

Научная статья
 УДК 636.082/41.12.03
 doi:10.35694/YARCX.2024.67.3.005

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА И СЕЗОНА ГОДА НА РАЗВИТИЕ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ТЁЛОК

**В. И. Косилов¹, И. В. Миронова^{2,3}, Е. А. Никонова⁴, Ю. Н. Чернышенко⁵,
 О. В. Крупина⁶, Р. М. Хабибуллин⁷, Г. М. Долженкова⁸**

^{1,4}Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

^{2,5,6,7,8}Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

³Уфимский государственный нефтяной технический 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 влияния генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова тёлочек красной степной (I группа), симментальской (II группа) и казахской белоголовой (III группа) пород. Установлено преимущество тёлочек казахской белоголовой породы по показателям, характеризующим адаптацию животных к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Так, они превосходили сверстниц I и II групп по массе волоса с 1 см² кожи на 6,02 мг (8,12%) и 2,80 мг (3,62%), длине – на 4,60 мг (14,28%) и 1,79 мг (5,11%), густоте – на 270,7 шт. (20,20%) и 158,4 шт. (10,91%). Волосяной покров тёлочек III группы отличался лучше выраженной теплозащитной функцией, о чём свидетельствует его структура. Тёлочки I и II групп уступали сверстницам III группы в зимний сезон года по удельному весу пуха в образце волоса на 6,5 и 3,6%, переходного – на 3,0 и 1,3% соответственно. По удельному весу остевого волоса тёлочки III группы уступали молодняку I и II групп в зимний период на 9,5 и 2,9%. Аналогичные межгрупповые различия отмечались и в летний сезон года. По диаметру отдельных фракций волосяного покрова существенных межгрупповых различий не отмечалось. В то же время отмечена тенденция превосходства по величине изучаемого показателя у тёлочек II группы, молодняк III группы во всех случаях отличался минимальным показателем.

Ключевые слова: скотоводство, красная степная порода, симментальская порода, казахская белоголовая порода, тёлочки, сезон года, волосяной покров, масса, длина, густота, структура, диаметр

INFLUENCE OF GENOTYPE AND SEASON OF THE YEAR ON THE DEVELOPMENT OF HAIR COAT OF HEIFERS

**V. I. Kosilov¹, I. V. Mironova^{2,3}, E. A. Nikonova⁴, Yu. N. Chernyshenko⁵,
 O. V. Krupina⁶, R. M. Khabibullin⁷, G. M. Dolzhenkova⁸**

^{1,4}Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

^{2,5,6,7,8}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

³Ufa 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. The article presents the results of studying the influence of the genotype and the season of the year on the development of hair coat in heifers of the Red Steppe (group I), Simmental (group II) and Kazakh white-headed (group III) breeds. The advantage of the heifers of the Kazakh white-headed breed in terms of indicators characterizing the adaptation of animals to the influence of adverse environmental factors has been established. So, they surpassed their herdmates of groups I and II in terms of hair weight from 1 cm² of skin by 6.02 mg (8.12%) and 2.80 mg (3.62%), length – by 4.60 mg (14.28%) and 1.79 mg (5.11%), density – by 270.7 pcs. (20.20%) and 158.4 pcs. (10.91%). The hair coat of heifers of group III was distinguished by a better expressed heat-protective function, as evidenced by its structure. Heifers of groups I and II were

inferior to herdmates of group III in the winter season in terms of the specific weight of wool in the hair sample by 6.5 and 3.6%, transitional – by 3.0 and 1.3%, respectively. By the specific weight of the guard hair, the heifers of group III were inferior to young animals of groups I and II in winter by 9.5 and 2.9%. Similar intergroup differences were noted in the summer season. There were no significant intergroup differences in the diameter of individual fractions of the hair coat. At the same time, there was a tendency of superiority in the value of the studied indicator in heifers of group II, young animals of group III in all cases differed in the minimum indicator.

