

УДК: 636.087.8:636.39.034:619:636.2.034

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-61-66

Е.О. Крупин ✉

Ш.К. Шакиров

Р.И. Хашимов

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — обособленное структурное подразделение «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»», Казань, Россия

✉ evgeny.krupin@gmail.com

Поступила в редакцию:
10.06.2024

Одобрена после рецензирования:
12.07.2024

Принята к публикации:
28.07.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-61-66

Evgeny O. Krupin ✉

Shamil Sh. Shakirov

Rustem I. Khashimov

Tatar Scientific Research Institute of Agriculture — subdivision of the «Federal Research Center «Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»», Kazan, Russia

✉ evgeny.krupin@gmail.com

Received by the editorial office:
10.06.2024

Accepted in revised:
12.07.2024

Accepted for publication:
28.07.2024

Изменение качественных показателей молока коров в зависимости от скармливания кормовой добавки в различных дозах

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Качество молока зависит от сезона года, породы животных, состояния обмена веществ, особенностей технологии кормления и содержания, скармливаемых кормовых добавок. Дозы скармливания могут влиять на состав молока.

Методы. Определяли содержание в молоке массовых долей жира, белка, лактозы, его кислотность, а также содержание в молоке мочевины, ацетона, бета-оксимасляной кислоты.

Результаты. Введение в состав рационов кормления дойных коров экспериментальной кормовой добавки оказало влияние на изменение величин изучаемых в молоке показателей. Причем не все изученные показатели изменялись под влиянием скармливания данной добавки. Так, если соотнести полученные результаты с изменениями в контроле, то, по мнению авторов, корректно говорить о ее значимом влиянии на изменение величины массовой доли белка в молоке и значений кислотности молока: скармливание в составе рационов кормления кормовой добавки в дозе 1,0 кг и 1,5 кг приводит к достоверному увеличению массовой доли белка в молоке на 0,18% ($p < 0,01$) и 0,15% ($p < 0,01$) соответственно, а также к достоверному сдвигу активной кислотности молока в щелочную сторону на 1,56% ($p < 0,001$) и 0,78% ($p < 0,05$) соответственно.

Ключевые слова: кормовая добавка, молоко, жир, белок, лактоза, мочевина, кетоновые тела, кислотность

Для цитирования: Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Хашимов Р.И. Изменение качественных показателей молока коров в зависимости от скармливания кормовой добавки в различных дозах. *Аграрная наука.* 2024; 385(8): 61–66.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-385-8-61-66>

© Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Хашимов Р.И.

Changes in the quality indicators of cows' milk depending on feeding the feed additive in different doses

ABSTRACT

Relevance. The quality of milk depends on the season, the breed of animals, the state of metabolism, the features of feeding technology and maintenance, and the feed additives fed. The doses of their feeding can affect the composition of milk.

Methods. The content of mass fractions of fat, protein, lactose, its acidity, as well as the content of urea, acetone, and beta-hydroxybutyric acid in milk were determined.

Results. The introduction of an experimental feed additive into the feeding rations of dairy cows had an impact on the change in the values of the indicators studied in milk. Moreover, not all the studied indicators changed under the influence of feeding this supplement. So, if we correlate the results obtained with changes in control, then, according to the authors, it is correct to talk about its significant effect on the change in the value of the mass fraction of protein in milk and the values of milk acidity: feeding in the diet of a feed additive at a dose of 1.0 kg and 1.5 kg leads to a significant increase in the mass fraction of protein in milk by 0.18% ($p < 0.01$) and 0.15% ($p < 0.01$), respectively, as well as a significant shift in the active acidity of milk to the alkaline side by 1.56% ($p < 0.001$) and 0.78% ($p < 0.05$), respectively.

Key words: feed additive, milk, fat, protein, lactose, urea, ketone bodies, acidity

For citation: Krupin E.O., Shakirov Sh.K., Khashimov R.I. Changes in the quality indicators of cows' milk depending on feeding the feed additive in different doses. *Agrarian science.* 2024; 385(8): 61–66 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-385-8-61-66>

© Krupin E.O., Shakirov Sh.K., Khashimov R.I.

Введение/Introduction

Организации полноценного рационального кормления животных необходимо уделять большое внимание [1]. Состав молока и качество молочных продуктов (сыр, масло, молочные консервы) во многом от него и зависят. Сбалансированность рациона по всем питательным веществам показывает прямое воздействие на бродильные процессы в рубце, что и определяет молочную продуктивность, физико-химические и технологические свойства молока [2].

