

Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 2. С. 21-29.
Animal Husbandry and Fodder Production. 2023. Vol. 106, no 2. P. 21-29.

РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

Научная статья
УДК 636.082./1
doi:10.33284/2658-3135-106-2-21

**Оценка быков-производителей разного происхождения
по реализации генетического потенциала**

Раушания Равилевна Закирова¹, Алексей Петрович Ямщиков², Галина Юрьевна Березкина³

¹Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

^{2,3}Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия

¹raushany@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9332-4498>

²alexplem@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2678-4310>

³g-berezkina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5704-5571>

Аннотация. На сегодняшний день стоит задача повышения генетического потенциала молочной продуктивности крупного рогатого скота. Для этих целей оптимально использовать лучшие отечественные и мировые генофонды. Их применение должно быть на основе современных технологических и биотехнологических приёмов. Поэтому цель нашего исследования – оценить быков-производителей по продуктивности женских предков по реализации генетического потенциала удою, а также содержания жира и белка. В ведущих племенных хозяйствах Удмуртской республики проводили исследование по реализации генетического потенциала удою, содержания жира и белка. Для этого сформировали две группы селекций: отечественная и импортная. Разделение проводилось с учётом региона страны и страны происхождения. Матери быков новосибирской селекции характеризовались высшим удоём – 15828 кг. Они превышали показатели московской селекции на 21,2 %, ленинградской – на 4,5 %, удмуртской – на 17,9 %. В ленинградской селекции был наибольший удоё у матери быков. У матери отцов быков в московской селекции наибольший удоё составлял 16922 кг. Высоким содержанием жира (4,32 %) и белка (3,50 %) характеризовались матери быков московской селекции. Уровень генетического потенциала по удою в удмуртской селекции находится на уровне 59,2 %. По уровню содержанию жира его показатель – 94,6 %, а по уровню белка – 99,6 %.

Ключевые слова: быки-производители, чёрно-пёстрая порода, селекция, генетический потенциал

Для цитирования. Закирова Р.Р., Ямщиков А.П., Березкина Г.Ю. Оценка быков-производителей разного происхождения по реализации генетического потенциала // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 2. С. 21-29. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-21>

BREEDING, SELECTION, GENETICS

Original article

Assessment of sires of different origin according to the realization of their genetic potential

Raushania R Zakirova¹, Alexey P Yamshchikov², Galina G Berezkina³

¹ Udmurt State University, Izhevsk, Russia,

^{2,3}Udmurt State Agrarian University, Izhevsk, Russia

¹raushany@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9332-4498>

² alexplem@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2678-4310>

³g-berezkina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5704-5571>

Abstract: Today, the task is to increase the genetic potential of dairy productivity of cattle. For these purposes, it is optimal to use the best Russian and world gene pools. Their application should be

based on modern technological and biotechnological methods. Therefore, the purpose of our study is to evaluate sires according to the productivity of female ancestors in terms of the realization of the genetic potential of milk yield, as well as the content of fat and protein. In the leading breeding farms of the Udmurt Republic, studies were carried out to realize the genetic potential of milk yield, fat and protein content. For this, two groups were selected: local and imported. The division was carried out taking into account the region of the country and the country of origin. Mothers of bulls of Novosibirsk selection were characterized by the highest milk yield - 15828 kg. They exceeded the indicators of the Moscow selection by 21.2%, Leningrad - by 4.5%, Udmurt - by 17.9%. In the Leningrad selection, the mother of the bulls had the highest milk yield. The mother of the fathers of bulls in the Moscow selection had the highest milk yield of 16922 kg. The mothers of bulls of Moscow breeding were characterized by a high content of fat (4.32%) and protein (3.50%). The level of genetic potential for milk yield in the Udmurt selection is at the level of 59.2%. In terms of fat content, its indicator is 94.6%, and in terms of protein - 99.6%.

Keywords: sires, Black Spotted breed, selection, genetic potential

For citation: Zakirova RR, Yamshchikov AP, Berezkina GYu. Assessment of sires of different origin according to the realization of their genetic potential. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(2):21-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-2-21>

Введение.

