Научная статья
УДК 636.082/44.14 (33.03)
doi:10.35694/YARCX.2025.70.2.005

ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЁ ПОМЕСЕЙ С ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ

В. И. Косилов[1], И. В. Миронова[2, 3], Ю. Н. Чернышенко[4, 5], А. Р. Салихов[6]
[1]Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия
[2, 4, 6]Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[3, 5]Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

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

Реферат. Высокий уровень адаптационной пластичности молодняка овец является одним из основных условий сохранения здоровья и достижения высокого уровня мясной продуктивности. Оценку этого признака проводят по комплексу показателей, характеризующих клеточные и гуморальные факторы естественной защиты. Цель исследования – определить показатели естественной резистентности молодняка цигайской породы и её помесей первого поколения с эдильбаевской. Объектом исследования являлись чистопородные баранчики цигайской породы (I группа), помесные баранчики ½ цигайская х ½ эдильбай (II группа), чистопородные валушки цигайской породы (III группа), помесные валушки ½ цигайская х ½ эдильбай (IV группа). Для решения поставленной цели летом (в июле) и зимой (в феврале) у пяти животных из группы брали кровь и определяли показатели, характеризующие естественную резистентность организма молодняка. Установлено, что помесный молодняк II и IV групп превосходил чистопородных сверстников I и III групп по фагоцитарной активности лейкоцитов в летний период на 2,02 и 0,91%, зимой – на 1,18 и 0,94%. Установлено повышение фагоцитарного числа в зимний период по сравнению с летним у молодняка всех подопытных групп на 7,4–10,7% при преимуществе помесей. Отмечено повышение фагоцитарной ёмкости, которое у молодняка I группы составляло 5,5%, II группы – 7,8%, III группы – 7,5%, IV группы – 11,0%. При этом помесный молодняк II и IV групп превосходил чистопородных сверстников по величине анализируемого показателя летом на 3,7 и 3,8%, зимой – на 6,0 и 7,2% соответственно.

Ключевые слова: *овцеводство, цигайская порода, помеси с эдильбаевской породой, баранчики, валушки, естественная резистентность*

INDICATORS OF NATURAL RESISTANCE OF THE TSIGAI YOUNG SHEEP AND ITS CROSSBREEDS WITH THE EDILBAEV BREED

V. I. Kosilov[1], I. V. Mironova[2, 3], Yu. N. Chernyshenko[4, 5], A. R. Salikhov[6]
[1]Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia
[2, 4, 6]Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
[3, 5]Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

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

Abstract. A high level of adaptive plasticity of young sheep is one of the main conditions for maintaining health and achieving a high level of meat productivity. The assessment of this feature is carried out by a set of indicators characterizing cellular and humoral factors of natural protection. The purpose of the research is to determine the indicators of the natural resistance of young Tsigai breed and its first generation crossbreeds with Edilbaev. The object of the research was purebred ram hogs of the Tsigai breed (group I), crossbred ram hogs ½ Tsigai x ½ Edilbay (group II), purebred wethers of the Tsigai breed (group III), crossbred wethers ½ Tsigai x ½ Edilbay (group IV). To achieve this goal in summer (in July) and winter (in February) blood was taken from five animals from the group and indicators characterizing the natural resistance of the organism of young animals were determined. It was found that mixed bred young animals of groups II and IV exceeded purebred herdmates of groups I and III in phagocytic ability of leukocytes in summer by 2.02 and 0.91%, in winter – by 1.18 and 0.94%. An increase in phagocytic number in winter compared to summer was found in young animals of all experimental groups by 7.4–10.7% with the advantage of crossbreeds. An increase in phagocytic capacity was noted, which in young animals of group I was 5.5%, group II – 7.8%, group III – 7.5%, group IV – 11.0%. At the same time, mixed bred young animals of groups II and IV exceeded purebred herdmates in terms of the analyzed indicator in summer by 3.7 and 3.8%, in winter – by 6.0 and 7.2%, respectively.

