УДК 636.15/636.1.034/636.082.12

DOI 10.30914/2411-9687-2025-11-1-31-37

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ РУССКИХ ТЯЖЕЛОВОЗОВ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ

А. В. Онегов, Е. Д. Чиргин

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

Аннотация. Введение. Результативность племенной работы сельскохозяйственного предприятия характеризуется не только наличием в дойном табуне высокомолочных конематок, но и применяемыми в отрасли технологиями. Важнейшей задачей отрасли является обеспечение дойных табунов ремонтным молодняком с высоким генетическим потенциалом. **Целью** настоящих исследований явилось определение продуктивных и хозяйственных показателей наиболее высокопродуктивных маток русской тяжеловозной породы и сравнение полученных данных со средними значениями по изучаемой популяции. **Материал и методы.** На популяции русских тяжеловозов Республики Марий Эл изучены продуктивные и хозяйственные показатели у 213 кобыл, выбракованных из дойного табуна в период с 1998 по 2023 годы. **Результаты исследования, обсуждение.** Проведенные исследования показали, что 17 % популяции кобыл дойного табуна имели удой за лактацию более 5000 кг молока, что позволяет отнести этих маток к рекордисткам. Молочная продуктивность рекордисток в среднем составила 5550 кг молока при вариабельности показателя в 34 %. А массовая доля жира и белка рекордисток уступала средним значениям по популяции соответственно на 11 и 3 %. Продолжительность сервис-периода с увеличением молочности увеличивалась с 62 до 173 дней. Коэффициент молочности у рекордисток составлял 856 кг, что превосходило среднее значение по табуна на 36 %. Пожизненная продуктивность рекордисток на 44 % превышала среднее значение по популяции. Рекордистки характеризовались более высокой энергией роста, вследствие чего первое плодотворное осеменение их проводили на 175 дней раньше, чем в среднем по популяции. **Заключение.** Вследствие длительной селекции и направленности племенной работы кобылы-рекордистки аккумулировали в генотипе большое количество генов, влияющих на молочную продуктивность. Наличие большого количества маток-рекордисток свидетельствует о генетическом потенциале дойного табуна и крайне необходимо для совершенствования продуктивных и племенных качеств популяции.

Ключевые слова: русская тяжеловозная порода лошадей, молочная продуктивность; жирномолочность, белковомолочность, сервис-период, коэффициент молочности

Благодарности. Статья подготовлена при содействии Российского научного фонда в рамках гранта № 23-26-00285.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Онегов А. В., Чиргин Е. Д. Генетический потенциал молочной продуктивности популяции русских тяжеловозов в Республике Марий Эл // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2025. Т. 11. № 1. С. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-1-31-37>

GENETIC POTENTIAL OF DAIRY PRODUCTIVITY OF THE POPULATION OF RUSSIAN HEAVY DRAWERS IN THE REPUBLIC OF MARI EL

A. V. Onegov, E. D. Chirgin

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

Abstract. Introduction. The effectiveness of breeding work of an agricultural enterprise is characterized not only by the presence of high-yielding mares in the dairy herd, but also by the technologies used in the industry. The most important task of the industry is to provide dairy herds with replacement young stock with high genetic potential. **Objective.** The purpose of this study was to determine the productive and economic indicators of the most highly productive mares of the Russian Heavy Draft breed and compare the obtained

