

М. К. Кожоков¹, А. А. Баева^{2,3}, З. Т. Баева^{2,3}, Б. М. Маркарян⁴, Е. Ф. Цагараева⁴

Способ повышения переваримости и усвояемости питательных веществ рациона у откармливаемых бычков

¹ Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова.² Горский государственный аграрный университет.³ Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова.⁴ Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова.

Рекомендации для цитирования:

Кожоков М. К. Способ повышения переваримости и усвояемости питательных веществ рациона у откармливаемых бычков // М. К. Кожоков, А. А. Баева, З. Т. Баева, Б. М. Маркарян, Е. Ф. Цагараева // Генетика и разведение животных. — 2025. — № 3. — С. 37–42. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2025-3-37-42>

For citation:

Kozhokov M. Method for Improving the Digestibility and Assimilability of Dietary Nutrients in Fattened Bulls // M. Kozhokov, A. Baeva, Z. Baeva, B. Markaryan, E. Tsagarayeva // Genetics and animal breeding. — 2025. — №. 3. — P. 37–42. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2025-3-37-42>

Поступила в редакцию: 02.09.2025.
Received: 02.09.2025.

Kozhokov M., Baeva A., Baeva Z.,
Markaryan B., Tsagarayeva E., 2025

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Конфликт интересов:

авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest:

the authors declare that they have no conflict of interest.

Введение. Т-2 токсин — это один из наиболее токсичных микотоксинов, производимых плесневыми грибами рода *Fusarium* (*Fusarium sporotrichioides* или *Fusarium poae*). Он часто загрязняет зерновые корма (пшеницу, ячмень, кукурузу) в условиях повышенной влажности и температуры, что актуально для регионов с переменным климатом, включая Северный Кавказ. Т-2 токсин относится к классу трихотеценов и

Аннотация.

Для детоксикации Т-2 токсина специалисты зооветеринарного профиля за последние годы эффективно используют кормовые биологически активные добавки, которые обладают высокими сорбционными характеристиками. Цель — установить действие препарата сорбента Сорби-Микс® на рост молодняка крупного рогатого скота, откармливаемого на полнорационных комбикормах на основе ингредиентов местного производства с толерантным уровнем присутствия Т-2 токсина.

Материалы и методы. Объектами исследований послужили бычки швицкой породы. Из 20 бычков в возрасте 6-ти месяцев в ходе опыта скомплектовали 2 группы (по методу пар-аналогов) по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта и откорма бычков сравниваемых групп составили 12 месяцев. В составе комбикорма для бычков обеих групп применяли дерть кукурузы, ячменя и сои, контаминированные Т-токсином. Для чистоты проведения эксперимента эти загрязненные ингредиенты смешивали с прочими благополучными ингредиентами, добиваясь присутствия изучаемого микотоксина в составе комбикорма для бычков не более толерантного уровня — 0,1 мг/кг. В комбикорм животным опытной группы добавляли сорбент в дозе 20 г/на голову. Рассчитали коэффициенты переваримости питательных веществ, усвояемость сырого протеина; изучен баланс фосфора и кальция.

Результаты. При введении апробируемого препарата в состав рационов с толерантным уровнем Т-2 токсина у бычков опытной группы в сравнении с животными контрольной группы были выше коэффициенты переваримости сухого вещества на 3,11 % ($P>0,95$) и органического вещества — на 3,06 % ($P>0,95$). Включение сорбента в состав рационов в течение учетного периода обменного эксперимента способствовало у откармливаемого молодняка опытной группы в течение суток откладыванию в организме в среднем 41,26 г азота. По этому показателю животные опытной группы достоверно ($P>0,95$) опередили контрольных аналогов на 5,04 г или на 13,91 %. Кроме того, бычки опытной группы лучше усваивали макроэлементы кальций и фосфор.

Ключевые слова: бычки, откорм, Т-2 токсин, сорбент, рационы, питательные вещества, переваримость и усвояемость.

обладает высокой устойчивостью к термической обработке, что делает его опасным для сельскохозяйственных животных. У откормочных бычков (молодняка крупного рогатого скота на интенсивном откорме) он вызывает системные нарушения, в первую очередь, затрагивая рост и пищеварительный обмен [1–3].

