

УДК 636.082

DOI 10.30914/2411-9687-2023-9-2-212-217

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ**Л. В. Холодова***Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. Формирование молочных стад племенных хозяйств происходит, в том числе, под влиянием используемых быков-производителей. В зависимости от разнообразия отбираемых для закрепления быков и интенсивности их использования, стадо приобретает определенную генетическую и фенотипическую однородность, которая влияет на продуктивные и племенные качества животных. **Цель:** изучение генетического потенциала быков, используемых в качестве производителей, на маточном поголовье крупного рогатого скота айрширской породы, разводимой в условиях Республики Марий Эл. **Материалы и методы.** Исследования были проведены в ЗАО «Марийское» Республики Марий Эл. Объект исследований – молочный скот айрширской породы. **Результаты исследования, обсуждения.** В стаде айрширского скота в ЗАО «Марийское» в 2017–2022 гг. продуцировали дочери, полученные от 13 быков-производителей. 81,8 % быков, находящихся в списке, записаны в различные тома государственных племенных книг, а три быка оценены в Канаде и имеют высокие индексы племенной ценности, LPI. Девять быков оценены в России. Быки-производители, биопродукция которых использовалась для осеменения маточного поголовья айрширского скота, характеризовались высоким генетическим потенциалом продуктивности: по удою от 7479 кг до 13517 кг, массовой доле жира – от 3,83 % до 4,8 %, белка – от 3,2 до 3,6 %. Анализ молочной продуктивности дочерей быков показал, что потомки не в полной мере реализовали генетический потенциал, полученный от отцов. Наиболее высокие удои имели дочери Лэндскейпа 103846246. **Заключение.** В результате исследований установлено, что быки айрширской породы, используемые в качестве производителей в стаде крупного рогатого скота ЗАО «Марийское», обладали высоким генетическим потенциалом. Однако молочная продуктивность дочерей исследуемых производителей была ниже по сравнению с показателями материнских предков быков, что, по-видимому, связано с влиянием материнской наследственности коров.

Ключевые слова и словосочетания: генетический потенциал, быки-производители, айрширская порода, удои

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Холодова Л. В. Генетический потенциал быков-производителей айрширской породы // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 2. С. 212–217. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-2-212-217>

GENETIC POTENTIAL OF AYRSHIRE BULLS**L. V. Kholodova***Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*

Abstract. Introduction. The formation of dairy herds of breeding farms occurs, among other things, under the influence of the used bull-producers. Depending on the variety of bulls selected for consolidation and the intensity of their use, the herd acquires a certain genetic and phenotypic homogeneity, which affects the productive and breeding qualities of animals. **The purpose** of the research is to study the genetic potential of bulls used as producers on the breeding stock of Ayrshire cattle bred in the conditions of the Republic of Mari El. **Materials and methods.** The research was carried out in ZAO “Mariyskoe” of the Republic of Mari El. The research object was dairy cattle of Ayrshire breed. **Research results, discussion.** In the herd of Ayrshire cattle in ZAO “Mariyskoe” in 2017–2022, daughters received from 13 producer bulls were producing. 81.8 % of the bulls on the list were recorded in various volumes of state tribal books, and three bulls were rated in Canada and had high indices of tribal value, LPI. Nine bulls were rated in Russia. Producer bulls, whose biological products were used to inseminate the uterine stock of Ayrshire cattle, were characterized by a high genetic potential for productivity: by milk yield from 7479 kg to 13517 kg, by mass fraction of fat – from 3.83 % to 4.8 %, by protein – from 3.2 % to 3.6 %. Analysis of the dairy productivity of bulls’ daughters showed that the descendants

did not fully realize the genetic potential obtained from the fathers. The daughters of Landscape 103846246 had the highest milk yields. **Conclusion.** As a result of research, it was found that the Ayrshire bulls used as producers in the cattle herd of ZAO "Mariyskoe" had a high genetic potential. However, the milk productivity of the daughters of the studied producers was lower compared to the indicators of the maternal ancestors of the bulls, which seems to be associated with the influence of the maternal heredity of the cows.