На сегодняшний день развитие отрасли молочного скотоводства зависит от качества производителей, используемых для осеменения маточного стада. Большую роль также играет и продуктивность коров. Необходимо повысить генетический потенциал молочной продуктивности крупного рогатого скота. Для этих целей следует использовать лучших отечественных и мировых производителей с применением современных технологических и биотехнологических приёмов (Громова Т.В. и Конорев П.В., 2018; Lyubimov AI et al., 2020a; Lyubimov A et al., 2020b).

Наследственные качества у потомков накапливаются и закрепляются благодаря правильному генотипу, а главное, правильному сочетанию родительских пар. На 80 % общий генетический прогресс обусловлен быком-производителем, а 20 % – коровой. На 40 % общий генетический прогресс определён отцом отца, а на 30 % – матерью отца. В то же время генетический прогресс на 20 % обусловлен отцом матери, на 10 % – матерью матери (Айтжанова И.Н. и др., 2019; Никонова Е.А. и др., 2021; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2022).

Всемирная торговая организация предъявляет большие требования к продуктам питания, особенно молочного направления. Содержание жира и белка в исходном молочном сырье должно быть на достаточно высоком уровне. Всё это требует использование лучших генотипов крупного рогатого скота (Bonanno A et al., 2019; Roshanzamir H et al., 2020; Темирдашева К.А. и Гукежев В.М., 2023).

Цель исследования.

Оценка быков-производителей по реализации генетического потенциала удоя, а также уровню содержания жира и белка.

Материалы и методы исследования.

Объект исследования. Быки-производители отечественных селекций чёрно-пёстрой породы, а также импортных селекций.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (1987 г.; Приказ Минздрава СССР No 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Схема эксперимента. Исследования были проведены в ведущих племенных хозяйствах Удмуртской республики с высоким племенным учётом в период 2019-2021 гг. Данные по молочной продуктивности анализируются и обрабатываются региональным информационно-селекционным центром учёта племенного стада Удмуртской республики. В обработке данных также задействована и лаборатория селекционного контроля качества молока ООО «Элита-Сервис» Удмуртской республики, г. Ижевска.

Также для оценки племенной ценности быков-производителей чёрно-пёстрой породы, были проанализированы данные продуктивности женских предков в племенных хозяйствах Удмуртии СПК «Колхоз им. Мичурина», СПК «Колхоз Путь к коммунизму» Балезинского района, СПК-колхоз «Заря» Можгинского района, СПК «Коммунар» Глазовского района, СПК «Родина» Граховского района и СХК «Колхоз «Молодая гвардия» Алнашского района. Учёт молочной продуктивности проводили один раз в месяц путём контрольного доения.

Были использованы следующие селекции: московская, ленинградская, новосибирская, удмуртская, немецкая, голландская и чешская. Для исследования селекции животные разделены на две группы: отечественная и зарубежная.

Был рассчитан коэффициент реализации генетического потенциала по формуле:

$$K_p = \frac{D}{РИБ} \quad (1),$$

где: K_p – коэффициент реализации генетического потенциала,
 D – средняя продуктивность 1 лактации дочерей быка-производителя,
 $РИБ$ – родительский индекс быка.

Оборудование и технические средства. Взвешивание подопытных животных проводили на весах для взвешивания крупного рогатого скота электронные (ООО «ТД «ЗВО», г. Белорецк, Россия). Содержание жира и белка определяли на кафедре технологии переработки продукции животноводства в ФГБОУ ВО УдГАУ. Для определения содержания жира и белка в молоке использовали анализатор молока Клевер-2М (ООО НПП "Биомер", Россия).

Статистическая обработка. Весь цифровой материал был обработан биометрически. Обработка осуществлялась с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» и применением программы «Excel» («Microsoft», США). Результаты представлены в виде среднего (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t -критерию Стьюдента. Достоверными считали значения при $P \geq 0,05$.

Результаты исследования.