Этот плесневой токсин значительно подавляет рост молодняка животных, что проявляется в

снижении суточного прироста массы тела и общей мясной продуктивности. Он вызывает анорексию (потерю аппетита) за счет раздражения слизистой ротовой полости и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Т-2 ингибирует синтез белка, что приводит к дефициту аминокислот и энергии. Это приводит к атрофии мышц, ослаблению иммунитета и повышению восприимчивости к заболеваниям [4–6].

Т-2 токсин сильно поражает функции ЖКТ, нарушая все этапы пищеварения: механическое измельчение, ферментативный гидролиз и абсорбцию. В рубце этот плесневой яд подавляет популяцию полезных бактерий (например, *Ruminococcus* и *Butyrivibrio*), ответственных за расщепление клетчатки и синтез летучих жирных кислот (ЛЖК). Снижается активность амилазы, протеаз и липаз в поджелудочной железе и кишечнике на 20–50%, что ухудшает гидролиз кормовых компонентов. В результате переваримость и усвояемость кормовых компонентов падает (в первую очередь для органических веществ) [7–9].

Для детоксикации этого микотоксина специалисты зооветеринарного профиля за последние годы эффективно используют кормовые биологически активные добавки (БАД), которые обладают высокими сорбционными характеристиками. При этом весьма эффективно себя зарекомендовал препарат сорбента отечественного производства СорбиМикс® фирмы «ИННУТРА» (РФ) [10–11].

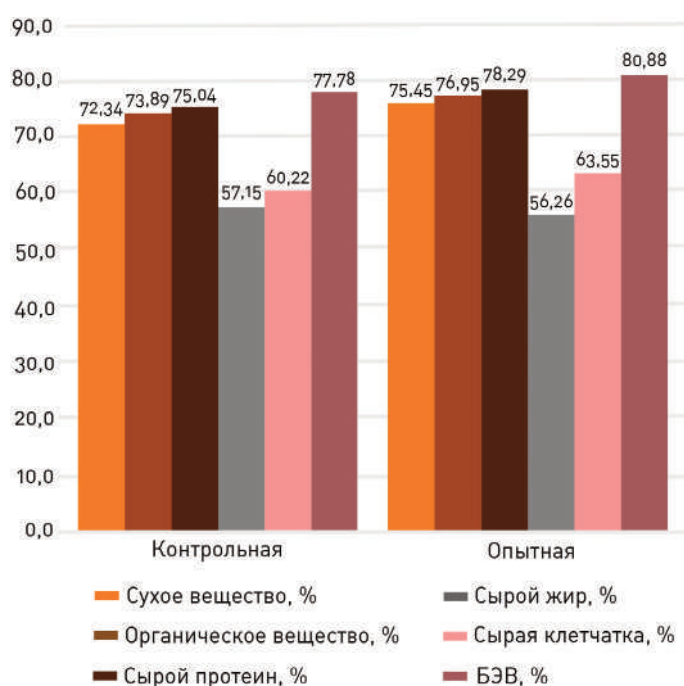


Рис. 1. Коэффициенты переваримости у бычков питательных веществ корма, %

Fig. 1. Digestibility coefficients of feed nutrients in bulls, %

Цель исследований — установить действие препарата сорбента СорбиМикс® на рост молодняка крупного рогатого скота (КРС), откармливаемого на полнорационных комбикормах (ПК) на основе ингредиентов местного производства (на примере РСО — Ала́ния) с толерантным уровнем присутствия Т-2 токсина.

Материалы и методы. Для достижения указанной цели для исследования в условиях СПК «Скорпион» (РСО — Ала́ния) был поставлен научно-производственный опыт. Объектами исследований послужили бычки швицкой породы. Из 20 бычков в возрасте 6-ти месяцев в ходе опыта были скомплектованы 2 группы (по методу пар-аналогов) по 10 голов в каждой.

Продолжительность опыта и откорма бычков сравниваемых групп составили 12 месяцев рационами, сбалансированными в соответствии с существующими нормами кормления. В составе ПК для бычков обеих групп применяли дерть кукурузы, ячменя и сои (местного производства), загрязненные Т-токсином. Для чистоты проведения эксперимента эти загрязненные ингредиенты смешивали с прочими благополучными ингредиентами, добиваясь присутствия изучаемого микотоксина в составе ПК для бычков не более толерантного уровня — 0,1 мг/кг [12].