Keywords: genetic potential, producer bulls, Ayrshire breed, milk yield

The author declares no conflict of interest.

For citation: Kholodova L. V. Genetic potential of Ayrshire bulls. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2023, vol. 9, no. 2, pp. 212–217. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-2-212-217>

Введение

В качестве одного из важнейших резервов дальнейшего совершенствования молочного скота в России являются животные, полученные от предков, обладающих высоким генетическим потенциалом.

В настоящий момент огромное значение придается вопросам оценки племенных качеств сельскохозяйственных животных, поскольку от точности ее результатов напрямую зависят успехи генетического развития не только отдельного стада, но и породы. Особенно важна достоверность прогнозирования племенных качеств быков, так как использование искусственного осеменения способствует получению значительного количества потомства от одного производителя [4; 11].

К. С. Новоселова [6] считает, что совершенствование молочного скота на 85–90 % определяется племенными достоинствами быков-производителей. В зависимости от разнообразия и ценности быков, используемых для осеменения маточного поголовья, а также интенсивности их использования, молочное стадо приобретает однородность с заданными генетическими и фенотипическими характеристиками, что сказывается на продуктивных и племенных качествах животных.

В настоящее время в нашей стране достигнут достаточно высокий уровень развития отрасли молочного животноводства, обусловленный применением современных методов племенной работы с высокопродуктивными животными. Благодаря широкомасштабному использованию системы искусственного осеменения значительно возрастает и роль быков-производителей, в этой связи в рамках современных селекционных программ большое внимание уделяется их оценке по качеству потомства. Многочисленные

и комплексные исследования как отечественных [3; 5; 7], так и зарубежных ученых подтверждают неизменную взаимосвязь оценки племенной ценности производителей с относительно быстрым совершенствованием стад и пород.

Как свидетельствуют данные ряда авторов [1; 2], определяющим фактором для получения качественного потомства являются племенные качества быков-производителей, их генетический потенциал. Порода быка, линия, к которой он принадлежит, – все это непосредственно влияет на его характеристику как производителя. Зная эту информацию, уже можно в первом приближении предсказать, какого рода потомство можно ожидать от быка. Аналогичного мнения придерживаются И. С. Либет и др. [8] и А. С. Рыбакова [10], ученые считают, что селекция в скотоводстве ведется преимущественно через быков-производителей, поскольку среди них проводится более строгий отбор и от каждого получают значительно большее количество потомства, чем от коровы, поэтому в целях повышения эффективности селекции необходимо выявление быков-улучшателей по молочной продуктивности и интенсивное использование лучших из них.

По мнению Н. И. Абрамовой и др. [9], лишь кропотливый и тщательный отбор и оценка быков по способности передавать желаемые хозяйственно-полезные качества позволяют гарантировать сохранение положительной динамики проводимой селекционно-племенной работы.

Цель исследования: изучение генетического потенциала быков, используемых в качестве производителей, на маточном поголовье крупного рогатого скота айрширской породы, разводимой в условиях Республики Марий Эл.

Материалы и методы

Исследования были проведены в ЗАО «Марийское» Медведевского района Республики Марий Эл. Объект исследований – коровы айрширской породы (n=84). Материал исследований карточки племенных быков (форма 1-Мол) и коров (форма 2-Мол), племенные свидетельства быков.

Изучение генетического потенциала производителей (ГПП) было проведено по анализу продуктивности материнских предков с использованием формулы:

$$\text{ГПП}=(2\text{М}+\text{МО})/3,$$

где М – продуктивность матери,

МО – продуктивность матери отца.

Полученные в результате исследований данные были статистически обработаны на ПЭВМ с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования, обсуждения

В стаде айрширского скота в ЗАО «Марийское» в 2017–2022 гг продуцировали дочери, полученные от 13 быков-производителей. 81,8 % быков, находящихся в списке, записаны в различные

тома государственных племенных книг, а три быка оценены в Канаде и имеют высокие индексы племенной ценности, LPI от +968 у К. Шоустара 1034955071 до +2749 у Джелика Обликью 7407843. Девять быков оценены в России, из них шесть имеют категорию А₁, три – А₃ и один – Б₂.