При научно обоснованном ведении молочного скотоводства весьма актуально использование кормовых добавок, изготовленных из сырья, имеющегося в наличии в регионе их изготовления, — ресурсы перерабатывающих предприятий [3]. Разработка комплексных кормовых продуктов на основе регионального природного сырья и сырья перерабатывающих предприятий, позволяющих балансировать рационы коров по энергии и протеину, эссенциальным жирным кислотам и минеральным элементам, в целом является актуальной задачей [4].

Действие кормовых добавок может быть комплексным и характеризоваться повышением продуктивности коров, улучшением показателей качества и безопасности молока, показателей крови, увеличения сроков эксплуатации животных [5].

В настоящее время недостаточно полно изучены формы кормовых добавок, дающих максимально положительный эффект для улучшения «технологических свойств молока»¹ при всем их разнообразии [6]. Так, установлено положительное влияние белково-витаминно-минерального концентрата на свойства молочного сырья при сыродельном производстве. Улучшение технологических свойств молока при этом, вероятно, связано с оптимизацией протеиновой части рациона, увеличением массовой доли белка [7].

Сообщалось, что использование комплексного АЭПК «БиоГумМикс», состоящего из верхового торфа, зерна ржи, витаминов, макро- и микроэлементов, в рационах лактирующих коров повышает их молочную продуктивность, содержание белка и жира в молоке, способствует получению молока с большим содержанием минеральных веществ [8]. Кормовые добавки, помимо всего прочего, улучшают поедаемость кормов и через это положительно влияют на увеличение молочной продуктивности [9]. Восполнение кормовой добавкой Zeolfat (ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН и ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ», Россия), включающей активированный цеолит и высокоэнергетические отходы пищевых перерабатывающих предприятий, недостатка энергии и минералов в рационе сопровождается повышением массовой доли жира, массовой доли белка, при этом концентрация мочевины в молоке опытных коров была ниже, чем в контроле, а содержание кетоновых тел и ацетона, равно как и показатель кислотности, не выходило за пределы нормы [10].

Исследователями установлено, что скармливание дойным коровам активированного цеолита и пробиотиков оказало влияние на pH молока и уровень содержания в нем метаболитов — мочевины, ацетона и бета-оксимасляной кислоты. Они отмечали, что животные опытных групп характеризовались достоверно более низкими значениями содержания мочевины, ацетона, и бета-оксимасляной кислоты [11].

Скармливание лактирующим коровам разной продуктивности кормовой добавки на основе модифицированного цеолита, обогащенного комплексом защищенных аминокислот («ЦЕО БИОТЕХ», Россия) и экстрактом артишока в качестве гепатопротектора, позволяет повысить продуктивность в текущую лактацию, количество молочного жира и белка, а также среднее содержание массовой доли белка в молоке при сохранении качественных характеристик молока согласно требованиям действующей нормативной документации [12].

Азотсодержащая кормовая добавка «Оптиген II» (Alltech, США) в дозе 100 г увеличивает молочную продуктивность на 4,8%, улучшает физико-химические свойства молока, повышает уровень общего белка в крови животных на 24,0%, гемоглобина — на 14,0%, глюкозы — на 28,0% [13].

Применение в рационе дойных коров комплексных кормовых добавок «Фелуцен» и «Пропиленгликоль» позволяет получать качественное молоко с заданными ветеринарно-санитарными характеристиками [14].

Скармливание коровам добавки, обогащенной экстрактами джугуна и топинамбура, способствовало увеличению энергетической ценности молока за счет повышения жирности на 17,6%, содержания казеина на 5,5%, лактозы на 6,4%, кальция на 4,3%, фосфора на 9,2%, плотности молока на 0,7% [15].

Пребиотические кормовые добавки, скармливаемые коровам, способствуют не только увеличению удоев и повышению в молоке количества общего белка, казеина, но и позволяют использовать его для производства молочных продуктов, в частности творога, увеличивают его выход [16].

Кормовые добавки «Промевит» и «Био» влияют на содержание в молоке коров жира, позволяют увеличить массовую долю жира в молоке [17].