В первой группе для кормления животных использовали полнорационный комбикорм (ПК) на основе местных зерновых ингредиентов с толерантным уровнем Т-2 токсина. В опытной группе помимо ПК использовали сорбент СорбиМикс® в дозе 20 г/на голову. Для установления уровня переваримости и использования питательных соединений рационов откармливаемого молодняка КРС под действием сорбента СорбиМикс® при детоксикации анализируемого плесневого яда был проведен обменный опыт по общепринятой методике [13]. При этом из каждой группы были отобраны по 3 (типичные по массе тела) головы в возрасте 12 месяцев.

Рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ (сухое и органическое вещество, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества). Усвояемость сырого протеина рациона в организме подопытных животных оценивалась по активности конверсии азота кормов в белок мышечной ткани (по балансу азота). Изучен баланс фосфора и кальция.

Полученный в ходе обменного эксперимента цифровой материал был статистически обработан с применением ПО «Excel» с расчетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. Для выяснения уровня влияния сорбента на пищеварительный метаболизм животных при снижении риска Т-2 токсикоза по данным химических анализов суточных выделений кала, образцов кормов и их остатков по итогам обменного опыта были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ (рис. 1).

Как видно из данных, приведенных на рисунке 1, в ходе обменного опыта при введении апробируемого препарата в состав ПК с толерантным уровнем Т-2 токсина у бычков опытной группы в сравнении с животными контрольной группы были выше значения коэффициентов переваримости сухого вещества на 3,11 % ($P>0,95$) и органического вещества — на 3,06 % ($P>0,95$). Этому содействовало увеличение показателей переваримости следующих органических соединений: сырого протеина — на 3,25 % ($P>0,95$), сырой клетчатки — на 3,33 % ($P>0,95$) и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) — на 3,10 % ($P>0,95$).

Для откармливаемого молодняка КРС для наращивания в организме мышечной массы и мясной продуктивности наиболее весомую роль играет интенсивность обмена белка в различных отделах ЖКТ. Нами усвояемость сырого протеина рациона в организме подопытных животных оценивалась по активности конверсии азота кормов в белок мышечной ткани (по балансу азота) в организме бычков сравниваемых групп (рис. 2).

Как видно из данных, приведенных на рисунке 2, включение сорбента в состав ПК с толерантным присутствием Т-2 токсина в течение учетного периода обменного эксперимента способствовало у молодняка КРС опытной группы в течение суток откладыванию в организме в среднем 41,26 г азота. По этому показателю животные опытной группы достоверно ($P>0,95$) опередили контрольных аналогов на 5,04 г или на 13,91 %. Кроме того, против контрольной группы животные опытной группы использовали данный элемент из состава рациона от принятого его количества с кормами на 3,13 % ($P>0,95$).

Одним из важнейших макроэлементов для строительства костной ткани у молодняка служит кальций. От интенсивности его использования зависит активность формирования и прочность трубчатых костей.

Наряду с ростом мышечной ткани, у откармливаемого молодняка КРС параллельно должны наблюдать активное формирование костной ткани. Поэтому нами было изучено действие сорбента СорбиМикс® на усвояемость макроэлемента кальция в ЖКТ бычков при снижении риска

Т-2 токсикоза (рис. 3).

По данным, полученным в ходе учетного периода при проведении обменного опыта, выяснилось, что при введении апробируемого кормового сорбента в состав ПК с толерантным присутствием анализируемого плесневого яда против аналогов из контрольной группы бычки опытной группы за сутки откладывали данного макроэлемента в организме больше на 2,17 г ($P>0,95$). Также животные опытной группы за сутки использовали элемент кальций от принятого в составе кормов количества на 5,22 % ($P>0,95$) больше.

