

Научная статья  
УДК 636.06:636.088.5  
doi:10.33284/2658-3135-106-2-63

**Экстерьерные особенности, молочная продуктивность и качество молока коров красной степной породы при использовании в рационах новых пребиотических кормовых добавок**

Людмила Фёдоровна Обрушникова<sup>1</sup>, Марина Ивановна Сложенкина<sup>2,7</sup>,  
Иван Фёдорович Горлов<sup>3,8</sup>, Дмитрий Владимирович Николаев<sup>4</sup>,  
Светлана Анатольевна Суркова<sup>5</sup>, Светлана Андреевна Брехова<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград, Россия

<sup>7,8</sup>Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия

<sup>1</sup>obrushl@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3767-2831>

<sup>2,7</sup>niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

<sup>3,8</sup>niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

<sup>4</sup>dmitriynikolaev1978@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9283-5299>

<sup>5</sup>sv.a.surkova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>

<sup>6</sup>sveta511518@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0763-4447>

**Аннотация.** Полноценность кормления является важнейшим условием проявления генетического потенциала продуктивности крупного рогатого скота. Молочная продуктивность коров напрямую зависит от сбалансированности рациона и достигается путём использования в его составе различных биологически активных веществ и кормовых добавок. В статье представлены результаты исследования влияния пребиотических добавок на основе лактулозы на экстерьер, молочную продуктивность, качество молока лактирующих коров и выработку молочных продуктов. Коровы I и II опытных групп дополнительно к рациону получали кормовую добавку Лактувет-1 в количестве 0,5 % к массе концентратов и ЛактуСупер в аналогичной пропорции. Выявлено положительное влияние лактулозосодержащих добавок на экстерьерные показатели коров красной степной породы. Животные опытных групп обладали молочным типом телосложения, поскольку характеризовались более выраженными промерами: шириной и глубиной груди, обхватом груди и косой длиной туловища, по сравнению с контрольными аналогами. Введение в кормление молочного скота пребиотических кормовых добавок способствует увеличению удоев и повышению в молоке количества общего белка, казеина. Анализ качества молока коров, получавших в составе рациона лактулозосодержащие добавки, подтвердил возможность его использования для производства молочных продуктов, в частности, творога. Более высокое содержание в молоке коров опытных групп β-лактоглобулина способствовало увеличению выхода данного молочного продукта. Из молока коров, получавших кормовую добавку ЛактуСупер, творога получено больше в сравнении с аналогами контрольной группы на 6,14 % и I опытной группы – на 3,89 %. При этом при выработке творога из молока животных I и II опытных групп установлен наименьший расход молока. Результаты проведённых исследований подтверждают положительный эффект от применения в кормлении лактирующих коров красной степной породы данных пребиотических добавок, однако более высокие результаты получены при использовании ЛактуСупер.

**Ключевые слова:** коровы, красная степная порода, кормовые добавки, Лактувет-1, ЛактуСупер, экстерьер, индексы телосложения, продуктивность, качество молока, творог

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 22-16-00041.

**Для цитирования:** Экстерьерные особенности, молочная продуктивность и качество молока коров красной степной породы при использовании в рационах новых пребиотических кормовых добавок / Л.Ф. Обрушникова, М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, С.А. Суркова, С.А. Брехова // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 2. С. 63-74. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-63>

Original article

**Exterior peculiarities, milk productivity and quality of the Red steppe cows after feeding with new prebiotic feed additives**

**Lyudmila F Obrushnikova<sup>1</sup>, Marina I Slozhenkina<sup>2,7</sup>, Ivan F Gorlov<sup>3,8</sup>, Dmitriy V Nikolaev<sup>4</sup>,  
Svetlana A Surkova<sup>5</sup>, Svetlana A Brekhova<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd, Russia

<sup>7,8</sup>Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

<sup>1</sup>obrushl@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3767-2831>

<sup>2,7</sup>niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

<sup>3,8</sup>niimmp@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

<sup>4</sup>dmitriynikolaev1978@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9283-5299>

<sup>5</sup>sv.a.surkova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6581-2702>

<sup>6</sup>sveta511518@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0763-4447>

**Abstract.** The most important condition for the manifestation of genetic potential of the productivity of cattle is the completeness of feeding. Milk productivity of cows directly depends on the balance of diet and is achieved through the use of various biologically active substances and feed additives in its composition. The article presents the results of a study of the effect of prebiotic supplements based on lactulose on the exterior, milk productivity, milk quality of lactating cows and the production of dairy products. Cows of I and II experimental groups in addition to the diet were fed with the additive Laktuvet-1 in the amount of 0.5% by weight of concentrates and LaktuSuper in the same proportion. A positive effect of lactulose-containing additives on the exterior indicators of the Red steppe cows was revealed. Animals of the experimental groups had a milky body type, since they were characterized by more pronounced measurements: the width and depth of the chest, chest girth and oblique body length, compared with the control counterparts. The introduction of prebiotic feed additives into the feeding of dairy cattle contributes to an increase in milk yield and an increase in the amount of total protein, casein in milk. An analysis of milk quality from cows that received lactulose-containing additives as part of the diet confirmed the possibility of its use for the production of dairy products, in particular, cottage cheese. A higher content of  $\beta$ -lactoglobulin in the milk of cows of the experimental groups contributed to an increase in the yield of this dairy product. From the milk of cows treated with the feed additive LaktuSuper, more curd was obtained in comparison with analogues of the control group by 6.14% and I of the experimental group - by 3.89%. At the same time, when producing cottage cheese from milk of animals of I and II experimental groups, the lowest milk consumption was established. The results of the conducted studies confirm the positive effect of the use of these prebiotic supplements in the feeding of lactating cows of the Red Steppe breed, however, better results were obtained when using LaktuSuper.

