

Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 1. С. 73-82.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2024. Vol. 107, no 1. P. 73-82.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ЭКОНОМИКА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Научная статья

УДК 637.128:577.17

doi:10.33284/2658-3135-107-1-73

Влияние новой кормовой добавки для высокопродуктивных коров КД-Биш на качество молочных продуктов

**Иван Фёдорович Горлов^{1,7}, Марина Ивановна Сложенкина^{2,8}, Наталья Ивановна Мосолова³,
Ольга Владимировна Кудряшова⁴, Наталия Андреевна Ткаченко⁵, Вера Александровна Пузанкова⁶**
^{1,2,3,4,5,6}Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной
продукции, Волгоград, Россия

^{7,8}Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия

^{1,7}niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

^{2,8}niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

³niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-6559-6595>

⁴niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6634-3685>

⁵niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2324-4222>

⁶niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0009-0004-1387-1099>

Аннотация. Качество молочных продуктов питания напрямую зависит от качества сырьевой базы. Для улучшения качественных показателей сырья широкое использование приобретают кормовые добавки. Целью работы послужило исследование влияния новой кормовой добавки КД-Биш на качество сырья-молока коров голштинской породы, а также изготовленных сыров. Объектом исследования послужило молоко, полученное от коров двух исследуемых групп, одну из которых кормили обогащённым добавкой рационом. Также исследовали качество сыров, выработанных из этого молока. Полученное молоко изучено по всем критериям качества. Определена сыропригодность молока двух групп. В дальнейшем сырьё применялось для выработки образцов сыра. Лабораторный анализ показал, что кормовая добавка оказала положительное воздействие на качественный состав молока и сыров.

Ключевые слова: коровы, кормление, кормовая добавка КД-Биш, молоко коровье, молочные продукты, сыры, молочный белок, молочный жир, аминокислоты

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР за 2023-2024 гг. ГНУ НИИММП (№ 1021051101432-7).

Для цитирования: Влияние новой кормовой добавки КД-Биш на качество молочных продуктов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, О.В. Кудряшова, Н.А. Ткаченко, В.А. Пузанкова // Животноводство и кормопроизводство. 2024. Т. 107, № 1. С. 73-82. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-73>

PRODUCTION TECHNOLOGY, QUALITY AND ECONOMY IN ANIMAL HUSBANDRY
Original article

Influence of the new feed additive KD-Bish on the quality of dairy products

**Ivan F Gorlov^{1,7}, Marina I Slozhenkina^{2,8}, Natalya I Mosolova³, Olga V Kudryashova⁴,
Natalia A Tkachenkova⁵, Vera A Puzankova⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia

^{7,8}Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

^{1,7}niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

^{2,8}niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

³niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0001-6559-6595>

⁴niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6634-3685>

⁵niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2324-4222>

⁶niimmp@mail.ru. <https://orcid.org/0009-0004-1387-1099>

Abstract. The quality of dairy food products directly depends on the quality of the raw material base. Feed additives are becoming widely used to improve the quality of raw materials. The purpose of the

work was to study the influence of the new feed additive KD-Bish on the quality of raw milk from Holstein cows and the cheese produced. The object of the study was milk obtained from cows of two studied groups, one of which was fed a diet enriched with the additive. The quality of cheeses made from this milk was also studied. The resulting milk was studied according to all quality criteria. The cheese suitability of milk from two groups was determined. The raw materials were used to produce cheese samples. Laboratory analysis showed that the feed additive had a positive effect on the quality composition of milk and cheeses.

Keywords: cows, feeding, feed additive KD-Bish, cow's milk, dairy products, cheeses, milk protein, milk fat, amino acids

Acknowledgments: the work was completed in accordance to the plan of research works for 2023-2024 НИИММР (No. 1021051101432-7).

For citation: Gorlov IF, Slozhenkina MI, Mosolova NI, Kudryashova OV, Tkachenkova NA, Puzankova VA. The influence of the new feed additive KD-Bish on the quality of dairy products. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2024;107(1):73-82. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-73>

Введение.

При получении качественного сырья для выработки продуктов из молока важным фактором является кормление животных (Попова Г.М. и др., 2023; Ширнина Н.М. и др., 2023). Научно доказано, что правильный и сбалансированный рацион, дополнительно обогащённый кормовыми добавками, более чем на 40 % влияет на продуктивность животных, а также на качество получаемого сырья (Косилов В.И. и др., 2022; Тагиров Х.Х. и др., 2023). Качество сырья напрямую влияет на качество вырабатываемых продуктов (Кулиева К.А., 2023; Alibekov RS et al., 2021).