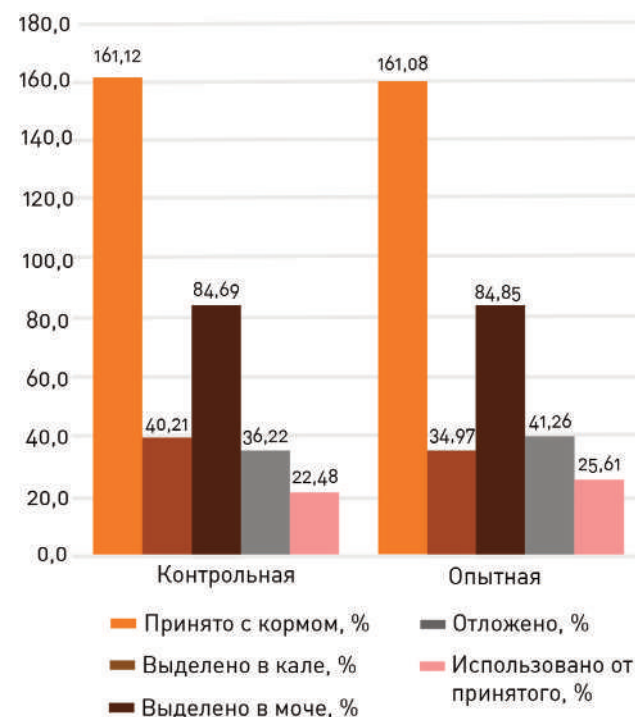


Рис. 2. Использование азота корма в организме бычков, г
Fig. 2. Utilization of feed nitrogen in the body of bulls, g

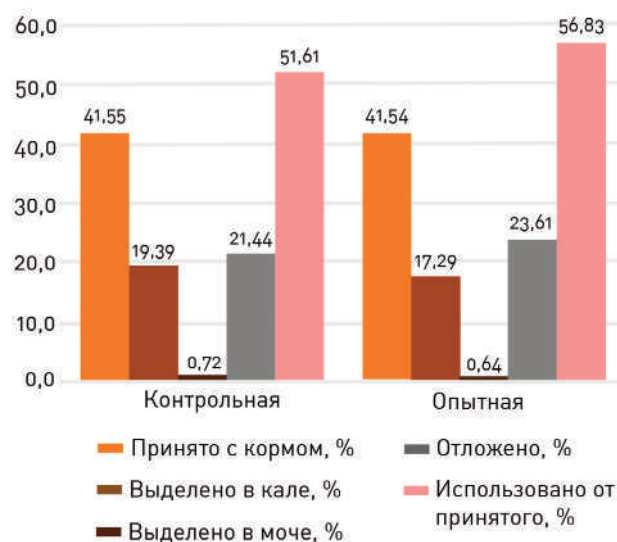


Рис. 3. Баланс кальция в организме подопытных бычков, г
Fig. 3. Calcium balance in the body of experimental bulls, g

Для выяснения уровня действия апробируемого сорбента на ретенцию фосфора из кормов рассчитали суточный баланс указанного элемента (рис. 4). По данным, полученным за учетный период при проведении обменного опыта, установили, что при введении апробируемого кормового сорбента в состав ПК с толерантным присутствием анализируемого микотоксина против контрольных аналогов бычки опытной группы за сутки откладывали фосфора в организме больше на 0,73 г ($P>0,95$). Также животные опытной группы за сутки использовали элемент фосфор от принятого в составе кормов количества на 3,06 % ($P>0,95$) больше.

Заключение. По результатам исследований, полученных при проведении обменного эксперимента, показана целесообразность введения в состав ПК откармливаемых бычков (с толерантным уровнем Т-2 токсина) на основе местных зерновых ингредиентов препарата сорбента СорбиМикс® в дозе 20 г/на голову, что способствовало повышению переваримости и усвояемости питательных веществ рациона.