**Key words:** cows, Red steppe breed, feed additives, Laktuvet-1, LaktuSuper, exterior, exterior indexes, productivity, milk quality, cottage cheese

**Acknowledgments:** the work was supported by the Russian Science Foundation, Project No. 22-16-00041.

**For citation:** Obrushnikova LF, Slozhenkina MI, Gorlov IF, Nikolaev DV, Surkova SA, Brekhova SA. Exterior peculiarities, milk productivity and quality of the Red steppe cows after feeding with new prebiotic feed additives. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):63-74. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-63>

**Введение.**

Вопрос обеспечения продовольственными продуктами питания населения России, в особенности животного происхождения, а именно – молоком и молочными продуктами, имеет страте-

гическое значение в свете обеспечения национального приоритета для продовольственной безопасности страны.

Председатель Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию А. Майоров отметил, что Минсельхозом разработана программа по поддержке животноводов России, заключающаяся в увеличении объёма компенсаций затрат при создании или модернизации животноводческих комплексов. Согласно проекту бюджета на 2024-2025 гг., на возмещение средств, затраченных на производство молока, будет направлено 2,7 млрд руб., а на племенное животноводство – 400 млн руб. (Майоров А., 2023).

Одними из социально значимых продуктов питания являются молочные продукты, в том числе сметана, творог и сыр, производство которых сопряжено с использованием такого важного ингредиента, как молочный жир. Увеличение производства молока и молочных продуктов будет способствовать не только улучшению продовольственной безопасности страны, но и повысит рентабельность производства, что создаст предпосылки для реализации планов по стратегическому развитию продовольственной базы нашей страны (Горлов И.Ф. и др., 2020; Рябцева С.А. и др., 2020; Петрова М.Ю. и др., 2021).

Приоритетным направлением исследований в животноводстве для повышения продуктивных характеристик остаётся улучшение рационов кормления коров молочных пород, в том числе путём использования кормовых средств, в частности, лактулозосодержащих. Основная особенность этих добавок заключается в механизме их действия. Эффективность лактулозосодержащих кормовых добавок лежит в плоскости взаимодействия организма животных с легкоусвояемыми углеводами (Миколайчик И.Н. и др., 2018; Рябцева С.А. и др., 2020; Храмцов А.Г. и др., 2021). Попадая в желудочно-кишечный тракт, они усиливают обменные процессы, протекающие в его верхнем отделе, в результате наращивания объёма бифидогенной флоры, которая усиливает выработку специфического фермента, способствующего лучшему усвоению питательных веществ кормов (Марынич А.П. и др., 2022; Храмцов А.Г. и др., 2022).

В связи с вышеизложенным изучение влияния лактулозосодержащих кормовых добавок, используемых в кормлении коров красной степной породы, на их рост, развитие и молочную продуктивность является актуальным.

#### **Цель исследования.**

Установление влияния кормовых добавок Лактувет-1 и ЛактуСупер на рост, развитие коров красной степной породы и их молочную продуктивность.

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

**Объект исследования.** Коровы красной степной породы.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР No 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.** Научный опыт по изучению влияния лактулозосодержащих добавок на рост, развитие, молочную продуктивность, качество молока и полученных из него продуктов проводили на базе ПЗК имени Ленина Суровикинского района Волгоградской области (с апреля по октябрь 2022 г.) на поголовье лактирующих коров красной степной породы.

Для опыта отобрали методом пар-аналогов 45 новотельных лактирующих коров красной степной породы, которых распределили в три группы: контрольная, I и II опытные, по 15 голов в каждой. Лактирующие коровы отбирались в группы с учётом возраста и живой массы, периода лактации и уровня продуктивности.

Подопытные коровы содержались в одинаковых условиях, беспривязно на несменяемой глубокой подстилке. Кормление осуществляли по детализированным нормам с учётом возраста, породности, живой массы, продуктивности и перерасчётом по компьютерной программе «КормОптима».

Рацион коров контрольной группы был стандартным (СР) и имел следующий видовой состав: сено люцерны, сенаж пшеничный, силос кукурузный, зеленая масса люцерны, смесь дроблёная (ячмень и пшеница в равных частях), зерна сои, жмых подсолнечный, патока кормовая, пивная дробина, соль поваренная, а также включал кормовые добавки для восполнения недостающих макро- и микроэлементов. Аналоги I опытной группы получали СР+Лактувет-1 в дозе 0,5 % к массе концентрированного корма, а коровы II опытной группы – ОР+ЛактуСупер 0,5 % к массе концентрированного корма.

Используемые в опыте Лактувет-1 (ООО «НВЦ «Новые биотехнологии», Россия) и ЛактуСупер (ООО «НВЦ «Новые биотехнологии», Россия) являются кормовыми лактулозосодержащими пребиотическими добавками. Помимо лактулозы состав Лактувет-1 представляет собой набор органических кислот, азотсодержащих веществ, простых сахаров (моносахаридов), макро- и микроэлементов.

В состав кормовой добавки ЛактуСупер входят: композиция натуральных биологически активных веществ, в частности, чистая лактулоза; шрот рапсовый; глицин; янтарная кислота; витамин Е. Механизм действия кормовой добавки, по данным разработчика, основан на нормализации микробиологических процессов, протекающих в желудочно-кишечном тракте, способствующих стимуляции ускоренной молокоотдачи лактирующих сельскохозяйственных животных.

Научные исследования на подопытных животных продолжались в течение 194 суток с разделением на предварительный период – 15 суток, переходный период – 7, главный – 152 и заключительный период опыта – 20 суток.

Оценку молочной продуктивности проводили на основании индивидуальных ежедекадных доек с определением молочного жира, белка и других качественных показателей молока.

Промеры статей телосложения устанавливали на основе снятия промеров в конце главного периода опыта, далее проводили расчёт индексов телосложения подопытных коров.

Изучение физико-химических показателей молочных продуктов из молока коров, участвующих в исследовании, проводили в заключительный период опыта согласно общепринятым методикам.

