

дальнейших исследований в направлении снижения концентрации указанного компонента при замораживании зародышей крупного рогатого скота.

Литература

1. Effects of forskolin on cryopreservation and embryo development in the domestic cat / T. Rakhmanova, V. Mokrousova, S. Okotrub [et al.] // *Theriogenology*. – 2023. – Vol. 210(3). – P. 192-198. – DOI: 10.1016/j.theriogenology.2023.07.035.
2. Van Meer, G. Membrane lipids: where they are and how they behave / G. Van Meer, D. Voelker, G. Feigenson // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* – 2008 – Vol. 9(2). – P. 112-124. – DOI: 10.1038/nrm2330.
3. Quinn, P. A lipid-phase separation model of low-temperature damage to biological membranes / P. A. Quinn // *Cryobiology*. – 1985. – Vol. 22(2). – P. 128–146. – DOI: 10.1016/0011-2240(85)90167-1.
4. The effect of chilling on membrane lipid phase transition in human oocytes and zygotes / Y. Ghetler, Y. Saar, S. Ruth, A. Amir // *Human Reproduction*. – 2005. – Vol. 20(12). – P. 3385–3389. – DOI: 10.1093/humrep/dei236. Epub 2005 Jul 29.
5. Improved survival of vitrified porcine embryos after partial delipidation through chemically stimulated lipolysis and inhibition of apoptosis / H. Men, Y. Agca, L. K. Riley, J. K. Critser // *Theriogenology*. – 2006. – Vol. 66(8). – P. 2008-2016. – DOI: 10.1016/j.theriogenology.2006.05.018.
6. Birth of a domestic cat kitten produced by vitrification of lipid polarized in vitro matured oocytes / J. Galiguis, M. C. Gómez, S. P. Leibo, C. E. Pope // *Cryobiology*. – 2014. – Vol. 68(3). – P. 459-466.
7. Seamon, K. B. Forskolin: unique diterpene activator of adenylate cyclase in membranes in intact cells / K. B. Seamon, W. Padgett, J. W. Daly // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 1981. – Vol. 78. – P. 3363–3367. – DOI: 10.1073/pnas.78.6.3363.
8. Honnor, R. C. cAMP-dependent protein kinase and lipolysis in rat adipocytes. II. Definition of steady-state relationship with lipolytic and antilipolytic modulators / R. C. Honnor, G. S. Dhillon, C. Londos // *J. Biol. Chem.* – 1985. – Vol. 260. – P. 15130–15138.
9. Stralfors P, Belfrage P. Phosphorylation of hormone-sensitive lipase by cyclic AMP-dependent protein kinase. *J Biol Chem* 1983; 258:15146–15152. – DOI: [10.1016/S0021-9258\(17\)43785-9](https://doi.org/10.1016/S0021-9258(17)43785-9)

Поступила 3.03.2025 г.

УДК 636.1.082.12 (476)

А.Н. РУДАК, Ю.И. ГЕРМАН, А.И. ГЕРМАН, Д.О. КАЗЬМИН

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ГЕНОФОНДНЫХ ПОРОД ЛОШАДЕЙ, РАЗВОДИМЫХ В БЕЛАРУСИ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

В настоящее время сегодняшний день проблема сохранения генетических ресурсов домашних животных стала одной из самых актуальных в мире. В связи

с этим, исследования, направленные на контроль генетических процессов в малочисленных популяциях, необходимых для выявления резервов повышения генетического разнообразия, имеют научное и практическое значение для сохранения и восстановления исчезающего и уникального генофонда разводимых в Беларуси пород лошадей. В ходе исследований изучен аллелофонд генофондных пород лошадей республики (белорусская упряжная и русская тяжеловозная породы, полесская популяция упряжных лошадей). Установлено, что все они характеризуются высоким уровнем генетического разнообразия. Общее число аллелей по 17 STR-локусам колеблется от 123 (лошади полесской популяции) до 149 (белорусская упряжная порода), что является довольно высоким показателем. В каждой из пород выявлены «приватные» аллели. У лошадей белорусской упряжной и полесской популяции идентифицирован редкий ($q < 0,05$), так называемый «короткий» аллель В, характерный для верховых пород. Полученные результаты позволили оценить генетический полиморфизм в отечественной популяции генофондных пород лошадей, обеспечивающий эффективность его использования при составлении планов племенного подбора.

