УДК 636.14.575:547.96

ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕТИЧНИХ ПОЛІМОРФНИХ СИСТЕМ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ

Рецензенти: док.-р с.-г. наук Шабля В.П.; канд. с.-г. наук Ткачова І.В.

В.І. Россоха, Г.М. Тур, Т.Л. Ворошина, Л.В. Россоха,
Т.М. Ковальова, О.А. Задерихіна
Інститут тваринництва НААН

У статті викладено результати підрахунку алельного спектру еритроцитарних антигенів та локусів поліморфних білків альбуміну і трансферину в різних популяціях коней гуцульської породи. Виявлено, що кожна популяція характеризується своєрідністю спектрів алелів груп крові та поліморфних білків. Так, у коней ФГ «Полонинське господарство» не виявлено алеля Ddk, який також не стрічається у шетлендських поні й достатньо високими частотними показниками представлений у всіх верхових породах. Під час дослідження білкових локусів ідентифіковано 14 генотипових поєднань із 21-го можливого, однак розподіл їх у різних популяціях значно відрізняється. Деякі генотипи були виявлені лише в окремих господарствах, такі як DH – ФГ „Золота підкова"(0,1667), FH, HH – „Полонинське господарство" (0,1143, 0,0857 – відповідно), OO – ТОВ „Варто" (0,0286) та RR – „Заріччя"(0,0833), що дає змогу надійно використовувати їх як маркери.

Ключові слова: **алелі, групи крові, популяція, гуцульська порода, імуногенетична ідентифікація, маркерні алелі, алелофонд, локальні породи, генофонд.**

Гуцульська порода, за класифікацією ФАО, відноситься до рідкісних і зникаючих порід [1]. Її збереження – це не лише кілька пунктів науково-технічних та селекційних програм, а й питання національної гідності. Саме тому метою нашого дослідження є якомога детальніше дослідження генофонду породи: виявлення маркерних алелів, оцінка генетичного різноманіття в динаміці та визначення її характерного генетичного профілю.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження були проведені на поголів'ї коней наступних племінних підприємств: науково-виробнича асоціація (НВА) „Племконецентр"(*n* = 44), фермерське господарство „Золота підкова" (*n* = 18), ТОВ „Варто"(*n* = 15), фермерське господарство „Полонинське господарство"(*n* = 35) та „Заріччя"(*n* = 12).

Еритроцитарні антигени визначали за допомогою аглютинаційних реакцій [2], із використанням 11 моноспецифічних сироваток-реагентів, отриманих лабораторією генетики ІТ УААН (В.І. Россоха, Г.М.Тур, Т.Л. Ворошина, А.А.Івашура, В.І. Євтушенко, О.М. Кадацький.) та ідентифікованих за міжнародними стандартами на базі лабораторії імуногенетики Всеросійського інституту конярства.

Алелі та генотипи локусів поліморфних білків визначали методом горизонтального електрофорезу в крохмальному гелі [2].

Були розраховані такі важливі показники, як ступінь теоретично очікуваної й фактичної гомозиготності, коефіцієнта реалізації гомозиготності та рівня поліморфності, що характеризує кількість активно діючих алелів у популяції [3-5].

Результати досліджень. Детально дослідивши генетичну структуру за групами крові популяцій коней п'яти зазначених суб'єктів (табл. 1) встановили між ними суттєву різницю за частотами деяких алелів.

1. Розподіл частот алелів у локусах груп крові в популяціях коней гуцульської породи

Локус	Алель	Суб'єкти з розведення коней гуцульської породи				
		НВА „Племко-нецентр" (*n* = 44)	ФГ„Золота підкова" (*n* = 18)	ТОВ „Варто" (*n* = 34)	ФГ „Полонинське господар-ство" (*n* = 35)	ФГ „Зарічча" (*n* = 12)
A	ad	0,5909	0,9444	0,7353	0,9143	0,8333
	-	0,4091	0,0556	0,2647	0,0857	0,1667
C	a	0,0909	0,0000	0,0294	0,2286	0,0000
	-	0,9091	1,0000	0,9706	0,7714	1,0000
D	ad	0,0341	0,0833	0,0147	0,0143	0,1667
	bcm	0,1591	0,1667	0,0735	0,0714	0,0833
	cgm	0,1136	0,0556	0,1323	0,0482	0,2917
	d	0,1250	0,0278	0,1029	0,0286	0,1250
	de	0,0568	0,2222	0,1176	0,2000	0,0000
	dghm	0,2727	0,3611	0,3529	0,2571	0,2500
	dk	0,2159	0,0833	0,3529	0,0000	0,0833
K	a	0,1136	0,0556	0,0294	0,0429	0,0417
	-	0,8864	0,9444	0,9706	0,9571	0,9583