Keywords: *sheep breeding, Tsigai, crossbreeds with Edilbaev breed, ram hogs, wethers, natural resistance*

Введение. Овцеводство в настоящее время является перспективной отраслью животноводства для многих регионов Российской Федерации [1–7]. Это обусловлено комплексом хозяйственно-биологических особенностей овец [8–13].

Существенным звеном в увеличении продукции овцеводства является отбор животных, наиболее приспособленных к природно-климатическим и кормовым условиям места разведения.

В связи с этим, при оценке адаптационных возможностей продуктивного молодняка овец, необходимо проводить мониторинг показателей, характеризующих естественную резистентность организма животных.

Целью настоящего исследования являлось определение показателей естественной резистентности молодняка цигайской породы и её помесей первого поколения с эдильбаевской.

Материал и методы исследования. При выполнении поставленной цели объектом исследования являлись чистопородные баранчики цигайской породы (I группа), помесные баранчики ½ цигайская х эдильбай (II группа), чистопородные валушки цигайской породы (III группа), помесные валушки ½ цигайская х ½ эдильбай (IV группа).

Для решения поставленной цели летом (в июле) и зимой (в феврале) у пяти животных из каждой группы отбирали кровь и по общепринятым методам определяли показатели, характеризующие естественную резистентность организма молодняка.

Полученный экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики (Н. А. Плохинский, 1970) [14]. С использованием критерия Стьюдента устанавливали достоверность анализируемых показателей.

Результаты исследования. В настоящее время при внедрении интенсивных форм ведения овцеводства необходимо отбирать и разводить животных, характеризующихся высокой адаптационной пластичностью.

Адаптация – это процесс приспособления организма животного к условиям обитания. В качестве основного признака, характеризующего адаптационную пластичность организма овец, их жизнеспособность, состояние здоровья используются показатели естественной резистентности.

Экспериментальные материалы свидетельствуют о достаточно высоком уровне резистентности организма молодняка всех подопытных групп (табл. 1).

При оценке резистентности организма молодняка овец учитывается такой показатель, как фагоцитарная активность лейкоцитов. Фагоци-

Таблица 1 – Показатели естественной резистентности молодняка овец подопытных групп (X±Sx)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Лето				
Фагоцитарная активность, %	22,20±1,10	24,21±1,21	21,18±1,14	22,09±1,24
Фагоцитарное число	2,81±0,19	2,99±0,22	2,69±0,22	2,77±0,23
Фагоцитарный индекс	7,90	8,09	7,87	7,97
Фагоцитарная ёмкость, тыс. микр. тел	24,20±0,71	25,10±0,82	23,31±0,68	24,20±0,72
Зима				
Фагоцитарная активность, %	24,88±1,12	26,06±1,24	23,34±1,10	24,28±1,33
Фагоцитарное число	3,11±0,21	3,21±0,24	2,95±0,30	3,03±0,32
Фагоцитарный индекс	8,00	8,11	7,91	8,01
Фагоцитарная ёмкость, тыс. микр. тел	25,53±1,88	27,05±1,92	25,06±1,74	26,86±1,88

тарная активность лейкоцитов определяется процентным соотношением участвовавших в фагоцитозе (активных) лейкоцитов к общему количеству подсчитанных (определённых) нейтрофильных лейкоцитов.

