

Научная статья
 УДК 636.082/22.04
 doi:10.35694/YARCX.2023.64.4.005

БИОКОНВЕРСИЯ ПРОТЕИНА И ЭНЕРГИИ КОРМА В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ ТЁЛОК РАЗНОГО ГЕНОТИПА

**В. И. Косилов¹, И. В. Миронова^{2, 3}, Г. М. Долженкова⁴, Р. М. Хабибуллин⁵,
 З. А. Галиева^{6, 7}**

¹Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

^{2, 4, 5, 6}Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

^{3, 7}Уфимский государственный нефтяной технологический 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 оценки эффективности трансформации питательных веществ и энергии кормов рациона чистопородными телками чёрно-пёстрой породы (I группа), её помесями с голштинами первого поколения ($\frac{1}{2}$ голштин \times $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая – II группа) и помесями второго поколения ($\frac{3}{4}$ голштин \times $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрая – III группа). Новизна работы заключается в том, что исследования такого плана при использовании в качестве объекта чистопородных и помесных телок проведены впервые. Установлено, что помесные телки II и III групп отличались меньшим, чем чистопородные сверстницы I группы, расходом сырого протеина и энергии на 1 кг прироста живой массы на 2,35–3,78% и 4,58–10,62% соответственно. При этом чистопородные телки I группы уступали помесям II и III групп по массе съедобных частей туши на 11,20–16,68 кг (6,85–10,21%), содержанию белка – на 2,82–4,61 кг (9,58–15,65%), экстрагируемого жира – на 3,68–5,26 кг (17,79–24,24%). Помесный молодняк II и III групп превосходил чистопородных сверстников I группы по выходу белка, экстрагируемого жира и энергии на 1 кг предубойной живой массы. Коэффициент биоконверсии протеина корма в мясной продукции у телок I, II и III групп в белок находился на уровне 7,25%, 7,53%, 7,97%, а энергии – 6,15%, 6,40% и 6,51% соответственно.

Ключевые слова: скотоводство, скрещивание, чёрно-пёстрая порода, помеси с голштинами, телки, протеин, энергия корма, биоконверсия

BIOCONVERSION OF PROTEIN AND FEED ENERGY INTO MEAT PRODUCTS OF HEIFERS OF DIFFERENT GENOTYPES

**Vladimir I. Kosilov¹, Irina V. Mironova^{2, 3}, Galina M. Dolzhenkova⁴,
 Ruzel M. Khabibullin⁵, Zulfiya A. Galieva^{6, 7}**

¹Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

^{2, 4, 5, 6}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

^{3, 7}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. The results of the efficiency assessment of nutrients transformation and energy of ration feed by purebred Black-and-White heifers (group I), its crossbreeds with the first Holstein generation ($\frac{1}{2}$ Holstein \times $\frac{1}{2}$ Black-and-White – group II) and second generation crossbreeds ($\frac{3}{4}$ Holstein \times $\frac{1}{4}$ Black-and-White – group III) are given in article. The novelty of the work is that research of this kind using purebred and mixed bred heifers as an object was carried out for the first time. It was established that mixed bred heifers of groups II and III differed in less than the purebred herdmates of group I the consumption of raw protein and energy per 1 kg of live weight gain by 2.35–3.78% and 4.58–10.62%, respectively. At the same time, purebred heifers of group I were inferior to crossbreeds of groups II and III in terms of weight of edible parts of the carcass by 11.20–16.68 kg (6.85–10.21%), protein content – by 2.82–4.61 kg (9.58–15.65%), extractable fat –

by 3.68–5.26 kg (17.79–24.24%). Mixed bred young animals of groups II and III were superior to purebred herdmates of group I in terms of protein yield, extractable fat and energy per 1 kg of preslaughter live weight. The bioconversion coefficient of the feed protein in meat products in heifers of groups I, II and III into protein was at the level of 7.25%, 7.53%, 7.97%, and energy – 6.15%, 6.40% and 6.51%, respectively.