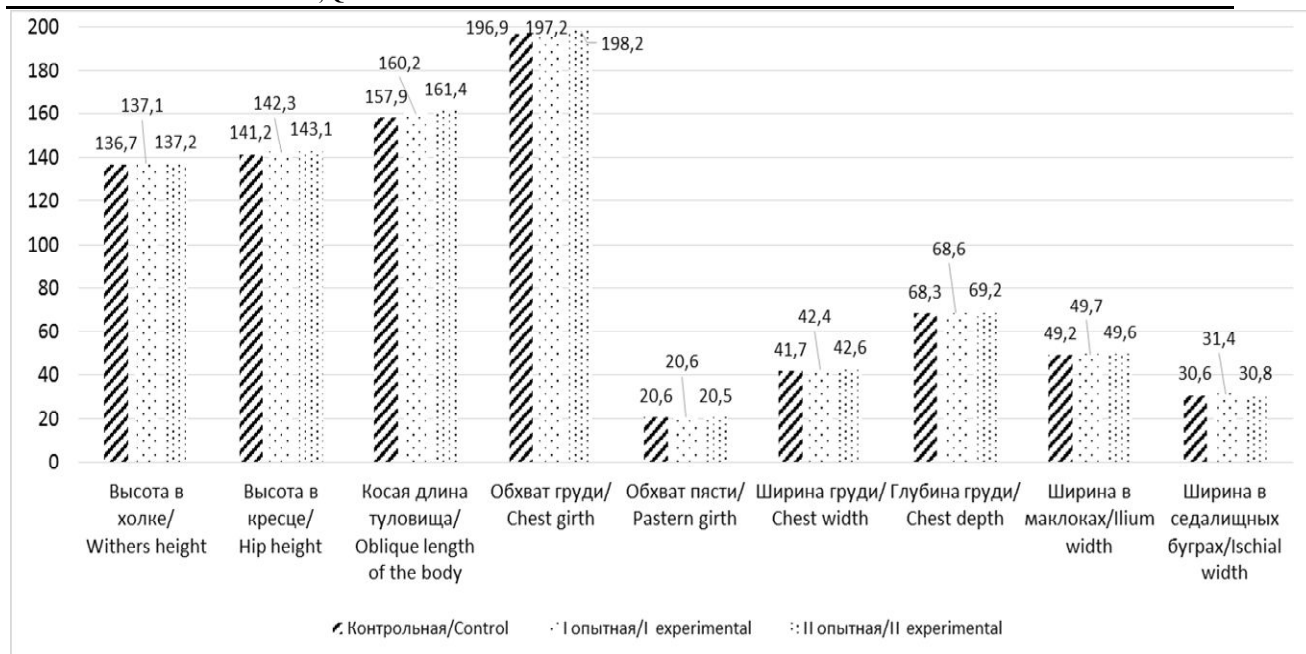
**Оборудование и технические средства.** Исследования проводились в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП на сертифицированном оборудовании (Волгоград, Россия). Качество молока определяли с использованием анализатора качества молока «Лактан 1-4М» (Россия). Взятие промеров у коров проводили с использованием мерной палки, мерной ленты и мерного циркуля.

**Статистическая обработка.** При статистической обработке данных использовалось программное обеспечение «Excel» («Microsoft», США) с определением критерия достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру. Пороги статистически достоверных различий: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ . При определении критериев достоверности разности проводилось сравнение опытных групп с контрольной группой.

#### **Результаты исследования.**

Установленные в ходе исследований показатели: температура тела, частота дыхания и пульс были на уровне физиологической нормы, это свидетельствует о том, что подопытные животные всех изучаемых групп физиологически здоровы.

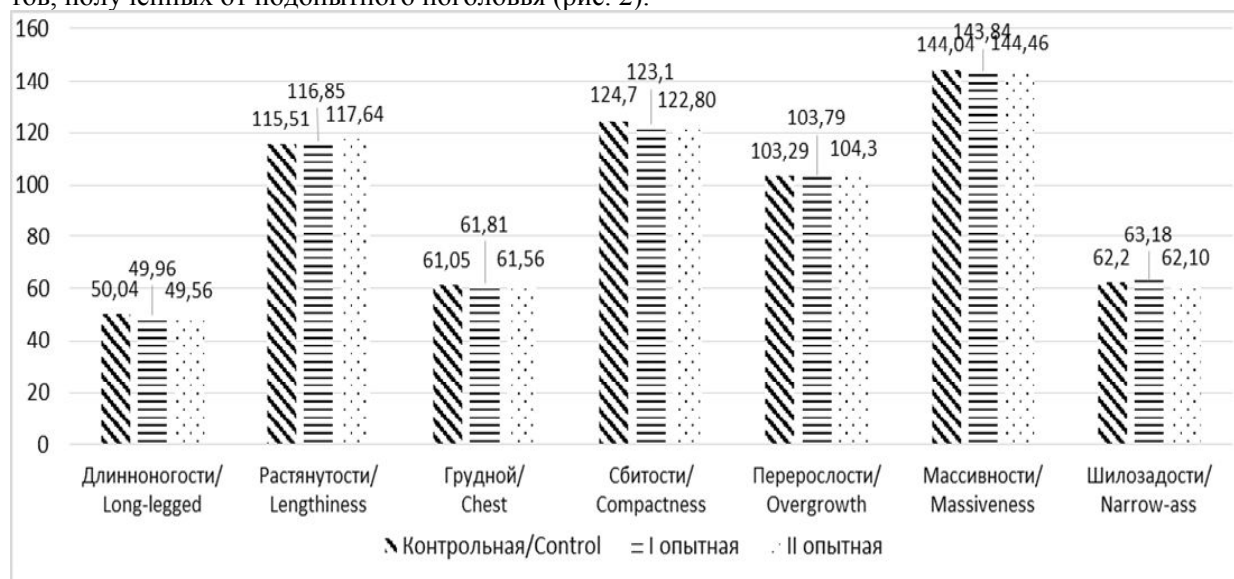
Использование в нашей работе пребиотических препаратов Лактувет-1 и ЛактуСупер оказало положительное влияние на экстерьерные показатели подопытных животных (рис. 1).