Введение в рацион кормовой добавки «Реликт А» оптимизирует биохимические процессы организма коров в ранний период после отела, снижает риск развития кетоза и гипокальциемии, обеспечивает усвоение питательных веществ рациона, что выражается в соответствующих физико-химических показателях молока [18]. Скармливание соли кормовой и дигидрокверцетина повышает массовую долю жира и белка в молоке [19].

Таким образом, существует большое количество кормовых добавок, они имеют различный компонентный состав, форму выпуска. Отдельные из них адаптированы к условиям местной кормовой базы, включают в свой состав компоненты местных месторождений, отходы пищевых и перерабатывающих предприятий, побочные продукты переработки скота и птицы и др.

С учетом изложенного выше целью работы являлось изучение изменения отдельных показателей качества молока в зависимости от особенностей кормления животных, обусловленных применением экспериментальной кормовой добавки, включающей компоненты растительного и животного происхождения, полученные на местных перерабатывающих предприятиях и вводимой в состав рационов кормления коров в различных дозах.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Работа выполнена в отделе физиологии, биохимии, генетики и питания животных ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН. Научно-хозяйственный эксперимент

¹ Воторопина М.В. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы голландской и отечественной селекции / М.В. Воторопина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014; 97: 868–894. EDN SDCDXP

проводился с июня по август 2023 года на молочной ферме ООО «Игенче» Арского муниципального района Республики Татарстан.

В ходе исследования различий в условиях содержания животных в каждой конкретной группе не было, а обращение с экспериментальными животными осуществлялось в соответствии с ГОСТ 33215-2014². Обращение с подопытными животными соответствовало European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes³. Группы сформировали, а опыт провели согласно приемам А.И. Овсянникова⁴ (1976 г.).

Состав рационов и рецептура кормовой добавки для экспериментальных животных рассчитаны с помощью программы «Корм Оптима Эксперт» («КормоРесурс», Россия). Потребность животного в биологически активных и питательных веществах определена по А.П. Калашникову и др.⁵ (2003 г.). В таблице 1 приведена схема опыта.

Основной рацион включал в себя грубые, сочные и концентрированные корма из злаковых и бобовых культур в соответствии с сырьевым конвейером хозяйства и соответствовал физиологическому состоянию и уровню продуктивности животных. Кормовая добавка представляла собой однородный измельченный сыпучий концентрат (допускается гранулирование), полученный методом инновационной многоступенчатой технологии смешивания в определенных соотношениях высокопротеиновых компонентов растительного происхождения и пасты из боенских отходов птицеводства, экструдирования и гранулирования с последующей фасовкой готового продукта.

Кормовую добавку изготовили совместно со специалистами ООО «Плост-Строй-Техно» (ООО «ПС-ТЕХНО») согласно ТУ 10.91.10-01-78695730-2022⁶ на технологической линии, состоящей из следующих технологических элементов, собранных воедино: пастоприготовление (пастоприготовитель Г7-ПП-1, «Эртильский литейно-механический завод», Россия), дробление (дробилка ДКР-4, «Доза-Агро», Россия), смешивание компонентов (смеситель вертикальный ССК, «Доза-Агро», Россия), экструдирование (экструдер М-90 БИО, «Экспро М», Россия) и гранулирование готовой продукции (гранулятор ПГ-5Р, «НМКАгро», Россия).

Приучали животных к поеданию кормовой добавки постепенно, увеличивая дозу ее скармливания на 100–150 г/гол в сутки.

Пробы молока были отобраны в первый и заключительный день опытного периода и подготавливали к анализу согласно ГОСТ 26809.1⁷.

В молоке животных определяли массовые доли жира, белка, лактозы, а также кислотность (рН), содержание мочевины, бета-оксимасляной кислоты, ацетона на основе получения спектральных данных с применением анализатора молока CombiFossTM 7, включающего MilkoScanTM 7 RM и FossomaticTM 7/7 DC (FOSS, Дания) по инструкции и методике производителя⁸.

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Experimental scheme

Период	Группа (n = 12)			
	первая	вторая	третья	четвертая
Подготовительный период	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР	ОР
Опытный период (63 дня)	ОР	ОР + кормовая добавка в дозе 0,5 кг/гол/сут	ОР + кормовая добавка в дозе 1,0 кг/гол/сут	ОР + кормовая добавка в дозе 1,5 кг/гол/сут

Результаты обработали биометрически⁹, а достоверность установили по критерию Стьюдента¹⁰ на ПК с применением пакета офисных программ.