Молочные продукты питания занимают лидирующие позиции в числе ежедневно потребляемых продуктов (Чемырган М.О. и Землякова Е.С., 2023). Такие продукты рекомендуются употреблять всем возрастным группам населения, так как они имеют сбалансированный состав, высокий уровень белка и кальция, богатое содержание аминокислот (Нигаматова А.М., 2023; Барыкина Е.С. и Неверова О.П., 2023а).

Самыми распространёнными продуктами такой категории считаются сыры. Ассортимент сыров очень разнообразен (Кашина Е.Д., 2023; Керимова А. и Алтыева А., 2023). В зависимости от технологии производства можно получить сыры любого вида – твёрдые, полутвёрдые, мягкие, творожные, плавленые. Современные производители создают новые виды сыров за счёт введения в рецептуру дополнительно обогащающих компонентов (Khrantsov A et al., 2022; Барыкина Е.С. и Неверова О.П., 2023б).

В настоящее время создаются более инновационные кормовые добавки с различным составом (Максимова Р.А. и Ермолова Е.М., 2023; Ширнина Н.М. и др., 2022). Одной из таких добавок, созданной с участием Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции, является добавка КД-Биш (ТУ 10.91.10-271-10514645-2022, ГНУ НИИММР), которая разрабатывалась в целях профилактики и лечения кетоза без использования антибиотиков.

КД-Биш представляет собой смесь сахара и сухого бишофита, залежи которого в Волгоградской области составляют 180 млрд тонн. При первичном исследовании анализ данных показал, что введение добавки повышает сбалансированность рационов благодаря необходимым важным веществам, таким как магний, кальций и калий, вследствие чего увеличивались надои молока с более качественными показателями по жиру, белку, соматическим клеткам и наличию кетоновых тел, сохраняя здоровье продуктивного скота (Горлов И.Ф. и др., 2023). Бишофит является природным минералом, который имеет в своём составе высокое содержание магния (10 г/100 г) и кальция (0,2 г/100 г), что может благоприятно повлиять на образование сгустка во время выработки сыра.

Цель исследования

Изучить влияние новой кормовой добавки КД-Биш на качество молока и изготовленных на его основе полутвёрдых сыров.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Молоко, полученное от высокопродуктивных коров, рацион которых в период позднего сухостоя был обогащён кормовой добавкой КД-Биш, а также выработанные из этого молока образцы полутвёрдого сыра.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Эксперимент по изучению воздействия добавки на продуктивность коров голштинской породы и качество молока проводился в течение 90 дней лактации на молочном комплексе ООО СП «Донское»-Волгоградской области. Были отобраны две группы коров при переходе на вторую фазу сухостойного периода по 30 голов в каждой. Контрольную группу кормили стандартным рационом, а рацион опытной группы дополнительно обогащали добавкой КД-Биш в количестве 80 г бишофита и 300 г сахара на голову в сутки.

Отбор проб проводили согласно методике ГОСТ 26809.1-2014. Полученное сырьё-молоко проходило лабораторный контроль на сыропригодность и комплексную оценку качества.

К образцам молока для определения сыропригодности применяли метод сычужной пробы. Данный метод заключался в том, что к каждой пробе в количестве 10 мл добавляли 1 мл 0,02 % раствора сычужного фермента, перемешивали и помещали в тепловую камеру при температуре +35 °С. Оценка результата проводилась по образованию сгустка за период определённого времени. При воздействии сычужного фермента можно определить, к какой группе по способности к свёртываемости относится молоко: I – быстрая свёртываемость менее чем за 15 минут; II – нормальная свёртываемость в течение 15-40 минут; III – плохая свёртываемость (свыше 40 минут или её отсутствие).

Кислотность каждой пробы молока определяли титриметрическим способом с добавлением индикатора фенолфталеина с последующим титрованием гидроксидом натрия 0,1 н до бледно-розового окрашивания, сохраняющегося в течение 1 минуты.

