

УДК 636.1.034

DOI: 10.30914/2411-9687-2019-5-4-419-423

**ВЛИЯНИЕ ГРУПП КРОВИ СИСТЕМЫ D
НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛОШАДЕЙ РУССКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНОЙ ПОРОДЫ
НА ПЛЕМЕННОМ КУМЫСНОМ КОМПЛЕКСЕ ЗАО ПЗ «СЕМЕНОВСКИЙ»**

А. И. Стрельников, А. В. Онегов

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

Введение. Одним из направлений повышения рентабельности молочного коневодства является совершенствование молочной продуктивности кобыл за счет ведения селекционной работы. Основными признаками для отбора кобыл в дойный табун служат показатели их собственной продуктивности: продолжительность лактации, продуктивность за 210 дней лактации и состав молока (массовая доля жира и белка). Также важным показателем служит тип конституции животного, он должен соответствовать молочному направлению. Однако первая лактация у кобыл завершается только к возрасту пяти лет. Это приводит к использованию малопродуктивных животных, которые не покрывают затрат на их выращивание. **Цель.** В связи с изложенным выше экономически выгоднее выбраковывать из табуна кобыл с низкой продуктивностью путем раннего прогнозирования их потенциала. **Материалы и методы.** Исследования проводились на кобылах русской тяжеловозной породы. Местом проведения опыта послужил ЗАО племенной завод «Семеновский» и лаборатория клинической диагностики и биохимических исследований кафедры технологии производства продукции животноводства Марийского государственного университета. В основе метода лежит зависимость молочной продуктивности кобыл от групп крови системы D. С помощью методических рекомендаций Р. М. Дубровской и И. М. Стародумова было проведено определение групп крови. Антигены эритроцитов систем А и D групп крови типировали моноспецифическими сыворотками. Молочная продуктивность кобыл была изучена с помощью контрольных доений. Суточную молочную продуктивность устанавливали по формуле И. А. Сайгина. **Результаты исследования, обсуждение.** Проведенные исследования свидетельствуют о наличии связи между молочной продуктивностью и генотипами групп крови по системе D у кобыл русской тяжеловозной породы. Выявлены генотипы групп крови системы D, снижающие и повышающие молочную продуктивность кобыл. **Заключение.** Данный факт позволяет рекомендовать использовать генотипы групп крови системы D в качестве признака отбора кобыл в дойный табун кумысных комплексов на ранних этапах роста и развития кобыл.

Ключевые слова и словосочетания: молочное коневодство, группы крови, генотип, антигены эритроцитов, молочная продуктивность, лактация, русская тяжеловозная порода.

**INFLUENCE OF D SYSTEM BLOOD GROUPS ON MILK PRODUCTIVITY
OF RUSSIAN HEAVY DRAFT HORSES AT THE BREEDING KOUMISS COMPLEX
OF CJSC BF "SEMOVSKY"**

A. I. Strelnikov, A. V. Onegov

Mari State University, Yoshkar-Ola

Introduction. One of the ways to increase the profitability of dairy horse breeding is to improve the milk production of mares through breeding. The main characteristics for selecting mares to dairy herd are indicators of their own productivity: lactation duration, productivity for 210 days of lactation and milk composition (mass fraction of fat and protein). An important indicator is the type of constitution of an animal, it must correspond to the milk direction. However, the first lactation in mares is completed only by the age of five years. This leads to the use of little productive animals that do not cover the costs of their rearing. **Purpose.** In connection with the above, it is economically more profitable to cull mares with low productivity from the herd by early prediction of their potential. **Materials and methods.** Studies were conducted on mares of Russian Heavy Draft breed. The venue of the experiment was CJSC Breeding Factory "Semenovsky" and the laboratory for clinical diagnostics and biochemical research of the Department of Livestock Production Technology at the Mari State University. The method is based on the dependence of milk production of mares on blood groups of D system. With the help of methodological recommendations of R. M. Dubrovskaya and I. M. Starodumov blood groups were determined. Red blood cell antigens of systems A and D of blood groups were typed by monospecific sera. Milk production of mares was studied using control milking. Daily milk productivity was determined by I. A. Saigin's formula.