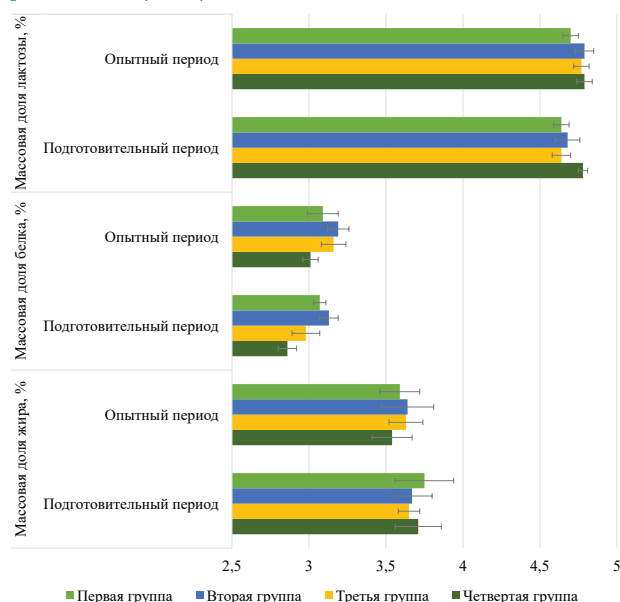
Результаты и обсуждение / Results and discussion

Результаты оценки динамики массовой доли жира, белка и лактозы в молоке коров контрольной группы, а также животных, получающих в составе рациона кормовую добавку, представлены на рисунке 1. Так, стоит отметить, что у особей всех групп наблюдали тенденцию снижения содержания в молоке массовой доли жира на протяжении периода исследований. Наиболее яркой в абсолютном выражении она оказалась у коров четвертой и первой (контрольной) групп — 0,17% и 0,16% соответственно, тогда как у животных второй и третьей групп была выражена в меньшей степени и составила лишь 0,03% и 0,02% соответственно. Однако, несмотря на наблюдаемые изменения, их статистическая значимость не была подтверждена.

Отдельно стоит остановиться на динамике массовой доли белка в молоке коров. Так, если в контроле наблюдали тенденцию снижения величины данного показателя на 0,02%, хотя выявленные изменения не носили

Рис. 1. Динамика массовой доли жира, белка и лактозы в молоке коров (n = 10)

Fig. 1. Dynamics of the mass fraction of fat, protein and lactose in cow's milk (n = 10)



² ГОСТ 33215-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур.

³ European Convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Official Journal L 222. 1999; 0031–0037.

⁴ Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. М.: Колос. 1976; 304.

⁵ Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. Москва. 2003; 456.

⁶ ТУ 10.91.10-01-78695730-2022 Экструдированный корм «Эскорм» и «Пивная дробина» (утв. ООО «ПС-ТЕХНО» 01 декабря 2022 года, дата введения — 01 декабря 2022 года / ООО «ПС-ТЕХНО». Казань. 20 с. Текст непосредственный.

⁷ ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб к анализу.

⁸ FOSS: официальный сайт. <https://foss.su/> (дата обращения: 06.06.2024).

⁹ Плохинский А.Н. Биометрия. 2-е изд. / А.Н. Плохинский М.: МГУ. 1970; 367.

¹⁰ Усович А.Т. Применение математической статистики при обработке экспериментальных данных в ветеринарии / А.Т. Усович, П.Т. Лебедев. Омск: Западно-Сибирское книжное издательство, Омское отделение. 1970; 39.

достоверного характера, то совсем по-другому видится динамика описываемого показателя у животных опытных групп. Так, у особей второй группы наблюдали тенденцию увеличения содержания массовой доли белка в молоке, хотя она и не была статистически значимой, а вот у животных третьей и четвертой групп увеличение содержания белка в молоке было достоверным и составило в абсолютном выражении 0,18% ($p < 0,01$) и 0,15% ($p < 0,01$) соответственно.

Оценивая динамику массовой доли лактозы в молоке коров, отметим, что у животных первых трех групп наблюдали тенденцию снижения величины данного показателя, которая составила в контроле 0,06%, а у особей второй и третьей групп 0,11% и 0,13% соответственно. Напротив, у коров четвертой группы содержание лактозы в молоке имело тенденцию к увеличению на 0,01%. Однако изменения данного показателя не были сколь бы то ни было статистически значимыми.

