

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕНОФОНДА ЛОШАДЕЙ ВЯТСКОЙ ПОРОДЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

THE ASSESSMENT OF VYATKA HORSE BREED GENETIC STATE IN MODERN CONDITIONS

**P. Svetlana
F. Natalya
G. Azimova
A. Gulyaeva**

Summary. The purpose of the research is to assess the state of the gene pool of Vyatka breed horses in modern conditions. Method. To study this issue, an analysis of breeding stock horses both in agricultural enterprises and on private farms was made in the territory of three regions of the Russian Federation: the Udmurt Republic, the Kirov Region, the Central Federal District. For genetic characteristics, the entire livestock in each population was divided into groups based on the degree of relationship: group 1 outbred, group 2 with distant Fx inbreeding (0.2% — 1.55%), group 3 with dead Fx (1.56% — 12.5%), with inbreeding of close Fx (12.6% — 25%). The coefficient of inbreeding is estimated according to the Wright-Kislovsky formula. Results. The most typical horses with an inherent conformation are outbred horses from the population of the Central Federal District. Monitoring the quantitative composition of the breed showed that over the period from 1995 to 2021 the number of mares increased from 73 heads in 1995 to 287 in 2021, however, a sharp decrease in the number of the main composition of mares to 222 heads was recorded at the beginning of 2022. This tendency creates certain difficulties in the selection process. The largest number of mares is concentrated in the Central Federal District — 83 heads nowadays. At the present stage of work with the breed the analysis of genetic diversity showed that 43.3% of the representatives are outbred, it was based on the study of the increase in the homozygosity of individuals in a limited gene pool. Representatives of the Vyatka breed were obtained in equal proportions by distant and moderate inbreeding of 28.1% and 27%, respectively. Conclusions. The population of the rare aboriginal breed remains small; in conditions of a limited gene pool, specialists manage to avoid close inbreeding.

The most typical with the correct conformation are outbred horses from the population of the Central Federal District.

Keywords: Vyatka horse breed; limited gene pool; inbreeding degree; inbreeding coefficient; horse selection; population.

Басс Светлана Петровна

Кандидат сельскохозяйственных наук
Ижевская государственная сельскохозяйственная
академия
Ижевск
sveta.bass@inbox.ru

Белюсова Наталья Феликсовна

Кандидат сельскохозяйственных наук
Всероссийский научно-исследовательский
институт коневодства
natfb@yandex.ru

Азимова Глафира Владимировна

Кандидат сельскохозяйственных наук
Ижевская государственная сельскохозяйственная
академия
Ижевск
Glavira2009@yandex.ru

Гуляева Анна Николаевна

Аспирант
Ижевская государственная сельскохозяйственная
академия
Ижевск
santermnebrat@gmail.com

Аннотация. В настоящее время существенному сокращению подвергаются аборигенные породы сельскохозяйственных животных, что вызывает серьёзные опасения, поскольку такие породы являются носителями ценных приспособительных качеств. Цель исследований — оценка состояния генофонда лошадей вятской породы в современных условиях. Методы. Для изучения данного вопроса был проведён анализ поголовья племенных лошадей в сельскохозяйственных предприятиях, а так же у частных владельцев на территории трёх регионов Российской Федерации: Удмуртская Республика, Кировская область, Центральный федеральный округ (ЦФО). Для генетической характеристики всё поголовье в каждой популяции было разбито на группы с учётом степени родства: 1 группа аутбредные, 2 группа с инбридингом отдалённым Fx (0,2% — 1,55%), 3 группа с умеренным Fx (1,56% — 12,5%), с инбридингом близким Fx (12,6% — 25%). Коэффициент инбридинга определяли по формуле Райта — Кисловского. Наиболее типичными с правильным экстерьером являются аутбредные лошади из популяции ЦФО.