**Рис. 1 – Промеры телосложения подопытных коров красной степной породы, см**  
**Figure 1 – Exterior measurements of experimental cows of Red steppe breed, cm**

Коровы, получавшие с рационом кормовую добавку ЛактуСупер, превосходили своих аналогов контрольной и I опытной групп по высоте в холке на 0,5 см или 0,36 % и 0,1 см или 0,07 %; высоте в крестце – на 1,9 см или 1,34 % ( $P \leq 0,05$ ) и 0,8 см или 0,56 %; косой длине туловища – на 3,5 см или 2,22 % ( $P \leq 0,05$ ) и 1,2 см или 0,75 %; обхвату груди за лопатками – на 1,3 см или 0,66 % и 1,0 см или 0,51 %; ширине груди – на 0,9 см или 2,16 % ( $P \leq 0,05$ ) и 0,2 см или 0,47 %; глубине груди – на 0,9 см или 1,32 % ( $P \leq 0,05$ ) и 0,6 см или 0,87 % соответственно. Остальные экстерьерные стати были выше у животных контрольной и I опытной групп по сравнению со II опытной группой.

Эта тенденция отразилась и на индексах телосложения, что и подтвердил расчёт результатов, полученных от подопытного поголовья (рис. 2).



**Рис. 2 – Индексы телосложения подопытных коров красной степной породы, %**  
**Figure 2 – Body indexes of experimental cows of Red Steppe breed, %**

Как свидетельствуют данные рисунка 2, животные, получавшие кормовые добавки ЛактуСупер и Лактувет-1, превосходят аналогов контрольной по индексу растянутости на 2,13 ( $P \leq 0,05$ ) и 1,34 % ( $P \geq 0,05$ ); грудному – на 0,51 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,76 % ( $P \leq 0,05$ ); перерослости – на 1,01 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,5 % соответственно. По остальным индексам животные контрольной группы превосходят аналогов, получавших испытываемые добавки.

Поэтому одним из этапов наших исследования явилось изучение молочной продуктивности подопытных животных (рис. 3).

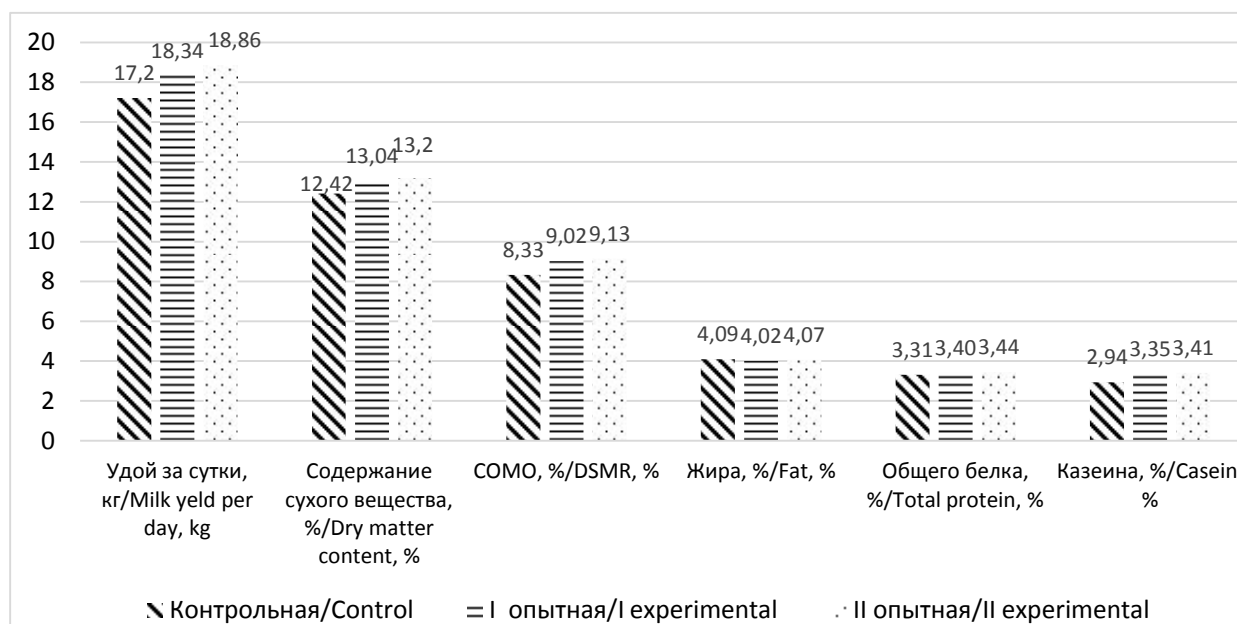


Рис. 3 – Анализ суточного молока, полученного от подопытных коров (n=5)

Figure 3 – Analysis of daily milk obtained from experimental cows (n=5)

По результатам контрольной дойки коров в конце главного периода опыта выявлено, что за сутки от подопытных животных I и II опытных групп надоемо молока больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 1,14 кг или 6,63 % ( $P \leq 0,05$ ) и 1,66 кг или 9,65 % ( $P \leq 0,01$ ). Сухого вещества в их молоке содержалось также больше на 0,62 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,78 % ( $P \leq 0,001$ ); СОМО – на 0,69 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,80 % ( $P \leq 0,001$ ); общего белка – на 0,09 и 0,13%; казеина – на 0,41 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,47 % ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с молоком от коров контрольной группы. По остальным показателям превосходство имело молоко коров контрольной группы при недостоверной разнице.