На рисунке 1 представлены результаты удоя по наивысшей лактации быков-производителей отечественной и импортной селекций. Можно сказать, что наибольший удой (15828 кг) был у матери быков новосибирской селекции. Они превосходили матерей быков московской селекции на 21,2 %, ленинградской селекции – на 4,5 %, а матерей быков удмуртской селекции – на 4,5 %. В то же время наивысший удой (15735 кг) был у матери быков в ленинградской селекции. А матери отцов быков имели наибольший удой в московской селекции. Он составлял 16922 кг.

По полученным результатам среди импортной селекции можно выделить матерей быков голландской селекции. У них удой молочной продуктивности был на уровне 18359 кг. Они превышали матерей быков чешской селекции на 13,5 % и немецкой – на 17,3 % ($P \geq 0,05$).

На рисунке 2 представлена оценка быков-производителей отечественной и импортной селекций по содержанию жира и белка.

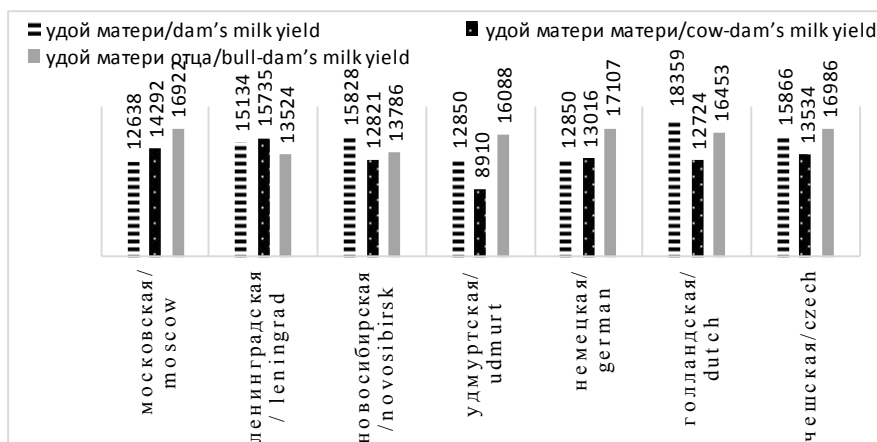


Рис. 1 – Оценка быков-производителей по молочной продуктивности разных селекций
 Figure 1 – Assessment of sires by milk productivity of different selections

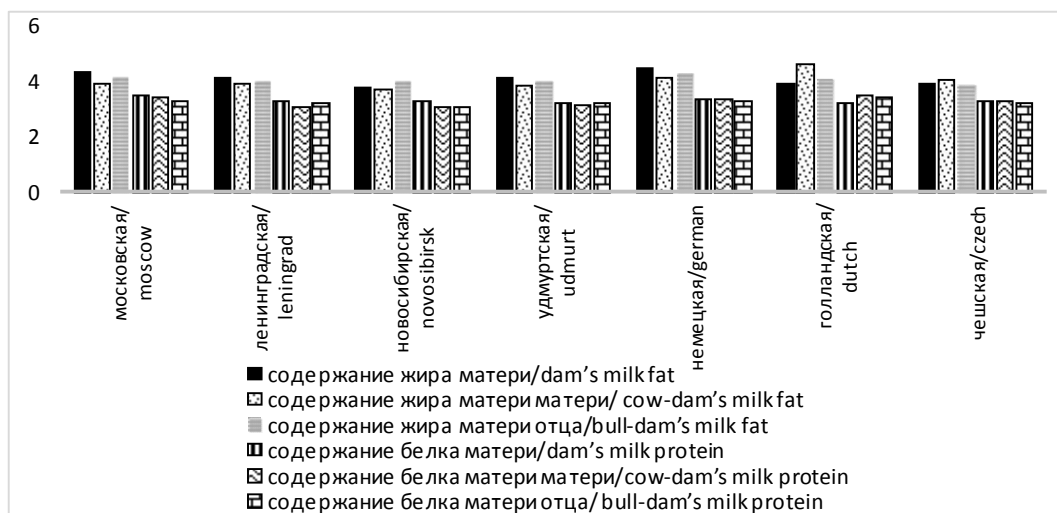


Рис. 2 – Содержание жира и белка в разных селекциях
 Figure 2 – Fat and protein content in different selections

Наибольшее содержание жира и белка у животных отечественной селекции было у матерей быков в московской селекции – 4,32 % и 3,50 % соответственно. В этой селекции наблюдались высокие уровни содержания жира и белка у матерей матери быков – 3,97 % и 3,41 % соответственно. Матери отцов московской селекции также обладали высокими содержаниями жира и белка – 4,16 % и 3,31 %.