Результаты. Мониторинг количественного состава породы показал, что за период с 1995 года по 2021 год количество конематок увеличивалось с 73 голов в 1995 году до 287 в 2021 году, однако вначале 2022 года зафиксировано резкое сокращение численности основного состава конематок до 222 голов, что создаёт определённые трудности в селекционном процессе. Наибольшее количество конематок сейчас сосредоточено в Центральном федеральном округе — 83 головы. Анализ генетического разнообразия на основании изучения возрастания гомозиготности осо-



Введение

В настоящее время следует отметить тот факт, что практика и наука нашей страны объединились по решению глобальной проблемы, связанной с вопросами биологического разнообразия. Проблема встала достаточно остро, поскольку утрата многочисленных видов животных и птицы идёт быстрыми темпами. Следует отметить, что на территории Российской Федерации зарегистрированы почти 400 пород животных, из которых в среднем 40% находятся на грани исчезновения [1]. Существенному сокращению подвергаются аборигенные породы сельскохозяйственных животных, что вызывает серьёзные опасения, поскольку такие породы являются носителями ценных приспособительных качеств [2]. В свете последних событий актуальным направлением в аграрном секторе является сохранение и совершенствование лошадей отечественных пород, которые могут быть достаточно конкурентноспособными, обладающими целым рядом ценных адаптивных свойств. В статистику исчезающей породы лошадей на сегодня входит и аборигенная порода — вятская. Порода насчитывает трёхсотлетнюю историю с различными периодами взлёта и забвения [3]. Основная характерная особенность породы заключается в её универсальности использования, и наличия высоких приспособительных качеств в условиях русского севера [4,5]. В настоящее время ряд аборигенных пород подвергаются изучению по особенностям аллелофонда, в результате проведённых исследований было выявлено, что данные породы обладают достаточно высоким уровнем генетического разнообразия [6].

Для сохранения породы важны племенные мероприятия в селекционном процессе. Особую сложность вызывает ограниченный состав племенного поголовья, участвующих в сохранении и совершенствовании породы. По классификации статусов риска вятскую породу можно отнести как «в состоянии опасности, контролируемая», т.е. порода с общей численностью

бей в условиях ограниченного генофонда на современном этапе работы с породой показал, что 43,3% представителей являются аутбредными. В равном соотношении получены представители вятской породы отдалённым и умеренным инбридингом 28,1% и 27% соответственно. Выводы. Популяция редкой аборигенной породы остаётся малочисленной, в условиях ограниченного генофонда специалистам удаётся избежать тесного инбридинга. Наиболее типичными с правильным экстерьером являются аутбредные лошади из популяции ЦФО.

Ключевые слова: вятская порода лошадей; ограниченный генофонд; степень инбридинга; коэффициент инбридинга; селекция лошадей; популяция.

конематок от 100 до 1000 голов, для такой популяции применяются программы сохранения, и она контролируется специалистами научно-исследовательских учреждений [7,8]. Основной отличительной особенностью пород с ограниченным генофондом от пород глобальных, является повышенный уровень гомозиготности, который находит определённое отражение в уровне инбридинга [9,10]. Накопленный в настоящее время богатый опыт по использованию инбридинга в племенной работе позволил всесторонне и более объективно подойти к оценке инбридинга, определить его место в системе племенной работы современного индустриализированного животноводства и изучить генетическую составляющую [11–16].

Цель исследования

Оценка состояния генофонда лошадей вятской породы в современных условиях. Для решения поставленной цели определены ряд задач: проанализировать общий массив популяции лошадей всего и по основным ареалам распространения; изучить степень родства основного поголовья в породе, коэффициенты возрастания гомозиготности в зависимости от популяций.

Материал и методы исследований

Объектом исследований послужили лошади вятской породы племенного состава и их потомство в количестве 374 головы. Материалы исследования: первичная зоотехническая документация, каталог жеребцов-производителей (2015 г), база данных породы. Анализ степени родства в массиве породы изучали на основании данных родословных с учётом четырёх поколений. Для сравнительной оценки лошадей были сформированы три группы наиболее многочисленных представителей породы, принадлежащие к разным популяциям, разводимым в трех регионах — Удмуртская Республика, Кировская область и Центральный ФО (ЦФО). Для генетической характеристики всё поголовье в каждой популяции было разбито на группы с учётом степени

Таблица 1. Реестр владельцев племенных кобыл вятской породы по регионам, гол

Регион	Количество конематок, гол	в том числе	
		с/х предприятия	частные владельцы
Удмуртская Республика	68	37	31
Кировская область	71	70	1
Центральный ФО	83	59	24
Итого	222	167	56

