

Научная статья
УДК 63.636.034
doi:10.35694/YARCX.2024.65.1.009

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ СПОРТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**О. В. Крупина¹, Р. М. Хабибуллин², И. В. Миронова³, И. М. Хабибуллин⁴,
Ю. Н. Чернышенко⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5}Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

³Уфимский государственный нефтяной университет, Уфа, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ирина Валерьевна Миронова,
mironova_irina-v@mail.ru, ORCID 0000-0002-5948-9563

Реферат. В статье приводятся результаты изучения минерального состава крови и молока коров чёрно-пёстрой породы, распределённых на 4 равные группы. Животные контрольной группы (I группа) потребляли только рацион, разработанный в хозяйстве; коровам трёх опытных групп (II, III и IV) в рацион добавляли адаптогены (леuzeю сафлоровидную, трутневый гомогенат и пантокрин). Для исследований влияния адаптогенов была выбрана спиртовая форма в виде настоек. Масса задаваемых компонентов рассчитывалась исходя из живой массы, и норма введения составляла 0,01 мл на 1 кг веса животного. Для точного дозирования производили растворение в 200 мл воды рассчитанного объёма настойки. Тестируемые компоненты коровы получали во время утреннего питья на протяжении 14 дней с таким же по длительности перерывом на протяжении всего периода лактации. Все показатели изучали в межгрупповом аспекте. Сыворотку крови исследовали на предмет содержания кальция и фосфора. По данным показателям коровы опытных групп лидировали над сверстницами I группы на 0,06–0,17 ммоль/л (2,22–6,30%) и 0,02–0,04 ммоль/л (0,90–1,79%) соответственно, максимальная концентрация отмечена в образцах животных III группы. В коровьем молоке также было проанализировано содержание кальция и фосфора. Установлено увеличение доли кальция в образцах молока II–IV групп на 3,6–6,8%, фосфора – на 0,50–3,74% по сравнению с контрольной группой I. Более высокие значения были отмечены в образцах молока животных III группы, где коровы получали в качестве адаптогена трутневый гомогенат.

Ключевые слова: молоко, кальций, фосфор, питание, состав, коровы, кровь

THE MINERAL COMPOSITION OF COWS' MILK AS A RAW MATERIAL FOR FOOD PRODUCTS FOR SPORTS PURPOSES

**O. V. Krupina¹, R. M. Khabibullin², I. V. Mironova³, I. M. Khabibullin⁴,
Yu. N. Chernyshenko⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

³Ufa State Petroleum University, Ufa, Russia

Author responsible for correspondence: Irina V. Mironova,
mironova_irina-v@mail.ru, ORCID 0000-0002-5948-9563

Abstract. The article provides the results of a study of the mineral composition of blood and milk of black-and-white cows distributed into 4 equal groups. Animals of the control group (group I) consumed only a diet developed on the farm, to cows of three experimental groups (II, III and IV) adaptogens were added to the diet (maral root, drone-breeding homogenate and pantocrin). For studies of the influence of adaptogens an alcohol form in the form of tinctures was chosen. The weight of the given components was calculated on the basis that the live weight and the application rate was 0.01 mL per 1 kg of animal weight. For accurate dosing the calculated volume of tincture was dissolved in 200 mL of water. The cows received the tested components during morning drinking for 14 days with a break of the same duration throughout the lactation period. All parameters were studied in the intergroup aspect. Blood serum was examined for calcium and phosphorus content. According to these indicators cows of experimental groups led over herdmates of group I by 0.06–0.17 mmol/L (2.22–6.30%) and 0.02–0.04 mmol/L (0.90–1.79%), respectively, the maximum concentration was noted in samples of animals of group III. Calcium and phosphorus contents were also analyzed in cow's

**Минеральный состав молока коров как сырья для продуктов питания
спортивного назначения**

milk. An increase in the proportion of calcium in the milk samples of groups II–IV was found by 3.6–6.8%, phosphorus – by 0.50–3.74% compared to the control group I. Higher values were noted in the milk samples of animals of group III, where cows received drone-breeding homogenate as an adaptogen.

Keywords: milk, calcium, phosphorus, nutrition, composition, cows, blood

Финансирование: работа выполнена по ГРАНТу АО Россельхозбанка.