Для дальнейшего проведения опыта были выработаны два образца полутвёрдого сыра. Контрольный образец изготавливали из молока коров со стандартным рационом, а опытный – из молока коров, рацион которых дополнительно обогащали добавкой КД-Биш. Выработка сыров производилась в лаборатории с соблюдением основных правил технологии и строгим режимом температурного режима.

Заквашивали молоко специальной мезофильной закваской для выработки сыров в количестве 0,2 г/100 л, также вводили микробиальный ренин в расчёте 1 г на 100 л молока, а для повышения уровня кальция и увеличения свёртываемости молока после пастеризации вводили хлористый кальций 15 г/100 л. Посол головок сыра производили в рассоле с концентрацией 20 %.

Оборудование и технические средства. Исследования выполнены на базе лабораторий ГНУ НИИММП и ВолгГТУ на сертифицированном оборудовании. В полученных образцах изучали показатели жира (ГОСТ 5867-90), содержание белка по методу Кьельдаля (ГОСТ 34454-2018). Содержание сухого вещества определяли путём высушивания навесок до постоянного веса (ГОСТ 3626-73). Заключительным этапом в работе являлся анализ аминокислотного состава.

Оценивали содержания жира, белка, лактозы, СОМО и плотности в молоке с помощью прибора «Лактан 600 Ультра» (Сибагроприбор, Россия). Контроль нарастания кислотности в сырах на всех стадиях проводили с помощью цифрового рН-метра Testo-206 (ООО «Тэсто Рус», Россия).

Содержание белка в сырах определяли на аналитическом комплексе «Кельтран» («Сибагроприбор», Россия). Жир в сырах определяли с использованием стеклянных жирометров. Аминокислотный состав изучали на приборах Капель-105М («Люмекс», Россия) и на аминокислотном анализаторе «Agacus» (PMA GmbH, Германия).

Статистическая обработка. Полученные данные обрабатывали с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследования.

Изучение пригодности молока к сквашиванию. На первом этапе суть эксперимента заключалась в отборе молока от двух исследуемых групп для проведения лабораторного анализа. Молоко отбиралось на 90 день лактации. Результаты полученных данных представлены на рисунке 1.

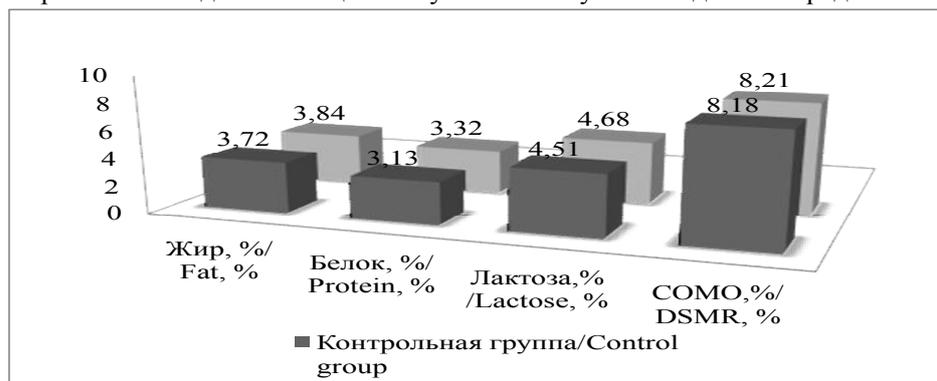


Рисунок 1. Качественный состав молока исследуемых групп коров, %
Figure 1. Qualitative composition of milk of the studied groups of cows, %

Как видно из показателей, приведённых на рисунке 1, обогащённый рацион коров опытной группы положительно повлиял на качественный состав молока. Содержание жира в опытной группе увеличилось на 0,12 %, белок – на 0,19 %.

При определении способности к сквашиванию для молока двух групп проводили сычужную пробу. При проведении опыта определили, что образец контрольной группы свернулся за 20 минут с образованием плотного сгустка с умеренным отделением сыворотки, а молоко опытной группы образовало плотный сгусток за 25 минут. Молоко двух групп можно отнести ко второй группе по способности к сквашиванию, то есть считать пригодным для выработки сыра.

Важным моментом при определении качества молока является его кислотность. В результате лабораторного исследования выявили, что кислотность молока контрольной и опытной проб не превышала 17 °Т. Молоко с таким показателем считается подходящим для переработки в сыроделии.

