivity and quality when feeding cows senage with the bioconservant "Green Grass 3×3". *Izvestia State Agrarian University*. 2022;2(94):292-299. (*In Russ.*). doi: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-292-299

8. Никулин Ю.П., Никулина О.А. Влияние препарата «Лактокормовит» на молочную продуктивность и минеральный состав молока коров // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., (г. Брянск, 01-02 дек. 2022 г.). Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. Ч. 1. С. 546-550. [Nikulina YuP, Nikulina OA. The effect of the drug "lactokormovit" on milk productivity and mineral composition of cows' milk (Conference proceedings) *Sovremennye tendencii razvitiya agrarnoj nauki: sb. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, (g. Brjansk, 01-02 dek. 2022 g.). Brjansk: Izd-vo Brjanskij GAU. 2022;1:546-550. (*In Russ.*).

9. Петрова М.Ю., Акифьева Г.Е., Косарева Н.А. Зависимость молочной продуктивности коров красной степной породы от сбалансированности рационов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2021. № 4(61). С. 150-156. [Petrova MJu, Akifeva GE, Kosareva NA. Dependence of milk productivity of red steppe cows on balanced diets. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2021;4(61):150-156. (*In Russ.*). doi: 10.31677/2072-6724-2021-61-4-150-156

10. Продуктивность лактирующих коров при скармливании сенажа с консервантом Лаксил / В.М. Габидулин и др. // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103. № 2. С. 125-132. [Gabidulin VM et al. Productivity of lactating cows after feeding with haylage having Laxil conservant. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(2):125-132. (*In Russ.*). doi: 10.33284/2658-3135-103-2-125

11. Садыков Н.Ф. Использование кормовых добавок в рационах высокопродуктивных коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. Т. 246. № 2. С. 182-186. [Sadykov NF. Use of feed additives in the diets of highly productive cows. *Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2021;246(2):182-186. (*In Russ.*). doi: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-182-186

12. Состав и свойства молока коров черно-пестрой породы разных генотипов / А.А. Белококов и др. // Аграрная наука. 2023. № 3. С. 62-69. [Belookov AA et al. The composition and properties of the milk of black-and-white cows of different genotypes. *Agrarian Science*. 2023;3:62-69. (*In Russ.*). doi: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-62-69

13. Тагиров Х.Х., Береснев В.Н. Влияние углеводного комплекса "Фелуцен" К 2-4 и К 2-6 на мясную продуктивность бычков герефордской породы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 6(203). С. 14-28. [Tagirov HH, Beresnev VN. The influence of the carbohydrate complex "Felucene" К 2-4 and К 2-6 on the beef productivity of steers of herford breed. *Kormlenie sel'skhozajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. 2022;6(203):14-28. (*In Russ.*). doi: 10.33920/sel-05-2206-02



14. Часовщикова М.А., Губанов М.В. Соотношение между массовой долей жира и белка в молоке коров как показатель здоровья стада // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9(186). С. 104-110. [Chasovshchikova MA, Gubanov MV. The ratio between dairy fat and milk protein in cows as an indicator of herd health. Bulletin of KSAU. 2022;9(186):104-110. (*In Russ.*)]. doi 10.36718/1819-4036-2022-9-104-110
15. Шаабан М. Анализ российского рынка кормовых добавок // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 3. С. 76-91. [Shaaban M. Analysis of the Russian feed additives market (review). Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(3):76-91. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-3-76