Быки-производители, биопродукция которых использовалась для осеменения маточного поголовья айрширского скота ЗАО «Марийское», характеризовались высоким генетическим потенциалом продуктивности (табл. 1): по удою от 7479 кг до 13517 кг, массовой доле жира – от 3,83 % до 4,8 %, белка – от 3,2 до 3,6 %. Самые высокие показатели удою материнских предков были установлены у матери Волана 106202505 – 15825 кг, с массовой долей жира – 4,6 %, белка – 3,6 %, далее у Лэндскейпа 103846246 – соответственно 13132 кг, МДЖ – 3,9 %, МДБ – 3,5 %. При этом матери быков имели в большинстве случаев продуктивность выше по сравнению с материнскими предками отцовской стороны родословной, удои которых колебались в пределах 7346–13254 кг. Продуктивность материнских предков по отцовской стороне родословной наиболее высокой была у бабушки Гламура 45588.

Таблица 1 / Table 1

Генетический потенциал быков-производителей / Genetic potential of breeding bulls

Кличка и номер быка / Bull's nickname and number	Продуктивность матери / Mother's productivity			Продуктивность матери отца / Father's mother productivity			Генетический потенциал быка / Bull's genetic potential		
	удой, кг / milk yield, kg	МДЖ, % / MFF, %	МДБ, % / MFP, %	удой, кг / milk yield, kg	МДЖ, % / MFF, %	МДБ, % / MFP, %	удой, кг / milk yield, kg	МДЖ, % / MFF, %	МДБ, % / MFP, %
Хурал 2629	11537	4,26	-	9536	4,4	-	10870	4,31	-
Покер 200	7546	4,65	-	7346	4,9	-	7479	4,73	-
Д. Обликью 7407843	10205	3,7	3,4	10139	4,5	3,4	10183	3,97	3,40
Шоустар 103495571	12518	3,8	3,2	10238	5	3,5	11758	4,20	3,30
Санни 5167	9555	4,6	3,2	10980	3,9	3,5	10030	4,37	3,30
Веньюс 5165	11637	4,7	4,1	12174	4,5	-	11816	4,63	-
Сейл 45583	10320	4,7	3,5	13254	4,8	3,1	11298	4,73	3,37
Волан 106202505	15825	4,6	3,6	8900	4,4	-	13517	4,53	-
Гламур 45588	10317	4,8	3,5	13254	4,8	3,1	11296	4,80	3,37
Лэндскейп 103846246	13132	3,9	3,5	9089	3,9	3,2	11784	3,90	3,40
Захари 7534892	9167	4,3	3,5	9597	3,70	3,5	9310	4,10	3,50
Анимейт 108572401	11221	4,10	3,40	8001	4,70	4,00	10148	4,30	3,60
С.Т.Клемент Эдмур 100512750	9899	4,3	3,6	12812	4,33	3,4	10870	4,31	3,53

Качественные показатели молока у матерей быков колебались от 3,7 % до 4,8 % – по массовой доле жира и от 3,2 % до 4,1 % – по массовой доле белка, у бабушек по отцовской стороне родословной соответственно: от 3,7 до 5, % и от 3,1 % до 4 %. Хотелось отметить, что высокая жирность молока – 5 % была у бабушки Шоустара 103495571, которая отличалась и высокой белково-молочностью – 3,5 % при удое 10238 кг. Самое высокое содержание белка – 4,1 % имела мать Веньюса 5165.

Таким образом, используемые в хозяйстве быки-производители айрширской породы обладали высоким генетическим потенциалом.

Анализируя молочную продуктивность дочерей быков, можно отметить, что потомки не

в полной мере реализовали генетический потенциал, полученный от отцов. Наиболее высокие удои имели дочери Лэндскейпа 103846246. В среднем за последнюю завершённую лактацию от них было получено по 7670 кг молока жирностью 4,56 %, содержанием белка – 3,18 %.