data with the average values for the studied population. **Material and methods.** On the population of Russian Heavy Draft horses of the Republic of Mari El, the productive and economic indicators were studied in 213 mares culled from the dairy herd in the period from 1998 to 2023. **Results of the study, discussion.** The studies showed that 17 % of the population of mares in the dairy herd had a milk yield of more than 5,000 kg of milk per lactation, which allows us to classify these mares as record holders. The average milk productivity of the record-breakers was 5,550 kg of milk with a variability of 34 %. The mass fraction of fat and protein in the record-breakers was 11 and 3 % lower than the average values for the population, respectively. The service period duration increased from 62 to 173 days with an increase in milk production. The milk production coefficient of the record-breakers was 856 kg, which exceeded the average value for the herd by 36 %. The lifetime productivity of the record-breakers was 44 % higher than the average value for the population. The record-breakers were characterized by higher growth energy, as a result of which their first fruitful insemination was carried out 175 days earlier than the average for the population. **Conclusion.** Due to long-term selection and the focus of breeding work, the record-breaking mares accumulated a large number of genes influencing milk production in the genotype. The presence of a large number of record-breaking sows indicates the genetic potential of the dairy herd and is extremely necessary for improving the productive and breeding qualities of the population.

Key words: Russian Heavy Draft horse breed, milk productivity; fat content, protein content, service period, milk coefficient

Acknowledgments. The article was prepared with the assistance of the Russian Science Foundation under grant No. 23-26-00285.

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Onegov A. V., Chirgin E. D. Genetic potential of dairy productivity of the population of Russian heavy drawers in the Republic of Mari El. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 3, pp. 31–37. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-1-31-37>

Введение

В Российской Федерации активно развивается молочное коневодство, в котором производят кобылье молоко и кумыс – уникальный продукт, являющийся хорошим питательным продуктом и ценным лечебным средством. Рентабельность молочного коневодства определяется по большей части принятой технологией производства продукции и качеством племенной работы с используемой популяцией лошадей. Особенно это актуально при работе с тяжеловозами, обладающими высокой молочностью и которых пока специально не селекционировали на увеличение молочной продуктивности. Появление в популяциях тяжеловозов супермолочных маток свидетельствует о наличии в генофонде их популяции ценных генов молочной продуктивности. Чаще всего для производства молока на стационарных кумысных фермах используется русская тяжеловозная порода лошадей – как самая многочисленная в Российской Федерации. Лошади этой породы выносливы, неприхотливы к условиям кормления и содержания и обладают высокой молочной продуктивностью [1; 3; 4].

Материал и методы

Материалом исследований послужила популяция русских тяжеловозов в Республике Марий Эл, которая локализована на племенном комплексе ЗАО ПЗ «Семеновский». На основании данных производственно-зоотехнического учета нами сформирована группа кобыл, выбракованных из дойного табуна в период с 1998 по 2023 годы, всего в выборку вошли 213 кобыл. Все животные относились к чистопородным и были оценены по бонитировке классом *элита*. За все время исследований лошади были в одинаково хороших условиях кормления и содержания. Молочную продуктивность животных определяли по данным журналов контрольных доений комплекса. Суточный удой определяли по формуле Сайгина [2]:

$$Y_c = \frac{Y_T}{t} \times 24, \text{ где}$$

Y_c – суточный удой, кг;

Y_T – фактический удой, за период контрольных доек, кг;

t – время нахождения кобылы в доении в течение дня, часов;

«24» – продолжительность суток, часов.

Молочную продуктивность кобыл рассчитывали за 210 дней полноценной завершенной лактации¹. Пожизненную продуктивность вычисляли также расчетным способом. Массовую долю жира (МДЖ) и массовую долю белка (МДБ) в молоке определяли в соответствии ГОСТ 23327-98 – «Молоко и молочные продукты» [2; 10].

Морфофункциональные качества вымени кобыл оценивали по авторской методике, разработанной Е. Д. Чиргиным [5; 6; 7], а емкость вымени определяли по количеству надоенного молока после пропуска одного доения [1; 8].

Продолжительность хозяйственного использования (ПХИ) кобыл устанавливали как период

от начала первой лактации и до конца жизни кобылы в днях² [4].

Осеменение кобылок проводили при достижении ими массы 75–80 % от веса взрослой кобылы и при наличии регулярных половых циклов [9].