Keywords: *cattle breeding, Red Steppe Breed, Simmental breed, Kazakh white-headed breed, heifers, season of the year, hair coat, weight, length, density, structure, diameter*

Введение. Увеличение производства говядины во всех категориях хозяйств является основной задачей агропромышленного комплекса нашей страны в современных условиях развития скотоводства [1–5]. В этой связи необходимо применять комплексный подход к использованию породных ресурсов отрасли, делая основной упор на отечественные генетические ресурсы скотоводства [6–9]. На Южном Урале в скотоводстве широко используются животные красной степной, симментальской и казахской белоголовой пород [10; 11]. По сути, они являются основными источниками получения высококачественной говядины в регионе.

При проведении организационно-технологических мероприятий, оценке продуктивных и племенных качеств молодняка не все тёлки идут на ремонт основного стада и после интенсивного выращивания и откорма являются существенным источником получения высококачественной говядины [12]. При этом следует иметь в виду, что при интенсивном выращивании молодняка крупного рогатого скота на откормочных площадках существенное влияние на интенсивность роста и в конечном итоге на мясную продуктивность оказывают неблагоприятные факторы внешней среды, особенно в зимний период. В этой связи важную роль в осуществлении защиты организма животных от воздействия негативных факторов играет волосяной покров [13–15].

Целью эксперимента являлось изучение влияния как генотипа, так и сезона года на развитие волосяного покрова тёлок разного направления продуктивности.

Материалы и методы исследований. При выполнении экспериментальной части работы объектом исследования являлись чистопородные тёлки красной степной (I группа), симментальской (II группа) и казахской белоголовой (III группа) пород. Изучение развития волосяного покрова проводили по сезонам года зимой (в феврале) и летом (в августе) у трёх тёлок каждой

породы. При этом с площади кожи в 1 см² на середине последнего ребра отбирали образец волоса. Взятую пробу волоса доводили до воздушно сухой массы. После этого массу образца устанавливали путём взвешивания на аналитических весах с точностью до 1 мг. Среднюю длину и структуру (соотношение отдельных фракций волос: пух, переходный, ость) устанавливали по 100 волосам. Диаметр волос определяли в нижней их части при использовании окуляр-микрометра.

При использовании методических указаний (Плохинский Н. А., 1970) [16] вычисляли среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. С использованием критерия Стьюдента устанавливали достоверность анализируемых показателей.

Результаты исследований. При выращивании молодняка крупного рогатого скота на механизированных откормочных площадках его организм испытывает воздействие комплекса неблагоприятных факторов внешней среды. При помощи механизмов адаптации организм животного приспособляется к условиям окружающей среды. Важную роль в этом процессе играет волосяной покров.

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии сезона года на его развитие, что характеризует мобильность волосяного покрова при воздействии факторов внешней среды (рис. 1, 2).

При этом установлено, что масса образца волоса с 1 см² кожи у тёлок красной степной породы после весенней линьки в летний сезон года, по сравнению с зимним периодом, уменьшилась на 57,77 мг, или в 4,54 раза; сверстниц симментальской породы – на 59,88 мг, или в 4,43 раза; казахского белоголового молодняка – на 60,32 мг, или в 4,05 раза. Уменьшение длины волоса составляло, соответственно, 18,00 мм (в 2,27 раза), 20,13 мм (в 2,35 раза), 21,04 мм (в 2,33 раза). Густота волосяного покрова у тёлок подопытных групп снизилась на 539 шт. (в 1,67 раза), 582 шт. (в 1,67 раза), на 702 шт. (в 1,77 раза).