Ключевые слова: лошади, белорусская упряжная порода, русская тяжеловозная порода, полесская популяция упряжных лошадей, аллели, STR-локусы, полиморфизм.

A.N. RUDAK, Y.I. HERMAN, A.I. HERMAN, D.O. KAZMIN

GENETIC RESOURCES OF SMALL-NUMBERED HORSE BREEDS BRED IN BELARUS

Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

Nowadays, the problem of conservation of genetic resources of domestic animals has become one of the most urgent in the world. In this regard, research aimed at monitoring genetic processes in small-numbered populations, necessary to identify reserves for increasing genetic diversity, are of scientific and practical importance for the conservation and restoration of the endangered and unique gene pool of horse breeds bred in Belarus. In the course of the research, the allele pool of small-numbered horse breeds of the republic (Belarusian draft and Russian heavy draft breeds, Polesye population of draft horses) has been studied. It has been established that all of them are characterized by a high level of genetic diversity. The total number of alleles for 17 STR loci ranges from 123 (horses of Polesye population) to 149 (Belarusian draft breed), which is quite a high figure. In each of the breeds, “private” alleles have been identified. A rare ($q < 0.05$), so-called “short” allele B, characteristic of riding breeds, has been identified in horses of the Belarusian draft and Polesye populations. The obtained results allowed us to estimate genetic polymorphism in the domestic population of small-numbered breeds of horses, providing the efficiency of its use when making plans for pedigree selection.

Key words: horses, Belarusian draft breed, Russian heavy draft breed, Polesye population of draft horses, alleles, STR loci, polymorphism.

Введение. На сегодняшний день проблема сохранения генетических ресурсов домашних животных стала одной из самых актуальных в мире. Под давлением экономических факторов наблюдается процесс вытеснения с животноводческого рынка местных универсальных пород, что, конечно же, сопровождается трансформацией их генетической структуры. Причиной является их неконкурентоспособность по производительности со специализированными заводскими породами, крайне малая численность животных каждой породы, что в дальнейшем приводит к вынужденному инбридингу, при этом происходит дальнейшее сужение генетической изменчивости [1, 2, 3]. Поэтому одним из приоритетных направлений является изучение состояния генетически ценных малочисленных пород, имеющих редкие хозяйственно полезные качества и другие фенотипические признаки [4].

В Республике Беларусь согласно Постановлению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 30.08.2013 № 42 (в редакции постановления Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 17.08.2022 № 85) «Зоотехнические правила о порядке создания и использования генофондных стад, банков спермы и эмбрионов» белорусская упряжная, русская тяжеловозная породы, а также полесская популяция упряжных лошадей отнесены к генофондной или малочисленной популяции, поэтому важным является сохранение и увеличение маточного поголовья в хозяйствах, занимающихся их разведением [5]. Каждая из этих пород уникальна с точки зрения генетического набора. Сохранение этих генетических различий важно для поддержания биологического разнообразия в целом. Это обеспечивает устойчивость генофонда не только к изменяющимся факторам окружающей среды, но и к различным заболеваниям, вызываемым внешними патогенами, сформированную вследствие естественного отбора [6, 7].

В связи с вышеизложенным, исследования, направленные на контроль генетических процессов в малочисленных популяциях, которые важны и необходимы для выявления резервов повышения генетического разнообразия с помощью современных достижений генетики, актуальны, имеют научное и практическое значение для сохранения и восстановления исчезающего и уникального генофонда разводимых в Беларуси пород лошадей.

Цель исследований – оценить аллелофонд белорусской упряжной, русской тяжеловозной пород, полесской популяции упряжных лошадей по 17 STR-локусам, выявить резервы повышения их генетического разнообразия.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись в субъектах племенного коневодства (ОАО «Агрокомбинат «Мир»,

ОАО «СГЦ «Вихра», КСУП «Тепличное», ГУ «ПГРЭЗ», ГП «Жодино-АгроПлемЭлита», ОАО «Полесская нива», ОАО «Городокский») по разведению лошадей белорусской упряжной, русской тяжеловозной пород и полесской популяции упряжных лошадей. В указанных хозяйствах отобрано следующее количество проб биологического материала (волосыные луковички) для проведения ДНК-анализа: белорусская упряжная – 50, русская тяжеловозная – 38, полесская популяция упряжных лошадей – 34.