Сравнительная оценка показателей качества сыров. Для достижения поставленных целей следующим этапом работы была оценка качества выработанных сыров. Органолептическая оценка показала, что каждый образец имел ярко-выраженный сырный вкус, светло-жёлтый цвет, на разрезе – рисунок глазков угловатой формы. Консистенция каждого образца – эластичная, однородная, однако в контрольном образце отмечается лёгкое уплотнение. Это можно объяснить тем, что молоко контрольной группы по сычужной пробе образовало сгусток на 5 минут раньше, чем в опытном молоке, спровоцировав избыточное отделение сыворотки. Однако данный результат не является браком, так как по требованиям нормативного документа (ГОСТ 32260-2013) к сырам типа Российского допускается слегка уплотнённая консистенция.

Дальнейшее проведение опыта заключалось в определении содержания жира и белка в образцах сыра. Полученные результаты отображены на рисунке 2.

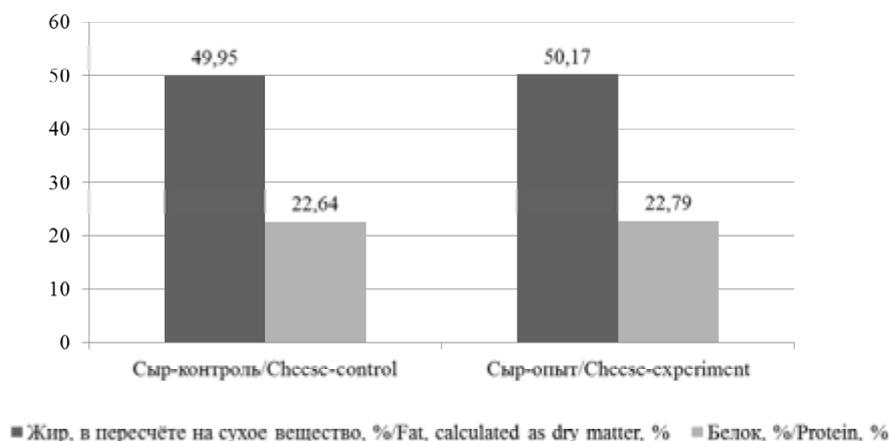


Рисунок 2. Содержание жира и белка в сырах, %

Figure 2. Fat and protein content in cheeses, %

На рисунке 2 наглядно изображено различие показателей белка и жира в сырах. Установлено, что содержание жира в образце сыра, полученного из молока коров опытной группы, было на 0,22 % больше, чем в контроле, а белка – на 0,15 %.

Для более детального изучения состава белка в образцах сыра заключительным этапом была оценка его по аминокислотному составу (рис. 3).