Изучение сывороточных белков молока показало, что по содержанию  $\alpha$ -лактоальбумина в молоке коровы, получавшие изучаемые кормовые добавки Лактувет-1 и ЛактуСупер, превосходили контрольную группу на 2,32 и 2,44 %;  $\beta$ -лактоглобулина – на 2,54 и 4,12 ( $P \leq 0,05$ );  $\gamma$ -иммуноглобулина – на 4,37 ( $P \leq 0,01$ ) и 6,41 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Для изучения возможности использования молока, полученного от подопытных коров, для производства творога была выработана опытная партия данного молочного продукта. Для этого отобрали по 5 литров обезжиренного молока из каждой подопытной группы, в которые добавили закваску. При этом установлено, что на сквашивание молока контрольной группы затрачено 7,40 ч, I опытной группы – 6,48 ч и II опытной группы – 6,35 ч. Творога получено больше из молока коров, получавших кормовую добавку «ЛактуСупер», в сравнении с аналогами контрольной и I опытной групп на 6,14 ( $P \leq 0,01$ ) и 3,89 % ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Лабораторный анализ показал, что по органолептическим показателям творог из молока коров всех подопытных групп обладал рассыпчатой консистенцией, в присутствии вкраплений молочного белка, цвет белый с лёгким

кремовым оттенком, равномерным по всему анализируемому образцу. По результатам проведённой выработки установлено, что наименьший расход молока был при выработке творога из молока I и II опытных групп по сравнению с контрольной группой на 4,26 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,89 % ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

### **Обсуждение полученных результатов.**

В сфере обеспечения продовольственной безопасности России молочному скотоводству отводится одна из ведущих ролей. Главный упор при этом делается на увеличение продуктивности коров и повышение качества получаемого от них молока. Важнейшим фактором в решении данной задачи является кормление. Только полноценность и сбалансированность кормления могут не просто обеспечить нормальную лактацию коров, но и улучшить её. Добиться этого возможно за счёт использования в составе рационов биологически активных веществ, кормовых добавок, премиксов (Абилев Б.Т. и др., 2020). При этом при выведении коров на максимальную продуктивность необходимо сохранить и высокое качество получаемого от них молока, его биологическую безопасность и пищевую ценность (Миколайчик И.Н. и др., 2018; Сырцев А., 2019; Olchowy TWJ et al., 2019). Важная роль в этом процессе отводится пребиотикам, которые, попадая в желудочно-кишечный тракт, оказывают стимулирующее действие на рост полезной микрофлоры и подавляют различной природы патогены (Markowiak P and Śliżewska K, 2018; Chlebicz-Wójcik A and Śliżewska K, 2021; Włodarczyk M and Śliżewska K, 2021). Ряд исследователей отмечают в своих работах, что введение в кормление молочного скота пробиотических и пребиотических препаратов и кормовых добавок способствует повышению его продуктивности (Fernández S et al., 2018; Санников М.Ю. и др., 2019; Смирнова Ю.В. и др., 2020). К разряду достаточно глубоко изученных, широко применяемых и производимых в промышленных масштабах пребиотиков относится лактулоза. Её способность положительно влиять на увеличение бифидобактерий и метаболизм микробиоты кишечника хорошо известна (Рябцева С.А. и др., 2020; Николаенко В.П. и др., 2021; Горлов И.Ф. и др., 2022). В этой связи актуальными являются исследования по установлению эффективности применения в кормлении новотельных коров пребиотических добавок на основе лактулозы.

Для нормального функционирования организма сельскохозяйственных животных, в том числе коров, необходим баланс между уровнем достигнутой продуктивности и формами животного. Однако планомерная работа по увеличению удоев может привести к фенотипической изменчивости данного признака. В этой связи в большинстве стран мира с развитым молочным скотоводством при совершенствовании молочных пород пристальное внимание уделяется не только продуктивности, но и типу телосложения (Яковлева С.Е. и др., 2018; Vozymov KK et al., 2019). В нашем опыте изучение промеров статей коров и расчёт на их основе индексов телосложения показали, что животные, получавшие лактулозосодержащие кормовые добавки, отличались более вытянутым и широким строением тела в сравнении с аналогами из контрольной группы. Исходя из вышеизложенного, следует, что животные опытных групп характеризовались более выраженным молочным типом телосложения по сравнению с контрольными аналогами.

Включение в состав рациона молочного скота пребиотических кормовых добавок способствует увеличению удоев и повышению в молоке количества общего белка, казеина. Важнейшим компонентом при сквашивании молока являются сывороточные белки, а именно  $\beta$ -лактоглобулины. В исследованиях некоторых учёных отмечается, что увеличение содержания в молоке молочного жира сопровождается и ростом  $\beta$ -лактоглобулинов (Savkina OA et al., 2019; Храмов А.Г. и др., 2021). В нашем опыте в результате изучения сывороточных белков молока установлено, что коровы, получавшие изучаемые кормовые добавки Лактувет-1 и ЛактуСупер, по количеству  $\beta$ -лактоглобулина в молоке превосходили контрольную группу на 2,54 и 4,12 ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Такой значительный рост сывороточных белков не мог не сказаться и на увеличении выхода молочной продукции, а именно – творога. Из молока коров, получавших кормовую добавку ЛактуСупер, творога получено больше в сравнении с аналогами контрольной группы на

6,14 % и I опытной группы – на 3,89 %. При этом на производство творога меньшими оказались затраты молока животных опытных групп.

Полученные результаты дополняют более ранние сведения по использованию в кормлении молочного скота различных кормовых добавок на основе лактулозы (Dyshluk LS et al., 2018; Храмцов А.Г. и др., 2022; Марынич А.П. и др., 2022).

Результаты проведённых нами исследований подтверждают положительный эффект от применения в кормлении лактирующих коров красной степной породы новых пребиотических добавок, однако более высокие результаты получены при использовании кормовой добавки ЛактуСупер.

### **Заключение.**

Введение в рационы кормления коров красной степной породы новых лактулозосодержащих кормовых добавок пребиотической направленности Лактувет-1 и ЛактуСупер положительно сказалось на динамике экстерьерных показателей и, как следствие, индексах телосложения. При этом установлено повышение молочной продуктивности и улучшение качества молока, что способствовало повышению выхода творога. Наиболее высокие результаты получены при использовании новой кормовой добавки ЛактуСупер в дозе 0,5% от массы концентрированного корма.