### References

1. Lamanov AA et al. Blood biochemical and immunological indicators of bull calves depending on the livestock management system. Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding. 2020;2:12-15. doi: 10.33943/MMS.2020.56.32.003
2. Smolentsev SYu et al. Veterinary and sanitary assessment of the quality and safety of cow's milk when using the feed additive "Felucen". Vestnik of Mari State University. Chapter: Agriculture. Economics. 2022;8(1-29):72-81. doi: 10.30914/2411-9687-2022-8-1-72-81
3. Zaitsev VV et al. Influence of biologically active additives on milk productivity of cows. Izvestia State Agrarian University. 2022;2(94):288-292. doi: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-288-292
4. Kosilov VI, Kadralieva BT. Technological properties and characteristics of fat globules of milk of first-calf cows of different genotypes. Izvestia State Agrarian University. 2022;5(97):282-286. doi: 10.37670/2073-0853-2022-97-5-282-286
5. Latypova EKh, Tagirov KhKh. Complex additive "Megamix OP-TILAK" in cattle feeding (Conference proceedings) Improvement of engineering and technical support of production processes and technological systems: materials of the national. scientific-practical conf. with international participation, (Orenburg, February 03, 2023). Orenburg State Agrarian University. Moscow: Pero Publishing House; 2023:536-538.
6. Ivanishcheva AP et al. Macro- and microelements in animal nutrition: a variety of substances and forms. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(2):85-111. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-85
7. Mironov NA, Karamayeva AS, Karamayev SV. Milk productivity and quality when feeding cows senage with the bioconservant "Green Grass 3×3". Izvestia State Agrarian University. 2022;2(94):292-299. doi: 10.37670/2073-0853-2022-94-2-292-299
8. Nikulin YuP, Nikulina OA. The effect of the drug "lactokormovit" on milk productivity and mineral composition of cows' milk. (Conference proceedings) Modern trends in the development of agricultural science: collection of articles. tr. international scientific-practical conf., (Bryansk, December 01-02, 2022). Bryansk: Bryansk State Agrarian University Publishing House; 2022. Part 1. 2022;1:546-550.
9. Petrova MIu, Akifeva GE, Kosareva NA. Dependence of milk productivity of red steppe cows on balanced diets. Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2021;4(61):150-156. doi: 10.31677/2072-6724-2021-61-4-150-156
10. Gabidulin VM et al. Productivity of lacting cows after feeding with haylage having Laxil conservant. Animal Husbandry and Fodder Production. 2020;103(2):125-132. doi: 10.33284/2658-3135-103-2-125
11. Sadykov NF. Use of feed additives in the diets of highly productive cows. Scientific Notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine. 2021;246(2):182-186. doi: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-182-186
12. Belookov AA et al. The composition and properties of the milk of black-and-white cows of different genotypes. Agrarian Science. 2023;3:62-69. doi: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-62-69

13. Tagirov NH, Beresnev VN. The influence of the carbohydrate complex "Felucene" K 2-4 and K 2-6 on the beef productivity of steers of hereford breed. Feeding of Agricultural Animals and Feed Production. 2022;6(203):14-28. doi: 10.33920/sel-05-2206-02

14. Chasovshchikova MA, Gubanov MV. The ratio between dairy fat and milk protein in cows as an indicator of herd health. Bulletin of KSAU. 2022;9(186):104-110. doi 10.36718/1819-4036-2022-9-104-110

15. Shaaban M. Analysis of the Russian feed additives market (review). Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(3):76-91. doi: 10.33284/2658-3135-106-3-76

**Информация об авторах:**

**Хамит Харисович Тагиров**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский государственный аграрный университет, 450001, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 89050039927.

**Эмилия Хамзиевна Латыпова**, аспирант 3 года обучения, факультет биотехнологий и ветеринарной медицины, Башкирский государственный аграрный университет, 450001, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

**Ильнур Фаргатович Вагапов**, кандидат технических наук, соискатель кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Башкирский государственный аграрный университет, 450001, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

**Information about the authors:**

**Khamit Kh Tagirov**, Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Bashkir State Agrarian University, 34, 50 years of Oktaybr Street, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia, 450001, cell: 89050039927.

**Emilia Kh Latypova**, 3-year postgraduate student, Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine, Bashkir State Agrarian University, 34, 50 years of Oktaybr Street, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia, 450001.

**Ilnur F Vagapov**, Cand. Sci. (Technical), Associate Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Bashkir State Agrarian University, 34, 50 years of Oktaybr Street, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia, 450001.

Статья поступила в редакцию 22.11.2023; одобрена после рецензирования 08.12.2023; принята к публикации 11.12.2023.

The article was submitted 22.11.2023; approved after reviewing 08.12.2023; accepted for publication 11.12.2023.