Динамика кислотности молока и уровня метаболитов (мочевины, бета-оксимасляной кислоты и ацетона) в молоке приведена на рисунке 2.

Анализируя кислотность молока, отметим, что за период исследований каких-либо изменений данного показателя в молоке животных контрольной группы не установлено. У коров второй группы отмечена тенденция смещения значений в сторону более щелочных значений, составившая 0,31%, однако, наблюдаемые изменения не носили достоверного характера. Напротив, если у особей третьей и четвертой групп кислотность молока сдвигалась в сторону более щелочных значений на 1,56% ($p < 0,001$) и 0,78% ($p < 0,05$) соответственно, то особенно стоит подчеркнуть достоверность полученных изменений.

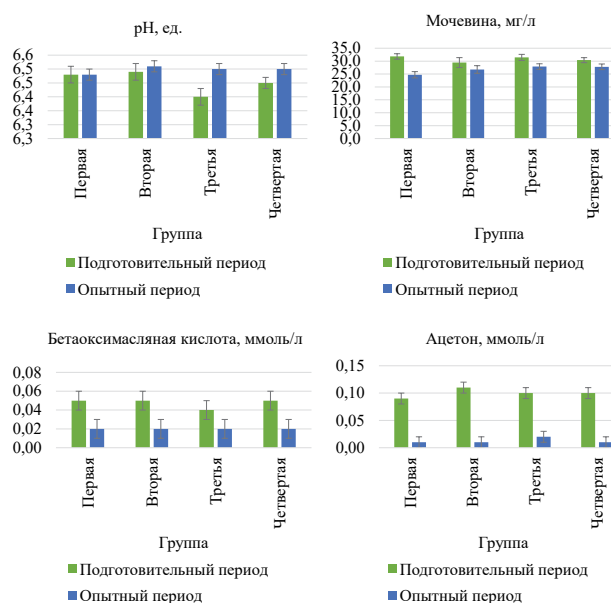
Динамика уровня мочевины в молоке была достаточно неоднозначной. Так, если у животных второй группы тенденция снижения уровня мочевины составила 9,10%, то у коров четвертой группы достоверное снижение данного показателя составило 8,49% ($p < 0,05$). Чуть более выраженным было снижение уровня мочевины у животных третьей группы — 11,26% ($p < 0,01$), а максимальным — в контроле: 22,31% ($p < 0,001$).

У коров всех без исключения групп наблюдали достоверное снижение в молоке доли бета-оксимасляной кислоты. Так, если в первой, второй и четвертой группах достоверное снижение данного показателя составило 60,00% ($p < 0,01$), то у особей третьей группы было менее выраженным — 50,00% ($p < 0,01$).

Схожая картина была в отношении динамики ацетона. У животных всех групп его содержание в молоке

Рис. 2. Динамика активной кислотности и уровня метаболитов в молоке коров ($n = 10$)

Fig. 2. Dynamics of active acidity and metabolite levels in cow's milk ($n = 10$)



снижалось. Так, если минимальное снижение данного показателя наблюдали у коров третьей группы, составившее 80,00% ($p < 0,001$), то в контроле оно было более выраженным и составило 88,89% ($p < 0,001$), а во второй и четвертой группах — 90,00–90,91% при ($p < 0,001$).

Выводы/Conclusions

Введение в состав рационов кормления дойных коров экспериментальной кормовой добавки оказало влияние на изменение величин изучаемых в молоке показателей. Причем не все изученные показатели изменялись под влиянием скармливания данной добавки. Так, если соотнести полученные результаты с изменениями в контроле, то, по мнению авторов, корректно говорить о ее значимом влиянии на изменение величины массовой доли белка в молоке и значений кислотности молока: скармливание в составе рационов кормления кормовой добавки в дозе 1,0 кг и 1,5 кг приводит к достоверному увеличению массовой доли белка в молоке на 0,18% ($p < 0,01$) и 0,15% ($p < 0,01$) соответственно, а также к достоверному сдвигу кислотности молока в щелочную сторону на 1,56% ($p < 0,001$) и 0,78% ($p < 0,05$) соответственно.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания «Эколого-генетические подходы к созданию и сохранению ресурсов растений и животных, расширению их адаптивного потенциала и биоразнообразия, разработка сберегающих агротехнологий с целью повышения устойчивости производства высококачественной продукции, достижения безопасности для здоровья человека и окружающей среды» (регистрационный № 122011800138-7).