Результаты исследований, обсуждение

Кобылы русской тяжеловозной породы в популяции лошадей ЗАО ПЗ «Семеновский» отличались высокой молочной продуктивностью – в среднем за лактацию продуктивность у них составляла 3558 кг молока. Среди популяции русских тяжеловозов в Республике Марий Эл на долю рекордисток (кобыл с продуктивностью свыше 5000 кг молока) приходится 17 % от общего количества конематок (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Сравнительная характеристика продуктивных и хозяйственно-полезных показателей кобыл-рекордисток со средними значениями по популяции русских тяжеловозов / Comparative characteristics of productive and economically useful indicators of mares-record holders with average values for the population of Russian heavy draft horses

Показатели / Indicators	В среднем по популяции / On average for the population, (n=213)		Кобылы-рекордистки / Record-breaking mares, (n=37)	
	М	m	М	m
Молочная продуктивность за 210 дней лактации, кг	3558	41	5550	161
Пожизненная продуктивность, кг	18090	208	32579	945
Массовая доля жира в молоке (МДЖ), %	1,85	0,02	1,67	0,05
Количество молочного жира, кг	65,8	0,8	92,7	2,7
Массовая доля белка в молоке (МДБ), %	1,93	0,02	1,88	0,05
Количество молочного белка, кг	68,7	0,8	104,3	1,2
Продолжительность сервис-периода, дней	62,6	0,7	173,3	5,0
Масса кобыл, кг	650	7	648	19
Коэффициент молочности, кг	547	6	856	25

Молочная продуктивность кобыл-рекордисток за лактацию составила в среднем 5550 кг молока, что превышало аналогичный показатель по дойному табу на 1992 кг молока (35,9 %). Разница оказалась значительной и достоверной ($P \geq 0,999$). Пожизненная продуктивность маток-рекордисток составила 32579 кг молока, что на

44,4 % выше, чем в среднем по изучаемой популяции. Массовая доля жира и белка в молоке рекордисток, напротив, уступала средним показателям по популяции соответственно на 0,18 % по жиру и 0,05 % по белку. В то же время необходимо отметить, что по количеству молочного жира и молочного белка в молоке рекордистки значимо превышали средние значения дойного табуна. Разница оказалась достоверной и составила 29 % по количеству молочного жира и 34 % по количеству молочного белка.

¹ Ахатова И. А., Фархутдинов К. Д., Мударисов Р. М. Оценка племенных качеств лошадей и организация табунного коневодства: рекомендации. Уфа: Башкирский ГАУ, 2022. 36 с.

² Там же.

В условиях интенсивной технологии молочного коневодства важным фактором, повышающим рентабельность кумысного комплекса, является продолжительность сервис-периода. У рекордисток в процессе интенсивной секреции молока значительно повышается нагрузка на организм, вследствие чего продолжительность сервис-периода, как правило, увеличивается [3; 4]. В исследуемой нами популяции русских тяжеловозов продолжительность сервис-периода в среднем по дойному табуна составила 62,6 дня, в то время как у рекордисток он был в 2,7 раза более продолжительным и составил в среднем 173,3 дня.

В племенной работе при отборе кобыл в дойный табун одним из основных селекционируемых признаков является живая масса. В популяции русских тяжеловозов Республики Марий Эл рекордистки не выделялись высокой массой тела. Так, живая масса конематок-рекордисток составляла в среднем 648 кг, в то время как в среднем по популяции этот показатель составлял 650 кг. Разница составила 0,3 %, оказалась незначительной и недостоверной. При этом вычисленные коэффициенты молочности по группе рекордисток и в среднем по изучаемой популяции составили соответственно 856 и 547 кг. Разница составила 309 кг, или 36 %, и оказалась статистически значимой ($P \geq 0,999$). Данный факт подтверждает тезис о том, что организм рекордисток более чем на треть эффективнее осуществляет секрецию молока, по сравнению со среднестатистической кобылой в исследуемой популяции.