Введение. Одной из актуальных задач в современной пищевой промышленности является снабжение организма минеральными веществами, которые играют важную биологическую роль для человека. Молоко является ценным продуктом питания. Оно содержит необходимые для питания вещества, в том числе минеральные, органические соли, макро- и микроэлементы. Около 80–85% суточного кальция восполняется именно молочными продуктами. Для большинства населения страны молоко является главным источником кальция и фосфора [1–4].

В последнее время для повышения эффективности, стимуляции роста и развития животных, повышения неспецифического иммунитета широко используются кормовые добавки разного действия, но особое внимание заслуживают адаптогены. По своей природе происхождения они могут быть растительными и животными [5–9].

В растениях присутствуют биологически активные вещества, обладающие разным действием, включая антибактериальный, антиоксидантный и даже анаболический эффект. К числу адаптогенов животного происхождения можно отнести препараты, произведённые из маральных пантов. Для извлечения активных веществ из молодых рогов марала производят их механическое спиливание. Вторым адаптогеном, заслуживающим внимания, является трутневый гомогенат. Учитывая богатый набор минеральных компонентов во всех продуктах пчеловодства, можно предположить и разнообразие минеральных веществ в трутневом расплоде. Он содержит водо- и жирорастворимые витамины, имеющие важное значение для развития организма [10–14].

Минералы, входящие в состав кормов и кормовых добавок, содержат соли, кислоты, включая минеральные и органические, и находятся в связи с белковыми молекулами. Для растущего молодняка в рационах необходимо поддерживать правильное соотношение минеральных веществ, поскольку у него происходит развитие костяка из костной ткани. Для коров важно сформировать лактационную деятельность, для чего необходимо обеспечить им полноценное кормление. На данном этапе важно поддержать минеральный обмен с той целью, чтобы минеральные вещества были усвоены организмом коров, не проявили отрицательного эффекта на интенсивность лактации [15–17].

Для оценки степени трансформации минеральных веществ из корма в продукцию целесообразно изучить состав крови. По крови при жизни можно судить о физиологическом состоянии организма и спрогнозировать продуктивность животных. При изучении картины крови, помимо основных морфологических и биохимических исследований, уделяют внимание исследованию содержания фосфора и кальция. По сравнению с другими составными частями крови, зависящими от многих факторов, данные минеральные элементы проявляют сравнительно высокую стабильность и свидетельствуют об отсутствии дефицита в изучаемых веществах [18–19].

Цель исследования – повышение качества молочного сырья, за счёт применения в составе рациона адаптогенов различной природы.

Новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Южного Урала проведены комплексные исследования по изучению влияния разных видов адаптогенов на состояние организма, молочную продуктивность и качественного состава молока коров чёрно-пёстрой породы.

Материалы и методы исследования. Комплексное изучение адаптогенов в составе рациона коров чёрно-пёстрой породы и их влияние на состав крови и молока было организовано в рамках научно-хозяйственного опыта в ООО «Агро-Альянс» Чишминского района Республики Башкортостан.

Поставленные задачи решались в несколько этапов. Сначала были подобраны животные по ряду признаков, таких как их возраст, порода, масса, продуктивность, общее состояние организма; определено количество – 40 животных; разделены на 4 группы по принципу групп-аналогов в равном количественном соотношении. Далее группам были присвоены номера (I группа – контрольная; II, III и IV группы – опытные) и определён вид адаптогена для каждой группы. II группа получала левзею, III – трутневый гомогенат, IV – настойку «Пантокрин». Для дачи животным изучаемые компоненты готовили для введения в питьё. С этой целью спиртовые настойки изучаемых препаратов рассчитывали по норме из расчёта 0,01 мл на 1 кг веса животного, отмеряли объём и производили растворение в 200 мл воды. Далее на протяжении периода лактации в утренние часы тестируемые адаптогены задавали жи-

вотным с питьём на протяжении 14 дней, затем делали двухнедельный перерыв, и дачу препаратов возобновляли.

Важно отметить, что животным был предоставлен 30-дневный подготовительный период, чтобы животные привыкли к новым условиям. На основании мониторинга качества кормов, общего состояния животных, уровня их продуктивности в программе «Рацион 2+» были составлены рационы, учитывающие принятые современные детализированные нормы кормления, и подвергались периодической корректировке [3].