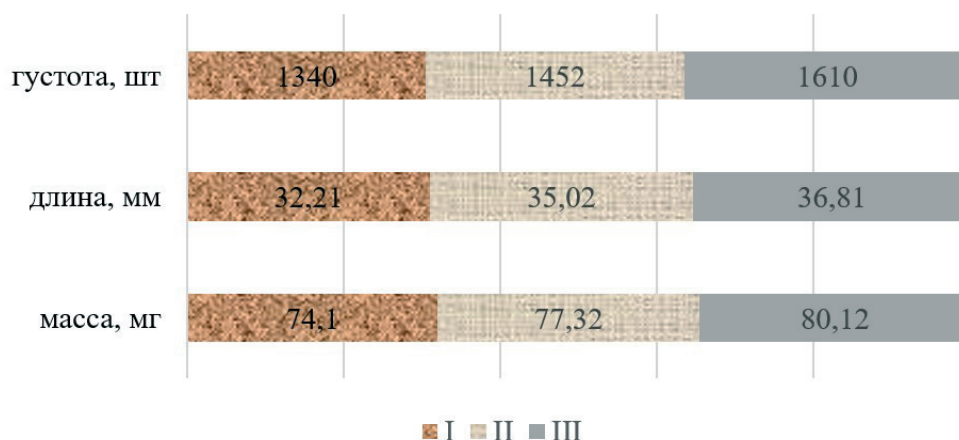


Рисунок 1 – Показатели волосяного покрова тёлочек разных пород в зимний период

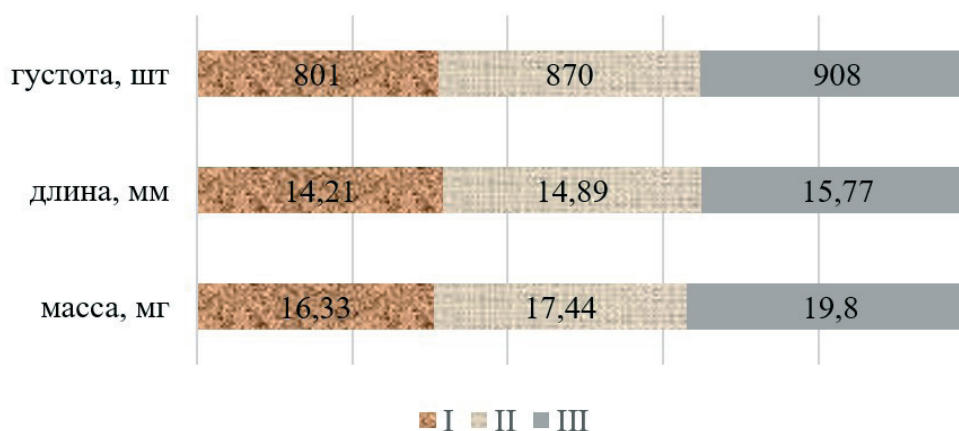


Рисунок 2 – Показатели волосяного покрова тёлочек разных пород в летний период

Установлено влияние генотипа тёлочек на развитие волосяного покрова при лидирующем положении молодняка казахской белоголовой породы. Так, в зимний период сверстницы I и II групп уступали им по массе образца волоса, соответственно, на 6,02 мг (8,12%, $P < 0,01$) и 3,22 мг (4,34%, $P < 0,05$), длине волоса – на 4,60 мм (14,28%, $P < 0,05$) и 2,81 мм (8,72%, $P < 0,05$), густоте – на 270 шт. (20,15%, $P < 0,05$) и 158 шт. (10,88%, $P < 0,05$).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о наличии в летний период года таких же межгрупповых различий, что и в зимний период, с меньшей разницей по величине анализируемых показателей. Достаточно отметить, что тёлки III группы превосходили сверстниц I и II групп по массе образца волоса летом на 3,47 мг (21,25%, $P < 0,05$) и 2,36 (13,53%, $P < 0,05$), длине волоса – на 1,56 мм (10,98%, $P < 0,05$) и 0,88 мм (5,91%, $P > 0,05$), густоте – на 107 шт. (13,36%, $P < 0,05$) и 38 шт. (4,37%, $P > 0,05$) соответственно. Характерно, что минимальной величиной массы, длины и густоты волосяного покрова отличались тёлки красной

степной породы. Молодняк симментальской породы занимал по этим признакам промежуточное положение.