Keywords: cattle breeding, crossbreeding, Black-and-White breed, crossbreeds with Holsteins, heifers, protein, feed energy, bioconversion

Введение. Основной задачей агропромышленного комплекса является удовлетворение потребностей населения страны в продуктах питания [1–8]. Особо остро стоит вопрос увеличения производства мяса и мясопродуктов [9–12]. С этой целью необходимо разработать комплекс неотложных мер по разработке путей и методов рационального использования генетических ресурсов отрасли скотоводства как отечественной, так и зарубежной селекции [13–15]. Перспективным направлением решения этой задачи является широкое внедрение в скотоводстве межпородного скрещивания. Помесный молодняк в большинстве случаев отличается повышенным уровнем продуктивных качеств и оплатой корма приростом [16–18]. Это обусловлено проявлением эффекта скрещивания, или гетерозиса.

Материалы и методы исследований. С целью оценки эффективности биоконверсии протеина и энергии кормов рациона в белок и энергию мясной продукции в 18-месячном возрасте по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) [19] провели контрольный убой трёх тёлочек из каждой группы: I группа – чёрно-пёстрая, II группа – $\frac{1}{2}$ голштин \times $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая, III группа – $\frac{3}{4}$ голштин \times $\frac{1}{4}$ чёрно-пёстрая. После первичной обработки, обвалки и жиловки съедобной части правой полутуши были взяты образцы средней пробы мяса-фарша массой 400 г. По общепринятым методикам был определён химический состав и энергетическая ценность мясной продукции. На основе полученных данных был рассчитан коэффициент биоконверсии протеина и энергии кормов рациона в белок и энергию съедобных частей туши.

Результаты исследований. Известно, что эффективность использования питательных веществ и энергии кормов рациона обусловлена сложным взаимодействием генотипических и паратипических факторов. В то же время следует иметь в виду, что при содержании в одинаковых технологических условиях и использовании одинаковых, сбалансированных по основным питательным веществам и энергии рационов кормления эффективность трансформирования протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции зависит от генотипа откармливаемого молодняка. Об этом убедительно свидетельствуют полученные нами экспериментальные материалы. Вследствие проявления эффекта скрещивания помесные тёл-

ки отличались более эффективной биоконверсией протеина и энергии кормового рациона в белок и энергию съедобной части туши (табл. 1).

Установлено, что чистопородный молодняк I группы затрачивал больше сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, чем помесные сверстницы II и III групп, на 27,52 г (2,35%) и 43,74 г (3,78%) соответственно. При этом помеси II и III групп затрачивали меньше энергии на синтез 1 кг прироста массы тела, чем чистопородный молодняк. Разница составляла 3,97 мДж (4,58%) и 8,70 мДж (10,62%).

Установлены межгрупповые различия по массе съедобных частей туши, обусловленные неодинаковыми затратами питательных веществ и энергии на синтез мясной продукции. При этом отмечалось преимущество помесного молодняка II и III групп над чистопородными сверстницами I группы, которое составляло 11,20 кг (6,35%) и 16,68 кг (10,21%). Межгрупповые различия по массе съедобных частей туши и её химическому составу обусловили неодинаковое содержание белка и экстрагируемого жира. При этом преимущество было на стороне помесного молодняка. Достаточно отметить, что чистопородные тёлки I группы уступали ему по выходу белка в съедобной части туши на 2,82 кг (9,58%) и 4,61 кг (15,65%), экстрагируемого жира – на 3,86 кг (17,79%) и 5,26 кг (24,24%).

Известно, что выход питательных веществ и энергии на 1 кг предубойной живой массы является важным показателем, дающим объективную оценку их биоконверсии в мясную продукцию. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о преимуществе помесных тёлочек над чистопородными животными.

Так, чистопородные тёлки I группы уступали помесным сверстницам II и III групп по выходу на 1 кг предубойной живой массы белка на 3,60 г (4,68%) и 5,98 г (7,77%), экстрагируемого жира – на 7,11 г (12,53%) и 8,95 г (15,78%), энергии – на 377 Дж (10,80%) и 489 Дж (14,00%).

Интегрированным показателем, во многом характеризующим эффективность трансформации питательных веществ и энергии кормов рациона в мясную продукцию, является коэффициент их биоконверсии.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что величина коэффициента биоконверсии

обусловлена генотипом тёлков. При этом отмечено лидирующее положение помесного молодняка по его уровню, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания. Достаточно отметить, что помесные тёлки II и III групп превосходили чистопородных сверстниц по величине коэффициента биоконверсии протеина корма в белок мясной продукции на 0,28 и 0,72% соответственно. Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по уровню коэффициента биоконверсии энергии. При этом чистопородные тёлки I группы уступали помесному молодняку II и III групп по величине анализируемого показателя на 0,35 и 0,36%.