FUNDING

The work was carried out as part of the state assignment "Ecological and Genetic approaches to the creation and preservation of plant resources and animals, expand their adaptive potential and biodiversity, the development of saving agricultural technologies in order to increase the stability of the production of high-quality products, and achieve safety for human health and the environment" (registration No. 122011800138-7).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Химичева С.Н., Мошкина С.В., Червонова И.В., Смагина Т.В. Эффективность включения кормовой добавки «Промелакт» в рацион черно-пестрых коров. *Вестник аграрной науки*. 2022; 5: 59–64. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.5.59>

REFERENCES

1. Khimicheva S.N., Moshkina S.V., Chervonova I.V., Smagina T.V. Efficiency of feed additive "Promelact" introduction into the diet of Black-and-White cows. *Bulletin of agrarian science*. 2022; 5: 59–64 (in Russian). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.5.59>

2. Эфендиев Б.Ш., Улибашев М.Б., Эфендиева З.А. Влияние нормированного кормления молочного скота на технологические свойства молока и экономическую эффективность его переработки. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017; 9: 129–136. <https://elibrary.ru/zgbvoh>
3. Струк В.Н., Варакин А.Т., Степурина М.А. Продуктивность лактирующих коров и качество молока при использовании в рационе новой кормовой добавки. *Орошаемое земледелие*. 2020; 1: 13–16. <https://doi.org/10.35809/2618-8279-2020-1-2>
4. Кислякова Е.М., Стрелков И.В. Повышение реализации продуктивного потенциала коров за счет использования в рационах природных кормовых добавок. *Пермский аграрный вестник*. 2018; 2: 135–140. <https://elibrary.ru/xrhinf>
5. Заболотных М.В., Иль Е.Н., Иль Д.Е. Влияние кормовой добавки «Фелуцен» на метаболизм и ветеринарно-санитарную оценку молока высокопродуктивных коров. *Вестник Омского государственного аграрного университета*. 2020; 1: 102–110. <https://elibrary.ru/cjfqor>
6. Булгаков А.М., Булгакова Д.А., Понамарев Н.М., Жуков В.М., Новиков Н.А., Мотовилов К.Я. Влияние использования кормовых добавок коровам в период раздоя на питательную ценность молока. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2021; 11: 56–61. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2021-205-11-56-61>
7. Ахметзянова Ф.К., Кашаева А.Р. Технологические свойства молока при введении белково-витамино-минерального концентрата в рационы лактирующих коров. *Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки*. 2019; 5(1): 11–17. <https://doi.org/10.30914/24111-9687-2019-5-1-11-16>
8. Закиров Т.М., Николаев Н.В., Юсупова Г.Р., Шакиров Ш.К., Волков А.Х., Кириллов Е.Г. Ветеринарно-санитарная оценка и химический состав молока при включении в рацион дойных коров кормовой добавки «Био умМикс». *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2020; 242(2): 67–72. <https://elibrary.ru/svekdu>
9. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Справцева Т.И. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в составе рационах кормовой добавки «Валопрор». *Вестник Брянской ГСХА*. 2019; 1: 51–56. <https://elibrary.ru/yvqjud>
10. Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К., Хайруллин Д.Д. Качественный состав молока коров при введении энергетической кормовой добавки ZeolFat. *Ветеринария и кормление*. 2021; 4: 29–31. <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-4-8>
11. Крупин Е.О., Зиннатов Ф.Ф., Бикчантаев И.Т. Изменение концентрации метаболитов в молоке лактирующих коров при скармливании минерально-пробиотических кормовых добавок. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2023; 256(4): 125–129. <https://elibrary.ru/pcmtmb>
12. Лешчук К.А., Масалов В.Н., Катыльникова М.А. Влияние скармливания кормовой добавки с защищенными аминокислотами и гепатопротектором на продуктивность коров и качество молока. *Вестник аграрной науки*. 2023; 3: 27–35. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.27>
13. Фролов А.И., Бетин А.Н., Ли В.Д.Х. Универсальная кормовая добавка для повышения продуктивности коров и качества молока. *Молочная промышленность*. 2021; 3: 63–64. <https://elibrary.ru/jlahbx>
14. Кохан А.С., Крыгин В.А. Влияние кормовых добавок «Фелуцен» и «Пропиленгликоль» на ветеринарно-санитарные характеристики коровьего молока. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019; 3: 254–256. <https://elibrary.ru/gsjxq>
15. Есжанова Г.Т., Байкадамова Г.А., Мутушев А.Ж., Исалиева А.К. Влияние кормовой добавки, обогащенной экстрактами растений, на показатели обмена веществ в крови и качество молока у коров. *Наука и образование*. 2023; 1–1: 149–158. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-1-1-149-158>
16. Обрушников Л.Ф., Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Николаев Д.В., Суркова С.А., Брехова С.А. Экстерьерные особенности, молочная продуктивность и качество молока коров красной степной породы при использовании в рационах новых пребиотических кормовых добавок. *Животноводство и кормопроизводство*. 2023; 106(2): 63–74. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-63>
17. Быкова О.А., Маркелова Е.К., Косилов В.И. Содержание жира в молоке коров при использовании в рационе кормовых добавок на основе сапропеля. *Вестник биотехнологии*. 2020; 1: 6. <https://elibrary.ru/wsvrfz>