По содержанию жира и белка среди импортной селекции преобладали матери быков немецкой селекции. Показатели в этой группе были на уровне 4,45 % и 3,34 % ($P \geq 0,05$).

В молочном скотоводстве эффективность отрасли зависит от степени использования возможностей животных. Широкое использование высокопродуктивных коров способствует накоплению генетического потенциала в поколениях, что в дальнейшем позволяет получить продуктивные племенные стада.

Рассчитан коэффициент реализации генетического потенциала (табл. 1).

Таблица 1. Реализация генетического потенциала дочерей быков в зависимости от принадлежности к селекции
 Table 1. Realization of the genetic potential of the daughters of bulls, depending on the belonging to the selection

Селекция / <i>Selection</i>	Реализация генетического потенциала, % / <i>Realization of genetic potential, %</i>		
	удой / <i>milk yield</i>	жир / <i>fat</i>	белок / <i>protein</i>
Московская / <i>Moscow</i>	51,1 ± 2,0	91,3 ± 3,3	94,2 ± 1,1
Ленинградская / <i>Leningrad</i>	52,2 ± 1,4*	93,1 ± 2,2	93,4 ± 1,3
Новосибирская / <i>Novosibirsk</i>	49,0 ± 2,3	92,0 ± 1,9	93,8 ± 1,4
Удмуртская / <i>Udmurt</i>	59,2 ± 2,3***	94,6 ± 2,0	99,6 ± 1,2**
Немецкая / <i>German</i>	47,6 ± 2,2	91,7 ± 2,4	93,1 ± 1,3
Голландская / <i>Dutch</i>	48,4 ± 2,3	91,2 ± 2,1	93,2 ± 1,1
Чешская / <i>Czech</i>	46,0 ± 2,2	93,0 ± 2,3	93,0 ± 1,2

Примечание: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001

Note: * – P≤0.05; ** – P≤0.01; *** – P≤0.001

В удмуртской селекции его реализация по уровню молочной продуктивности составляет 59,2 % (P≤0,05), по уровню жира – 94,6 %, а по белку – 99,6 % (P≤0,001). По удою реализации генетического потенциала он превышает на 7,6 % данный показатель по московской селекции, а на 6,5 % – показатель по ленинградской селекции. При сравнении с дочерьми быков-производителей импортных селекции наблюдалось превышение на 9,9 %.

В московской селекции данные по реализации генетического потенциала по уровню удою были в границах 46-61,2 %, в среднем – 51,1 %. По содержанию жира и белка колебания в группе составили 90-103 % и 82-110 % соответственно. При этом разница статистически не достоверна.

С показателем 52,2 % была реализация генетического потенциала по уровню удою в ленинградской селекции. По содержанию жира и белка в этой группе его показатель составляет 93,1 % и 93,4 %.

В новосибирской селекции показатель 49,0% был по реализации генетического потенциала по уровню удою. Его показатель по содержанию жира составляет 92,0 %, а по уровню белка – в пределах 93,8 % (P≥0,05).

Реализация генетического потенциала по уровню удою в импортной селекции составила 47,3 %. Его уровень по содержанию жира – 92,0 %. В то же время по содержанию белка его уровень был 93,1 %. По уровню реализации генетического потенциала по удою в импортной селекции выделяют дочерей быков немецкой селекции – 48,4 %. Хорошие показатели по реализации генетического потенциала по содержанию белка были также в немецкой селекции – 93,2 %.

Обсуждение полученных результатов.

Использование дочерей быков удмуртской селекции в племенных хозяйствах Удмуртской республики увеличит реализацию генетического потенциала по удою до 59,2 %, а также по содержанию жира – до 94,6 % и белка – до 99,6 %. Это способствует получению молочных продуктов с высоким содержанием белка. Наши данные подтверждаются исследованиями многих учёных (Батанов С.Д. и др., 2021; Lyubimov AI et al., 2020a; Lyubimov A et al., 2020б).