Анализ полученных экспериментальных материалов свидетельствует, что по всем показателям, характеризующим эффективность биоконверсии питательных веществ и энергии кормового рациона в мясную продукцию, занимали помеси второго поколения по голштинам III группы. Они отличались меньшими затратами сырого протеина и энергии на синтез 1 кг прироста живой массы на 16,22 г (1,40%) и 4,73 мДж (5,78%), превосходили их по массе съедобных частей туши на 5,48 кг (3,14%), содержанию белка и экстрагируемого жира в мякоти туши – на 1,79 кг (5,55%) и 1,40 кг (5,48%), выходу на 1 кг предубойной живой массы

Таблица 1 – Эффективность биоконверсии протеина и энергии корма в белок и энергию съедобной части туши чистопородных и помесных тёлков в 18 мес.

Группа	Потреблено на 1 кг прироста живой массы		Масса съедобных частей туши, кг	Содержание питательных веществ в съедобной части туши, кг		Выход на 1 кг предубойной живой массы			Коэффициент биоконверсии, %	
	сырого протеина	энергии, мДж		белка	экстрагируемого жира	белка, г	экстрагируемого жира, г	энергии, мДж	протеина	энергии
I	1200,49	90,58	163,42	79±2,10	2,38	76,99	56,73	3,492	7,25	6,15
II	1172,97	86,61	174,62	83±2,34	2,51	80,59	63,84	3,869	7,53	6,40
III	1156,75	81,88	180,10	86±2,43	2,70	82,97	65,68	3,981	7,97	6,51

белка – на 2,38 г (2,95%), экстрагируемого жира – на 1,84 (2,88%), энергии – на 112 Дж (2,89%), величине коэффициента биоконверсии протеина и энергии в белок и энергию мясной продукции – на 0,44 и 0,11%.

Выводы. Тёлки чёрно-пёстрой породы и её помеси с голштинами первого и второго поколения отличались довольно высокой эффективностью трансформации протеина и энергии кормового рациона в белок и энергию съедобных частей туши. Это обусловлено высокой оплатой протеина и энергии кормов рациона мясной продукции, со-

держанием белка и экстрагируемого жира в мякоти туши, их выходом на 1 кг предубойной живой массы. На достаточно высоком уровне находился коэффициент биоконверсии питательных веществ и энергии. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания преимущество по всем показателям, характеризующим эффективность трансформации протеина и энергии кормов рациона в белок и энергию съедобной части туши, отличались помесные тёлки. Лидирующее положение по всем показателям занимали тёлки второго поколения III группы.

Список источников

1. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 8–11. ISSN 0026-9034.
2. Косилов В. И., Комарова Н. К., Мироненко С. И. [и др.] Мясная продуктивность бычков симментальской породы и её двух-, трёхпородных помесей с голштинами, немецкой пятнистой и лимузинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 119–122. ISSN 2073-0853.
3. 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 : Изд-во Оренбургский государственный аграрный университет, 2016. 316 с. ISBN 978-5-88838-965-2.
4. Комарова Н. К., Косилов В. И., Исайкина Е. Ю. [и др.] Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения : монография. М. : «Омега-Л», 2015. 192 с. ISBN 978-5-370-03565-4.

5. Сенченко О. В., Миронова И. В., Косилов В. И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотёлочек чёрно-пёстрой породы при скормливании энергетика Промелакт // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 90–93. ISSN 2073-0853.

6. Миронова И. В., Косилов В. И., Нигматьянов А. А. [и др.] Закономерность использования энергии рационов коровами черно-пестрой породы при введении в рацион пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» // Актуальные направления развития сельскохозяйственного производства в современных тенденциях аграрной науки : сб. науч. тр., посвященный 100-летию Уральской сельскохозяйственной опытной станции. Уральск : Изд-во Западно-Казахстанский филиал АО «Национальный центр научно-технической информации», 2014. С. 259–265. ISBN 978-601-7546-26-7.

7. Косилов В. И., Андриенко Д. А., Никонова Е. А. [и др.] Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном разведении и скрещивании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 125–127. ISSN 2073-0853.

8. Косилов В. И., Миронова И. В. Влияние генотипа тёлочек на морфологический состав туши // Вестник АПК Верхневолжья. 2022. № 3 (59). С. 40–45. DOI 10.35694/YARCX.2022.59.3.006.