На втором месте по продуктивности были дочери Гламура 45588 с удоем 7602 кг молока с содержанием жира – 4,24 %, белка – 3,17 %. Дочери Лэндскейпа 103846246 превосходили по обильномолочности потомков остальных производителей – на 68–1245 кг ($P \leq 0,05-0,001$).

Коэффициент вариации по удою у дочерей быков был невысоким – 10,8 % – 20,3 %, наиболее однородными были потомки С. Т. Клемента Эдмура 100512750 (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Молочная продуктивность дочерей быков-производителей за максимальную лактацию /
Dairy productivity of producer bulls' daughters for maximum lactation

Кличка и номер быка / Bull's nickname and number	n	Удой, кг / Milk yield, kg			МДЖ, % / MFE, %			МДБ, % / MFP, %		
		М	m	Cv, %	М	m	Cv, %	М	m	Cv, %
Хурал 2629	48	6975	204,4	20,3	4,15	0,03	5,8	3,15	0,01	2,4
Покер 200	72	7346	113,9	16,0	4,11	0,02	3,4	3,15	0,01	1,9
Д. Обликью 7407843	224	7036	54,2	11,5	4,54	0,03	9,2	3,22	0,01	2,6
Шоустар 103495571	45	7161	163,2	15,3	4,61	0,05	7,5	3,19	0,01	2,4
Санни 5167	201	6841	59,6	12,4	4,46	0,03	9,1	3,13	0,01	3,4
Веньюс 5165	235	7134	75,3	16,2	4,47	0,03	9,7	3,11	0,01	2,4
Сейл 45583	34	7293	157,5	12,6	4,28	0,05	7,3	3,22	0,02	2,7
Волан 106202505	8	7463	454,3	17,2	4,18	0,03	2,4	3,23	0,02	1,8
Гламур 45588	33	7602	163,9	12,4	4,24	0,06	8,2	3,17	0,01	1,5
Лэндскейп 103846246	74	7670	122,2	13,7	4,56	0,04	8,5	3,18	0,01	2,4
Захари 7534892	36	6425	132,3	12,4	4,57	0,04	4,7	3,29	0,02	3,4
Анимейт 108572401	50	7446	130,8	12,8	4,53	0,03	4,5	3,27	0,01	3,2
С. Т. Клемент Эдмур 100512750	30	7005	138,3	10,8	4,56	0,08	9,5	3,30	0,02	3,0

По массовой доле жира лучшими были дочери Шоустара 103495571. Данный показатель у них составлял 4,61 %. Разница по этому показателю между дочерьми разных быков находилась в пределах 0,04–0,5 % ($P \leq 0,05-0,001$). По массовой доле белка разница между потомками разных быков была менее значительной. Белково-молочность у дочерей С. Т. Клемента Эдмура 100512750 была выше, чем в остальных группах на 0,01–0,19 % ($P \leq 0,05-0,001$).

Изучая изменчивость качественных признаков молочной продуктивности, можно отметить, что она была невысокой, по массовой доле жира – 2,4–9,7 %, белка в молоке – 1,5–3,4 %.

Изменчивость признаков молочной продуктивности: удоя, массовой доли жира, массовой доли белка, была ниже установленных требований, что свидетельствует об очень однородном составе исследуемых групп.

Заключение

В результате исследований установлено, что быки айрширской породы, используемые в качестве производителей в стаде крупного рогатого скота ЗАО «Марийское», обладали высоким гене-

тическим потенциалом. Однако молочная продуктивность дочерей исследуемых производителей была ниже по сравнению с показателями материнских предков быков, что, по-видимому, связано с влиянием материнской наследственности коров.