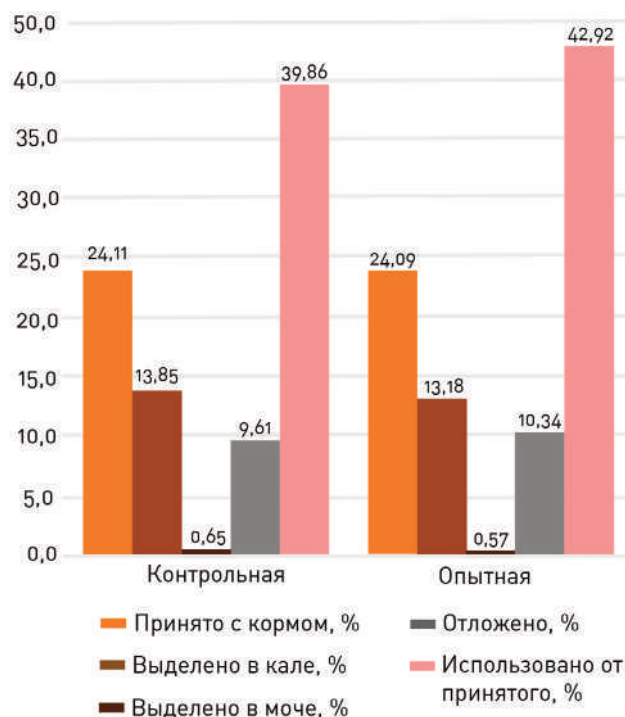


Рис. 4. Баланс фосфора в организме подопытных бычков, г
Fig. 4. Phosphorus balance in the body of experimental bulls, g

Литература

1. Темираев Р. Б. Способ повышения пищевых свойств молока и продуктов его переработки / Р. Б. Темираев, М. Г. Кокаева, И. А. Аришина // Устойчивое развитие горных территорий. — 2011. — № 4 (10). — С. 85—88.
2. Кононенко С. И. Влияние комплексонов на хозяйственно-биологические показатели коров / С. И. Кононенко, Р. Б. Темираев, А. А. Газдаров // Сб. науч. трудов межд. науч.-практ. конф-ции «Научные основы повышения продуктивности с/х животных». — Краснодар. — 2010. — С. 107—109.
3. Темираев Р. Б. Повышение качества мяса кур-бройлеров / Р. Б. Темираев, А. А. Баева, М. Г. Кокаева // Мясная индустрия. — 2009. — № 6. — С. 25—27.
4. Ковалева Ю. И. Повышение биологической ценности и экологической безопасности мяса бройлеров / Ю. И. Ковалева, Р. З. Абдулхаликов и др. // Мясная индустрия. — 2021. — № 11. — С. 50—52.
5. Темираев Р. Б. Анализ влияния различных фитоценозов в РСО-Алания на морфологические особенности крапивы двудомной (*Urtica Dioica L.*) / Р. Б. Темираев, А. А. Пех // Известия ГАУ. — 2019. — Т. 56. — № 4. — С. 208—212.
6. Темираев Р. Б. Способ повышения потребительских качеств осетинского сыра / Р. Б. Темираев, Л. А. Витюк и др. // Известия Горского государственного аграрного университета. — 2012. — Т. 49. — № 3. — С. 169—173.
7. Баева З. Т. Способ повышения эколого-потребительских свойств осетинского сыра, используемого в профилактическом питании / З. Т. Баева, Л. В. Цалиева, А. Ш. Тибилова // Наука, техника и образование. — 2015. — №4 (10). — С. 64—68.
8. Ярмоц А. В. Способ повышения эколого-пищевых качеств молока и молочных продуктов / А. В. Ярмоц, Р. Б. Темираев и др. // Новые технологии. — 2013. — № 3. — С. 128—134.
9. Кононенко С. И. Изучение продуктивности лактирующих коров при использовании антиоксидантов в рационах / С. И. Кононенко и др. // Сб. докладов Всерос. Юб. науч.-практ. конф-ции «Устойчивое развитие АПК в современных условиях Юга России». Майкоп. — 2011. — С. 196—200.
10. Гурциева Д. О. Оптимизация промежуточного обмена коров при денитрификации / Д. О. Гурциева, М. Г. Кокаева // Материалы межд. науч.-практ. конф-ции студентов, аспирантов и молодых ученых: «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности». — Поселок Персиановский. — 2016. — С. 380—381.
11. Темираев Р. Б. Технологические свойства молока коров при использовании хелатного соединения в их рационах / Р. Б. Темираев, З. Т. Баева и др. // Сыроделие и маслоделие. — 2009. — № 5. — С. 56.
12. Ярмоц А. В. Повышение физико-химических и технологических свойств молока и продуктов его переработки / А. В. Ярмоц и др. // Вестник Майкопского гос. технологического университета. — Майкоп. — 2011. — № 3. — С. 56—59.
13. Платиканов Н. Д. Индивидуальный метод определения переваримости рационов и кормов овцами и свиньями // Методика определения переваримости кормов и рационов. — Москва. — 1969. — С. 23—29.