ДНК анализ проводился в лаборатории молекулярной биотехнологии и ДНК-тестирования РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» согласно методике мультиплексного генотипирования образцов ДНК лошадей по 17 микросателлитным локусам, рекомендованным ISAG, и включал следующие основные этапы: получение препаратов ДНК из биоматериала, проведение ПЦР, электрофоретическое фракционирование полученных в результате проведения ПЦР амплифицированных фрагментов ДНК, интерпретацию результатов [8].

Особенности аллелофонда определялись по частоте встречаемости аллелей в локусах микросателлитов ДНК, наличию специфических для популяции аллелей – «приватных» [9].

Результаты оценки обработаны биометрически на ПК с применением Microsoft Excel с надстройкой GenAlEx 6.5.

Результаты исследований и их обсуждение. При анализе результатов тестирования по микросателлитным локусам ДНК установлено, что аллелофонд популяций генофондных пород лошадей, разводимых в республике, довольно разнообразен (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Аллелофонд лошадей белорусской упряжной породы по 17 STR-локусам

Локус	Количество аллелей в локусе	Общее число аллелей	Типичные аллели	Приватные и редкие аллели
1	2	3	4	5
АНТ4	11	9	O, J, H, I, M	K, P, S, L
АНТ5	15	9	K, M, N, J, O, L	H, I, P
ASB2	14-16	8	K, M, Q, P, N, O, I	B
ASB17	12-19	15	N, R, P, M, K	G, O, H, F, J, Q, S, I, X*, L
ASB23	9-16	8	K, L, U, J, S, I	H, T
CA425	11	11	N, O, M, I, J	H, F, G, E, L, P
HMS1	8	7	J, M, K	I, L, N, Q
HMS2	13	8	K, L, M, I	R, H J, N
HMS3	14	10	N, O, P, I, M, J, Q, S, R	T

1	2	3	4	5
HMS6	9	7	M, P, O, L	K, N, R
HMS7	11	6	L, O, J, K, M, N	-
HTG4	12	8	K, M, P, L, O	J, Q, N
HTG6	13	7	G, J, O, I	M, P, N
HTG7	8-10	5	K, N, O, M	P
HTG10	14	10	K, O, R, L, M, N	I, S, Q, P
LEX3	14	11	L, M, N	O, I, P, H, K, R, F, Q*
VHL20	13	10	M, N, R, I, Q, O, P	L, J, K*
Всего:	-	149	-	-

Примечание: здесь и далее * - приватные аллели пород лошадей

Таблица 2 – Аллелофонд лошадей русской тяжеловозной породы и полесской популяции упряжных лошадей по 17 STR-локусам

Локус	Русская тяжеловозная			Полесская популяция		
	общее число аллелей	типичные аллели	приват- ные и редкие аллели	общее число аллелей	типичные аллели	приват- ные и редкие аллели
1	2	3	4	5	6	7
АНТ4	8	O, J, K, I	P, L, M, N	7	O, J, H, P, N	K, R
АНТ5	9	N, K, J, O, I, L	M, U*, H	8	N, J, O	M, K, I, L, Q
ASB2	7	K, M, Q, P, N	O, I	7	K, M, N, Q, I	B, R
ASB17	12	N, R, M, J, Q	P, H, F, S, I, K, L	12	N, R, O, K, J, Q, S, L	G*, M, F, I
ASB23	10	K, L, U, J, S	G, F, H, T, V*	7	N, L, O, M, J, G	F
CA425	10	N, P, I, H, J, F, L, E	O, M	7	N, L, O, M, J, G	F
HMS1	6	M, I, L	J, G, K	6	J, M, N	I, L, K
HMS2	10	K, L, M, R, H, I	J, F*, G*, N	8	K, L, H, J, I	M, R, O
HMS3	11	L, N, P, I, J, Q, S, R, K	M, T	7	N, O, P, Q	I
HMS6	6	M, P, K, O, L	Q	5	M, P, O, L	K
HMS7	6	L, J, K, M, N	O	7	L, O, J, M, Q	K, N
HTG4	8	K, M, P, L, O	Q, N, H	6	M, P, L, O, N	K
HTG6	7	J, O, I	G, R, N, K	6	G, J, O, I	P, N