На необходимость исследования генетического потенциала и использования его в хозяйствах указывают многие авторы (Храмцов А.Г. и др., 2022; Харитонов С.Н. и др., 2019; Расулова П.Т. и др., 2021; Игнатьева Н.Л. и др., 2022; Приступа В.Н. и др., 2023).

Представленные исследования свидетельствуют о необходимости проведения дальнейшего изучения по реализации генетического потенциала в хозяйствах Удмуртской республики.

Заключение.

Таким образом, по результатам исследований по реализации генетического потенциала можно выделить дочерей быков удмуртской селекции. Следовательно, оценивая дочерей быков по реализации генетического потенциала по уровню удоя, жира и белка, возможно успешно вести селекционную работу на сельскохозяйственных предприятиях. Исследование реализации генетического потенциала поможет в дальнейшем отобрать быков-производителей с высоким потенциалом.

Список источников

1. Влияние возраста и живой массы при первом отёле на молочную продуктивность коров / П.Т. Расулова, А.С. Карамеева, Т.Б. Рузиев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6(92). С. 316-320. [Rasulova PT, Karamaeva AS, Ruziev TB et al. Influence of age and live mass at first calving on cow dairy product. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2021;6(92):316-320. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-316-320
2. Воспроизводительная способность телок разных генотипов / И.Н. Айтжанова, Е.Б. Джуламанов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий, В.Н. Никулин // Вестник Бурятской государственной академии им. В.Р. Филиппова. 2019. № 4(57). С. 6-12. [Aytzhanova I, Dzhulamanov E, Dzhulamanov K, Khaynatskiy V, Nikulin V. Reproductive capacity of heifers of different genotypes. Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi akademii im. Filippova VR. 2019;4(57):6-12. (In Russ.)]. doi: 10.34655/bgsha.2019.57.4.001
3. Громова Т.В., Конорев П.В. Линейная оценка экстерьера коров-первотелок приобского типа черно-пестрой породы и ее связь с молочной продуктивностью // Вестник Алтайского государственного университета. 2018. № 2(160). С. 96-102. [Gromova TV, Konorev PV. Linear evaluation of body conformation of black-pied first-calf heifers of the preobskiy and its relation to milk production. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2018;2(160):96-102. (In Russ.)].
4. Игнатьева Н.Л., Воронова И.В., Филиппова А.Н. Влияние сроков осеменения голштинизированных телок чёрно-пестрой породы на их молочную продуктивность // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 3(95). С. 333-336. [Ignatieva NL, Voronova IV, Filippova AN. The influence of the timing of insemination of holstinized black-and-white heifers on their milk productivity. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2022;3(95):333-336. (In Russ.)]. doi: 10.37670/2073-0853-2022-95-3-333-336
5. Молочная продуктивность коров разных экстерьерно-конституциональных типов / С.Д. Батанов, Х.А. Амерханов, И.А. Баранова, О.С. Старостина, Р.М. Кертиев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 2. С. 102-113. [Batanov SD, Amerkhanov KhA, Baranova IA, Starostina OS, Kertiev RM. Milk productivity of cows of various exterior and constitutional types. Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2021;2:102-113. (In Russ.)]. doi: 10.26897/0021-342X-2021-2-102-113
6. Молочная продуктивность коров-первотелок черно-пестрой, голштинской пород разной селекции и их помесей / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Т. Кадралиева и др. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 2(62). С. 107-112. [Yuldashbaev Yu, Kosilov V, Kadralieva B et al. Dairy productivity of black-pied and holshtin breed cows of different selection and their mixtures. Vestnik Bashkir State Agrarian University, 2022;2(62):107-112. (In Russ.)]. doi: 10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112
7. Племенная ценность быков-производителей по комплексу показателей молочной продуктивности их дочерей / С.Н. Харитонов, Е.Е. Мельникова, Н.С. Алтухова, А.П. Пыжов, И.А. Лашнева, О.Ю. Осадчая, А.А. Сермягин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 77-87. [Kharitonov SN, Melnikova YY, Altukhova NS, Pyzhov AP, Lashneva IA, Osadchaya OYu, Sermyagin AA. Estimating breeding value of bull sires based on complex indicators of their daughters' lactation performance. Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2019;4:77-87. (In Russ.)]. doi: 10.34677/0021-342-2019-4-77-87