Results, discussion. The conducted studies show that there is a relationship between milk production and genotypes of D system blood groups in mares of Russian Heavy Draft breed. The genotypes of D system blood groups, which decrease and increase the milk productivity of mares, were revealed. **Conclusion.** This fact allows us to recommend the use of genotypes of D system blood groups as a sign of selection of mares to the milking herd of koumiss complexes in the early stages of growth and development of mares.

Keywords: milk horse breeding, blood groups, genotype, red blood cells antigen, milk production, milk secretion, Russian Heavy Draft breed.

Изменчивость молочной продуктивности кобыл тяжеловозных пород доказывает возможность улучшения этого признака с помощью ведения селекционно-племенной работы [6]. Обычно в качестве показателей отбора кобыл в дойный табун на кумысных фермах используют молочную продуктивность за 210 дней лактации, продолжительность лактации и состав молока (массовая доля жира и белка) [9]. Также не стоит забывать о влиянии телосложения животного на его продуктивные качества [9]. Формирование телосложения кобылы обычно заканчивается в возрасте 5–6 лет, и тогда же завершается первая лактация, которую используют как основной показатель при оценке молочной продуктивности животного [5]. При низкой молочной продуктивности кобылу выбраковывают из дойного табуна, так как расходы на ее содержание и кормление негативно влияют на рентабельность производства кумыса [2]. В связи с этим производство будет гораздо эффективнее, если продуктивность кобыл будет прогнозироваться в более короткие сроки. Одним из возможных способов решения данной проблемы может оказаться связь молочной продуктивности с генотипами групп крови по системе D [8].

Исследования были проведены на базе кумысной фермы ЗАО ПЗ «Семеновский» и в лаборатории клинической диагностики и биохимических исследований кафедры технологии производства продукции животноводства Марийского государственного университета. У кобыл русской тяжеловозной породы были взяты пробы крови для характеристики аллелофонда и генетической структуры. По методическим рекомендациям Р. М. Дубровского и И. М. Стародумова было проведено определение групп крови. Антигены эритроцитов систем A и D групп крови типировали моноспецифическими сыворотками¹. Аллели и генотипы кобыл по системе D групп крови устанавливали методом семейного анализа. По формуле Харди – Вайнберга путем простого подсчета определяли частоты генов. Молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы была установлена на основе контрольных доений [6]. По формуле И. А. Сайгина определяли суточную молочную продуктивность исходя из данных дневного удоя [1]. Основным показателем для исследования послужила молочная продуктивность за 210 дней первой лактации [3].

Частота встречаемости генотипов групп крови системы D у кобыл русской тяжеловозной породы представлена на рисунке 1.

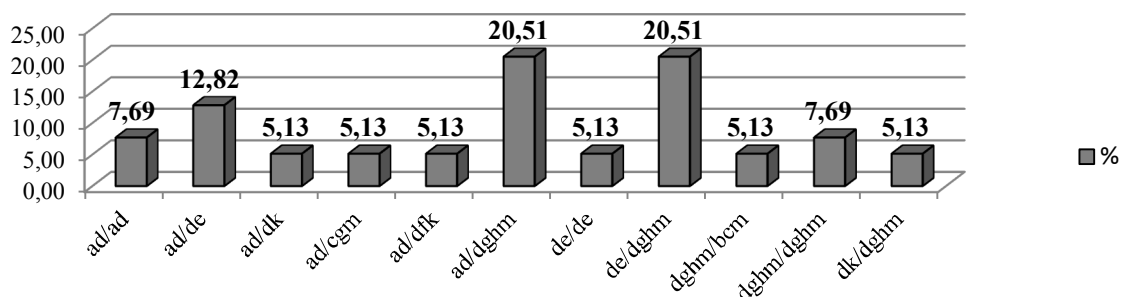


Рис. 1. Частота встречаемости генотипов групп крови системы D у кобыл русской тяжеловозной породы / Fig. 1. The frequency of occurrence of genotypes of D system blood groups in mares of Russian Heavy Draft breed

¹ Стародумов И.М. Методические рекомендации по использованию иммуногенетических маркеров для оценки изменений генетической структуры популяций (пород) лошадей / ВНИИ коневодства. 1995. 24 с.