1	2	3	4	5	6	7
HTG7	7	K, N, O, M, I	L, H	4	K, N, O, M	
HTG10	8	I, K, O, R, M, N	P, J	9	K, O, R, L, M, P	I, S, N
LEX3	8	O, L, M, P, N, K, F	I	8	O, L, M, P, N, F	H, K
VHL20	9	M, R, Q, O	N, I, L, P, J	9	M, Q, L, O, P, J	N, R, I
Всего:	142	-	-	123	-	-

Анализ общего числа аллелей в локусах микросателлитов ДНК показал, что наибольшее их количество идентифицировано у лошадей белорусской упряжной породы – 149, с колебаниями по локусам в интервале от 5 до 15. Выявлено 123 аллеля у лошадей полесской популяции (от 4 до 12 в разрезе локусов), у лошадей русской тяжеловозной породы – 142 с колебаниями от 6 до 12.

Наиболее полиморфными у лошадей белорусской упряжной породы были локусы ASB17 (15 аллелей из 19 зарегистрированных), CA425 (11 из 11) и LEX3 (11 из 14). Наименее полиморфным был локус HTG7 (5 аллелей из 10 зарегистрированных). У лошадей русской тяжеловозной породы в локусе ASB17 выявлено 12 аллелей из 19 зарегистрированных. В локусах HMS1, HMS6, HMS7 обнаружено меньше всего вариантов аллелей – 6 из 8, 6 из 9 и 6 из 11 соответственно. У лошадей полесской популяции наиболее полиморфным являлся локус ASB17 (12 аллелей из 19 зарегистрированных).

Установлено, что общее число выявленных аллелей в локусе АНТ4 составило: у лошадей белорусской упряжной породы – 9, русской тяжеловозной – 8, полесской популяции – 7. Типичными ($q > 0,05$) для каждой из исследуемых пород являются аллели О и J, а также аллель I для белорусской упряжной и русской тяжеловозной пород. К общим редким ($q < 0,05$) аллелям у этих пород относятся Р и L. У лошадей полесской популяции достаточно редким является аллель К, частота встречаемости которого составляет $0,014 \pm 0,01$. Интересным является тот факт, что у лошадей полесской популяции в локусе АНТ4 отсутствует аллель I, являющийся типичным для остальных исследуемых пород.

Типичными для локуса АНТ5 у лошадей всех трёх пород являются аллели J, N, О ($q > 0,05$). В данном микросателлитном локусе уникальный («приватный») – аллель U, идентифицированный у лошадей русской тяжеловозной породы, частота встречаемости которого составила $0,013 \pm 0,01$.

Выявлено, что в генотипах генофондных пород в локусе ASB2 часто обнаруживаются аллели К, М, N, Q. У лошадей белорусской упряжной

(ОАО «Полесская нива») и полесской популяции (ОАО «Городокский») идентифицирован редкий ($q < 0,05$), так называемый «короткий» аллель В, характерный для верховых пород. Это свидетельствует о том, что в дальних рядах родословной у этих лошадей присутствовали быстроаллюрные предки.

Локус ASB17 у протестированных животных является наиболее полиморфным. Из 15 идентифицированных аллелей у лошадей белорусской упряжной породы, 5 являются типичными (N, R, P, M, K), а 10 – редкими ($q < 0,05$) для популяции в целом. В субпопуляции лошадей белорусской упряжной породы ГП «ЖодиоАгроПлемЭлита» из редких аллелей встречаются G, H, F, I, S, у лошадей ОАО «Полесская нива» – Q, F, L, I, X, ОАО «А/к «Мир» – J, F, I, G, S. У лошадей двух оставшихся исследуемых пород типичными кроме аллелей N и R являются: в русской тяжеловозной породе – M, J, Q, полесской популяции – O, K, J, Q, S, L. В данном локусе у животных ОАО «Полесская нива» Столинского района выявлен уникальный аллель X ($0,012 \pm 0,01$), а у лошадей ОАО «Городокский» – G ($0,014 \pm 0,01$).