Kozhokov M.¹, Baeva A.^{2,3}, Baeva Z.^{2,3}, Markaryan B.⁴, Tsagarayeva E.⁴

Method for Improving the Digestibility and Assimilability of Dietary Nutrients in Fattened Bulls

¹ Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov.² Gorsk State Agrarian University.³ Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov.⁴ North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov.

Abstract.

The **objective** of this study was to determine the effect of the SorbiMix® sorbent on the growth of young cattle fed complete feeds based on locally sourced ingredients (using the Republic of North Ossetia-Alania as an example) with a tolerable level of T-2 toxin.

Materials and Methods. Swiss bulls served as subjects for the study. Twenty six-month-old bulls were divided into two groups (using the analog-pair method) of 10 animals each. The experiment and fattening period for the compared groups lasted 12 months. The feed for both groups included corn, barley, and soybean meal contaminated with T-2 toxin. To ensure the integrity of the experiment, these contaminated ingredients were mixed with other non-contaminated ingredients, ensuring that the mycotoxin content in the feed for the bulls did not exceed the tolerable level of 0.1 mg/kg. The experimental group animals were fed with 20 g of sorbent per animal. Nutrient digestibility coefficients and crude protein digestibility were calculated, and the phosphorus and calcium balance was studied.

Results. When the tested preparation was added to diets with a tolerant level of T-2 toxin, the experimental group bulls, compared to the control group, had higher dry matter digestibility coefficients by 3,11 % ($P>0,95$) and organic matter digestibility coefficients by 3,06 % ($P>0,95$). Including the sorbent in the diets during the metabolic experiment's recording period contributed to the average daily nitrogen retention of 41,26 g in the fattened experimental group young animals. In this indicator, the experimental group animals significantly ($P>0,95$) outperformed the control group by 5,04 g, or 13,91 %. In addition, the bulls in the experimental group also absorbed the macronutrients calcium and phosphorus better.

Key words: bulls; fattening; T-2 toxin; sorbent; diets; nutrients; digestibility and assimilation.

References

1. Temiraev R. B. Method for improving the nutritional properties of milk and its processed products / R. B. Temiraev, M. G. Kokaeva, I. A. Arishina // Sustainable development of mountain territories. — 2011. — № 4 (10). — P. 85–88.
2. Kononenko S. I. Influence of complexonates on the economic and biological indicators of cows / S. I. Kononenko, R. B. Temiraev, A. A. Gazdarov // Collection of scientific papers of the international scientific and practical conference "Scientific foundations for improving the productivity of farm animals". — Krasnodar. — 2010. — P. 107–109.
3. Temiraev R. B. Improving the quality of broiler meat / R. B. Temiraev, A. A. Baeva, M. G. Kokaeva // Meat industry. — 2009. — № 6. — P. 25–27.
4. Kovaleva Yu. I. Increasing the biological value and environmental safety of broiler meat / Yu. I. Kovaleva, R. Z. Abdulkhalikov, M. N. Mamukaev, R. B. Temiraev, I. I. Ktsoeva, F. N. Tsogoeva // Meat industry. — 2021. — № 11. — P. 50–52. doi: 10.37861/2618-8252-2021-11-50-52.
5. Temiraev R. B. Analysis of the influence of various phytocenoses in the Republic of North Ossetia-Alania on the morphological features of stinging nettle (*Urtica Dioica* L.) / R. B. Temiraev, A. A. Pekh // Bulletin of the Gorsk State Agrarian University. — 2019. — Vol. 56. — № 4. — P. 208–212.
6. Temiraev R. B. Method for improving the consumer qualities of Ossetian cheese / R. B. Temiraev, L. A. Vityuk, M. G. Kokaeva, N. S. Dzhibilova, A. M. Kanukov // Bulletin of the Gorsk State Agrarian University. — 2012. — Vol. 49. — № 3. — P. 169–173.
7. Baeva Z. T. Method for improving the ecological and consumer properties of Ossetian cheese used in preventive nutrition / Z. T. Baeva, L. V. Tsalieva, A. Sh. Tibilova // Science, technology and education. — 2015. — № 4 (10). — P. 64–68.
8. Yarmoc A. V. Method for improving the ecological and nutritional qualities of milk and dairy products / Yarmoc A. V., Temiraev R. B., Vityuk L. A., Kokaeva M. G., Plieva Z. K. // New technologies. — 2013. — № 3. — P. 128–134.
9. Kononenko S. I. Study of productivity of lactating cows with the use of antioxidants in diets / S. I. Kononenko, R. B. Temiraev, A. A. Gazdarov //