Наиболее распространенными генотипами групп крови системы D у кобыл русской тяжеловозной породы являются генотипы ad/dghm и de/dghm, каждый из которых проявился у 20,51 % исследуемого поголовья. Средняя встречаемость установлена у генотипов групп крови системы D ad/de, ad/ad и dghm/dghm от 7,69 % до 12,82 %. Низкую частоту

распространения показали генотипы групп крови системы D ad/dk, ad/cgm, ad/dfk, de/de, dghm/bcm и dk/dghm по 5,13 %.

Связь молочной продуктивности с группами крови системы D кобыл русской тяжеловозной породы представлена в таблице.

**Молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы с различными группами крови системы D /
Milk productivity of Russian Heavy Draft breed mares with various blood groups of D system**

Группы крови / Blood groups	Частота встречаемости, % / Frequency of occurrence, %	Молочная продуктивность за 210 дней лактации, кг / Milk productivity for 210 days of lactation, kg			
		M	m	σ	Cv, %
ad/ad	7,69	3386,7	517,0	731,2	21,6
ad/de	12,82	3146,2	121,4	242,8	7,7
ad/dk	5,13	2602,0	493,0	493,0	18,9
ad/cgm	5,13	2584,0	27,0	27,0	1,0
ad/dfk	5,13	2364,5	237,5	237,5	10,0
ad/dghm	20,51	2943,6	128,9	341,1	11,6
de/de	5,13	3638,0	238,0	238,0	6,5
de/dghm	20,51	2867,5	378,4	1001,1	34,9
dghm/bcm	5,13	2972,0	74,0	74,0	2,5
dghm/dghm	7,69	2986,0	299,5	423,6	14,2
dk/dghm	5,13	3517,5	306,5	306,5	8,7
Среднее	–	2992,2	403,1	637,3	21,3

Из данных таблицы следует, что в среднем по исследуемому поголовью кобыл русской тяжеловозной породы молочная продуктивность за 210 дней 1 лактации составила 2992,2 кг молока при вариабельности исследуемого признака 21,3 процента.

Наивысшую молочную продуктивность показали кобылы с генотипом групп крови системы D de/de, которая составила 3638 кг молока. Они превосходили по молочности кобыл исследуемого поголовья на 645,8 кг молока, что составляет 21,6 %. Разница оказалась значимой и достоверной ($p \geq 0,99$ %). Также высокую молочную продуктивность в исследуемом поголовье показали кобылы с генотипами групп крови системы D ad/ad, ad/de и dk/dghm. Они показали превосходство по молочной продуктивности по сравнению со средним показателем по исследуемой группе на: 394,5 кг (13,2 %), 154,0 кг (5,1 %) и 525,3 кг (17,6 %). Наиболее значимая изменчивость по

молочной продуктивности установлена у кобыл с генотипами ad/ad, ad/dk и de/dghm. Коэффициент вариации колеблется в пределах 18,9–34,9 %.

Полученные результаты исследования позволили выявить генотипы групп крови по системе D, понижающие молочную продуктивность: ad/dk, ad/cgm, ad/dfk, ad/dghm, de/dghm, dghm/bcm и dghm/dghm. Наличие этих генотипов привело к понижению молочной продуктивности по сравнению со средним по исследуемой группе соответственно на: 309,2 кг (13,0 %)*, 408,2 кг (13,6 %)*, 627,7 кг (21,0 %)*, 48,6 кг (1,6 %), 124,7 кг (4,2 %), 20,2 кг (0,7 %), 6,2 кг (0,2 %) (* – разница статистически значимая $p \geq 0,99$).

Проведенные исследования свидетельствуют о наличии связи между молочной продуктивностью и генотипами групп крови по системе D у кобыл русской тяжеловозной породы. Выявлены генотипы групп крови системы D, снижающие

и повышающие молочную продуктивность кобыл. Данный факт позволяет рекомендовать использовать генотипы групп крови системы D в качестве признака отбора кобыл в дойный табун кумысных комплексов на ранних этапах роста и развития кобыл.