Установлено влияние сезона года на структуру волосяного покрова тёлочек подопытных групп. При этом после весенней линьки отмечалось снижение удельного веса пуха в образце волоса в летний период по сравнению с зимним сезоном и увеличение содержания переходного и острого волоса у тёлочек всех пород (рис. 3, 4).

Причём снижение удельного веса пуха у молодняка I группы составляло 47,3%, а увеличение содержания переходного и острого волоса – 10,1 и 37,2% соответственно, у тёлочек II группы изменение отдельных фракций волос составляло 47,8, 10,6 и 39,2%, у животных III группы – 48,5, 10,7 и 37,8%.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа тёлочек на удельный вес отдельных фракций в образце волоса. При этом в зимний сезон года тёлки III группы превосходили сверстниц I и II групп по удельному весу пуховых волокон в образце на 6,5% ($P < 0,01$) и 3,6% ($P <$

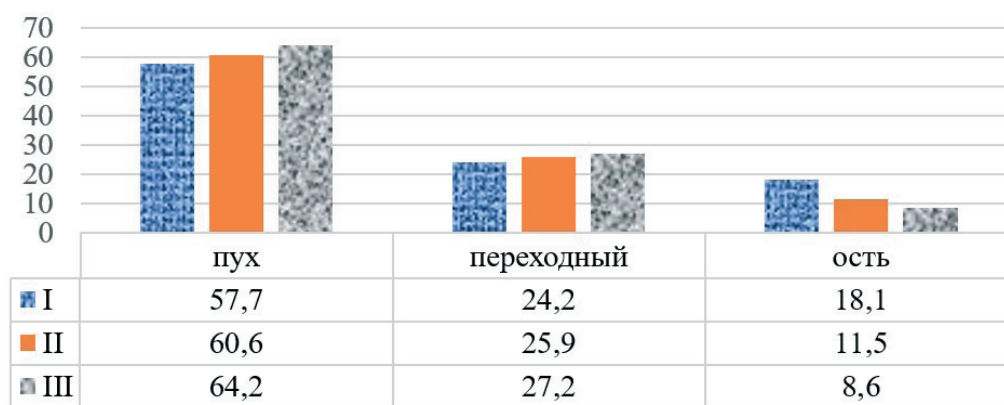


Рисунок 3 – Структура волосяного покрова тёлочек разных пород в зимний период, %

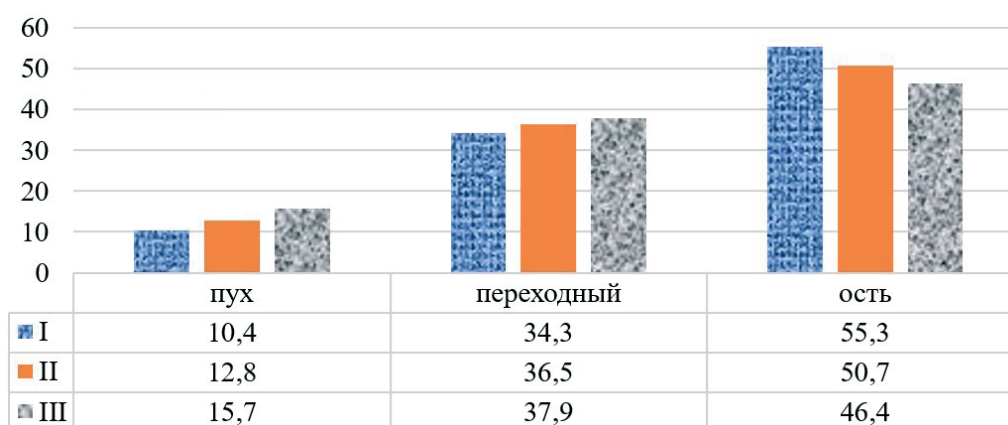


Рисунок 4 – Структура волосяного покрова тёлочек разных пород в летний период, %

0,05), в летний – на 5,3% ($P < 0,05$) и 2,9% ($P < 0,05$) соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались по удельному весу переходного волоса в зимний сезон. Достаточно отметить, что тёлки I и II групп уступали сверстницам III группы по величине анализируемого показателя на 3,0% ($P < 0,05$) и 1,3% ($P < 0,05$) соответственно.