### **Список источников**

1. Абилов Б.Т., Марынич А.П., Халимбеков З.А. Продуктивность козлят зааненской породы при использовании в рационе кормовой добавки «Organic» // *Сельскохозяйственный журнал*. 2020. № 4(13). С. 14-19. [Abilov BT, Marynich AP, Halimbekov ZA. Productivity of Saanen goatlings when using supplementary feed "Organic" in the ration. *Agricultural Journal*. 2020;4(13):14-19. (*In Russ.*)]. doi: 10.25930/2687-1254/002.4.13.2020
2. Белково-углеводные кормовые добавки с лактулозой в рационах лактирующих коров / А.Г. Храмцов, А.И. Еремина, С.С. Школа, Г.С. Анисимов, Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, А.П. Марынич, Н.М. Джафаров, В.П. Николаенко, Н.Я. Дыкало // *Ветеринария*. 2021. № 3. С. 59-64. [Khrantsov AG, Eremina AI, Shkola SS, Anisimov GS, Abilov BT, Kulintsev VV, Marynich AP, Jafarov NM, Nikolayenko VP, Dikalo NYa. Protein-carbohydrate feed additives with lactulose in the diets of lactating cows. *Veterinary Medicine*. 2021;3:59-64. (*In Russ.*)]. doi: 10.30896/0042-4846.2021.24.3.59-62
3. Влияние комплексных биотехнологических кормовых добавок на продуктивность и качество молока коров / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Г.У. Абилева, А.В. Ильтяков, Е.С. Ступина // *Аграрный вестник Урала*. 2018. № 10(177). С. 29-34. [Mikolaychik IN, Morozova LA, Abileva GU, Iltaykov AV, Stupina ES. Influence of complex biotechnological feed additives for productivity and quality cow milk. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2018;10(177):29-34. (*In Russ.*)]. doi: 10.32417/article\_5c1a920cde29c9.21472261
4. Горлов И.Ф., Княжеченко О.А., Мосолов А.А. Изучение эффективности лактулозосодержащих добавок в рационах кроликов // *Кролиководство и звероводство*. 2022. № 1. С. 23-29. [Gorlov IF, Knyazhechenko OA, Mosolov AA. Study of the effectiveness of lactulose-containing supplements in rabbit diets. *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2022;1:23-29. (*In Russ.*)]. doi: 10.52178/00234885\_2022\_1\_23
5. Майоров А. Стратегия развития АПК будет служить ориентиром для совершенствования законодательной базы [Электронный ресурс]: url: <http://council.gov.ru/events/news/138307/> (дата посещения: 30.01.2023) [Mayorov A. The agro-industrial complex development strategy will serve as a guideline for improving the legislative framework [Electronic resource]: url: <http://council.gov.ru/events/news/138307/> (date of visit: 01/30/2023).
6. Оптимизация биотехнологии производства кисломолочного напитка на основе молока, полученного от коров голштинской породы / И.Ф. Горлов, Д.В. Николаев, М.В. Забелина, С.Е. Божкова, П.В. Смутнев, И.Ю. Тюрин, Г.Е. Шардина // *Аграрный научный журнал*. 2020. № 10.



С. 76-80. [Gorlov IF, Nikolaev DV, Zabelina MV, Bozhkova SE, Smutnev PV, Tyurin IY, Shardina GE. Optimization of biotechnology for the production of fermented milk drink based on milk obtained from Holstein cows. *The Agrarian Scientific Journal*. 2020;10:76-80. (*In Russ.*). doi: 10.28983/asj.y2020i10pp76-80

7. Петрова М.Ю., Новикова Н.Н., Косарева Н.А. Увеличение продуктивного долголетия красной степной породы крупного рогатого скота // Вестник КрасГАУ. 2021. № 4(196). С. 93-98. [Petrova MYu, Novikova NN, Kosareva NA. Increasing productive longevity red steppe breed. *The Bulletin of KrasGAU*. 2021;4(196):93-98. (*In Russ.*). doi: 10.36718/1819-4036-2021-4-93-98

8. Повышение молочной продуктивности лактирующих коров / А.Г. Храмов, А.И. Еремина, С.С. Школа, Н.Я. Дыкало, Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, Н.М.О. Джафаров, А.П. Марынич, В.П. Николаенко // Молочная промышленность. 2022. № 3. С. 60-61. [Khramtsov AG, Eremina AI, Shkola SS, Dykalo NYa, Abilov VT, Kulintsev VV, Jafarov NM, Marynich AP, Nikolaenko VP. Increase of milk productivity of lactating cows. *Dairy Industry*. 2022;3:60-61. (*In Russ.*). doi: 10.31515/1019-8946-2022-03-60-61

9. Пребиотик лактулоза для профилактики инфекционных болезней у животных / В.П. Николаенко, А.Г. Храмов, А.И. Еремина, Н.Я. Дыкало, С.С. Школа // Ветеринария. 2021. № 2. С. 56-60. [Nikolaenko VP, Khramtsov AG, Eremina A, Dykalo NYa, Shkola SS. Prebiotic lactulose for the prevention of infectious diseases in animals. *Veterinary medicine*. 2021;2:56-60. (*In Russ.*). doi: 10.30896/0042-4846.2021.24.2.56-60

10. Продуктивность дойных коров при включении в рационы углеводно-протеиновых кормовых добавок / А.П. Марынич, Б.Т. Абилов, В.В. Семенов, Н.М.О. Джафаров, А.В. Болдарева, К.А. Стребкова // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1(15). С. 58-68. [Marynich AP, Abilov VT, Semenov VV, Dzhafarov NMO, Boldareva AV, Strebkova KA. Productivity of dairy cows with inclusion of carbohydrate and protein feed additives in the diets. *Agricultural journal*. 2022;1(15):58-68. (*In Russ.*). doi: 10.25930/2687-1254/008.1.15.2022

11. Смирнова Ю.В., Литонина А.С., Платонов А.В. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров // Вестник КрасГАУ. 2020. № 9. С. 145-151. [Smirnova YuV, Litonina AS, Platonov AV. The efficiency of probiotics use in feeding dairy cows. *The Bulletin of KrasGAU*. 2020;9:145-151. (*In Russ.*). doi: 10.36718/1819-4036-2020-9-145-151

12. Современные технологии в молочном козоводстве / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина, С.А. Хататаева, Л.Н. Григорян, Ю.А. Юлдашбаев, О.В. Ласточкина, И.И. Лукин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 141-149. [Sannikov MYu, Novopashina SI, Khatataeva SA, Grigoryan LN, Yuldashbaev YuA, Lastochkina OV, Lukin II. Modern achievements in dairy goat breeding. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2019;6:141-149. (*In Russ.*). doi: 10.34677/0021-342x-2019-6-141-149

13. Сырцев А. Пробиотик в рационе высокопродуктивных коров в период раздоя // Комбикорма. 2019. № 3. С. 69-71. [Syrtsev A. Probiotic in the diet of highly productive cows during the milking period. *Compound Feed*. 2019;3:69-71. (*In Russ.*).

14. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы / С.А. Рябцева, А.Г. Храмов, Р.О. Будкевич, Г.С. Анисимов, А.О. Чукло, М.А. Шпак // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 2. С. 5-20. [Ryabtseva SA, Khramtsov AG, Budkevich RO, Anisimov GS, Chuklo AO, Shpak MA. Physiological effects, mechanisms of action and application of lactulose. *Problems of Nutrition*. 2020;89(2):5-20. (*In Russ.*). doi: 10.24411/0042-8833-2020-10012

15. Яковлева С.Е., Шепелев С.И., Лемеш Е.А. Влияние экстерьерных показателей и типа конституции на уровень молочной продуктивности коров черно-пестрой породы // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2018. № 21-1. С. 11-16. [Yakovleva SE, Shepelev SI, Lemesh EA. Vliyanie ekster'ernyh pokazatelej i tipa konstitucii na uroven' molochnoj produktivnosti korov cherno-pestroj porody. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva*. 2018;21(1):11-16. (*In Russ.*).

16. Bozymov KK, Nasambaev EG, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE. Exterior features and productive qualities of young beef cattle of various genotypes. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2019;9(2):745-750. doi: 10.35940/ijeat.A1784.129219
17. Chlebicz-Wójcik A, Śliżewska K. Probiotics, prebiotics, and synbiotics in the irritable bowel syndrome treatment: A review. *Biomolecules*. 2021;11(8):1154. doi: 10.3390/biom11081154
18. Dyshluk LS, Sukhikh SA, Ivanova SA, Smirnova IA, Subbotina MA, Pozdnyakova AV, Neverov EN, Garmashov SY. Prospects for using pine nut products in the dairy industry. *Foods and Raw Materials*. 2018;6(2):264-280. doi: 10.21603/2308-4057-2018-2-264-280
19. Fernández S, Fraga M, Silveyra E, Trombert AN, Rabaza A, Pla M, Zunino P. Probiotic properties of native *Lactobacillus* spp. strains for dairy calves. *Beneficial Microbes*. 2018;9(4):613-624. doi: 10.3920/BM2017.0131
20. Markowiak P, Śliżewska K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathog*. 2018;10:21. doi: 10.1186/s13099-018-0250-0
21. Olchoway TWJ, Soust M, Alawneh J. The effect of a commercial probiotic product on the milk quality of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2019;102(3):2188-2195. doi: 10.3168/jds.2018-15411
22. Savkina OA, Parakhina OI, Lokachuk MN, Pavlovskaya EN, Khlestkin VK. Degradation of  $\beta$ -Lactoglobulin during sourdough bread production. *Foods and Raw Materials*. 2019;7(2):283-290. doi: 10.21603/2308-4057-2019-2-283-290
23. Włodarczyk M, Śliżewska K. Efficiency of resistant starch and dextrins as prebiotics: A review of the existing evidence and clinical trials. *Nutrients*. 2021;13(11):3808. doi: 10.3390/nu13113808

## References

1. Abilov BT, Marynich AP, Halimbekov ZA. Productivity of Saanen goatlings when using supplementary feed "Organic" in the ration. *Agricultural Journal*. 2020;4(13):14-19. doi: 10.25930/2687-1254/002.4.13.2020
2. Khramtsov AG, Eremina AI, Shkola SS, Anisimov GS, Abilov BT, Kulintsev VV, Marynich AP, Jafarov NM, Nikolayenko VP, Dikalo NYa. Protein-carbohydrate feed additives with lactulose in the diets of lactating cows. *Veterinary Medicine*. 2021;3:59-64. doi: 10.30896/0042-4846.2021.24.3.59-62
3. Mikolaychik IN, Morozova LA, Abileva GU, Iltaykov AV, Stupina ES. Influence of complex biotechnological feed additives for productivity and quality cow milk. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2018;10(177):29-34. doi: 10.32417/article\_5c1a920cde29c9.21472261
4. Gorlov IF, Knyazhechenko OA, Mosolov AA. Study of the effectiveness of lactulose-containing supplements in rabbit diets. *Rabbit Breeding and Fur Farming*. 2022;1:23-29. doi: 10.52178/00234885\_2022\_1\_23
5. Mayorov A. The agro-industrial complex development strategy will serve as a guideline for improving the legislative framework [Internet]: Available from: <http://council.gov.ru/events/news/138307/> (cited: 2023 Jan 30).
6. Gorlov IF, Nikolaev DV, Zabelina MV, Bozhkova SE, Smutnev PV, Tyurin IY, Shardina GE. Optimization of biotechnology for the production of fermented milk drink based on milk obtained from Holstein cows. *The Agrarian Scientific Journal*. 2020;10:76-80. doi: 10.28983/asj.y2020i10pp76-80
7. Petrova MYu, Novikova NN, Kosareva NA. Increasing productive longevity red steppe breed. *The Bulletin of KrasGAU*. 2021;4(196):93-98. doi: 10.36718/1819-4036-2021-4-93-98
8. Khramtsov AG, Eremina AI, Shkola SS, Dykalo NYa, Abilov BT, Kulintsev VV, Jafarov NM, Marynich AP, Nikolaenko VP. Increase of milk productivity of lactating cows. *Dairy Industry*. 2022;3:60-61. doi: 10.31515/1019-8946-2022-03-60-61
9. Nikolaenko VP, Khramtsov AG, Eremina A, Dykalo NYa, Shkola SS. Prebiotic lactulose for the prevention of infectious diseases in animals. *Veterinary Medicine*. 2021;2:56-60. doi: 10.30896/0042-4846.2021.24.2.56-60