Литература

1. Барковская Д.А., Рыбакова Е.С. Влияние групп крови системы D на молочную продуктивность лошадей литовской тяжеловозной породы на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ «Семеновский» // Студенческая наука и XXI век. 2019. № 1(18). С. 25–27.
2. Онегов А.В., Чиргин Е.Д., Роженцов А.Л. О необходимости совершенствования интенсивной технологии производства кобыльего молока // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы Междунар. научно-практич. конф. Йошкар-Ола, 2016. Вып. XVIII. С. 199–203.
3. Онегов А.В. Особенности селекции кобыл русской тяжеловозной породы по молочной продуктивности в ЗАО ПЗ «Семеновский» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2017. № 1. С. 65–69. URL: http://agro-econom.vestnik.marsu.ru/uploads/files/journalsPdf/J_58d25d68005d8.pdf (дата обращения: 12.05.2019).
4. Онегов А.В., Чиргин Е.Д. Совершенствование получения молока в молочном коневодстве // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2015. № 2. С. 34–38.
5. Онегов А.В. Связь молочной продуктивности лошадей литовской тяжеловозной породы с аллелями групп крови системы D на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ «Семеновский» // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы междунар. научно-практич. конф. / МарГУ; Йошкар-Ола, 2019. Вып. XXI. С. 457–458.
6. Рыбакова Е.С., Онегов А.В. Влияние антигенов систем групп крови A и D на молочную продуктивность лошадей литовской тяжеловозной породы на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ «Семеновский» // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: материалы междунар. научно-практ. конф. / Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2019. Вып. XXI. С. 454–456.
7. Холодова Л.В. Влияние антигенного состава эритроцитов групп крови на уровень молочной продуктивности коров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. № 2. С. 70–77. URL: <http://agro-econom.vestnik.marsu.ru/view/journal/file.html?id=61> (дата обращения: 2.06.2019).
8. Холодова Л.В. Использование иммуногенетики в селекции молочного стада Республики Марий Эл // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. № 3. С. 69–77. URL: <http://agro-econom.vestnik.marsu.ru/view/journal/file.html?id=64> (дата обращения: 11.06.2019).
9. Чиргин Е.Д. Молочное коневодство – резерв повышения отрасли // Коневодство и конный спорт. 2001. № 2. С. 9–11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=2392462> (дата обращения: 24.05.2019).

References

1. Barkovskaya D.A., Rybakova E.S. Vliyanie grupp krovi sistemy D na molochnyuyu produktivnost' loshadei litovskoi tyazhelovoznoi porody na plemennom kumysnom komplekse ZAO PZ «Semenovskiy» [The influence of blood groups of D system on the milk production of horses of the Lithuanian heavy breed at the breeding koumiss complex of CJSC BF “Semenovsky”]. *Studencheskaya nauka i XXI vek* = Student Science and the 21st Century, 2019, no. 1, pp. 25–27. (In Russ.).
2. Onegov A.V., Chirgin E.D., Rozhentsov A.L. O neobkhodimosti sovershenstvovaniya intensivnosti tekhnologii proizvodstva kobil'ego moloka [On the need to improve the intensive technology of mare's milk production]. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktii sel'skogo khozyaistva: Mosolovskie chteniya: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolov readings: materials of the International scientific-practical conference of the Mari State University, Yoshkar-Ola, 2016, no. 18, pp. 199–203. (In Russ.).
3. Onegov A.V. Osobennosti selektsii kobyly russkoi tyazhelovoznoi porodi po molochnoi produktivnosti v ZAO PZ «Semenovskii» [Features of breeding mares of Russian heavy breed in terms of milk productivity in CJSC BF “Semenovsky”]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki»* = Vestnik of the Mari State University. Chapter “Agriculture. Economics”, 2017, no. 1 (19), pp. 65–69. Available at: http://agro-econom.vestnik.marsu.ru/uploads/files/journalsPdf/J_58d25d68005d8.pdf (accessed 12.05.2019). (In Russ.).
4. Onegov A.V., Chirgin E.D. Sovershenstvovanie polucheniya moloka v molochnom konevodstve [Improving milk production in dairy horse breeding]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki»* = Vestnik of the Mari State University. Chapter “Agriculture. Economics”, 2015, no. 2, pp. 34–38. (In Russ.).
5. Onegov A.V. Svyaz' molochnoi produktivnosti loshadei litovskoi tyazhelovoznoi porody s allelyami grupp krovi sistemy D na plemennom kumysnom komplekse ZAO PZ «Semenovskii» [The relationship of milk production of Lithuanian heavy-breed horses with alleles of blood groups of system D at the breeding koumiss complex of CJSC BF “Semenovsky”]. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktii sel'skogo khozyaistva: Mosolovskie chteniya: materialy*

mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolov readings: materials of the International scientific-practical conference of the Mari State University, Yoshkar-Ola, 2019, no. 21, pp. 457–458. (In Russ.).