Для более детального объяснения этого факта мы изучили морфофункциональные свойства вымени у дойных кобыл: форму и размеры вымени, физиологическую и максимальную емкости вы-

мени, а также установили взаимосвязь между емкостной системой молочной железы и удоем. В результате проведенных исследований установлено, что разница в размерах молочной железы у конематок-рекордисток и в среднем по популяции оказалась несущественной и статистически незначимой. Физиологическая емкость вымени (ФЕВ) у маток в исследуемой популяции варьировала от 1,1 до 1,6 литра, а максимальная емкость вымени (МЕВ) колебалась в пределах от 1,3 до 4,2 литра молока. При этом МЕВ в среднем по исследуемой популяции составила 2,5 л, а у рекордисток она оказалась на 40 % выше и составила 3,5 л. Также нами установлены: положительная высокая взаимосвязь между емкостью вымени и суточным удоем, которая составила +0,76; и положительная высокая взаимосвязь между емкостью вымени и средним разовым удоем, величина которой составила +0,79. Данный факт свидетельствует о том, что емкость вымени кобыл определяет величину разовых и суточных удоев и, как следствие, молочную продуктивность конематок в целом.

Огромное влияние на уровень молочной продуктивности кобыл оказывают генетические факторы: линейная принадлежность кобыл, принадлежность конематок к высокопродуктивным семействам, рост и развитие молодняка в молочный период [7; 10]. По нашему мнению, последнее обусловлено тем, что обильномолочные кобылы обеспечивают жеребят более высокой скоростью роста в молочном периоде онтогенеза по сравнению со сверстниками. В связи с вышеизложенным мы провели исследование влияния уровня молочной продуктивности кобыл на рост и развитие молодняка. Результаты проведенного исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 / Table 2

**Влияние уровня молочной продуктивности кобыл на рост и развитие молодняка
русской тяжеловозной породы лошадей / The influence of the milk productivity level of mares
on the growth and development of young Russian heavy draft horses**

Показатели / Indicators	Развитие молодняка, полученного: / Development of the young animals obtained			
	от кобыл-рекордисток / from record-breaking mares, (n=37)		в среднем по популяции / on average for the population, (n=213)	
	М	m	М	m
1	2	3	4	5
Масса жеребенка при рождении, кг	56,9	1,6	56,9	0,65
Масса жеребенка в 6-месячном возрасте, кг	314	8,6	280	3,2

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Масса жеребенка в 12-месячном возрасте, кг	434	11,9	379	4,3
Масса жеребенка в 18-месячном возрасте, кг	515	14,1	450	5,1
Возраст кобылок при первом оплодотворении, дней	574	15,7	749	8,6
Масса кобылок при первом оплодотворении, кг	528	14,5	527	6,0
Масса кобыл в первую лактацию, кг	607	16,6	608	6,9

Из материалов таблицы 2 следует, что масса жеребенка при рождении вне зависимости от молочной продуктивности матерей составляла в среднем 56,9 кг при вариабельности признака 24 %. Данный факт свидетельствует о хорошем кормлении и содержании маток во время жеребости. Наиболее интенсивный рост жеребят отмечается в первые 6 месяцев жизни. Так, в среднем по изучаемой популяции масса жеребенка в этом возрасте составила 280 кг при среднесуточных приростах живой массы 1240 г. Жеребята, полученные от матерей-рекордисток, росли более интенсивно – их масса в 6-месячном возрасте составила в среднем 314 кг при среднесуточных приростах живой массы 1428 г. Разница в живой массе составила 34 кг (12 %) ($P \geq 0,99$).