9. Старцева Н. В. Экстерьерные особенности тёлочек чёрно-пёстрой породы и её помесей разных поколений с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 233–238. ISSN 2073-0853.

10. Косилов В. И., Комарова Н. К., Юлдашбаев Ю. А. [и др.] Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 245–250. ISSN 2073-0853.

11. Никонова Е. А. Качественные показатели туши молодняка казахской белоголовой породы и её помесей от вводного скрещивания с герефордами уральского типа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 254–260. ISSN 2073-0853.

12. Рахимжанова И. А., Ребезов М. Б., Миронова И. В. [и др.] Убойные качества тёлочек чёрно-пёстрой породы и её помесей разных поколений с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 285–290. ISSN 2073-0853.

13. Никонова Е. А., Комарова Н. К., Бабичева И. А. [и др.] Влияние генотипа бычков на убойные качества // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 243–247. ISSN 2073-0853.

14. Nikonova E. A., Kosilov V. I., Anhalt E. M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" (Omsk City, Western Siberia, 04–05 July 2020). IOP Publishing Ltd, 2021. Vol. 624. P. 012131. DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012131.

15. Blagov D. A., Gizatov A. Ya., Smakuyev D. R. [et al.] Overview of feed granulation technology and technical means for its implementation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental Management" (Veliky Novgorod, 22 October 2020). IOP Publishing Ltd, 2020. Vol. 613. P. 012018. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012018.

16. Gorelik O. V., Gorelik A. S., Galushina P. S. [et al.] The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. V International Workshop on Innovations in Agro and Food Technologies (WIAFT-V-2021) (Volgograd, 17th-18th June 2021). IOP Publishing Ltd, 2021. Vol. 848. P. 012062. DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012062.

17. Nigmatyanov A. A., Pleshkov A. V., Fedoseeva N. A. [et al.] Nitrogen balance in energy-carbohydrate-fed cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental Management". (Veliky Novgorod, 22 October 2020). IOP Publishing Ltd, 2020. Vol. 613. P. 012090. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012090.

18. Косилов В. И., Юлдашбаев Ю. А. Влияние генотипа молодняка крупного рогатого скота на биоконверсию протеина и энергии корма в белок и энергию съедобной части туши // Вестник КрасГАУ. 2021. № 11 (176). С. 160–166. DOI 10.36718/1819-4036-2021-11-160-166.

19. Левантин Д. Л., Епифанов Г. В., Смирнов Д. А. [и др.] Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВНИИ животноводства, ВНИИ мясн. пром-сти. Дубровицы : ВИЖ, 1977. 54 с.

References

1. Kosilov V., Mironenko S., Nikonova E. Produktivnye kachestva bychkov cherno-pestroj i simmental'skoj porod i ih dvuh-trekhporodnyh pomesej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2012. № 7. S. 8–11. ISSN 0026-9034.

2. Kosilov V. I., Komarova N. K., Mironenko S. I. [i dr.] Myasnaya produktivnost' bychkov simmental'skoj porody i eyo dvuh-, tryohporodnyh pomesej s golshtinami, nemeckoj pyatnistoj i limuzinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 1 (33). S. 119–122. ISSN 2073-0853.

3. 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 Urale : monografiya. Orenburg : Izd-vo Orenburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016. 316 s. ISBN 978-5-88838-965-2.

4. Komarova N. K., Kosilov V. I., Isajkina E. Yu. [i dr.] Novye tekhnologicheskie metody povysheniya molochnoj produktivnosti korov na osnove lazernogo izlucheniya : monografiya. M. : «Omega-L», 2015. 192 s. ISBN 978-5-370-03565-4.

5. Senchenko O. V., Mironova I. V., Kosilov V. I. Molochnaya produktivnost' i kachestvo moloka-syr'ya korov-pervotyolok chyorno-pyostroj porody pri skarmlivanii energetika Promelakt // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 1 (57). S. 90–93. ISSN 2073-0853.

6. Mironova I. V., Kosilov V. I., Nigmat'yanov A. A. [i dr.] Zakonomernost' ispol'zovaniya energii racionov korovami cherno-pestroj porody pri vvedenii v racion probioticheskoy dobavki «Vetospirin-aktiv» // Aktual'nye napravleniya razvitiya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v sovremennykh tendencyah agrarnoj nauki : sb. nauch. tr., posvyaschennyj 100-letiyu Ural'skoj sel'skohozyajstvennoj opytnoj stancii. Ural'sk : Izd-vo Zapadno-Kazahstanskij filial AO «Nacional'nyj centr nauchno-tekhnicheskoy informacii», 2014. S. 259–265. ISBN 978-601-7546-26-7.

