УДК 636.1:636.082.12:577.21:57.088

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТНЫХ ПОРОД ЛОШАДЕЙ РОССИИ

Рецензенты: канд. с.-х. наук Ткачева И.В.; канд. с.-х. наук Россоха В.И.; канд. с.-х. наук Тур Г.Н.

Л.А. Храброва, Р.М. Дубровская, Л.В. Калинкова, И.Б. Юрьева, Н.Ф. Бобкова, Е.Ю. Заборских

ГНУ ВНИИ коневодства, Рязанская обл., Россия

Генетическое разнообразие локальных пород лошадей России было исследовано, используя 8 полиморфных маркеров крови и 17 микросателлитных локусов ДНК. Показан высокий уровень генетического разнообразия этих пород. Исследования показали своеобразные генетические взаимоотношения между степными породами лошадей. Выявлены некоторые уникальные аллели микросателлитов ДНК у алтайской и мезенской пород лошадей. Средние показатели уровня полиморфности и степени гетерозиготности по 16-ти локусам микросателлитов ДНК у изученных местных пород оказались заметно выше (71,6-74,4 %), чем у лошадей культурных пород.

Ключевые слова: **лошади, геном, полиморфизм, микросателлиты ДНК, маркеры групп крови.**

В настоящее время Россия обладает практически десятой частью мировых породных ресурсов коневодства. В Государственный реестр селекционных достижений включено 40 пород лошадей, половину которых составляют уникальные местные породы (алтайская, башкирская, бурятская, вятская, кабардинская, калмыцкая, мезенская, якутская и др.). Сегодня алтайская, вятская и мезенская лошади представлены всего 150-200 чистопородными матками, и сохраняются благодаря усилиям энтузиастов и государственной поддержке лицензированных племенных ферм.

Лаборатория генетики ВНИИ коневодства уже более четверти века систематически занимается изучением генетических особенностей локальных пород лошадей [1-3]. В течение последних лет были протестированы лошади алтайской, бурятской, забайкальской и новоалтайской пород, что позволило обобщить и проанализировать имеющуюся информацию о генетических особенностях 14 местных пород лошадей по полиморфным системам белков и групп крови, а также сравнить молекулярно-генетические характеристики алтайских, вятских и мезенских лошадей.

Материалы и методы исследований. Материалом для генетических исследований служили лошади алтайской (n=63), башкирской (n=109), бурятской (n=196), вятской (n=242), забайкальской (n=157), кабардинской (n=105), казахской (n=100), калмыцкой (n=34), кузнецкой (n=81), мезенской (n=207), новоалтайской (n=161), якутской (n=441) и шетлендские пони (n=363). Лошади были протестированы в лаборатории генетики ВНИИ коневодства по 8 полиморфным системам крови, включая локусы Tf, ALB, Xk и Es, а также A, C, D и K системы групп крови. Определение полиморфных типов белков проводили методом горизонтального электрофореза в крахмальном геле по общепринятым методикам.

Эритроцитарные антигены определяли с помощью моноспецифических сывороток-реагентов, изготовленных в лаборатории иммуногенетики и прошедших международные сравнительные испытания.

С целью изучения межпородной дифференциации конских пород на уровне ДНК было проведено типирование 29 алтайских, 10 вятских и 12 мезенских лошадей, а также отдельных представителей башкирской и забайкальской пород по 17 локусам микросателлитов. ДНК выделяли из волосяных луковиц и лейкоцитов крови с использованием наборов Diatom DNA и ExtraGene DNA Prep производства ООО «Изоген» (г. Москва). Амплификацию проводили с использованием набора для генотипирования StockMarks® for Horses. Продукты амплификации разделяли на 4-х капиллярном генетическом анализаторе ABI 3130. Генетико-популяционный анализ с оценкой частот встречаемости аллелей, уровня полиморфности, степени гетерозиготности, а также генетического сходства популяций лошадей проводили общепринятыми методами с использованием программы «Excel 2003».