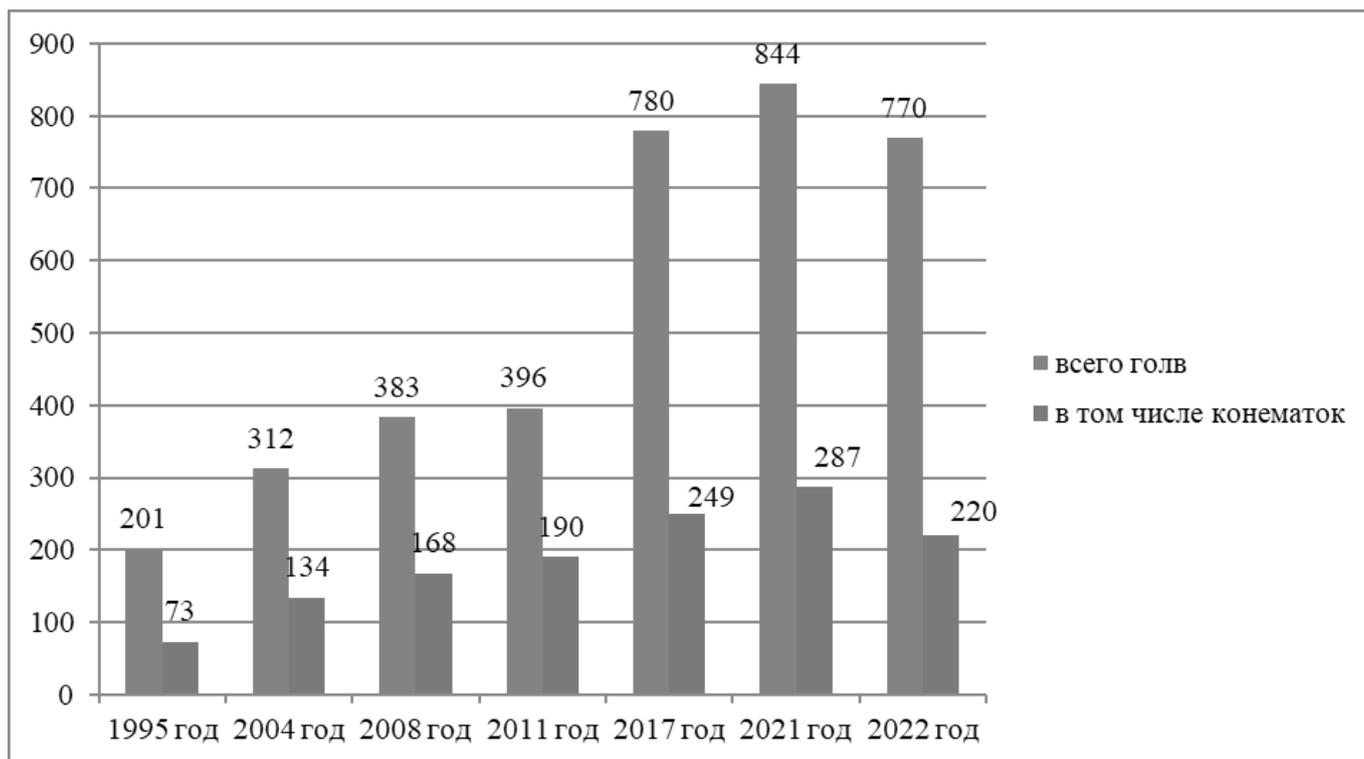


Рис. 1. Динамика численности поголовья лошадей вятской породы

родства: 1 группа аутбредные, 2 группа с инбридингом отдалённым F_x (0,2% — 1,55%), 3 группа с умеренным F_x (1,56% — 12,5%), с инбридингом близким F_x (12,6% — 25%). Коэффициент инбридинга определяли по формуле Райта — Кисловского.

Результаты исследований

Динамика численности лошадей вятской породы является показателем общего состояния породы в целом. Основная масса племенного ядра породы рассредоточена в трёх регионах России: Удмуртская Республика, Кировская область и Центральный ФО. Мониторинг количественного состава породы и в том числе маточного поголовья показал, что за период с 1995 по 2021 годы количество конематок уверен-

ными темпами увеличивалось с 73 голов в 1995 году до 287 в 2021 году (рис. 1).

Однако, в начале 2022 года произошло резкое сокращение маточного поголовья в результате прекращения работы одного из племенных репродукторов в Удмуртской Республике. Общее количество лошадей вятской породы в период с 2011 года достаточно быстро увеличилось более чем в два раза и к 2021 году составило 844 головы.