В локусе ASB23 типичные для всех пород K, L, U, S аллели, редкие для лошадей белорусской упряжной породы – H и T, русской тяжеловозной породы – G, F, H, T, полесской популяции лошадей – J, T. У лошадей русской тяжеловозной породы аллель V с частотой встречаемости $0,053 \pm 0,026$, являющийся типичным для данной популяции – «приватный», не выявленный в пределах других субпопуляций этой породы.

Установлено, что у лошадей белорусской упряжной породы в микросателлитном локусе CA425 идентифицировано 11 аллелей, что соответствует их максимальному числу, описанному в литературе [3]. Из них 5 являются типичными – N, O, M, I, J; 6 – редкими – H, F, G, E, L, P. Аллели N и J являются характерными и для лошадей русской тяжеловозной породы, и для полесской популяции. К числу редких аллелей в указанном локусе относятся O, M – у русской тяжеловозной породы, F – у полесских лошадей.

Определено, что в локусе HMS1 было протипировано от 6 (русская тяжеловозная, полесская популяция) до 7 различных аллелей (белорусская упряжная). Типичным для всех исследуемых пород лошадей является аллель M, который явно доминирует (частота встречаемости $0,471 \pm 0,06$ – $0,786 \pm 0,03$), а редким – аллель K ($0,026 \pm 0,02$ – $0,044 \pm 0,02$).

В микросателлитном локусе HMS2 у лошадей русской тяжеловозной породы идентифицировано 10 различных аллелей, в отличие от других пород, у которых их выявлено 8. Из них четыре аллеля – K, L, H и I характерны для лошадей всех исследуемых популяций. У белорусской упряжной породы и полесских лошадей доминирует аллель H ($0,324 \pm 0,06$ – $0,394 \pm 0,03$). В русской тяжеловозной породе чаще всего

встречается аллель I ($0,368 \pm 0,06$). Здесь же выявлены два «приватных» аллеля – F и G с частотой встречаемости $0,013 \pm 0,01$. Оба аллеля обнаружены в генотипе кобылы Плата 10, 2018 г.р. (Пароль 54-Поэзия 20) из ГУ «ПГРЭЗ».

У лошадей русской тяжеловозной породы локус HMS3 насчитывает 11 вариантов аллелей, что на 1 аллель больше, чем у лошадей белорусской упряжной породы (10 аллелей) и на 4 – полесских (7 аллелей). Типичными в указанном локусе для всех исследуемых пород являются аллели – N, P, I, Q, R. У лошадей белорусской упряжной породы выявлен один редкий аллель T, частота встречаемости которого составила $0,004 \pm 0,01$, русской тяжеловозной – аллели M и T также являются редкими ($q < 0,05$).

Установлено, что микросателлитные локусы HMS6, HTG6 и HTG7 являются наименее полиморфными, за исключением локуса HTG7 у лошадей русской тяжеловозной породы, у которой здесь протипировано 7 различных аллелей. Типичные, одинаковые для всех пород, аллели для локусов HMS6, HTG4 – M, P, O, L, для HTG7 – K, N, O, M. Редкие в выделенных локусах аллели для белорусской упряжной породы – K, N, R (HMS6), J, Q, N (HTG4), аллель P в локусе HTG7; для русской тяжеловозной породы – аллель Q в локусе HMS6, H, N, Q (HTG4) и L, H в локусе HTG7; для полесской популяции упряжных лошадей – аллель K (HMS6, HTG4).

Локусы HTG6 и HMS7 не отличались разнообразием типичных аллелей у исследуемых популяций. Типичными в локусе HMS7 для всех пород являются J, L, M ($q > 0,05$), в локусе HTG6 – аллели J, I, O (русская тяжеловозная порода) и G, J, I, O (белорусская упряжная и полесская).

Высокий уровень генетического разнообразия выявлен в локусе HTG10, где зарегистрировано от 8 вариантов аллелей у лошадей русской тяжеловозной породы и до 10 – у белорусской упряжной породы. Среди них наиболее распространённые у лошадей русской тяжеловозной породы аллели M ($0,382 \pm 0,06$) и O ($0,211 \pm 0,05$). Среди лошадей полесской популяции преобладали аллели O ($0,324 \pm 0,06$) и P ($0,191 \pm 0,05$). У лошадей белорусской упряжной породы также доминировали аллели M (частота встречаемости $0,298 \pm 0,03$) и O ($0,163 \pm 0,02$). Наиболее редкими ($q < 0,05$) у лошадей белорусской упряжной породы являются выделенные аллели I, S, P, Q, русской тяжеловозной – J и P, полесской популяции упряжных лошадей – I, N, S.