В летний период года тёлки III группы превосходили молодняк I и II групп по удельному весу переходной фракции волоса на 3,6% ($P < 0,05$) и 1,4% ($P > 0,05$).

Что касается остевого волоса, то как в зимний сезон года, так и летом тёлки I группы превосходили сверстниц II и III групп по его содержанию в образце. Зимой это преимущество составля-

Таблица 1 – Диаметр отдельных фракций волосяного покрова тёлочек разных пород по сезонам года, мкм

Группа	Фракция волосяного покрова					
	пух		переходный		ость	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима						
I	24,5±0,81	1,33	37,0±1,12	1,42	56,8±1,92	2,44
II	25,6±0,77	1,30	37,9±1,20	1,51	58,4±2,04	2,62
III	23,0±0,78	1,28	37,0±1,32	1,63	56,2±1,89	2,34
Лето						
I	23,8±0,78	1,41	36,1±1,20	1,52	55,9±1,77	1,98
II	24,9±0,82	1,53	36,8±1,27	1,63	56,4±1,82	2,04
III	21,9±0,79	1,38	35,8±1,24	1,44	55,6±1,69	1,88

ло 6,6% ($P < 0,01$) и 9,5% ($P < 0,001$), летом – 4,6% ($P < 0,01$) и 8,9% ($P < 0,001$). Характерно, что тёлки I группы отличались минимальным удельным весом пуха и переходного волоса в образце как зимой, так и в летний период.

При анализе сезонной динамики диаметра отдельных фракций волосяного покрова тёлочек подопытных групп отмечено некоторое его снижение в летний период по сравнению с зимним сезоном года (табл. 1).

При этом снижение диаметра пуха было существенным и составляло 0,2–0,7 мкм (0,87–2,81%), переходного волоса – 0,9–1,1 мкм (2,49–3,35%), ости – 0,6–2,0 мкм (1,08–3,54%).

Существенных межгрупповых различий по диаметру отдельных фракций волос у анализи-

руемых пород тёлочек как в зимний сезон, так и в летний период года не отмечалось.

Выводы. Полученные при проведении мониторинга развития волосяного покрова тёлочек разных пород данные свидетельствуют о сравнительно высокой приспособленности молодняка всех пород к выращиванию в условиях резко континентального климата. При этом более высокой адаптационной пластичностью отличались тёлки специализированной мясной породы казахской белоголовой. Это подтверждается их преимуществом по массе волоса с 1 см² кожи, большей его длиной, густотой и удельным весом пуха и переходной фракцией в образце. У тёлочек красной степной породы эти показатели находились на минимальном уровне.