Результаты исследований. Кальций и фосфор играют важную роль как для растущих животных, так и для взрослых высокопродуктивных коров. Известно, что недостаток их в рационе влечёт нарушение окостенения хрящевой ткани скелета и возникает рахит у телят. Сбои в минеральном обмене характерны в период лактации для высокопродуктивных коров, но, что очень важно, в молоке массовая доля кальция не снижается, даже несмотря на самый жёсткий его недостаток в кормлении. Согласно нормативным данным, содержание кальция в крови коров должно быть не ниже 2,50–3,11 ммоль/л, а фосфора – не ниже 1,45–2,10 ммоль/л.

При установлении содержания в сыворотке крови минеральных веществ кальция и фосфора установлен схожий характер их межгруппового изменения (рис. 1).

Концентрация кальция и фосфора у коров II–IV групп повышалась относительно сверстниц I группы на 0,06–0,17 ммоль/л (2,22–6,30%), фосфора – на 0,02–0,04 ммоль/л (0,90–1,79%).

Наибольшие значения как по содержанию кальция, так и фосфора наблюдаются у животных III группы, превосходя сверстниц II опытной группы по содержанию кальция на 0,11 ммоль/л (3,99%), фосфора – на 0,02 ммоль/л (0,89%); IV группы – на 0,4 ммоль/л (1,41%) и 0,01 ммоль/л (0,44%), соответственно.

Необходимо отметить, что изменение минерального состава сыворотки крови протекало в физиологически нормативных пределах, что указывает на нормальное течение минерального обмена и адекватное восприятие организмом коров всех подопытных групп действия адаптогенов.

Состав молока представляет особую ценность вследствие биологической полноценности молока. Особая роль в этом принадлежит минеральным элементам, поскольку они входят в состав казеинат-кальций-фосфатного комплекса белков молока. Обогащение рациона коров II–IV подопытных групп адаптогенами из левзеи, трутневого гомогената и пантокринина способствовало проявлению положительного эффекта на содержание минеральных веществ в молоке (табл. 1).

Данные таблицы 1 показывают, что действие адаптогенов было положительным, в том числе и при изучении минерального состава молока коров. Так, на всех этапах исследования в молоке коров II, III и IV групп отмечается увеличение доли кальция и фосфора, по сравнению с животными I группы.

Массовая доля кальция в коровьем молоке в опытных группах увеличивалась на 3,6, 6,8 и 5,72 мг% по сравнению с базовыми сверстницами. Замечено, что более высокие значения изучаемой

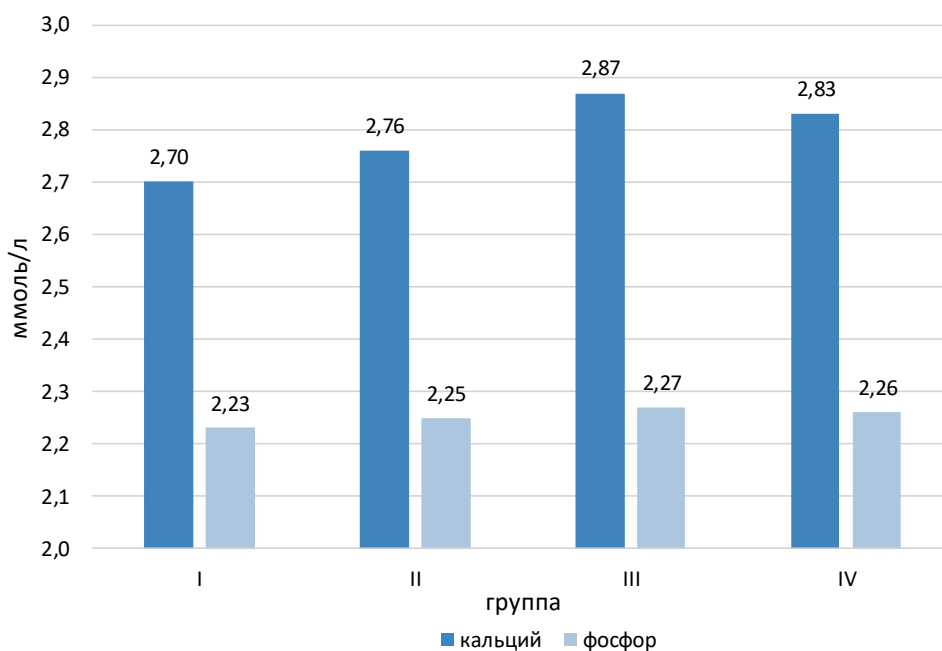


Рисунок 1 – Содержание кальция и фосфора в крови коров, ммоль/л

Таблица 1 – Динамика изменения макроэлементов в молоке, мг%

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кальций	125,4±2,465	129,00±2,372	132,20±4,114	131,12±0,915
Фосфор	93,86±0,70	94,72±0,58	96,72±0,46	97,12±0,97
Соотношение кальция и фосфора	1,34	1,36	1,37	1,35

величины характерны для молока коров, потребляющих трутневый гомогенат в дозе 0,01 мл на 1 кг веса животного.