В локусе VHL20 было выявлено наибольшее число аллелей (10) у лошадей белорусской упряжной породы. Типичные для данного локуса, представленные во всех изученных породах, это M, O и Q. Одним из наиболее редких, отсутствующим у русской тяжеловозной породы и полесской популяции, является аллель K, идентифицированный у

белорусских упряжных лошадей, с частотой встречаемости $0,004 \pm 0,01$. По данным Блохиной Н.В., указанный аллель выявлен только в тувинской и першеронской породах, у которых он также относится к редким, а у першеронов – к «приватным» [10].

При тестировании лошадей генофондных пород в локусе LEX3 выявлено от 8 до 11 вариантов аллелей из 14 зарегистрированных (по 8 – у лошадей русской тяжеловозной и полесской популяции, 10 – у лошадей белорусской упряжной породы). Лошади белорусской упряжной породы характеризуются наличием «приватного» аллеля Q, отличающегося относительно высокой частотой встречаемости $0,075 \pm 0,02$. Животные с указанным аллелем в генотипе принадлежат ОАО «А/к «Мир». Типичные для генетической структуры этой породы также аллели L, M, N и Q ($q > 0,05$). Из 11 выявленных аллелей 7 являются редкими ($q < 0,05$) – O, I, P, H, K, R, F. Аллели L, M, N наиболее характерны для животных русской тяжеловозной породы и полесской популяции упряжных лошадей. Редкие – аллель I в русской тяжеловозной породе, H и K – у полесских лошадей.

Проведённые исследования позволили изучить генофонд исследуемых популяций и определить, что каждая из них имеет характерную генетическую структуру с наличием как типичных, так и уникальных аллелей.

Заключение. Результаты оценки генофондных пород лошадей республики по 17-STR локусам подтвердили, что в отличие от верховых лошадей аллелофонд их довольно разнообразен.

Все породы характеризуются высоким уровнем генетического разнообразия. Общее число аллелей по 17 STR-локусам колеблется от 123 (лошади полесской популяции) до 149 (белорусская упряжная порода), что является довольно высоким показателем.

Анализ общего числа аллелей показал, у лошадей белорусской упряжной породы отмечено колебание по локусам в интервале от 5 до 15, у лошадей полесской популяции – от 4 до 12, у лошадей русской тяжеловозной породы – от 6 до 12. В каждой из пород определены «приватные» аллели – аллели, не выявленные в других сравниваемых породах. Для лошадей русской тяжеловозной породы – это аллель U в локусе ANT5, частота встречаемости которого составила $0,013 \pm 0,01$, аллель V локусе ASB23 с частотой встречаемости $0,053 \pm 0,026$, являющийся типичным для данной популяции, в локусе HMS2 выявлены два «приватных» аллеля – F и G с частотой встречаемости $0,013 \pm 0,01$ (обнаружены в генотипе кобылы Плата 10, 2018 г.р. (Пароль 54-Поэзия 20) из ГУ «ПГРЭЗ»).

«Приватными» у протестированных лошадей белорусской упряжной породы являются: аллель X в локусе ASB17 с частотой

встречаемости $0,012 \pm 0,01$ (данный аллель выявлен только у животных ОАО «Полесская нива» Столинского района); T – в локусе HMS3 частота встречаемости которого составила $0,004 \pm 0,01$; аллель K ($0,004 \pm 0,01$) в локусе VHL20. Лошади породы также характеризуются наличием уникального аллеля Q в локусе LEX3, отличающегося относительно высокой частотой встречаемости $0,075 \pm 0,02$. Животные с указанным аллелем в генотипе принадлежат ОАО «А/к «Мир» Барановичского района.

У лошадей белорусской упряжной и полесской популяции идентифицирован редкий ($q < 0,05$), так называемый «короткий» аллель B, характерный для верховых пород. Это свидетельствует о том, что в дальних рядах родословной у этих лошадей присутствовали быстроаллюрные предки. «Приватным» для лошадей полесской популяции является аллель G ($0,014 \pm 0,01$) в локусе ASB17.