8. Повышение молочной продуктивности лактирующих коров / А.Г. Храмцов и др. // Молочная промышленность. 2022. № 3. С. 60-61. [Khramtsov AG et al. Increase of milk productivity of lactating cows. Dairy Industry. 2022;3:60-61. (*In Russ.*)]. doi: 10.31515/1019-8946-2022-03-60-61
9. Темирдашева К.А., Гукезhev В.М. Факторы повышения продовольственной безопасности в молочном животноводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1(99). С. 317-323. [Temirdasheva KA, Gukezhev VM. Factors of improving food security in dairy farming Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2023;1(99):317-323. (*In Russ.*)]. doi: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-317-323
10. Экстерьерные особенности молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами / Е.А. Никонова, С.И. Мироненко, Т.С. Кубатбеков и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3(89). С. 272-277. [Nikonova EA, Mironenko SI, Kubatbekov TS et al. Exterior features of young black-and-white breed and its cross-breeds with Holsteins. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2021;3(89):272-277. (*In Russ.*)]. doi: 10.37670/2073-0853-2021-89-3-272-277
11. Эффективность стойлово-пастбищной технологии выращивания крупного рогатого скота различных линий / В.Н. Приступа, О.Е. Кротова, В.В. Лодянов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1(99). С. 308-312. [Prystupa VN, Krotova OE, Lodyanov VV et al. Efficiency of the stall-pasture technology of growing cattle of various lines. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2023;1(99):308-312. (*In Russ.*)]. doi: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-308-312
12. Bonanno A, Di Grigoli A, Todaro M, Alabiso M, Vitale F, Di Trana A, Giorgio D, Settanni L, Gaglio R, Laddomada B, Di Miceli G. Improvement of oxidative status, milk and cheese production, and food sustainability indexes by addition of durum wheat bran to dairy cows' diet. *Animals (Basel)*. 2019;9(9):698. doi: 10.3390/ani9090698
13. Liubimov A, Martynova E, Isupova Yu et al. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management. *BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019), Kazan, Russia, November 13-14 2019. Kazan: EDP Sciences, 2020b;17:00158.* doi: 10.1051/bioconf/20201700158
14. Lyubimov AI et al. Use of environmentally safe preventive remedy against ascospores. *BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). Kazan, Russia, November 13-14 2019. Kazan: EDP Sciences, 2020a;17:00032.* doi: 10.1051/bioconf/20201700032
15. Roshanzamir H, Rezaei J, Fazaeli H, Colostrum and milk performance, and blood immunity indices and minerals of Holstein cows receiving organic Mn, Zn and Cu sources. *Animal Nutrition*. 2020;6(1):61-68. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.08.003>

References

1. Rasulova PT, Karamaeva AS, Ruziev TB et al. Influence of age and live mass at first calving on cow dairy product. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2021,6(92):316-320. doi: 10.37670/2073-0853-2021-92-6-316-320
2. Aytzhanova I, Dzhulamanov E, Dzhulamanov K, Khaynatskiy V, Nikulin V. Reproductive capacity of heifers of different genotypes. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi akademii im. Filippova VR*. 2019;4(57):6-12. doi: 10.34655/bgsha.2019.57.4.001
3. Gromova TV, Konorev PV. Linear evaluation of body conformation of black-pied first-calf heifers of the preobskiy and its relation to milk production. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2018;2(160):96-102.
4. Ignatieva NL, Voronova IV, Filippova AN. The influence of the timing of insemination of holsteinized black-and-white heifers on their milk productivity. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2022;3(95):333-336. doi: 10.37670/2073-0853-2022-95-3-333-336