Следует отметить, что большинство кобыл на 01.04.2022 года принадлежало сельскохозяйственным предприятиям — 167 голов. Наибольшее их количество отмечено в Центральном федеральном округе — 83 головы, в том числе 59 голов являются собственностью сельскохозяйственных предприятий,

Таблица 2. Сравнительная оценка состояния генофонда лошадей вятской породы по популяциям

Популяция	n	Коэффициент инбридинга							
		Аутбридинг		Отдалённый (0,2–1,55%)		Умеренный (1,56–12,5%)		Близкий (12,6–25%)	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Удмуртская Республика	166	51	30,7	72	43,4	40	24,1	3	1,80
Кировская область	74	46	62,1	11	14,9	15	20,3	2	2,70
Центральный ФО	134	65	48,5	22	16,5	46	34,3	1	0,70
Итого	374	162	43,3	105	28,1	101	27,0	6	1,60

Таблица 3. Сравнительная оценка селекционных признаков на фоне инбридинга у лошадей вятской породы разных популяций

Популяция	Аутбридинг		Коэффициент инбридинга					
			Отдалённый (0,2–1,55%)		Умеренный (1,56–12,5%)		Близкий (12,6–25%)	
	типичность	экстерьер	типичность	экстерьер	типичность	экстерьер	типичность	экстерьер
Удмуртская Республика	7,94±0,17	8,08±0,09	7,83±0,09	8,01±0,08	8,03±0,18	8,01±0,08	7,66±0,03	7,00±0,05
Кировская область	7,67±0,11	7,82±0,10	7,54±0,15	8,09±0,25	7,50±0,19	8,08±0,22	7,50±0,01*	8,50±0,02
Центральный ФО	**8,27±0,19	**8,45±0,15	**8,01±0,02	**8,75±0,16	7,91±0,28	8,50±0,23	-	-

*P≥0,95 ** P≥0,99

в частности крупнейшим хозяйством в данном регионе является ООО «Вавилово» Липецкой области (табл. 1).

Кировская область представлена 71 конематкой. ОАО «Агрофирма «Гордино» — единственное на сегодняшний день генофондное хозяйство по разведению лошадей вятской породы в Российской Федерации. В Удмуртской Республике насчитывается 68 конематок, в том числе 37 в сельскохозяйственных организациях.

Анализ общего поголовья лошадей, вошедших в обработку, показал, что несмотря на селекцию в условиях ограниченного генофонда доля лошадей, полученных в результате аутбридинга, составляет 43,3% (табл. 2).

Так в Кировской области 62,1% представителей породы являются аутбредными, что значительно больше, чем в сравниваемых популяциях. В условиях ограниченного генофонда избежать инбридинга невозможно, однако для закрепления ценных признаков, а так же повышения резистентности организма, данный метод является необходимым приёмом в племенной работе. В равном соотношении получены представители вятской породы отдалённым и умеренным инбридингом 28,1% и 27% соответственно. Следует отметить, что популяция Удмуртской селекции в основном состоит из лошадей, полученных при отдалённом инбридинге, на их долю приходится 43,4%.

Основными селекционируемыми признаками в вятской породе являются типичность и экстерьер, которые дают общую картину среди популяции анализируемой породы. Сравнительная оценка между популяциями по типичности показала, что аутбредные лошади Центрального федерального округа имеют более высокий балл 8,27, что больше чем у лошадей вятской породы из Кировской популяции на 0,6 баллов (P≥0,99) (табл. 3).

Такая же закономерность прослеживается по экстерьерным признакам, лошади Центрального ФО имеют более высокие баллы по сравнению со сравниваемой Кировской популяцией на 0,63 балла (P≥0,99). Лошади Удмуртской популяции имеют промежуточное значение. В группах отдалённого инбридинга лучшие баллы отмечены в популяции лошадей из ЦФО по сравнению с Кировскими представителями как по типичности, так и по экстерьерным признакам на 0,47 и 0,74 баллов соответственно (P≥0,99). В группах умеренного и близкого инбридинга достоверных различий не выявлено.