Полученные результаты позволили оценить генетический полиморфизм в отечественной популяции генофондных пород лошадей, обеспечивающий эффективность его использования при составлении планов племенного подбора.

Литература

1. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture / ed. B.D. Scherf & D. Pilling ; FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. – Rome, 2015. – 564 p. – ISBN 978-92-5-108820-3. – URL: <https://www.fao.org/4/i4787e/i4787e00.pdf> (дата обращения 12.01.2025).
2. Царева, М. А. Генетическая сертификация лошадей тяжелоупряжных пород / М. А. Царева, А. В. Борисова, Н. В. Блохина // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 2. – С. 22-26. – DOI: 10.25727/HS.2024.2.60838
3. Зайцева, М. А. Сохранение генофонда отечественного коневодства / А.М. Зайцев, Л.А. Храброва // Коневодство и конный спорт. – 2016. - № 2. – С. 4-6.
4. Рациональное использование генофонда ценных пород животных с целью сохранения биологического разнообразия / М. Б. Улимбашев, В. В. Кулинцев, М. И. Селионова [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 13, № 2. – С. 165-183. – DOI: 10.18470/1992-1098-2018-2-165-183.
5. Зоотехнические правила о порядке создания и использования генофондных стад, банков спермы и эмбрионов : Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 30.08.2013 № 42 (в редакции постановления Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 17.08.2022 № 85) // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/zootehpravila-ru/view/zootexnicheskie-9752/> (дата обращения 22.01.2025 г.)
6. Ling, Y.H. Evaluation of the genetic diversity and population structure of Chinese indigenous horse breeds using 27 microsatellite markers / Y.H. Ling, Y. H. Ma, W. J. Guan [et al.] // Animal Genetics. – 2011. – Vol. 42(1). – P. 56-65. – DOI: 10.1111/j.1365-2052.2010.02067.x.
7. Генетическое маркирование, сохранение биоразнообразия и проблемы разведения животных / Н. С. Марзанов, Д. А. Девришов, С. Н. Марзанова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – Т. 46, № 2. – С. 3-14.
8. Технология генотипирования лошадей по микросателлитным локусам ДНК / И. П. Шейко, Н. В. Журина, А. И. Ганджа [и др.] ; Науч.-практический центр НАН Беларуси по

животноводству. – Жодино, 2016. – 18 с.

9. Методы генетической сертификации лошадей по полиморфным системам крови : мет. указания / ГНУ ВНИИК ; сост. Л. А. Храброва [и др.]. – Дивово, 2010. – 73 с. – ISBN 978-5-9908149-8-1

10. Блохина, Н. В. Использование ДНК-маркеров для идентификации, сохранения и развития генетических ресурсов коневодства Российской Федерации : дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.07 / Н. В. Блохина ; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства». – Дивово, 2022. – 271 с.

Поступила 12.03.2025 г.

УДК 636.32.082.2(476)

С.В. СЕМЧЕНКО

ОЦЕНКА ОВЕЦ ПОЛУТОНКОРУННЫХ ПОРОД БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЛИНЕЙНЫХ ПРОМЕРОВ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

Обязательным элементом селекционных мероприятий является систематическая оценка баранов-производителей по качеству потомства, позволяющая использовать для репродукции животных, которые гарантированно дают потомство лучшего качества в зависимости от выбранного направления селекции. В статье приведены результаты исследований, целью которых было провести оценку овец полутонкорунных пород белорусской селекции, используя усовершенствованные подходы к этому процессу. В ходе работы обоснованы требования к наиболее рациональному выполнению зоотехнических мероприятий по оценке племенных овец, содержащие перечень контролируемых параметров для полутонкорунного овцеводства, и к показателям их продуктивности. Внедрение усовершенствованных зоотехнических правил обеспечит повышение точности и достоверности оценки овцепоголовья, позволит в раннем возрасте прогнозировать качество особи по её фенотипу, на 8-12 % увеличить стоимость реализуемого племенного молодняка и на 10-15 % сократит затраты на содержание низкопродуктивных аналогов.

Ключевые слова: морфометрические показатели, линейные промеры, фенотип, экстерьер, племенной молодняк, экстерьерно-конституциональное развитие, овцематки, индекс племенной ценности, бараны-производители.