Список источников

1. Шевхужев А. Ф., Улимбашев М. Б., Улимбашева Р. А. Динамика роста бурого швицкого и калмыцкого молодняка в условиях отгонно-горного скотоводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (62). С. 139–141. ISSN 2073-0853. EDN XSLATD.
2. Косилов В. И., Макаров Н. И., Косилов В. В., Салихов А. А. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симменталов и казахского белоголового скота. Бугуруслан : Бугурусланская типография, 236 с. ISBN 5-85051-231-4. EDN TSADBN.
3. Косилов В. И. Повышение мясных качеств красного степного скота путем двух-трех-породного скрещивания. М., 2004. 200 с. ISBN 5-285-00420-1.
4. Никонова Е. А., Лукина М. Г., Губайдуллин Н. М. [и др.] Морфологический и сортовой состав туши чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании чёрно-пёстрого скота с голштинами, симменталами и лимузинами разной доли кровности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 233–239. DOI 10.37670/2073-0853-2021-87-1-233-239. EDN YUPASO.
5. Жаймышева С. С., Косилов В. И., Герасимова Т. Г. [и др.] Эффективность использования энергии питательных веществ рациона чистопородными и помесными бычками // Вестник АПК Верхневолжья. 2024. № 1 (65). С. 55–61. DOI 10.35694/YARCX.2024.65.1.007. EDN TUUTNI.
6. Косилов В. И., Мироненко С. И., Андриенко Д. А. [и др.] Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале : монография. Оренбург : Оренбургский государственный аграрный университет, 2016. 316 с. ISBN 978-5-88838-965-2. EDN WPMWUN.
7. Толочка В. В., Гармаев Д. Ц., Косилов В. И. [и др.] Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях Приморского края // Аграрный вестник Приморья. 2019. № 3 (15). С. 25–27. ISSN 2500-0071. EDN CTPRDY.
8. Жаймышева С. С. Химический состав и биологическая ценность мяса бычков разных генотипов // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты : сб. науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф.: в 11 частях. Часть 10. (Тамбов, 31 мая 2014 г.). Тамбов : ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. С. 29–30. EDN SUGOID.
9. Иргашев Т. А., Шабунова Б. К., Косилов В. И. [и др.] Рост и развитие яков в Таджикистане // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 113–115. ISSN 2073-0853. EDN WYMYJX.
10. Kubatbekov T. S., Kosilov V. I., Kaledin A. P. [et al.] The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifers // Journal of Biochemical Technology. 2020. Vol. 11, Is. 4. P. 36–41. ISSN 0974-2328.
11. Zhaimysheva S. S., Kosilov V. I., Miroshnikov S. A. [et al.] Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 421. P. 22028. DOI 10.1088/1755-1315/421/2/022028. EDN XWGIPO.
12. Tyulebaev S. D., Kadyшева M. D., Kosilov V. I. [et al.] The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Omsk City, Western Siberia, 2021. P. 012045. DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012045. EDN MYHPJW.

13. Расулова П. Т., Рузиев Т. Б., Карамеева А. С. [и др.] Влияние особенностей волосяного покрова на теплоустойчивость тёлочек разной селекции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 312–316. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-312-316. EDN CGIJAC.

14. Косилов В. И., Герасименко В. В., Рахимжанова И. А. [и др.] Влияние генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова молодняка крупного рогатого скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 295–299. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-295-299. EDN LGHTHV.

15. Косилов В. И., Комарова Н. К., Салихов А. А. [и др.] Показатели волосяного покрова бычков разных генотипов по сезонам года // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 255–260. DOI 10.37670/2073-0853-2022-93-1-255-260. EDN ВИПОЕ.

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

References

1. Shevkhezhev A. F., Ulimbashev M. B., Ulimbasheva R. A. Dinamika rosta burogo shvickogo i kalmyckogo molodnyaka v usloviyah otgonno-gornogo skotovodstva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 6 (62). S. 139–141. ISSN 2073-0853. EDN XSLATD.

2. Kosilov V. I., Makarov N. I., Kosilov V. V., Salikhov A. A. Nauchnye i prakticheskie osnovy sozdaniya pomesnyh stad v myasnom skotovodstve pri ispol'zovanii simmentalov i kazahskogo belogolovogo skota. Buguruslan : Buguruslanskaya tipografiya, 236 s. ISBN 5-85051-231-4. EDN TSADBN.

3. Kosilov V. I. Povyshenie myasnyh kachestv krasnogo stepnogo skota putem dvuh-trekh-porodnogo skreshchivaniya. M., 2004. 200 s. ISBN 5-285-00420-1.

4. Nikonova E. A., Lukina M. G., Gubajdullin N. M. [i dr.] Morfologicheskij i sortovoj sostav tushi chistoporodnogo i pomesnogo molodnyaka, poluchennogo pri skreshchivanii chyorno-pyostrogo skota s golshtinami, simmentalami i limuzinami raznoj doli krovnosti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 1 (87). S. 233–239. DOI 10.37670/2073-0853-2021-87-1-233-239. EDN YUPASO.