Результаты мониторинга фагоцитарной активности лейкоцитов свидетельствуют о повышении этого показателя у молодняка всех подопытных групп в зимний период по сравнению с летним. Так, у чистопородных баранчиков цигайской породы I группы это повышение составляло 2,68%, у помесных баранчиков (½ эдильбай х ½ цигайская) II группы – 1,85%, у чистопородных валушков III группы – 2,16%, у помесных валушков IV группы – 2,19%. При этом помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по фагоцитарной активности лейкоцитов как в летний период, так и в зимний сезон года. Так, в летний период чистопородные баранчики цигайской породы I группы уступали помесным баранчикам (½ цигайская х ½ эдильбай) II группы по величине анализируемого показателя на 2,01% ($P \leq 0,01$), в зимний сезон года – на 1,18% ($P \leq 0,05$). В свою очередь, помесные валушки IV группы превосходили чистопородных валушков III группы по фагоцитарной активности лейкоцитов летом на 0,91% ($P \leq 0,05$), зимой – на 0,94% ($P \leq 0,05$). Характерно, что баранчики отличаются большей величиной анализируемого показателя, чем валушки. Так, чистопородные баранчики цигайской породы I группы превосходили чистопородных валушков III группы по фагоцитарной активности лейкоцитов в летний период на 1,02% ($P \leq 0,05$), в зимний сезон года – на 1,54% ($P \leq 0,01$). Преимущество помесных баранчиков (½ цигайская х ½ эдильбай) II группы над помесными валушками IV группы по уровню изучаемого показателя составляло 2,12% ($P \leq 0,05$) и 1,78% ($P \leq 0,05$) соответственно.

Активность лейкоцитов при фагоцитозе и их агрессивность характеризуется таким дополнительным показателем, как фагоцитарное число. Его величину определяют простым делением числа фагоцитированных бактерий на общее число подсчитанных (определённых) лейкоцитов.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о повышении этого показателя в зимний период по сравнению с летним сезоном года у молодняка всех подопытных групп. Так, у чистопородных баранчиков цигайской породы I группы это повышение составляло 10,7%, у помесных баранчиков (½ эдильбай х ½ цигайская) II группы – 7,4%, у чистопородных валушков III группы – 9,7%, у помесных валушков IV группы – 9,4%.

Установлено влияние генотипа на величину фагоцитарного числа. При этом чистопородные баранчики цигайской породы I группы уступали по уровню анализируемого показателя помесным баранчикам (½ эдильбай х ½ цигайская) II группы в летний сезон года на 6,4%, в зимний период – на 3,2%. В свою очередь, помесные валушки IV группы превосходили чистопородных валушков III группы по величине фагоцитарного числа летом на 3,0%, зимой – на 2,7%.

Отмечалось влияние кастрации баранчиков на уровень фагоцитарного числа. В этой связи валушки во всех случаях уступали баранчикам по величине этого показателя. Достаточно отметить, что чистопородные баранчики цигайской породы I группы превосходили чистопородных валушков III группы по уровню фагоцитарного числа в летний период на 4,3%, в зимний сезон года – на 5,4%, а помесные валушки (½ эдильбай х ½ цигайская) IV группы уступали помесным баранчикам II группы по этому показателю на 7,9 и 5,9% соответственно.

Известно, что в целом интенсивность протекания фагоцитоза определяется величиной фагоцитарного индекса. Его уровень устанавливается средним количеством фагоцитированных микроорганизмов, приходящихся на один лейкоцит, участвовавший в фагоцитозе, так называемый активный лейкоцит.

Экспериментальные материалы свидетельствуют о повышении фагоцитарного индекса в зимний период по сравнению с летним сезоном года у молодняка всех подопытных групп, что свидетельствует о повышении интенсивности фагоцитоза. Так, у чистопородных баранчиков цигайской породы I группы это повышение составляло 1,3%, у помесных баранчиков (½ цигайскаях х ½ эдильбай) II группы – 0,3%, у чистопородных валушков III группы – 0,5%, у помесных валушков IV группы – 0,5%.

При этом отмечено преимущество помесного молодняка над чистопородными сверстниками по величине фагоцитарного индекса как летом, так и в зимний период, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания. Так, в летний сезон года чистопородные баранчики цигайской породы I группы уступали помесным баранчикам II группы по уровню анализируемого показателя в летний период на 2,4%, в зимний сезон года – на 1,4%, чистопородные валушки III группы уступали помесным валушкам IV группы одинаково – на 1,3%.

Отмечалась тенденция преимущества баранчиков над валушками по величине фагоцитарного индекса как в летний сезон года, так и зимой.