10. Marynich AP, Abilov BT, Semenov VV, Dzhafarov NMO, Boldareva AV, Strebkova KA. Productivity of dairy cows with inclusion of carbohydrate and protein feed additives in the diets. *Agricultural Journal*. 2022;1(15):58-68. doi: 10.25930/2687-1254/008.1.15.2022
11. Smirnova YuV, Litonina AS, Platonov AV. The efficiency of probiotics use in feeding dairy cows. *The Bulletin of KrasGAU*. 2020;9:145-151. doi: 10.36718/1819-4036-2020-9-145-151
12. Sannikov MYu, Novopashina SI, Khatataeva SA, Grigoryan LN, Yuldashbaev YuA, Lastochkina OV, Lukin II. Modern achievements in dairy goat breeding. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2019;6:141-149. doi: 10.34677/0021-342x-2019-6-141-149
13. Syrtsev A. Probiotic in the diet of highly productive cows during the milking period. *Compound Feed*. 2019;3:69-71.
14. Ryabtseva SA, Khramtsov AG, Budkevich RO, Anisimov GS, Chuklo AO, Shpak MA. Physiological effects, mechanisms of action and application of lactulose. *Problems of Nutrition*. 2020;89(2):5-20. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10012
15. Yakovleva SE, Shepelev SI, Lemesh EA. Effect of exterior indices and type of constitution on the level of milk productivity in Black-and-White cows. *Actual Problems of Intensive Development of Animal Husbandry*. 2018;21(1):11-16.
16. Bozymov KK, Nasambaev EG, Akhmetalieva AB, Nugmanova AE. Exterior features and productive qualities of young beef cattle of various genotypes. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2019;9(2):745-750. doi: 10.35940/ijeat.A1784.129219
17. Chlebicz-Wójcik A, Śliżewska K. Probiotics, prebiotics, and synbiotics in the irritable bowel syndrome treatment: A review. *Biomolecules*. 2021;11(8):1154. doi: 10.3390/biom11081154
18. Dyshluk LS, Sukhikh SA, Ivanova SA, Smirnova IA, Subbotina MA, Pozdnyakova AV, Neverov EN, Garmashov SY. Prospects for using pine nut products in the dairy industry. *Foods and Raw Materials*. 2018;6(2):264-280. doi: 10.21603/2308-4057-2018-2-264-280
19. Fernández S, Fraga M, Silveyra E, Trombert AN, Rabaza A, Pla M, Zunino P. Probiotic properties of native *Lactobacillus* spp. strains for dairy calves. *Beneficial Microbes*. 2018;9(4):613-624. doi: 10.3920/BM2017.0131
20. Markowiak P, Śliżewska K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathog*. 2018;10:21. doi: 10.1186/s13099-018-0250-0
21. Olchowy TWJ, Soust M, Alawneh J. The effect of a commercial probiotic product on the milk quality of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2019;102(3):2188-2195. doi: 10.3168/jds.2018-15411
22. Savkina OA, Parakhina OI, Lokachuk MN, Pavlovskaya EN, Khlestkin VK. Degradation of  $\beta$ -Lactoglobulin during sourdough bread production. *Foods and Raw Materials*. 2019;7(2):283-290. doi: 10.21603/2308-4057-2019-2-283-290
23. Włodarczyk M, Śliżewska K. Efficiency of resistant starch and dextrins as prebiotics: A review of the existing evidence and clinical trials. *Nutrients*. 2021;13(11):3808. doi: 10.3390/nu13113808

#### **Информация об авторах:**

**Людмила Фёдоровна Обрушникова**, младший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

**Марина Ивановна Сложенкина**, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6; профессор кафедры «Технология пищевых производств», Волгоградский государственный технический университет, 400005, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, пр. имени В.И. Ленина, 28, тел.: 8 (844) 239-10-48.

**Иван Фёдорович Горлов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Россия, Волгоградская обл., Волгоград,

ул. имени Маршала Рокоссовского, 6; заведующий кафедрой «Технология пищевых производств», Волгоградский государственный технический университет, 400005, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, пр. имени В.И. Ленина, 28, тел.: 8 (844) 239-10-48.

**Дмитрий Владимирович Николаев**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

**Светлана Анатольевна Суркова**, старший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

**Светлана Андреевна Брехова**, младший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Россия, Волгоградская обл., Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8 (844) 239-10-48.

**Information about the authors:**

**Lyudmila F Obrushnikova**, Young Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 st. named after Marshal Rokossovsky, Volgograd, Volgograd region, Russia, 400066, tel.: 8 (844) 239-10-48.

**Marina I Slozhenkina**, Dr. Sci. (Biology), Professor, Correspondent member of the Russian Academy of Sciences, Director, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 st. named after Marshal Rokossovsky, Volgograd, Volgograd region, Russia, 400066; professor of the Department "Technology of Food Production", Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd region, Volgograd, Russia, 400005, tel.: 8 (844) 239-10-48.

**Ivan F Gorlov**, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 st. named after Marshal Rokossovsky, Volgograd, Volgograd region, Russia, 400066; Head of the Department "Technology of Food Production", Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd region, Volgograd, Russia, 400005, tel.: 8 (844) 239-10-48.

**Dmitry V Nikolaev**, Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 st. named after Marshal Rokossovsky, Volgograd, Volgograd region, Russia, 400066, tel.: 8 (844) 239-10-48.

**Svetlana A Surkova**, Senior Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 st. named after Marshal Rokossovsky, Volgograd, Volgograd region, Russia, 400066, tel.: 8 (844) 239-10-48.

**Svetlana A Brekhova**, Junior Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 st. named after Marshal Rokossovsky, Volgograd, Volgograd region, Russia, 400066, tel.: 8 (844) 239-10-48.

Статья поступила в редакцию 19.05.2023; одобрена после рецензирования 02.06.2023; принята к публикации 13.06.2023.

The article was submitted 19.05.2023; approved after reviewing 02.06.2023; accepted for publication 13.06.2023.