1. Андрейчик А. И., Танана Л. А. Степень реализации генетического потенциала быков-производителей РУП «Брестское племпредприятие» // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2019. Т. 8. № 2. С. 237–242. DOI: <https://doi.org/10.34617/behp-y497>
2. Генетический потенциал быков-производителей отечественных пород молочного скота Вологодской области / Н. И. Абрамова, Г. С. Власова, Л. Н. Богорадова и др. // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2. № 3. С. 3. URL: <http://azt.vssc.ac.ru/article/28339> (дата обращения: 16.05.2023).
3. Каналина Н. М., Сушенцова М. А., Баранов В. А. Оценка быков-производителей разных линий по качеству потомства // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2020. Т. 242. № 2. С. 76–79. URL: <https://inlnk.ru/vo2M16> (дата обращения: 18.05.2023).
4. Мишхожев А. А., Тлейншева М. Г., Тарчоков Т. Т. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 282–284. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43680108> (дата обращения: 13.05.2023).
5. Мкртчян Г. В., Бакай Ф. Р., Бойко М. Д. Оценка генетического потенциала быков-производителей по продуктивным качествам их матерей и дочерей в условиях СПА (К) «Кузьминский» // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 12–2 (114). С. 103–108. URL: <https://inlnk.ru/MjR6xG> (дата обращения: 16.05.2023).
6. Новоселова К. С. Племенная ценность производителей в ЗАО Агрофирма «Патруши» Свердловской области // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2020. № 22. С. 316–320. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44610959> (дата обращения: 17.05.2023).
7. Оценка быков-производителей симментальской породы по молочной продуктивности дочерей на разных уровнях управления / С. Н. Харитонов, Н. С. Алтухова, Е. Е. Мельникова и др. // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 8–11. DOI: <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.84.84.002>
8. Оценка племенной ценности и генетического потенциала быков-производителей, используемых в племенном заводе / И. С. Либет, Н. П. Сударев, Д. Абылкасымов, О. В. Абрампальская // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 4. С. 26–31. DOI: <https://doi.org/10.33943/MMS.2021.31.53.006>
9. Племенная ценность быков-производителей черно-пестрой породы различного происхождения / Н. И. Абрамова, О. Л. Хромова, Г. С. Власова, Богорадова Л. Н., Бургомистрова О. Н. // Зоотехния. 2019. № 8. С. 2–7. DOI: <https://doi.org/10.25708/ZT.2019.82.69.001>
10. Рыбакова А. С. Качество потомства быков-производителей голштинской породы как важнейший фактор оценки их племенной ценности // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2 (34). С. 46–51. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48570951_22769906.pdf (дата обращения: 08.05.2023).
11. Хуранов А. М., Гукежев В. М. Генетический потенциал быков красно-пестрой голштинской породы // Вестник КрасГАУ. 2020. № 12 (165). С. 126–134. DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-12-126-134>

Статья поступила в редакцию 26.05.2023 г.; одобрена после рецензирования 16.06.2023 г.; принята к публикации 22.06.2023 г.

Об авторе**Холодова Людмила Валерьевна**

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7554-9063>, holodova72@gmail.com

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

1. Andreychik A. I., Tanana L. A. Stepen' realizatsii geneticheskogo potentsiala bykov-proizvoditelei RUP "Brestskoe plempredpriyatie" [Degree of realization of genetic potential of breeding bulls in RUE "Brest breeding enterprise"]. *Sbornik nauchnykh trudov Krasnodarskogo nauchnogo tsentra po zootehnii i veterinarii* = Collection of Scientific Papers of the Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, 2019, vol. 8, no. 2, pp. 237–242. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.34617/behp-y497>
2. Abramova N. I., Vlasova G. S., Bogoradova L. N., Khromova O. L. Geneticheskii potentsial bykov-proizvoditelei otechestvennykh porod molochnogo skota Vologodskoi oblasti [Genetic potential of seed bulls of the domestic dairy breeds of the Vologda Oblast]. *AgroZooTehnika* = Agricultural and Livestock Technology, 2019, vol. 2, no. 3, p. 3. Available at: <http://azt.vssc.ac.ru/article/28339> (accessed 16.05.2023). (In Russ.).