После отбивки жеребят в соответствии с принятой технологией интенсивного производства кобыльего молока это происходит в 6–8-месячном возрасте, интенсивность роста жеребят значительно снижается. Так, абсолютный прирост живой массы в период от 6- до 12-месячного возраста у жеребят в среднем по популяции и у жеребят, полученных от матерей-рекордисток, по молочной продуктивности составил соответственно 99 и 120 кг. Разница оказалась значительной и достоверной ($P \geq 0,99$). Среднесуточный прирост живой массы составил в этот период соответственно 550 и 667 г. Аналогичная картина наблюдалась и в период с 12- и до 18-месячного возраста. Абсолютный прирост живой массы жеребят, полученных от рекордисток, составил 81 кг, в то время как в среднем по популяции он был равен 71 кг. Среднесуточные приросты живой массы в этот период онтогенеза составили соответственно 450 г у потомства рекордисток и 400 г в среднем по популяции. Таким образом, следует отметить, что у обильномолочных маток жеребята имели более высокую скорость роста, по сравнению со сверстниками.

Результатом более интенсивного набора массы (высокая скорость роста) в ЗАО ПЗ «Семеновский» явилось более раннее развитие молодняка, что проявлялось также и в достижении последними возраста половой зрелости (период времени, когда в организме самки или самца начинают образовываться половые клетки и половые гормоны). На племенном кумысном комплексе первое осеменение кобылок русской тяжеловозной породы принято осуществлять при достижении ими живой массы в 80 % от массы полновозрастных кобыл (примерно 520 кг) и при наличии регулярных половых циклов [3; 7]. Возраст первого оплодотворения кобылок в среднем по популяции русских тяжеловозов в Республике Марий Эл составил 749 дней (2,05 года), в то время как у кобылок, полученных от высокопродуктивных матерей, – 574 дня (1,57 лет). Несмотря на общепринятое правило осеменять кобылок при достижении ими возраста 3–3,5 года, в ЗАО ПЗ «Семеновский» практикуется научно обоснованное более раннее осеменение кобылок в 1,5–2 летнем возрасте. Это позволяет существенно повысить рентабельность отрасли в целом, сократить затраты и время на выращивание ремонтного молодняка, увеличить число кобыл в структуре дойного табуна и тем самым снизить себестоимость кобыльего молока и кумыса.

Выводы:

1. Молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы в среднем по изучаемой популяции (213 голов) составила 3558 кг молока за 210 дней лактации. В изучаемой популяции 17 % кобыл (37 голов) имели молочную продуктивность более 5000 кг молока.

2. Пожизненная продуктивность конематок популяции составила 18090 кг молока при среднем количестве завершённых лактаций 5,1. Пожизненная продуктивность кобыл-рекордисток

была на 44,4 % выше и составляла 32579 кг молока при 5,9 лактации.

3. У кобыл-рекордисток выявлен более продолжительный сервис-период – в 2,7 раза, по сравнению со средним значением по популяции.

4. Высокопродуктивные кобылы в исследуемой популяции имели более высокий коэффициент молочности, по сравнению с дойным табуном. Разница составила 309 кг (36 %) и оказалась значительной и достоверной.

5. Благодаря высокой молочности матерей скорость роста молодняка в ЗАО ПЗ «Семеновский» значительно увеличивалась: среднесуточные приросты живой массы молодняка до 6-месячного возраста составили 1428 г у потомства рекордисток и 1280 г – в среднем по популяции.

В последующие периоды роста наблюдалась аналогичная картина вследствие чего ремонтные кобылки, полученные от матерей-рекордисток, значительно раньше достигали половой и физиологической зрелости.

6. На племенном кумысном комплексе Республики Марий Эл научно обоснованно проводят раннее осеменение кобылок русской тяжеловозной породы – в 1,5–2-летнем возрасте. Возраст оплодотворения кобылок в среднем по популяции составляет 2,05 года (749 дней) при достижении ими живой массы в среднем 527 кг, а у кобылок, полученных от высокопродуктивных матерей, возраст оплодотворения составляет 1,57 года (574 дня), при этом их масса составляет 528 кг.