Результаты исследований. При тестировании лошадей местных пород по восьми полиморфным системам крови было установлено, что они имеют широкий спектр аллелей и в целом характеризуются достаточно высоким уровнем генетического разнообразия. У лошадей всех изученных пород было выявлено 5 аллелей трансферрина (Tf^D, Tf^F, Tf^H, Tf^O, Tf^R), два аллеля альбумина (ALB^A, ALB^B), три аллеля эстеразы (Es^F, Es^G, Es^I) и широкий спектр аллелей D-системы групп крови.

Средний уровень полиморфности трех локусов белков и ферментов сыворотки крови у лошадей местных пород колебался в интервале от 1,96 у вятки до 2,53 у башкирской лошади. Еще более контрастной была межпородная дифференциация обследованных лошадей по D–системе групп крови, характеризующейся большим разнообразием антигенов и аллелей. В отличие от заводских популяций, у местных пород лошадей был выявлен более широкий спектр аллелей D–системы групп крови, при этом у кабардинских лошадей обнаружен негативный аллель D^- в гомозиготном состоянии. Наиболее высокий уровень полиморфности D-системы групп крови был выявлен у лошадей бурятской породы. Степень генетического сходства пород лошадей представлена на дендрограмме (рис.).

Проведенный молекулярно-генетический анализ полиморфизма систем крови и сателлитной ДНК у лошадей местных пород показал, что они имеют высокий уровень вариабельности аллелей в большинстве изученных локусов. Средние показатели уровня полиморфности и степени гетерозиготности по 16-ти локусам микросателлитов ДНК у изученных местных пород оказались заметно выше (71,6-74,4 %), чем у лошадей культурных пород. У алтайской лошади, которая сохранилась в чистоте преимущественно в Улаганском районе Республики Алтай, был выявлен своеобразный спектр аллелей микросателлитных локусов (табл.).