5. Batanov SD, Amerkhanov KhA, Baranova IA, Starostina OS, Kertiev RM. Milk productivity of cows of various exterior and constitutional types. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2021;2:102-113. doi: 10.26897/0021-342X-2021-2-102-113
6. Yuldashbaev Yu, Kosilov V, Kadralieva B et al. Dairy productivity of black-pied and holshтин breed cows of different selection and their mixtures. *Vestnik Bashkir State Agrarian University*, 2022;2(62):107-112. doi: 10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112
7. Kharitonov SN, Melnikova YY, Altukhova NS, Pyzhov AP, Lashneva IA, Osadchaya OYu, Sermyagin AA. Estimating breeding value of bull sires based on complex indicators of their daughters' lactation performance. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2019;4:77-87. doi: 10.34677/0021-342-2019-4-77-87
8. Khramtsov AG et al. Increase of milk productivity of lactating cows. *Dairy Industry*. 2022;3:60-61. doi: 10.31515/1019-8946-2022-03-60-61
9. Temirdasheva KA, Gukezhev VM. Factors of improving food security in dairy farming *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2023;1(99):317-323. doi: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-317-323
10. Nikonova EA, Mironenko SI, Kubatbekov TS et al. Exterior features of young black-and-white breed and its crossbreeds with Holsteins. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2021;3(89):272-277. doi: 10.37670/2073-0853-2021-89-3-272-277
11. Prystupa VN, Krotova OE, Lodyanov VV et al. Efficiency of the stall-pasture technology of crowing cattle of various lines. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2023;1(99):308-312. doi: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-308-312
12. Bonanno A, Di Grigoli A, Todaro M, Alabiso M, Vitale F, Di Trana A, Giorgio D, Settanni L, Gaglio R, Laddomada B, Di Miceli G. Improvement of oxidative status, milk and cheese production, and food sustainability indexes by addition of durum wheat bran to dairy cows' diet. *Animals (Basel)*. 2019;9(9):698. doi: 10.3390/ani9090698
13. Liubimov A, Martynova E, Isupova Yu et al. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management. *BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019), Kazan, Russia, November 13-14 2019. Kazan: EDP Sciences, 2020b;17:00158. doi: 10.1051/bioconf/20201700158*
14. Lyubimov AI et al. Use of environmentally safe preventive remedy against ascospores. *BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). Kazan, Russia, November 13-14 2019a. Kazan: EDP Sciences, 2020;17:00032. doi: 10.1051/bioconf/20201700032*
15. Roshanzamir H, Rezaei J, Fazaeli H, Colostrum and milk performance, and blood immunity indices and minerals of Holstein cows receiving organic Mn, Zn and Cu sources. *Animal Nutrition*. 2020;6(1):61-68. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.08.003>

Информация об авторах:

Раушания Равиловна Закирова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, Удмуртский государственный университет, 426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, тел. 8(3412)916-116.

Алексей Петрович Ямщиков, аспирант очной формы обучения кафедры технологии переработки продукции животноводства, Удмуртский государственный аграрный университет», 426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, тел. 8(3412)77-17-99.

Галина Юрьевна Березкина, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой технологии переработки продукции животноводства, Удмуртский государственный аграрный университет, 426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, тел. 8(3412)77-17-99.

Information about the authors:

Raushaniy R Zakirova, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Life Safety, Udmurt State University, 1 Universitetskaya St., Izhevsk, Russia, 426034, tel.: 8(3412)916-116.

Alexey P Yamshchikov, postgraduate full-time student of the Department of Technology of Processing Livestock Products, Udmurt State Agrarian University, 11 Student St., Izhevsk, Russia, 426069, tel.: 8(3412)77-17-99.

Galina G Berezkina, Dr. Sci. (Agriculture), docent, Head of the Department of Technology of Processing Livestock Products, Udmurt State Agrarian University, 11 Student St., Izhevsk, Russia, 426069, tel.: 8(3412)77-17-99.

Статья поступила в редакцию 29.03.2023; одобрена после рецензирования 24.04.2023; принята к публикации 13.06.2023.

The article was submitted 29.03.2023; approved after reviewing 24.04.2023; accepted for publication 13.06.2023.