1. Буркова С. А., Ямбулатов М. А. Отбор кобыл русской тяжеловозной породы по емкости их вымени // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития : сб. матер. IV Международной научно-практической конференции. В 2 томах. Чебоксары : Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. С. 285–287. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28932573&ysclid=m7j3ir6fq5282236008> (дата обращения: 03.02.2025).

2. Гладкова Е. Е., Хуснуллина Д. Ф. Сравнительная характеристика молочной продуктивности и ее взаимосвязь с составом молока у кобыл на кумысных фермах в различных зонах содержания // Научные основы сохранения и совершенствования пород лошадей: Сб. науч. трудов. ВНИИК. Дивово. 2002. С. 154–159.

3. Зарипова Л. Р., Сушенцова М. А. Особенности молочной продуктивности кобыл русской и литовской тяжеловозных пород // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. 2017. №3. С. 54–59. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-molochnoy-produktivnosti-kobyl-russkoy-i-litovskoy-tyazhelovoznyh-porod?ysclid=m7k6de7e3s40034396> (дата обращения: 03.02.2025).

4. Калашников В. В., Зайцев А. М., Лебедева Л. Ф. Генетические ресурсы коневодства России и биотехнологические методы их сохранения // Коневодство и конный спорт. 2024. № 3. С. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.25727/HS.2024.3.60837>

5. Онегов А. В. Связь морфофункциональных особенностей вымени с молочной продуктивностью кобыл // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции (г. Йошкар-Ола, 16–17 марта 2022 г.) Том Выпуск XXIV. Йошкар-Ола : Марийский государственный университет. 2022. С. 361–364. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48449149&pff=1> (дата обращения: 03.02.2025).

6. Смок А. А., Заяц О. В. Отбор кобыл по морфологическим особенностям их вымени // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2021. № 23. С. 473–475. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=jaufsc&ysclid=m7k7az0xqu304654259> (дата обращения: 03.02.2025).

7. Чиргин Е. Д. Форма и промеры вымени кобыл // Коневодство и конный спорт. 2013. № 2. С. 19–23. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=qlivpd&ysclid=m7k7fz03xo588229940> (дата обращения: 03.02.2025).

8. Чиргин Е. Д. Емкость вымени кобыл русской тяжеловозной породы // Ветеринарный врач. 2015. № 5. С. 59–62.

9. Чиргин Е. Д., Семенов В. Г. Рост и развитие племенного молодняка лошадей русской тяжеловозной породы в ЗАО «Племзавод «Семеновский» // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3 (6). С. 66–71. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36759597> (дата обращения: 03.02.2025).

10. Comparing microbiotas of foals and their mares' milk in the first two weeks after birth / Mienaltowski M. J., Callahan M. [et al.] // BMC Vet Res. 2024. Article 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03864-1>

Статья поступила в редакцию 05.02.2025 г.; одобрена после рецензирования 27.02.2025 г.; принята к публикации 04.03.2025 г.

Об авторах

Онегов Андрей Владимирович

кандидат биологических наук, доцент, директор аграрно-технологического института, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5369-1552>, a.onegov@mail.ru