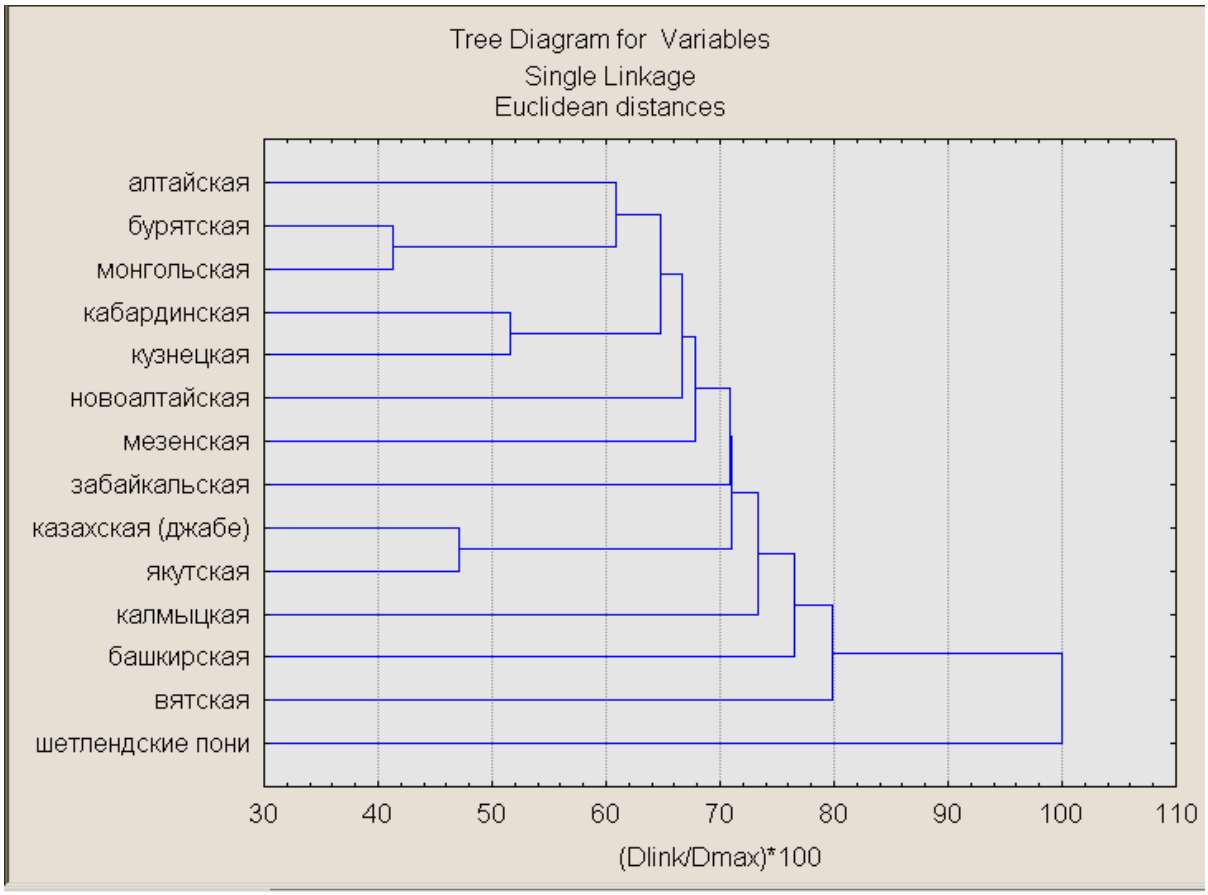

Рис. Дендрограмма генетических дистанций между породами лошадей.

В генотипах алтайских лошадей был обнаружен ряд характерных аллелей, редко встречающихся у других пород лошадей (AHT4 - L, N; HTG10 - N, P, Q, S; ASB17 – H, I, P, S, U, V, W и др.).

Два приватных аллеля – HMS1 R и HTG10 J, наряду с рядом довольно редких аллелей ASB2 J, ASB23 H, HMS7 Q и др. были обнаружены у вятских лошадей, разводимых в Удмуртии и Кировской области, что указывает на их уникальное происхождение и возможное влияние арабской породы.

Генетический профиль разводимой в Архангельской области мезенской лошади заметно отличался от двух других местных пород. У этой северной лесной лошади было обнаружено сразу три уникальных аллеля – ASB17 K, ASB23 M и LEX3 K, не встречающиеся у лошадей заводских пород.

Два приватных аллеля – HMS1 R и HTG10 J, наряду с рядом довольно редких аллелей ASB2 J, ASB23 H, HMS7 Q и др. были обнаружены у вятских лошадей, разводимых в Удмуртии и Кировской области, что указывает на их уникальное происхождение и возможное влияние арабской породы.

Генетический профиль разводимой в Архангельской области мезенской лошади заметно отличался от двух других местных пород. У этой северной лесной лошади было обнаружено сразу три уникальных аллеля – ASB17 K, ASB23 M и LEX3 K, не встречающиеся у лошадей заводских пород. Наличие приватного аллеля K в локусе LEX3, расположенном на X хромосоме, несомненно, представляет интерес в эволюционном аспекте.

Спектр аллелей сателлитной ДНК у лошадей местных пород

Локус	Порода лошадей					
	Алтайская		Вятская		Мезенская	
	типичные аллели q > 0,05	редкие аллели q < 0,05	типичные аллели q > 0,05	редкие аллели q < 0,05	типичные аллели q > 0,05	редкие аллели q < 0,05
AHT4	H, J, N, O	I, K, L	H, J, K, L, O	N	H, I, J, N, O	K
AHT5	J, K, L, M, N, O	P	J, K, M, N, O	L	J, K, L, O, N,	M
ASB2	B, K, L, M, N, O, Q	C, I, P, R	K, M, N	J	B, K, M, N, O, Q	-
ASB17	G, H, I, M, N, Q, R, **W***	K, L, P, V, S	H, I, L, M, N, R	P, Q	F, H, **K***, N, P*, R	-
ASB23	I, J, K, L, S	T	I, J, K, L, S, U	H	I, J, K, **M***, S	L
CA425	F, G, J, M, N, O	I, L	J, L, M, N, O		I, J, L, N, M	-
HMS1	I, J, L, M, O	N	J, K, M, N	**R***	J, L, M	N
HMS2	H, I, K, L	M, O, R	H, I, K		H, I, J, K, L	-
HMS3	I, N, O, P, Q	M, R	M, O, P, R	I	M, P, R	I, N, O, Q
HMS6	K, L, M, O, P	N	K, L, M, O		K, L, M, O, P	N
HMS7	J, K, L, N, O	M	J, K, L, M, N	Q	L, N, O	J, M
HTG4	K, L, M, O	N, P, Q	K, L, M		K, M, O	L, P
HTG6	G, J, O, P	M	I, J, O		O	I
HTG7	J, K, L, N, O		**K, N, O**	**M**	K, N, O	M
HTG10	I, K, L, M, O, R, S	N, P, Q	**J***, L, M, N, O	K, Q	K, M, R	I, L, N,O, P
LEX3	F, H, K, L M, N	I, O, P	F, H, L, M, P		K, M, O, **R***	-
VHL20	I, L, M, N, P, Q, R	O	I, L,M, N. O, Q, R		I, J, M, N, O	Q