5. Zhajmysheva S. S., Kosilov V. I., Gerasimova T. G. [i dr.] Effektivnost' ispol'zovaniya energii pitatel'nyh veshchestv racionalnyh chistoporodnymi i pomesnymi bychkami // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2024. № 1 (65). S. 55–61. DOI 10.35694/YARCX.2024.65.1.007. EDN TUUTNI.

6. Kosilov V. I., Mironenko S. I., Andrienko D. A. [i dr.] Ispol'zovanie geneticheskikh resursov krupnogo rogatogo skota raznogo napravleniya produktivnosti dlya uvelicheniya proizvodstva govyadiny na YUzhnom Urале : monografiya. Orenburg : Orenburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016. 316 s. ISBN 978-5-88838-965-2. EDN WPMWUN.

7. Tolochka V. V., Garmaev D. C., Kosilov V. I. [i dr.] Vesovoj rost bychkov kalmyckoj porody raznoj linejnoy prinadlezhnosti v usloviyah Primorskogo kraja // Agrarnyj vestnik Primor'ya. 2019. № 3 (15). S. 25–27. ISSN 2500-0071. EDN CTPRDY.

8. Zhajmysheva S. S. Himicheskij sostav i biologicheskaya cennost' myasa bychkov raznyh genotipov // Voprosy obrazovaniya i nauki: teoreticheskij i metodicheskij aspekty : sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf.: v 11 chastyah. CHast' 10. (Tambov, 31 maya 2014 g.). Tambov : OOO «Konsaltingovaya kompaniya Yukom», 2014. S. 29–30. EDN SUGOID.

9. Irgashev T. A., Shabunova B. K., Kosilov V. I. [i dr.] Rost i razvitie yakov v Tadzhikestane // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 5 (61). S. 113–115. ISSN 2073-0853. EDN WYMYJX.

10. Kubatbekov T. S., Kosilov V. I., Kaledin A. P. [et al.] The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifers // Journal of Biochemical Technology. 2020. Vol. 11, Is. 4. P. 36–41. ISSN 0974-2328.

11. Zhajmysheva S. S., Kosilov V. I., Miroshnikov S. A. [et al.] Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 421. P. 22028. DOI 10.1088/1755-1315/421/2/022028. EDN XWGIPO.

12. Tyulebaev S. D., Kadysheva M. D., Kosilov V. I. [et al.] The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Omsk City, Western Siberia, 2021. P. 012045. DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012045. EDN MYHPJW.

13. Rasuлова P. T., Ruziev T. B., Karameeva A. S. [i dr.] Vliyanie osobennostej volosyanogo pokrova na teploustojchivost' tyolok raznoj selekcii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 6 (92). S. 312–316. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-312-316. EDN CGIJAC.

14. Kosilov V. I., Gerasimenko V. V., Rakhimzhanova I. A. [i dr.] Vliyanie genotipa i sezona goda na razvitie volosyanogo pokrova molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 6 (92). S. 295–299. DOI 10.37670/2073-0853-2021-92-6-295-299. EDN LGHTHV.

15. Kosilov V. I., Komarova N. K., Salikhov A. A. [i dr.] Pokazateli volosyanogo pokrova bychkov raznyh genotipov po sezonam goda // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 1 (93). S. 255–260. DOI 10.37670/2073-0853-2022-93-1-255-260. EDN BIIPOE.

16. 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, Федерального 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 специальной химической технологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», spin-код: 7655-5831.

Елена Анатольевна Никонова – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», spin-код: 2666-2600.

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», spin-код: 2659-6687.

Оксана Васильевна Крупина – 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.

Галина Михайловна Долженкова – доктор биологических наук, профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», spin-код: 1161-8799.

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 Special Chemical Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa State Petroleum Technological University", spin-code: 7655-5831.

Elena A. Nikonova – Doctor of Agricultural Sciences, Docent, 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: 2666-2600.

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", spin-code: 2659-6687.

Oksana V. Krupina – Senior lecturer 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: 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.

Galina M. Dolzhenkova – Doctor of Biological Sciences, 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: 1161-8799.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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