При изучении содержания фосфора были зафиксированы максимальные значения у животных III группы (96,26 мг%). Сравнение с аналогами I группы показало их преимущество на 3,74 мг%, II группы – на 0,86 мг% и IV группы – на 0,50%.

Соотношение кальция и фосфора имеет большое значение для оценки биологической ценности молока. Рекомендуемое соотношение между кальцием и фосфором в молоке составляет 1:1–1,4:1, что полностью соответствует физиологическим потребностям. В наших исследованиях этот показатель зимой составлял 1,34:1 в I группе; 1,36:1 – во II группе; 1,37:1 – в III группе и 1,35:1 – в IV группе. Летом соотношение несколько снижается.

Выводы. Разбор динамики минерального состава крови и в последующем – молока указывает на положительное влияние в составе рациона коров адаптогенов растительного и животного происхождения. У коров, потребля-

ющих дополнительно в составе рациона левзею сафлоровидную, трутневый гомогенат и препарат «Пантокрин», отмечается увеличение доли кальция и фосфора в составе молока. Это указывает на повышение пищевой ценности молока вследствие активизации минерального обмена в организме коров, улучшение качества молочного сырья и его технологических свойств. В результате получено молоко с оптимальным минеральным составом, которое было использовано для производства продукта на молочной основе для спортсменов. Для этого произведён подбор дозировок внесения левзеи сафлоровидной, способ подготовки компонента, этап внесения, анализ качества полученных образцов, составлена рецептура и схема технологического процесса, рассчитана пищевая, биологическая и энергетическая ценность и экономическая эффективность разработки. В результате был получен продукт, обеспечивающий повышение физической и умственной работоспособности, переносимости нагрузок.

Список источников

1. Гришина Г. И. Минеральный состав молока коров разных линий // Аграрный вестник Урала. 2009. № 4 (58). С. 88–89. ISSN 1997-4868.
2. Юлдашбаев Ю. А., Косилов В. И., Кадралиева Б. [и др.] Молочная продуктивность коров-первотелок черно-пестрой, голштинской пород разной селекции и их помесей // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (62). С. 107–112. DOI 10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112.
3. Ананьева Т. В., Остроухова В. И. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров, физико-химические и микробиологические показатели молока-сырья // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 2 С. 60–71. DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-60-71.
4. Сергеев И. В. Влияние скармливания левзеи сафлоровидной на минеральный обмен в организме лактирующих коров // Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 137–143. ISSN 2307-2873.
5. Здоровьева Е. В., Боряев Г. И., Носов А. В. [и др.] Гормональный статус и продуктивные качества молодняка свиней при включении в рацион кормления гомогената трутневого расплода // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 3–7. DOI 10.28983/asj.v0i2.366. EDN YQMXES.
6. Червяков Д. Э., Луцук С. Н., Ерко К. В. Трутневый гомогенат для повышения резистентности организма животных // Пчеловодство. 2019. № 10. С. 52–53. ISSN 0369-8629.
7. Хабибуллин Р. М. Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы при внесении в рацион адаптогенов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (99). С. 272–276. DOI 10.37670/2073-0853-2023-99-1-272-276. EDN NRHJAİ.
8. Тимофеев Н. П. Экдистерон содержащие субстанции для кормовых добавок с улучшенными качествами // Эффективное животноводство. 2022. № 4 (179). С. 45–47. DOI 10.24412/cl-33489-2022-4-45-47. EDN NYLZUT.
9. Рассказова Н. Т., Пулинец Е. К. Влияние гомогената трутневых личинок на воспроизводительную способность норок // Кролиководство и звероводство. 2017. № 3. С. 75–77. ISSN 0023-4885.
10. Остренко К. С., Галочкин В. А., Галочкина В. П. Повышение стрессоустойчивости бычков на откорме

под действием адаптогенов нового поколения // Ветеринарная патология. 2018. № 4 (66). С. 62–68. ISSN 2949-4826.