При мониторинге естественной резистентности продуктивного молодняка овец используется такой показатель, как фагоцитарная ёмкость, характеризующий общую фагоцитарную активность крови. Фагоцитарная ёмкость определяется количеством микробов, фагоцитированных лейкоцитами в 1 мм^3 крови. На её уровень существенное влияние оказывает число содержащихся в 1 мм^3 крови лейкоцитов.

Анализ полученных данных свидетельствует о повышении фагоцитарной ёмкости в зимний период по сравнению с летним сезоном года у молодняка всех подопытных групп. Это свидетельствует о том, что при воздействии на организм животных неблагоприятных факторов внешней среды зимой неспецифическая система защиты организма молодняка активизировалась. При этом повышение фагоцитарной ёмкости у чистопородных баранчиков цигайской породы I группы составляло 1,33 тыс. микр. тел (5,5%), у помесных баранчиков (½ цигайская х ½ эдильбай) II группы – 1,95 тыс. микр. тел (7,8%), у чистопородных валушков III группы – 1,75 тыс. микр. тел (7,5%), у помесных валушков IV группы – 2,66 тыс. микр. тел (11,0%).

Отмечено преимущество помесного молодняка над чистопородными сверстниками по фагоцитарной ёмкости как летом, так и зимой. Достаточно отметить, что чистопородные баранчики цигайской породы I группы уступали по величине анализируемого показателя помесным баранчикам II группы в летний период на 0,90 тыс. микр. тел (3,7%), в зимний сезон года – на 1,52 тыс. микр. тел (6,0%), а помесные валушки IV группы превосходили валушков III группы на 0,89 тыс. микр. тел (3,8%) и 1,80 тыс. микр. тел (7,2%) соответственно.

Установлено, что кастрация баранчиков обоих генотипов оказала негативное влияние на фагоцитарную ёмкость крови валушков, вследствие чего они во всех случаях уступали баранчикам по этому показателю. Достаточно отметить, что чистопородные баранчики цигайской породы I группы превосходили чистопородных валушков III группы по фагоцитарной активности в летний период на 0,89 тыс. микр. тел (3,8%), в зимний сезон года – на 0,47 тыс. микр. тел (1,9%). В свою очередь, помесные баранчики (½ эдильбай х ½ цигайская) II группы превосходили помесных валушков IV группы по величине анализируемого показателя на 0,90 тыс. микр. тел (3,7%) и 0,19 тыс. микр. тел (0,7%) соответственно.

Вывод. Установлено, что показатели естественной резистентности чистопородного и помесного молодняка овец, отличаясь лабильностью по сезонам года, находились в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует о клиническом здоровье молодняка подопытных групп и достаточно высоких адаптационных резервах организма.

Список источников

1. Селионова М. И., Лайпанов Т. А. Продуктивные особенности помесного молодняка, полученного от скрещивания овец отечественных пород с баранами мясных пород зарубежной селекции // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (18). С. 145–155. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/013.1.18.2025. EDN PGOEPV.

2. Шкилев П. Н., Косилов В. И., Никонова Е. А. Возрастные изменения некоторых анатомических частей туши молодняка овец Южного Урала // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. № 2. С. 24–26. EDN TFPTOH.

3. Косилов В. И., Рахимжанова И. А., Мустафин Р. З. [и др.] Белковый состав сыворотки крови чистопородных и помесных валушков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (111). С. 168–172. DOI 10.37670/2073-0853-2025-111-1-168-172. EDN JFWVPB.

4. Раджабов Ф. М., Эсанов С. Т., Хабибуллин Р. М. [и др.] Мясо-сальная продуктивность баранчиков гиссарской породы при скармливании комбикормов разных рецептов на осенних пастбищах Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 246–250. EDN WNCIMH.

5. Косилов В. И., Юлдашбаев Ю. А., Миронова И. В. [и др.] Гематологические показатели валушков разных генотипов по сезонам года // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 6 (110). С. 240–245. DOI 10.37670/2073-0853-2024-110-6-240-245. EDN DMDIFK.