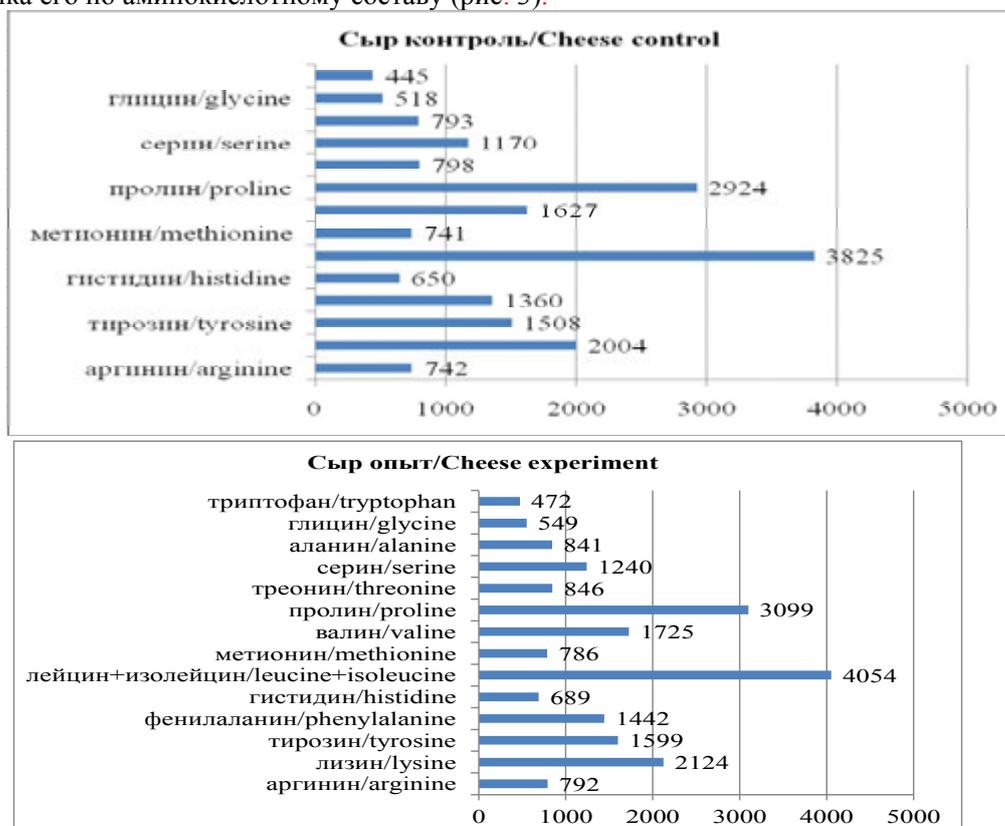


Рисунок 3. Аминокислотный состав сыров, мг%

Figure 3. Amino acid composition of cheeses, mg%

Из данных рисунка 3 видно, что аминокислотный состав сыра опытной группы имеет более высокие показатели, чем в сыре контрольной группы, что говорит о повышенной биологической ценности продукта. Например, такие важные незаменимые аминокислоты как лейцин+изолейцин и валин в опыте превышают контроль на 5,99 % и 6,02 %.

Обсуждение полученных результатов.

Использование дополнительно кормовых добавок в рационах высокопродуктивных коров в Российской Федерации в настоящее время приобретает всё большее развитие. Использование в кормлении минеральных веществ положительным образом влияет на обменные процессы сельскохозяйственных животных (Варакин А.Т. и др., 2021). Натуральные экологически безопасные и биологически активные добавки вызывают большой интерес. Значительные залежи бишофита в Волгоградской области позволяют использовать данный ресурс в достаточном количестве. Более углублённое изучение влияния кормовых добавок позволит разработать эффективные методы их оценки и использования в дальнейшей работе по созданию новых основ кормления.

Полученные нами результаты исследований показывают, что дефицит минеральных веществ в рационах животных необходимо восполнять за счёт введения кормовых добавок (Симонов Г.А. и др., 2022). Отмечается, что обогащение кормов благоприятным образом влияет как на качество сырья, так и на продукты питания, изготовленные на его основе.

Заключение.

Проведённый опыт позволил оценить влияние кормовой добавки КД-Биш на качество получаемого сырья и выработанных образцов сыра. Показатели качества отобранного молока исследуемых групп находились в пределах нормы, оценка сыропригодности дала положительные результаты, что позволило выработать сыры с правильными органолептическими характеристиками без внесения корректировок в температурные режимы.

При проведении лабораторного анализа молока и сыров было определено повышенное содержание жира и белка в опытном образце по сравнению с контрольным, что говорит о положительном влиянии обогащённых кормов как на сырьё, так и на продукты.

Оценка аминокислотного состава позволила более точно сравнить показатели контрольного и опытного образцов, при котором выявлено превосходство по большей сбалансированности в сыре опытной группы.

Список источников

1. Барыкина Е.С., Неверова О.П. Особенности технологии производства твердых сычужных сыров // Молодежь и наука. 2023а. № 3. С. 36. [Barykina ES, Neverova OP. Features of the production technology of hard renest cheese. Youth and Science. 2023a;3:36. (In Russ.)].
2. Барыкина Е.С., Неверова О.П. Производство сычужного сыра с добавлением пажитника // Молодежь и наука. 2023б. № 4. С. 45. [Barykina ES, Neverova OP. Production of rennet cheese with fenugreek. Youth and Science. 2023b;4:45. (In Russ.)].
3. Влияние минеральной добавки на уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови коров / Симонов Г.А. и др. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 73-79. [Simonov GA et al. Effect of mineral supplement on blood serum total protein and its fractions of a cattle. Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2022;1:73-79. (In Russ.)]. doi: 10.55471/19973225-2022-7-1-73
4. Влияние новой кормовой добавки на продуктивность и физиологические показатели молочных коров / А.Т. Варакин и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1(61). С. 222-231. [Varakin AT et al. Influence of a new feed additive on productivity and physiological indicators of dairy cows. Proceedings

of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education. 2021;1(61):222-231. (*In Russ.*). doi: 10.32786/2071-9485-2021-01-22

5. ГОСТ 26809.1-2014. Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молкосодержащие продукты. Введ. 01.01.2016. М.: Стандартинформ, 2019. 9 с. [GOST 26809.1-2014. Moloko i molochnaya produktsiya. Pravila priemki, metody otbora i podgotovka prob k analizu. Chast' 1. Moloko, molochnye, molochnye sostavnye i molokosoderzhashchie produkty. Vved. 01.01.2016. Moscow: Standartinform; 2019:9 p. (*In Russ.*)].

6. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. Введ. 01.07.1991. М.: Стандартинформ, 2009. 12 с. [GOST 5867-90. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya zhira. Vved. 01.07.1991. Moscow: Standartinform; 2009:12 p. (*In Russ.*)].

7. ГОСТ 34454-2018. Продукция молочная. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля. Введ. 01.07.1991. М.: Стандартинформ, 2018. 11 с. [GOST 34454-2018. Produktsiya molochnaya. Opredelenie massovoi doli belka metodom K'el'dalya. Vved. 01.07.1991. Moscow: Standartinform; 2018:11 p. (*In Russ.*)].

8. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. Введ. 01.07.1974. М.: Стандартинформ, 2009. 14 с. [GOST 3626-73. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya vlagi i sukhogo veshchestva. Vved. 01.07.1974. Moscow: Standartinform, 2009. 14 s. (*In Russ.*)].

9. ГОСТ 32260-2013. Сыры полутвердые. Технические условия. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 17 с. [GOST 32260-2013. Syry polutverdye. Tekhnicheskie usloviya. Vved. 01.07.2015. Moscow: Standartinform; 2014:17 p. (*In Russ.*)].

10. Кашина Е.Д. Закваски для сыров. Французские сыры // Переработка молока. 2023. № 9(287). С. 44-47. [Kashina ED. Zakvaski dlja syrov. Francuzskie syry. Pererabotka moloka. 2023;9(287):44-47. (*In Russ.*)].

11. Керимова А., Алтыева А. Молочные продукты // Интернаука. 2023. № 1-3(271). С. 28-29. [Kerimova A, Altyeva A. Molochnye produkty. Internauka. 2023;1-3(271):28-29. (*In Russ.*)].

12. Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А., Кадралиева Б.Т. Аминокислотный состав белка молока коров-первотелок // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11(188). С. 151-157. [Kosilov VI, Yuldashbaev YUA, Kadralieva BT. Amino acid composition of first-calf cow's milk protein. Bulletin of KSAU. 2022;11(188):151-157. (*In Russ.*)]. doi: 10.36718/1819-4036-2022-11-151-157

13. Кулиева К.А. Кормление коров по физиологическим группам // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №7. С. 179-183. [Guliyeva KA. Feeding of cows for different physiological groups. Bulletin of Science and Practice. 2023;9(7):179-183. (*In Russ.*)]. doi:10.33619/2414-2948/92/25

14. Максимова Р.А., Ермолова Е.М. Влияние пробиотических кормовых добавок на показатели крови лактирующих коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. №6(215). С. 3-11. [Maksimova RA, Ermolova EM. Influence of probiotic feed additives on the blood parameters of the lactating cows. Kormlenie sel'skhozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 2023;6(215):3-11. (*In Russ.*)]. doi: 10.33920/sel-05-2306-01

15. Нигаматова А.М. Потребление творога и творожных продуктов в России // Молодежь и наука. 2023. № 8. С. 48. [Nigmatova AM. Consumption of cottage cheese and cottage cheese products in Russia. Youth and Science. 2023;8:48. (*In Russ.*)].

16. Попова Г.М., Нуржанов Б.С., Дускаев Г.К. О возможностях использования фитобиотических добавок в рационах сельскохозяйственных животных // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106. № 2. С. 152-175. [Popova GM, Nurzhanov BS, Duskaev GK. About the possibilities of using phytobiotic additives in the diets of farm animals (review). Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(2):152-175. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-152

17. 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. [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-Optilak premix. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(4):102-111. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-4-102

18. Увеличение эффективности производства молока коров при использовании в составе рационов кавитационно обработанных концентратов / Н.М. Ширнина, Б.С. Нуржанов, И.А. Рахимжанова, В.В. Кононец // *Животноводство и кормопроизводство*. 2022. Т. 105. № 2. С. 49-59. [Shirnina NM, Nurzhanov BS, Rakhimzhanova IA, Kononets VV. Increasing the efficiency of cow milk production when using cavitation-treated concentrates as part of diets. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2022;105(2):49-59. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-105-2-49