7. Kosilov V. I., Andrienko D. A., Nikonova E. A. [i dr.] Potreblenie kormov i osnovnykh pitatel'nyh veshchestv raciona molodnyakom krupnogo rogatogo skota pri chistoporodnom razvedenii i skreshchivanii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 3 (59). S. 125–127. ISSN 2073-0853.

8. Kosilov V. I., Mironova I. V. Vliyanie genotipa tyolok na morfologicheskij sostav tushi // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. 2022. № 3 (59). S. 40–45. DOI 10.35694/YARCX.2022.59.3.006.

9. Startseva N. V. Ekster'ernye osobennosti tyolok chyorno-pyostroj porody i eyo pomesej raznykh pokolenij s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 1 (93). S. 233–238. ISSN 2073-0853.

10. Kosilov V. I., Komarova N. K., Yuldashbaev Yu. A. [i dr.] Kachestvo estestvenno-anatomicheskikh chastej polutushi molodnyaka chyorno-pyostroj porody i eyo pomesej s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (90). S. 245–250. ISSN 2073-0853.

11. Nikonova E. A. Kachestvennye pokazateli tushi molodnyaka kazahskoj belogolovoj porody i eyo pomesej ot vvodnogo skreshchivaniya s gerefordami ural'skogo tipa // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 5 (91). S. 254–260. ISSN 2073-0853.

12. Rakhimzhanova I. A., Rebezov M. B., Mironova I. V. [i dr.] Ubojnye kachestva tyolok chyorno-pyostroj porody i eyo pomesej raznykh pokolenij s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 4 (96). S. 285–290. ISSN 2073-0853.

13. Nikonova E. A., Komarova N. K., Babicheva I. A. [i dr.] Vliyanie genotipa bychkov na ubojnye kachestva // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 4 (96). S. 243–247. ISSN 2073-0853.

14. Nikonova E. A., Kosilov V. I., Anhalt E. M. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" (Omsk City, Western Siberia, 04–05 July 2020). IOP Publishing Ltd, 2021. Vol. 624. P. 012131. DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012131.

15. Blagov D. A., Gizatov A. Ya., Smakuyev D. R. [et al.] Overview of feed granulation technology and technical means for its implementation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental Management" (Veliky Novgorod, 22 October 2020). IOP Publishing Ltd, 2020. Vol. 613. P. 012018. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012018.

16. Gorelik O. V., Gorelik A. S., Galushina P. S. [et al.] The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. V International Workshop on Innovations in Agro and Food Technologies (WIAFT-V-2021) (Volgograd, 17th-18th June 2021). IOP Publishing Ltd, 2021. Vol. 848. P. 012062. DOI 10.1088/1755-1315/848/1/012062.

17. Nigmatyanov A. A., Pleshkov A. V., Fedoseeva N. A. [et al.] Nitrogen balance in energy-carbohydrate-fed cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental Management". (Veliky Novgorod, 22 October 2020). IOP Publishing Ltd, 2020. Vol. 613. P. 012090. DOI 10.1088/1755-1315/613/1/012090.

18. Kosilov V. I., Yuldashbaev Yu. A. Vliyanie genotipa molodnyaka krupnogo rogatogo skota na biokonversiyu proteina i energii korma v belok i energiyu s"edobnoj chasti tushi // Vestnik KrasGAU. 2021. № 11 (176). S. 160–166. DOI 10.36718/1819-4036-2021-11-160-166.

19. Levantin D. L., Epifanov G. V., Smirnov D. A. [i dr.] Metodicheskie rekomendacii po izucheniyu myasnoj produktivnosti i kachestva myasa krupnogo rogatogo skota / VASKHNIL, VNII zhivotnovodstva, VNII myasn. promsti. Dubrovicy : VIZH, 1977. 54 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»; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технологический университет», spin-код: 7655-5831.

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.

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.

Зульфия Асхатовна Галиева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технологический университет», spin-код: 5315-9065.

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

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.

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.

Zulfiya A. Galieva – Candidate of Agricultural 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"; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ufa State Petroleum Technological University", spin-code: 5315-9065.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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