11. Осинцева Л. А., Ефанова Н. В., Кабышева В. В. Гомогенат трутневых личинок в рационе собак // Пчеловодство. 2009. № 10. С. 50–51. ISSN 0369-8629.

12. Мирзоев О. З. Особенности действия растительных адаптогенов в медицине // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. 2022. № 4 (16). С. 320–324. ISSN 2707-9996.

13. Маннапов А. Г., Мишуковская Г. С., Ларионова О. С. Аминокислотный состав трутневого расплода при варроатозе // Пчеловодство. 2005. № 2. С. 20–21. ISSN 0369-8629.

14. Гришина Ж. В., Генгин М. Т. Исследование белков и пептидов в личинках трутневого расплода на разных стадиях развития // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2016. № 3 (15). С. 57–63. DOI 10.21685/2307-9150-2016-3-6.

15. Mironova I. V., Khabibullin R. M., Derkho M. A. [et al.] Morphological changes in the muscle tissue of mice with the use of adaptogens // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 22 октября 2020 года. Veliky Novgorod, 2020. P. 012083. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012083. EDN VNXOFY.

16. Крупина О. В., Хабибуллин И. М., Миронова И. В. [и др.]. Исследование морфологического и биохимического состава крови животных при использовании адаптогенов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 251, № 3. С. 156–161. DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_156.

17. Тагиров Х. Х., Шакиров Р. Р. Воспроизводительные качества тёлочек чёрно-пёстрой породы на фоне скармливания пробиотической кормовой добавки Биогумитель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (41). С. 129–132. ISSN 2073-0853.

18. Харламов В. А., Харламов А. В., Завьялов О. А. Эффективность выращивания бычков казахской белоловой породы, полученных в разные сезоны года // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 53–57. EDN QCEMQT.

19. Зубова Т. В., Грачёв С. Ю. Использование экстрактов лекарственных растений для повышения интенсивности роста телят // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 9 (194). С. 33–44. DOI 10.33920/sel-05-2109-03. EDN LBIZVH.

References

1. Grishina G. I. Mineral'nyy sostav moloka korov raznyh linij // Agrarnyj vestnik Urala. 2009. № 4 (58). С. 88–89. ISSN 1997-4868.

2. Yuldashbaev Yu. A., Kosilov V. I., Kadralieva B. [i dr.] Molochnaja produktivnost' korov-pervotelok cherno-pestroj, golshtinskoj porod raznoj selekcii i ih pomesej // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 2 (62). С. 107–112. DOI 10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112.

3. Anan'eva T. V., Ostroukhova V. I. Faktory, vlijajushhie na molochnuju produktivnost' korov, fiziko-himicheskie i mikrobiologicheskie pokazateli moloka-syr'ja // Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii. 2019. № 2 С. 60–71. DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-60-71.

4. Sergeev I. V. Vlijanie skarmlivanija levzei saflorovidnoj na mineral'nyj obmen v organizme laktirujushhh korov // Permskij agrarnyj vestnik. 2018. № 4 (24). С. 137–143. ISSN 2307-2873.

5. Zdorov'eva E. V., Boryaev G. I., Nosov A. V. [i dr.] Gormonal'nyj status i produktivnye kachestva molodnjaka svinej pri vkljuchenii v racion kormlenija gomogenata trutnevoogo rasploda // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2018. № 2. С. 3–7. DOI 10.28983/asj.v0i2.366. EDN YQMXES.

6. Chervyakov D. Eh., Lutsuk S. N., Erko K. V. Trutnevyy gomogenat dlja povyshenija rezistentnosti organizma zhivotnyh // Pchelovodstvo. 2019. № 10. С. 52–53. ISSN 0369-8629.

7. Khabibullin R. M. Mjasnaja produktivnost' bychkov kazahskoj belogolovoj породы pri vnesenii v racion adaptogenov // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 1 (99). С. 272–276. DOI 10.37670/2073-0853-2023-99-1-272-276. EDN NRHJAI.

8. Timofeev N. P. Jekdisteron sodержashhie substancii dlja kormovyh dobavok s uluchshennymi kachestvami // Jеffektivnoe zhivotnovodstvo. 2022. № 4 (179). С. 45–47. DOI 10.24412/cl-33489-2022-4-45-47. EDN NYLZUT.