Заключение

Таким образом, основная масса племенного ядра породы рассредоточена в трёх регионах России, увеличение численности поголовья лошадей происходило до 2021 года, однако в начале 2022 года произошло

значительное сокращение маточного поголовья. Большинство кобыл, принадлежит сельскохозяйственным предприятиям. Наиболее типичными с правильным экстерьером являются аутбредные лошади из популяции ЦФО. Несмотря на статус породы, отнесённой

по классификации статусов риска, как «в состоянии опасности», генетическая составляющая селекционного процесса в совершенствовании породы остаётся контролируемой при 43,3% аутбредного состава всего проанализированного поголовья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Столповский Ю.А., Лисичкина М.Г., Каштанов С.Н. Сохранение пород домашних животных *ex situ*, // Биологические коллекции сегодня и завтра: Материалы Российской конференции с международным участием «Передовые практики и перспективы использования зоологических коллекций», Москва, 15–16 октября 2018 года. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК, 2018. С. 153–155.
2. Столповский Ю.А., Захаров-Гезехус И.А. Захаров-Гезехус И.А. Проблема сохранения генофондов domesticiрованных животных // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Т. 21. № 4. С. 477–486.
3. Басс С.П. Вятская порода лошадей как популяция с ограниченным генофондом // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ижевск, 16 февраля 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». — Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия 2016. С. 3–9.
4. Белоусова Н.Ф., Басс С.П. Результаты использования вятских лошадей в конных дистанционных пробегах // Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ: Сборник докладов международной научно-практической конференции, Дивово, 19 мая 2021 года. — Дивово: Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства Российской, 2021. С. 292–298.
5. Белоусова Н.Ф., Басс С.П., Киркин А.И. Мониторинг генеалогической структуры линий в вятской породе лошадей // Коневодство и конный спорт. 2022. № 1. С. 22–25.
6. Храброва Л.А., Блохина Н.В., Устьянцева А.В. Инбридинг и степень гомозиготности микросателлитных локусов у лошадей (*Equus caballus*) орловской рысистой породы // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 4. С. 35–41.
7. Белоусова Н.Ф., Басс С.П. Мониторинг лучших результатов испытаний рабочих качеств вятских лошадей в упряжи // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. — 2020. — № 2(62). — С. 3–9.
8. Белоусова Н.Ф., Басс С.П., Зиновьева С.А. Итоги VI межрегиональной выставки «Золотая Вятка-2021» как результат апробации методики испытаний работоспособности вятских лошадей // Коневодство и конный спорт. — 2021. — № 4. — С. 28–30.
9. Вдовина Н.В., Юрьева И.Б. Инбридинг в мезенской породе лошадей // Коневодство и конный спорт. 2015. № 4. С. 13–15.
10. Недашковский И.С., Сермягин А.А., Богданова Т.В., Ермилов А.Н., Янчуков И.Н., Зиновьева Н.А. Оценка влияния уровня инбридинга на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинизированной популяции черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2018. No 7. С. 17–22.
11. Зырянова С.В., Лапина М.Ю. Инбридинг, его влияние на хозяйственно-ценные признаки крупного рогатого скота ярославской породы // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2019. № 4–1 (34). С. 37–44.
12. Юдин В.М. Роль родственного подбора в совершенствовании продуктивных и наследственных качеств крупного рогатого скота // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1(57). С. 50–56.
13. Doekes H.P., Veerkamp R.F., Bijma P., de Jong G., Hiemstra S.J., Windig J.J. Inbreeding depression due to recent and ancient inbreeding in Dutch Holstein-Friesian dairy cattle // Genet. Sel. Evol. 2019. No 51. P. 54.
14. Hill E.W. Gu J., Eivers S.S., Fonseca R.G., McGivney B.A., Govindarajan P., Orr N., Katz L.M., MacHugh D.E., MacHugh D. A sequence polymorphism in MSTN predicts sprinting ability and racing stamina in thoroughbred horses // PloS one. 2010. Vol. 5. № 1. P. e8645.
15. Pira E., Vassa G.M., Dettori M.L. [et al.] Polymorphism at Myostatin gene (MSTN) and the associations with sport performances in Anglo-Arabian racehorses // Animals. 2021. № 11. P. 964–976.
16. Staiger E.A., Almén M.S., Promerová M. et al. The evolutionary history of the DMRT3 'Gait keeper' haplotype // Animal Genetics. 2017. Vol.48. N.5. P 551–559.

© Басс Светлана Петровна (sveta.bass@inbox.ru), Белоусова Наталья Феликсовна (natfb@yandex.ru),

Азимова Глафира Владимировна (Glavira2009@yandex.ru), Гуляева Анна Николаевна (santermnebrat@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»