18. Леонова М.А., Леонов С.В., Скобликов И.С., Потелуев О.М. Влияние кормовой добавки «Реликт А®» на показатели крови и молока новорожденных коров. *Ветеринария и кормление*. 2022; 5: 35–38. <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2022-5-10>
19. Хардина Е.В., Краснова О.А., Храмов С.А. Влияние природной кормовой добавки на санитарно-гигиеническое состояние молока коров-первотелок и их молочную продуктивность. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2019; 56(4): 76–80. <https://elibrary.ru/yppxfw>
2. Efenдиеv B.Sh., Ulimbashev M.B., Efenдиеva Z.A. The effect of rationed feeding of dairy cattle on processable properties of milk and economic efficiency of its processing. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2017; 9: 129–136 (in Russian). <https://elibrary.ru/zgbvoh>
3. Struk V.N., Varakin A.T., Stepurina M.A. Productivity of lactating cows and milk quality when used in a diet new feed additive. *Irrigated agriculture*. 2020; 1: 13–16 (in Russian). <https://doi.org/10.35809/2618-8279-2020-1-2>
4. Kislyakova E.M., Strelkov I.V. Increase in potential productive capacity of cows due to natural fodder supplements. *Perm Agrarian journal*. 2018; 2: 135–140 (in Russian). <https://elibrary.ru/xrhinf>
5. Zabolotnykh M.V., Il E.N., Il D.E. Influence of the feed additive "Felucene" on metabolism and veterinary-sanitary assessment of milk of high-productive cows. *Vestnik of Omsk SAU*. 2020; 1: 102–110 (in Russian). <https://elibrary.ru/cjfqor>
6. Bulgakov A.M., Bulgakova D.A., Ponomarev N.M., Zhukov V.M., Novikov N.A., Motovilov K.Ya. Influence of feed supplements to cow diets during first 100 days of lactation on milk nutritional value. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2021; 11: 56–61 (in Russian). <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2021-205-11-56-61>
7. Akhmetzyanova F.K., Kashaeva A.R. Technological properties of milk with the introduction of protein-vitamin-mineral concentrate to the diets of lactating cows. *Vestnik of Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic sciences*. 2019; 5(1): 11–17 (in Russian). <https://doi.org/10.30914/24111-9687-2019-5-1-11-16>
8. Zakirov T.M., Nikolayev N.V., Yusupova G.R., Shakirov S.K., Volkov A.H., Kirillov E.G. Veterinary and sanitary assessment and chemical composition of milk when milking cows include "BioHumMix" feed supplement. *Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2020; 242(2): 67–72 (in Russian). <https://elibrary.ru/svekdu>
9. Podolnikov V.E., Gamko L.N., Spravtseva T.I. The effect of fodder additive "Valopro" in the diet of cows on their milk yield and quality. *Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2019; 1: 51–56 (in Russian). <https://elibrary.ru/yvqjud>
10. Kashaeva A.R., Akhmetzyanova F.K., Shakirov Sh.K., Khairullin D.D. The qualitative composition of cow's milk when introducing an energy feed additive "ZeolFat". *Veterinaria i kormlenie*. 2021; 4: 29–31 (in Russian). <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2021-4-8>
11. Krupin E.O., Zinnatov F.F., Bikchantaev I.T. Changes in the concentration of metabolites in the milk of lactating cows when feeding mineral and probiotic feed additives. *Scientific notes Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*. 2023; 256(4): 125–129 (in Russian). <https://elibrary.ru/pcmtmb>
12. Leshchukov K.A., Masalov V.N., Katalnikova M.A. The effect of feeding a feed additive with protected amino acids and a hepatoprotector on cow productivity and milk quality. *Bulletin of agrarian science*. 2023; 3: 27–35 (in Russian). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.27>
13. Frolov A.I., Betin A.N., Li V.D.H. Universal feed additive for improving cow productivity and milk quality. *Dairy industry*. 2021; 3: 63–64 (in Russian). <https://elibrary.ru/jlahbx>
14. Kokhan A.S., Krygin V.A. Effect of "Felucen" and "Propylenglycol" feed supplements on veterinary-sanitary characteristics of cow milk. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2019; 3: 254–256 (in Russian). <https://elibrary.ru/gsjxq>
15. Yeszhanova G.T., Baykadamova G.A., Mutushev A.Zh., Isaliev A.K. The effect of a feed additive enriched with plant extracts on blood metabolism and milk quality in cows. *Science and education*. 2023; 1–1: 149–158 (in Russian). <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-1-1-149-158>
16. Obrushnikova L.F., Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Nikolaev D.V., Surkova S.A., Brekhova S.A. 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 Russian). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-63>
17. Bykova O.A., Markelova E.K., Kosilov V.I. Fat content in cows' milk when using sapropel-based feed additives in the diet. *Bulletin of biotechnology*. 2020; 1: 6 (in Russian). <https://elibrary.ru/wsvrfz>
18. Leonova M.A., Leonov S.V., Skoblikov I.S., Poteluev O.M. The effect of the feed additive "Relikt A®" on the blood and milk parameters of newborn cows. *Veterinaria i kormlenie*. 2022; 5: 35–38 (in Russian). <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2022-5-10>
19. Khardina E.V., Krasnova O.A., Khramov S.A. Effect of natural feed additive on hygiene and sanitary condition of heifers milk and their milk production. *Proceedings of Gorskoy State Agrarian University*. 2019; 56(4): 76–80 (in Russian). <https://elibrary.ru/yppxfw>