9. Rasskazova N. T., Pulinets E. K. Vlijanie gomogenata trutnevyyh lichinok na vosproizvoditel'nuju sposobnost' norok // Krolikovodstvo i zverovodstvo. 2017. № 3. С. 75–77. ISSN 0023-4885.

10. Ostrenko K. S., Galochkin V. A., Galochkina V. P. Povyshenie stressousojchivosti bychkov na otkorme pod dejstviem adaptogenov novogo pokolenija // Veterinarnaja patologija. 2018. № 4 (66). С. 62–68. ISSN 2949-4826.

11. Osintseva L. A., Efanova N. V., Kabysheva V. V. Gomogenat trutnevyyh lichinok v racione sobak // Pchelovodstvo. 2009. № 10. С. 50–51. ISSN 0369-8629.

12. Mirzoev O. Z. Osobennosti dejstviya rastitel'nyh adaptogenov v medicine // Vestnik Pedagogicheskogo universiteta. Estestvennye nauki. 2022. № 4 (16). С. 320–324. ISSN 2707-9996.

13. Mannapov A. G., Mishukovskaya G. S., Larionova O. S. Aminokislotnyj sostav trutnevoogo rasploda pri varroatoze // Pchelovodstvo. 2005. № 2. С. 20–21. ISSN 0369-8629.

14. Grishina Zh. V., Gengin M. T. Issledovanie belkov i peptidov v lichinkah trutneвого rasploda na raznyh stadijah razvitiya // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Estestvennye nauki. 2016. № 3 (15). S. 57–63. DOI 10.21685/2307-9150-2016-3-6.

15. Mironova I. V., Khabibullin R. M., Derkho M. A. [et al.] Morphological changes in the muscle tissue of mice with the use of adaptogens // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 22 октября 2020 года. Veliky Novgorod, 2020. P. 012083. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012083. EDN VNXOFY.

16. Krupina O. V., Khabibullin I. M., Mironova I. V. [i dr.]. Issledovanie morfologicheskogo i biohimicheskogo sostava krovi zhivotnyh pri ispol'zovanii adaptogenov // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Eh. Baumana. 2022. T. 251, № 3. S. 156–161. DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_25_1_156.

17. Tagirov Kh. Kh., Shakirov R. R. Vosproizvoditel'nye kachestva tjolok chjorno-pjostroj porody na fone skarmlivanija probioticheskoy kormovoj dobavki Biogumitel' // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 3 (41). S. 129–132. ISSN 2073-0853.

18. Kharlamov V. A., Kharlamov A. V., Zav'yalov O. A. Jefferktivnost' vyrashhivaniya bychkov kazahskoj belogolovoj porody, poluchennyh v raznye sezony goda // Vestnik mjasnogo skotovodstva. 2013. № 2 (80). S. 53–57. EDN QCEMQT.

19. Zubova T. V., Grachev S. Yu. Ispol'zovanie jekstraktov lekarstvennyh rastenij dlja povyshenija intensivnosti rosta teljat // Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 2021. № 9 (194). S. 33–44. DOI 10.33920/sel-05-2109-03. EDN LBIZVH.

Сведения об авторах

Оксана Васильевна Крупина – аспирант, старший преподаватель кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 5463-3664.

Рузель Муллахметович Хабибуллин – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой физической культуры, оздоровления и спорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 4751-9224.

Ирина Валерьевна Миронова – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; заведующий кафедрой специальной химической технологии, Уфимский государственный нефтяной технический университет, spin-код: 7655-5831.

Ильмир Муллахметович Хабибуллин – кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 3029-6776.

Юлия Николаевна Чернышенко – кандидат химических наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 2659-6687.

Information about the authors

Oksana V. Krupina – postgraduate student, senior lecturer at the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, spin-code: 5463-3664.

Ruzel M. Khabibullin – Candidate of Biological Sciences, Docent, Head of the Department of Physical Culture, Wellness and Sports, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, spin-code: 4751-9224.

Irina V. Mironova – Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Head of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”; Head of the Department of Special Chemical Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ufa State Petroleum Technological University”, spin-code: 7655-5831.

Ilimir M. Khabibullin – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture, Wellness and Sports Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, spin-code: 3029-6776.

Yulia N. Chernyshenko – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Agrarian University”, spin-code: 2659-6687.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.