19. Чемыртан М.О., Землякова Е.С. Технология производства функциональных творожных сыров пониженной жирности с растительными добавками // *Вестник молодежной науки*. 2023. № 4(41). С. 5. [Chemyrтан MO, Zemlyakova ES. Technology of production of functional cream cheese of reduced fat content with vegetable additives. *Vestnik molodezhnoy nauki*. 2023;4(41):5. (*In Russ.*)]. doi: 10.46845/2541-8254-2023-4(41)-7-7

20. Экономическое обоснование использования кавитированных концентратов в рационе молочных коров / Н.М. Ширнина, Б.С. Нуржанов, И.А. Рахимжанова, В.В. Кононец // *Животноводство и кормопроизводство*. 2023. Т. 106. № 1. С. 110-121. [Shirnina NM, Nurzhanov BS, Rakhimzhanova IA, Kononets VV. Economic justification for the use of cavitated concentrates in the rations of dairy cows. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(1):110-121. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-106-1-110

21. Эффективность использования новой кормовой добавки в поздний сухостойный период коров / И.Ф. Горлов и др. // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2023. №1(69). С. 322-332. [Gorlov IF et al. Effectiveness of a new feed additive in late drying period of cows. *Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education*. 2023;1(69):322-332. (*In Russ.*)]. doi: 10.30975/2073-4999-2022-24-4

22. Alibekov RS, Utebaeva AA, Nurseitova ZT, Konarbayeva ZK, Khamitova BM. Cottage cheese fortified by natural additives. *Food Research*. 2021;5(S1):152-159. doi: 10.26656/fr.2017.5(S1).013

23. Khrantsov AG, Dinyakov VA, Lodygin AD. Current methods of cheese enrichment with calcium salts. *Modern Science and Innovations*. 2022;1(37):68-79. doi: 10.54596/2309-6977-2022-3-127-139

References

1. Barykina ES, Neverova OP. Features of the production technology of hard renest cheese. *Youth and Science*. 2023a;3:36.

2. Barykina ES, Neverova OP. Production of rennet cheese with fenugreek. *Youth and Science*. 2023b;4:45.

3. Simonov GA et al. Effect of mineral supplement on blood serum total protein and its fractions of a cattle. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2022;1:73-79. doi: 10.55471/19973225-2022-7-1-73

4. Varakin AT et al. Influence of a new feed additive on productivity and physiological indicators of dairy cows. *Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education*. 2021;1(61):222-231. doi: 10.32786/2071-9485-2021-01-22

5. State Standard 26809.1-2014. Milk and milk products. Acceptance regulations, methods of sampling and sample preparation for testing. Part 1. Milk, dairy, milk compound and milk-contained products. Introduced 01/01/2016. Moscow: Standartinform; 2019:9 p.

6. State Standard 5867-90. Milk and dairy products. Methods for determining fat. Introduced 07/01/1991. Moscow: Standartinform; 2009:12 p.