Чиргин Евгений Дмитриевич

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет, (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), chirgindmitrievich@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Burkova S. A., Yambulatov M. A. Otbor kobyл russkoi tyazhelovoznoi porody po emkosti ikh vymeni [Selection of Russian Heavy Draft Mares Based on Their Udder Capacity]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiya : Sbornik materialov IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Science, Education, Society: Development Trends and Prospects. Collection of Materials of the IV International Scientific and Practical Conference. In 2 volumes. Cheboksary, Centre for Scientific Cooperation "Interactive Plus", 2017, pp. 285–287. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28932573&ysclid=m7j3ir6fq5282236008> (accessed 03.02.2025). (In Russ.).
2. Gladkova E. E., Khusnullina D. F. Sravnitel'naya kharakteristika molochnoi produktivnosti i ee vzaimosvyaz' s sostavom moloka u kobyл na kumysnykh fermakh v razlichnykh zonakh soderzhaniya [Comparative characteristics of milk productivity and its relationship with milk composition in mares on kumys farms in different maintenance zones]. *Nauchnye osnovy sokhraneniya i sovershenstvovaniya porod loshadei: Sb. nauch. trudov* = Scientific foundations for the conservation and improvement of horse breeds: Collection of scientific papers, VNIИK, Divovo, 2002, pp. 154–159. (In Russ.).
3. Zaripova L. R., Sushentsova M. A. Osobennosti molochnoi produktivnosti kobyл russkoi i litovskoi tyazhelovoznykh porod [Specific characteristics of Russian and Lithuanian heavy draft mares' milk productivity]. *Uchenye zapiski kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2017, no. 3, pp. 54–59. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-molochnoy-produktivnosti-kobyл-russkoy-i-litovskoy-tyazhelovoznykh-porod?ysclid=m7k6de7e3s40034396> (accessed 03.02.2025). (In Russ.).
4. Kalashnikov V. V., Zaitsev A. M., Lebedeva L. F. Geneticheskie resursy konevodstva Rossii i biotekhnologicheskie metody ikh sokhraneniya [Genetic resources of Russian horse breeding and biotechnological methods of their conservation]. *Konevodstvo i konnyi sport* = Horse breeding and equestrian sport, 2024, no. 3, pp. 4–9. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25727/HS.2024.3.60837>
5. Onegov A. V. Cvyaz' morfofunktional'nykh osobennostei vymeni s molochnoi produktivnost'yu kobyл [Relationship of morphofunctional features of the udder with milk productivity of mares] *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktii sel'skogo khozyaistva : Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Actual issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. Proceedings of the international scientific and practical conference, Yoshkar-Ola, 16–17 March 2022, Vol. Issue XXIV, Yoshkar-Ola, Mari State University, 2022, pp. 361–364. (In Russ.).
6. Smok A. A., Zayats O. V. Otbor kobyл po morfologicheskim osobennostyam ikh vymeni [Selection of mares based on morphological features of their udder]. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktii sel'skogo khozyaistva* = Current issues in improving the technology of production and processing of agricultural products, 2021, no. 23, pp. 473–475. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=jaufsc&ysclid=m7k7az0xqu304654259> (accessed 03.02.2025). (In Russ.).
7. Chirgin E. D. Forma i promery vymeni kobyл [Form and measurements of mare' udder]. *Konevodstvo i konnyi sport* = Horse breeding and equestrian sport, 2013, no. 2, pp. 19–23. (In Russ.).
8. Chirgin E. D. Emkost' vymeni kobyл russkoi tyazhelovoznoi porody [The udder capacity of russian heavy draught breed mares]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2015, no. 5, pp. 59–62. (In Russ.).
9. Chirgin E. D., Semenov V. G. Growth and development of breeding of young growth of horses of the Russian heavy horse breed in closed joint- stock company breeding farm "Semenovskiy" [Rost i razvitie plemennogo molodnyaka loshadei russkoi tyazhelovoznoi porody v ZAO "Plemzavod "Semenovskii"]. *Vestnik Chuvashskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* = Vestnik Chuvash State Agricultural Academy, 2018, no. 3 (6), pp. 66–71. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36759597> (accessed 03.02.2025). (In Russ.).
10. Mienaltowski M. J., Callahan M. [et al.] Comparing microbiotas of foals and their mares' milk in the first two weeks after birth. *BMC Vet Res*, 2024, article 17. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03864-1>

The article was submitted 05.02.2025; approved after reviewing 27.02.2025; accepted for publication 04.03.2025.

About authors

Andrey V. Onegov

Ph. D. (Biology), Associate Professor, Director of the Agrarian Institute of Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., 424000 Yoshkar-Ola, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5369-1552>, a.onegov@mail.ru

Evgeny D. Chirgin

Dr. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., 424000 Yoshkar-Ola, Russian Federation), chirgindmitrievich@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.