ОБ АВТОРАХ

Евгений Олегович Крупин

ведущий научный сотрудник отдела физиологии, биохимии, генетики и питания животных, доктор ветеринарных наук
evgeny.krupin@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8086-1788

Шамиль Касымович Шакиров

главный научный сотрудник отдела физиологии, биохимии, генетики и питания животных, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
intechkorm@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-3362-0463

Рустем Ильдарович Хашимов

младший научный сотрудник отдела физиологии, биохимии, генетики и питания животных, аспирант
xri79@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-8466-4714

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — обособленное структурное подразделение «Федеральный исследовательский центр “Казанский научный центр Российской академии наук”», ул. Оренбургский тракт, 48, Казань, 420059, Россия

ABOUT THE AUTHORS

Evgeny Olegovich Krupin

Leading Researcher of the Department of Physiology, Biochemistry, Genetics and Animal Nutrition, Doctor of Veterinary Sciences
evgeny.krupin@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8086-1788

Shamil Kasimovich Shakirov

Chief Researcher of the Department of Physiology, Biochemistry, Genetics and Animal Nutrition, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
intechkorm@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-3362-0463

Rustem Ildarovich Khashimov

Junior Researcher at the Department of Physiology, Biochemistry, Genetics and Animal Nutrition, Graduate Student
xri79@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-8466-4714

Tatar Scientific Research Institute of Agriculture is a Separate Structural Subdivision of the Federal Research Center Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 48 Orenburg tract, Kazan, 420059, Russia



ПРАВИТЕЛЬСТВО
ЧЕЛЯБИНСКОЙ
ОБЛАСТИ



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ



АГРО

XXX ЮБИЛЕЙНАЯ ОБЛАСТНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА - ЯРМАКА | 2024

21-23 АВГУСТА | ЧЕЛЯБИНСК | Ледовая арена «Трактор»



150 УЧАСТНИКОВ
ИЗ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РФ



19 ТЫСЯЧ
ПОСЕТИТЕЛЕЙ



14 КВ.М. ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ПЛОЩАДИ

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Предприятия АПК
- Племенные животные
- Сельскохозяйственная техника
- Коллективная экспозиция муниципальных районов
- Ярмарка фермерской продукции

+7 (351) 755 55 10

AGROURAL74.RU



Реклама

12+