- Collection of reports of the All-Russian Anniversary scientific and practical conference "Sustainable development of the agro-industrial complex in the modern conditions of the South of Russia". Maikop. — 2011. — P. 196–200.
10. Gurtsieva D. O. Optimization of intermediate metabolism in cows during denitrification / D. O. Gurtsieva, M. G. Kokaeva // Proceedings of the international scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists: "Use of modern technologies in agriculture and food industry". — Persianovsky settlement. — 2016. — P. 380–381.
 11. Temiraev R. B. Technological properties of cow's milk when using a chelate compound in their diets / R. B. Temiraev, Z. T. Baeva, N. G. Ter-Teryan, A. A. Gazdarov, L. R. Tebloeva // Cheese and butter making. — 2009. — № 5. — P. 56.
 12. Yarmoc A. V. Improving the physicochemical and technological properties of milk and its processed products / A. V. Yarmoc et al. // Bulletin of the Maikop State Technological University. — Maikop. — 2011. — № 3. — P. 56–59.
 13. Platikanov N. D. Individual method for determining the digestibility of rations and feeds by sheep and pigs // Methodology for determining the digestibility of feeds and rations. — Moscow. — 1969. — P. 23–29.

Сведения об авторах:

Кожоков Мухамед Кадирович — доктор биологических наук, профессор; ФГБОУ ВО "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова"; 360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в; e-mail: muchkog@yandex.ru.

Баева Зарина Темболатовна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор; ФГБОУ ВО "Горский государственный аграрный университет"; 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, д. 37; ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова"; 367032, РД, г. Махачкала, ул. Магомета Гаджиева, 180; e-mail: zarina_kt@mail.ru.

Баева Анжелика Ахсарбековна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор; ФГБОУ ВО "Горский государственный аграрный университет"; 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, д. 37; ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова"; 367032, РД, г. Махачкала, ул. Магомета Гаджиева, 180; e-mail: angelika_baeva69@mail.ru.

Маркарян Беньямин Мхитарович — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; ФГБОУ ВО "Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова"; 362025, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46; e-mail: soslan-k72@mail.ru.

Цагараева Елена Феликсовна — кандидат биологических наук, доцент; ФГБОУ ВО "Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова"; 362025, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 44-46; e-mail: tsagaraeva.elena@mail.ru.

Authors:

Kozhokov Mukhamed Kadirovich — Dr Habil. (Biol. Sci.), Professor; Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov; 360030, KBR, Nalchik, Lenin St., 1v; e-mail: muchkog@yandex.ru.

Baeva Zarina Tembolatovna — Dr Habil (Agr. Sci.), Professor; Gorsky State Agrarian University; 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Kirov St., 37; Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov; 367032, Republic of Dagestan, Makhachkala, Magomet Gadzhiev St., 180; e-mail: zarina_kt@mail.ru.

Baeva Anzhelika Akhsarbekovna — Dr Habil (Agr. Sci.), Professor; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorsk State Agrarian University"; 362040, Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Kirov Street, 37; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov"; 367032, Republic of Dagestan, Makhachkala, Magomet Gadzhiev Street, 180; e-mail: angelika_baeva69@mail.ru.

Markaryan Benyamin Mkhitarovich — PhD (Agr. Sci.), Associate Professor; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov"; 362025, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, Vatutina Street, 44-46; E-mail: soslan-k72@mail.ru.

Tsagaraeva Elena Feliksovna — PhD (Biol. Sci.), Associate Professor; K. L. Khetagurov North Ossetian State University; 44-46 Vatutina Street, Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, 362025; e-mail: tsagaraeva.ele-na@mail.ru.