3. Kanalina N. M., Sushentsova M. A., Baranov V. A. Otsenka bykov-proizvoditelei raznykh linii po kachestvu potomstva [Evaluation of bull-producers of different lines by the quality of posterity]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2020, vol. 242, no. 2, pp. 76–79. Available at: <https://inlnk.ru/vo2M16> (accessed 18.05.2023). (In Russ.).
4. Mishkhozhev A. A., Tleinsheva M. G., Tarchokov T. T. Plemennaya tsennost' bykov-proizvoditelei golshtinskoj porody [The breeding value of Holstein sires]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Izvestia Orenburg State Agrarian University, 2020, no. 3 (83), pp. 282–284. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43680108> (accessed 13.05.2023). (In Russ.).
5. Mkrtychyan G. V., Bakay F. R., Boyko M. D. Otsenka geneticheskogo potentsiala bykov-proizvoditelei po produktivnym kachestvam ikh materei i docherei v usloviyakh SPA (K) "Kuz'minskii" [An assessment of the genetic potential of stud bulls by the productive qualities of their mothers and daughters in the SPA (K) "Kuzminsky"]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* = International Research Journal, 2021, no. 12–2 (114), pp. 103–108. Available at: <https://inlnk.ru/MjR6xG> (accessed 16.05.2023). (In Russ.).
6. Novoselova K. S. Plemennaya tsennost' proizvoditelei v ZAO Agrofirma "Patrushi" Sverdlovskoi oblasti [Breeding value of producers in ZAO Agrofirma "Patrushi" of the Sverdlovsk region]. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktov sel'skogo khozyaystva* = Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products, 2020, no. 22, pp. 316–320. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44610959> (accessed 17.05.2023). (In Russ.).
7. Kharitonov S. N., Altukhova N. S., Melnikova E. E., Osadchaya O. Yu., Sermyagin A. A. Otsenka bykov-proizvoditelei simmental'skoi porody po molochnoi produktivnosti docherei na raznykh urovnyakh upravleniya [Breeding value estimation of sires on their daughter's milk production in various levels of management with Simmental cattle]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* = Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding, 2020, no. 6, pp. 8–11. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33943/MMS.2021.31.53.006>
8. Libet I. S., Sudarev N. P., Abylkasymov D., Abrampalskaya O. V. Otsenka plemennoi tsennosti i geneticheskogo potentsiala bykov-proizvoditelei, ispol'zuemykh v plemennom zavode [Evaluation of the breeding value and genetic potential of the stud bulls used in the stud farm]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* = Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding, 2021, no. 4, pp. 26–31. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33943/MMS.2021.31.53.006>
9. Abramova N. I., Khromova O. L., Vlasova G. S., Bogoradova L. N., Burgomistrova O. N. Plemennaya tsennost' bykov-proizvoditelei cherno-pestroi porody razlichnogo proiskhozhdeniya [Breeding value of bulls of Black-and-White breed of different origin]. *Zootekhnika* = Zootechnics, 2019, no. 8, pp. 2–7. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25708/ZT.2019.82.69.001>
10. Rybakova A. S. Kachestvo potomstva bykov-proizvoditelei golshtinskoj porody kak vazhneishii faktor otsenki ikh plemennoi tsennosti [The quality of the progeny of bulls of Holstein breed as the most important factor in the evaluation of their breeding value]. *Vestnik Nizhegorodskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* = Vestnik of Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 2022, no. 2 (34), pp.46–51. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48570951_22769906.pdf (accessed 08.05.2023). (In Russ.).
11. Khuranov A. M., Gukezhev V. M. Geneticheskii potentsial bykov krasno-pestroi golshtinskoj porody [Genetic potential of red-white bulls of Holstein breed]. *Vestnik KrasGAU* = Bulletin of KSAU, 2020, no. 12 (165), pp. 126–134. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-12-126-134>

The article was submitted 26.05.2023; approved after reviewing 16.06.2023; accepted for publication 22.06.2023.

About the author

Lyudmila V. Kholodova

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor of the Department of Livestock Production Technologies, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 420000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7554-9063>, kholodova72@gmail.com

The author has read and approved the final manuscript.