6. Лушников В. П., Аленин П. Г., Васильев А. А. Состояние племенных ресурсов цигайской породы овец РФ // Овцы, козы, шерстяное дело. 2024. № 4. С. 20–23. DOI 10.26897/2074-0840-2024-4-20-23. EDN ROJNOM.

7. Косилов В. И., Мамедов А. А., Шерстюк М. В. [и др.] Линейный рост молодняка романовской породы и ее помесей с эдильбаевской // Овцы, козы, шерстяное дело. 2024. № 3. С. 13–16. DOI 10.26897/2074-0840-2024-3-13-16. EDN MDFHSX.

8. Погодаев В. А., Рачков И. Г., Арилов А. Н. Мясная продуктивность молодняка овец при использовании пробиотиков на основе бифидобактерий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 3 (107). С. 328–333. DOI 10.37670/2073-0853-2024-107-3-328-333. EDN MIKHHD.

9. Косилов В. И., Юлдашбаев Ю. А., Старцева Н. В. [и др.] Интенсивность роста чистопородных и помесных валушков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 3 (107). С. 334–338. DOI 10.37670/2073-0853-2024-107-3-334-338. EDN DJWRKM.

10. Старцева Н. В., Рахимжанова И. А., Комарова Н. К. [и др.] Потребление кормов, питательных веществ и возрастная динамика живой массы валушков разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 2 (106). С. 325–329. DOI 10.37670/2073-0853-2024-106-2-325-329. EDN ALITWQ.

Показатели естественной резистентности молодняка овец цигайской породы и её помесей с эдильбаевской

11. Юлдашбаев Ю. А., Косилов В. И., Никонова Е. А. [и др.] Влияние генотипа баранчиков на минеральный обмен // Овцы, козы, шерстяное дело. 2024. № 1. С. 15–18. DOI 10.26897/2074-0840-2024-1-15-18. EDN JDZERZ.

12. Косилов В. И., Кубатбеков Т. С., Рахимжанова И. А. [и др.] Морфологический состав и соотношение тканей в туше баранчиков романовской породы и ее помесей с эдильбаевской породой // Овцы, козы, шерстяное дело. 2023. № 1. С. 25–27. DOI 10.26897/2074-0840-2023-1-25-27. EDN KFXSPT.

13. Мальчиков Р. В. Биологическая полноценность, физико-химические и технологические свойства длиннейшей мышцы спины баранчиков разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 5 (103). С. 324–328. EDN MIQCVM.

14. Плохинский Н. А. Биометрия. 2-е изд. М. : Изд-во Московского университета, 1970. 367 с.

References

1. Selionova M. I., Lajpanov T. A. Produktivnye osobennosti pomesnogo molodnyaka, poluchennogo ot skreshchivaniya ovec otechestvennyh porod s baranami myasnyh porod zarubezhnoj selekcii // Sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2025. № 1 (18). S. 145–155. DOI 10.48612/FARC/2687-1254/013.1.18.2025. EDN PGOEPV.

2. Shkilev P. N., Kosilov V. I., Nikonova E. A. Vozrastnye izmeneniya nekotoryh anatomicheskih chastej tushi molodnyaka ovec Yuzhnogo Urala // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2014. № 2. S. 24–26. EDN TFPTOH.

3. Kosilov V. I., Rakhimzhanova I. A., Mustafin R. Z. [i dr.] Belkovyj sostav syvorotki krovi chistoporodnyh i pomesnyh valushkov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025. № 1 (111). S. 168–172. DOI 10.37670/2073-0853-2025-111-1-168-172. EDN JFWVPB.

4. Radzhabov F. M., Esanov S. T., Khabibullin R. M. [i dr.] Myaso-sal'naya produktivnost' baranchikov gissarskoj porody pri skarmlivanii kombikormov raznyh receptov na osennih pastbishchah Tadzhikistana // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 5 (91). S. 246–250. EDN WNCIMH.