*Примечание. * - приватные аллели.*

Таким образом, у алтайских, вятских и мезенских лошадей выявлены приватные аллели и своеобразные генетические профили сателлитной ДНК.

Сравнительно высокий уровень генетического полиморфизма ядерной ДНК у лошадей местных пород является одним из механизмов сохранения высоких приспособительных качеств в самых разных природно-климатических зонах.

Библиографический список

1. Дубровская Р.М. Генетическая дифференциация пород лошадей по полиморфным локусам белков крови /Дубровская Р.М., Стародумов И.М., Банникова Л.В.// Генетика. –1992. –Т.28, №4. – С.152-165.

2. Храброва Л.А. Генетические особенности локальных пород лошадей России /Л.А. Храброва, А.М. Зайцев // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: мат. Междунар. науч.-практ. конф. к 75-летию ВИЖа. – Дубровицы. 2004. – Вып.62, Т. 1. – С.181-184.

3. Храброва Л.А. Генетическая дифференциация чистокровных пород лошадей по локусам микросателлитов ДНК / Л.А. Храброва, М.А. Зайцева, Л.В. Калинкова // Сельскохозяйственная биология, № 2. – 2008. – С.31-34.

ГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЕВИХ ПОРІД КОНЕЙ РОСІЇ

Храброва Л.О., Дубровська Р.М., Калінкова Л.В., Юрьєва І.Б.,
Бобкова Н.Ф., Заборскіх О.Ю., ДНУ ВНДІ конярства, Рязанська обл., Росія

Генетичне різноманіття локальних порід коней Росії було досліджено, використовуючи 8 поліморфних маркерів крові і 17 мікросателітних локусів ДНК. Показано високий рівень генетичного різноманіття цих порід. Дослідження показали своєрідність генетичних взаємовідносин між степовими породами коней. Виявлено деякі унікальні алелі мікросателітів ДНК у алтайської і мезенській породі коней. Середні показники рівня поліморфності і ступеня гетерозиготності за 16-ти локусами мікросателітів ДНК у вивчених місцевих порід виявилася значно вища (71,6-74,4 %) ніж у коней культурних порід.

Ключові слова: коні, геном, поліморфізм, мікросателіти ДНК, маркери груп крові.

GENETIC CHARACTERISTIC OF RUSSIAN NATIVE HORSE BREEDS

Khrabrova L., Dubrovskaya R., Kalinkova L., Yuryeva I., Bobkova N., Zaborskigh E., All-Russian scientific-research institute of horse husbandry, Ryazan area, Russia

This article highlights the experimental research results on genetic variation of Russian native horse breeds. 8 polymorphous blood markers and 17 micro-satellite DNA locus were utilized. Genetic variation of the above-mentioned breeds was observed. Correlation analysis was fulfilled. Specific genetic correlation between the steppe horse breeds was investigated. Unique DNA micro-satellite alleles were defined in Altay and Mezen horse breeds. Medium polymorphous level parameters and heterozygous grade proved to be the top in the tested native horse breeds in comparison with the stud breeds. Percentage forms 71,6-74,4%. The parameters were defined according to 16 micro-satellite locus.

Key words: horses, genome, polymorphism, micro-satellites, DNA, blood group markers.