7. State Standard 34454-2018. Dairy products. Determination of the mass fraction of protein by the Kjeldahl method. Introduced 07/01/1991. Moscow: Standartinform; 2018:11 p.
8. State Standard 3626-73. Milk and dairy products. Methods for determining moisture and dry matter. Introduced 07/01/1974. Moscow: Standartinform; 2009:14 p.
9. State Standard 32260-2013. Semi-hard cheeses. Technical conditions. Introduced 07/01/2015. Moscow: Standartinform; 2014:17 p.
10. Kashina ED. Cheese ferments. French cheeses. Milk Processing. 2023;9(287):44-47.
11. Kerimova A, Altyeva A. Dairy products. Internauka. 2023;1-3(271):28-29.
12. Kosilov VI, Yuldashbaev YUA, Kadralieva BT. Amino acid composition of first-calf cow's milk protein. Bulletin of KSAU. 2022;11(188):151-157. doi: 10.36718/1819-4036-2022-11-151-157
13. Guliyeva KA. Feeding of cows for different physiological groups. Bulletin of Science and Practice. 2023;9(7):179-183. doi: 10.33619/2414-2948/92/25
14. Maksimova RA, Ermolova EM. Influence of probiotic feed additives on the blood parameters of the lactating cows. Feeding of Agricultural Animals and Feed Production. 2023;6(215):3-11. doi: 10.33920/sel-05-2306-01
15. Nigmatova AM. Consumption of cottage cheese and cottage cheese products in Russia. Youth and Science. 2023;8:48.
16. Popova GM, Nurzhanov BS, Duskaev GK. About the possibilities of using phytobiotic additives in the diets of farm animals (review). Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(2):152-175. doi: 10.33284/2658-3135-106-2-152
17. 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-Optilak premix. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(4):102-111. doi: 10.33284/2658-3135-106-4-102
18. Shirnina NM, Nurzhanov BS, Rakhimzhanova IA, Kononets VV. Increasing the efficiency of cow milk production when using cavitation-treated concentrates as part of diets. Animal Husbandry and Fodder Production. 2022;105(2):49-59. doi: 10.33284/2658-3135-105-2-49
19. Chemyrtnan MO, Zemlyakova ES. Technology of production of functional cream cheese of reduced fat content with vegetable additives. Bulletin of Youth Science. 2023;4(41):5. doi: 10.46845/2541-8254-2023-4(41)-7-7
20. Shirnina NM, Nurzhanov BS, Rakhimzhanova IA, Kononets VV. Economic justification for the use of cavitated concentrates in the rations of dairy cows. Animal Husbandry and Fodder Production. 2023;106(1):110-121. doi: 10.33284/2658-3135-106-1-110
21. Gorlov IF et al. Effectiveness of a new feed additive in late drying period of cows. Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education. 2023;1(69):322-332. doi: 10.30975/2073-4999-2022-24-4
22. Alibekov RS, Utebaeva AA, Nurseitova ZT, Konarbayeva ZK, Khamitova BM. Cottage cheese fortified by natural additives. Food Research. 2021;5(S1):152-159. doi: 10.26656/fr.2017.5(S1).013
23. Khramtsov AG, Dinyakov VA, Lodygin AD. Current methods of cheese enrichment with calcium salts. Modern Science and Innovations. 2022;1(37):68-79. doi: 10.54596/2309-6977-2022-3-127-139

Информация об авторах:

Иван Фёдорович Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный руководитель, 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., г. Волгоград, пр. имени В.И. Ленина, 28, тел.: (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09.

Марина Ивановна Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6; профессор кафедры «Технология пищевых производств», Волгоградский государственный технический университет, 400005, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. имени В.И. Ленина, 28, тел.: 8(844)239-10-48; 39-11-01; 37-38-09.

Наталья Ивановна Мосолова, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8(844)239-10-48.

Ольга Владимировна Кудряшова, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8(844)239-10-48.

Наталья Андреевна Ткаченкова, научный сотрудник, аспирант, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8(844)239-10-48.

Вера Александровна Пузанкова, соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, 400066, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. имени Маршала Рокоссовского, 6, тел.: 8(844)239-10-48.

Information about the authors:

Ivan F Gorlov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 street named after Marshal Rokossovsky, Volgograd region, Volgograd, 400066; Head of the Department of Food Production Technology, Volgograd State Technical University, 28 Avenue named after V.I. Lenin, Volgograd region, Volgograd, 400005, tel.: (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09.

Marina I Slozhenkina, Dr. Sci. (Agriculture), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 street named after Marshal Rokossovsky, Volgograd region, Volgograd, 400066; Professor of the Department of Food Production Technology, Volgograd State Technical University, 28 Avenue named after V.I. Lenin, Volgograd region, Volgograd, 400005, tel.: (8442)39-10-48; 39-11-01; 37-38-09.

Natalya I Mosolova, Dr. Sci. (Biology), Chief Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 street named after Marshal Rokossovsky, Volgograd region, Volgograd, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Olga V Kudryashova, Cand. Sci. (Biology), Junior Researcher, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 street named after Marshal Rokossovsky, Volgograd region, Volgograd, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Natalia A Tkachenkova, researcher, graduate student, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 street named after Marshal Rokossovsky, Volgograd region, Volgograd, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Vera A Puzankova, Applicant of Academic Degree, Volga Region Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, 6 street named after Marshal Rokossovsky, Volgograd region, Volgograd, 400066, tel.: 8(844)239-10-48.

Статья поступила в редакцию 06.02.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 18.03.2024.

The article was submitted 06.02.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 18.03.2024.