6. Rybakova E.S., Onegov A.V. Vliyanie antigenov sistem grupp krovi A i D na molochnyuyu produktivnost' loshadei litovskoi tyazhelovoznoi porody na plemennom kumysnom komplekse ZAO PZ «Semenovskii» [Influence of antigens of blood group systems A and D on milk productivity of Lithuanian heavy-breed horses at the breeding koumiss complex of CJSC BF "Semenovsky"]. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki prodyktsii sel'skogo khozyaistva: Mosolovskie chtenia: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products: Mosolov readings: materials of the International scientific-practical conference of the Mari State University, Yoshkar-Ola, 2019, no. 21, pp. 454–456. (In Russ.).

7. Kholodova L.V. Vliyanie antigennogo sostava eritrotsitov grupp krovi na uroven' molochnoi produktivnosti korov [Antigenic composition influence of blood group erythrocytes on the level of the dairy cows productivity]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki»* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics", 2018, no. 2 (14), pp. 70–77. Available at: <http://agro-econom.vestnik.marsu.ru/view/journal/file.html?id=61> (accessed 12.06.2019). (In Russ.).

8. Kholodova L.V. Ispol'zovanie immunogenetiki v selektsii molochnogo stada Respubliki Marii El [The use of immunogenetics in breeding of the dairy herd of the Republic of Mari El]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki»* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics", 2018, no. 3, pp. 69–77. Available at: <http://agro-econom.vestnik.marsu.ru/view/journal/file.html?id=64> (accessed 11.06.2019). (In Russ.).

9. Chirgin E.D. Molochnoe konevodstvo – rezerv povysheniya otrasli [Dairy horse breeding – a reserve for increasing the industry]. *Konevodstvo i konny sport* = Horse breeding and equestrian sport 2001, no. 2, pp. 9–11. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=2392462> (accessed 24.05.2019). (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 18.10.2019 г.; принята к публикации 12.11.2019 г.

Submitted 18.10.2019; revised 12.11.2019.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

All authors have read and approved the final manuscript.

Для цитирования:

Стрельников А.И., Онегов А.В. Влияние групп крови системы D на молочную продуктивность лошадей русской тяжеловозной породы на племенном кумысном комплексе ЗАО ПЗ «Семеновский» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2019. Т. 5. № 4. С. 419–423. DOI: 10.30914/2411-9687-2019-5-4-419-423

Об авторах

Стрельников Артём Игоревич

аспирант, Марийский государственный университет, ЗАО ПЗ «Семеновский», г. Йошкар-Ола, ORCID ID: 0000-0001-9748-1717, weiserzi13@gmail.com

Онегов Андрей Владимирович

кандидат биологических наук, доцент, Марийский государственный университет; ЗАО ПЗ «Семеновский», г. Йошкар-Ола, a.onegov@mail.ru

Citation for an article:

Strelnikov A.I., Onegov A.V. Influence of D system blood groups on milk productivity of Russian Heavy Draft horses at the breeding koumiss complex of CJSC BF "Semenovsky". *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2019, vol. 5, no. 4, pp. 419–423. DOI: 10.30914/2411-9687-2019-5-4-419-423 (In Russ.).

About the authors

Artyom I. Strelnikov

Postgraduate Student, Mari State University, CJSC Breeding Factory "Semenovsky" Yoshkar-Ola, ORCID ID: 0000-0001-9748-1717, weiserzi13@gmail.com

Andrey V. Onegov

Ph. D. (Biology), Associate Professor, Mari State University, CJSC Breeding Factory "Semenovsky", Yoshkar-Ola, a.onegov@mail.ru