5. Kosilov V. I., Yuldashbaev Yu. A., Mironova I. V. [i dr.] Gematologicheskie pokazateli valushkov raznyh genotipov po sezonam goda // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024. № 6 (110). S. 240–245. DOI 10.37670/2073-0853-2024-110-6-240-245. EDN DMDIFK.

6. Lushnikov V. P., Alenin P. G., Vasil'ev A. A. Sostoyanie plemennyh resursov cigajskoj porody ovec RF // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2024. № 4. S. 20–23. DOI 10.26897/2074-0840-2024-4-20-23. EDN ROJNOM.

7. Kosilov V. I., Mamedov A. A., Sherstyuk M. V. [i dr.] Linejnyj rost molodnyaka romanovskoj porody i ee pomesej s edil'baevskoj // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2024. № 3. S. 13–16. DOI 10.26897/2074-0840-2024-3-13-16. EDN MDFHSX.

8. Pogodaev V. A., Rachkov I. G., Arilov A. N. Myasnaya produktivnost' molodnyaka ovec pri ispol'zovanii probiotikov na osnove bifidobakterij // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024. № 3 (107). S. 328–333. DOI 10.37670/2073-0853-2024-107-3-328-333. EDN MIKHHD.

9. Kosilov V. I., Yuldashbaev Yu. A., Startseva N. V. [i dr.] Intensivnost' rosta chistoporodnyh i pomesnyh valushkov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024. № 3 (107). S. 334–338. DOI 10.37670/2073-0853-2024-107-3-334-338. EDN DJWRKM.

10. Startseva N. V., Rakhimzhanova I. A., Komarova N. K. [i dr.] Potreblenie kormov, pitatel'nyh veshchestv i vozrastnaya dinamika zhivoj massy valushkov raznyh genotipov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024. № 2 (106). S. 325–329. DOI 10.37670/2073-0853-2024-106-2-325-329. EDN ALITWQ.

11. Yuldashbaev Yu. A., Kosilov V. I., Nikonova E. A. [i dr.] Vliyanie genotipa baranchikov na mineral'nyj obmen // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2024. № 1. S. 15–18. DOI 10.26897/2074-0840-2024-1-15-18. EDN JDZERZ.

12. Kosilov V. I., Kubatbekov T. S., Rakhimzhanova I. A. [i dr.] Morfologicheskij sostav i sootnoshenie tkanej v tushe baranchikov romanovskoj porody i ee pomesej s edil'baevskoj porodoj // Ovcy, kozy, sherstyanoe delo. 2023. № 1. S. 25–27. DOI 10.26897/2074-0840-2023-1-25-27. EDN KFXSPT.

13. Mal'chikov R. V. Biologicheskaya polnocennost', fiziko-himicheskie i tekhnologicheskie svojstva dlinnejshej myshcy spiny baranchikov raznyh genotipov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 5 (103). S. 324–328. EDN MIQCVM.

14. Plokhinskij N. A. Biometriya. 2-e izd. M. : Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1970. 367 s.

Сведения об авторах

Владимир Иванович Косилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», spin-код: 1802-6176.

Ирина Валерьевна Миронова – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; заведующий кафедрой

современных технологий пищевых индустрий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», spin-код: 7655-5831.
Юлия Николаевна Чернышенко – кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; доцент кафедры современных технологий пищевых индустрий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», spin-код: 2659-6687.
Азат Рамзилевич Салихов – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 8264-9519.

Information about the authors

Vladimir I. Kosilov – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Federal State Budgetary Educational University of Higher Education "Orenburg State Agrarian University", spin-code: 1802-6176.
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 Modern Technologies of Food Industries, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa State Petroleum Technological University," spin-code: 7655-5831.
Yulia N. Chernyshenko – Candidate of Chemical Sciences, Docent, 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"; Associate Professor of the Department of Modern Technologies of Food Industries, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa State Petroleum Technological University, spin-code: 2659-6687.
Azat R. Salikhov – Candidate of Technical Sciences, Docent, 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: 8264-9519.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.