Так, найбільш важливим моментом є повна відсутність у коней з ФГ «Полонинське господарство» алеля D^{dk}, який також відсутній у шетлендських поні [7], проте достатньо високими частотними показниками представлений у верхових порід [8]. Дуже низькі його частоти в господарствах «Золота підкова» (0,0833) і ФГ «Зарічча» (0,0833). Найбільш часто цей алель трапляється в популяції коней з ТОВ «Варто» - 0,3529.

Частоти алелів D-системи: bcm (0,0714 – 0,1667), cgm (0,0482 – 0,2917), d (0,0278 – 0,1250) і de (0,0568 – 0,2222) варіюють у широкому діапазоні.
Майже відсутня статистично значуща відмінність у частотах алелів ad та dghm, концентрація останнього в популяціях доволі висока (0,2500 – 0,3611).

У системі А високою частотою представлений алель ad (0,5909 – 0,9444), однак варіабельність його показників у досліджених популяціях не значна. Системи С і К характеризуються низькими частотами алелів Са та Ка (0,0294 –

0,1136). Як виключення можна розглядати лише ФГ «Полонинське господарство», у популяції якого алель Ca наявний майже у 23 % коней.

Отже, дослідженим за групами крові популяціям коней гуцульської породи властива висока специфічність і значна варіабельність частот алелів. Спільного для всіх племінних підприємств генетичного профілю не виявлено. Відмінності за частотами алелів груп крові можна пояснити малою чисельністю поголів'я і недостатністю обміну генетичним матеріалом між племінними фермами.

Також по всіх зазначених вище суб'єктах був вивчений спектр поліморфних білків альбуміну і трансферину (табл. 2).

2.Частоти алелів поліморфних білків гуцульської породи

Локус	Алель	Суб'єкти з розведення коней гуцульської породи				
		НВА „Племконецентр" (*n* = 44)	ФГ„Золота підкова" (*n* = 18)	ТОВ „Варто" (*n* = 34)	ФГ„Полонинське господарство " (*n* = 35)	ФГ „Заріччя" (*n* = 12)
Alb	A	0,5910	0,8056*	0,7667	0,6000	0,5417*
	B	0,4091	0,1944*	0,2333	0,4000	0,4583*
Tf	D	0,2576	0,4722*	0,1667	0,1857	0,1250*
	F	0,6364*	0,4167	0,5000	0,5143	0,3333*
	H	0,0000	0,0833*	0,0000	0,1714*	0,1250
	O	0,0000	0,0278*	0,2333*	0,0571	0,0417
	R	0,1061	0,0000	0,1000	0,0714*	0,3750*
Ca(Tf)		0,4827	0,4043	0,3422	0,3367	0,2847
H(Tf)		0,4545	0,0556	0,2222	0,3143	0,1667
W(Tf)		0,9416	0,1374	0,6494	0,9334	0,5854
Na(Tf)		2,0720	2,4733	2,9221	2,9698	3,5124

Примітка: 1. - p < 0,001;*
2.Ca – коефіцієнт гомозиготності;
3.H – фактичний ступінь гомозиготності;
4.W – показник реалізації гомозиготності.

Виявлено, що в локусі альбуміну алель А трапляється частіше – 0,5417–0,8056, ніж алель В (0,1944–0,4583). Найвищу його частоту зафіксовано у популяції коней ФГ «Золота підкова».

У локусі трансферину найбільш поширений алель Tf F (0,3333 – 0,6364), дещо нижчі частотні показники алеля Tf D (0,1250 – 0,4722), однак обидва присутні в усіх досліджених популяціях на відміну від алелів H, O та R. Так, алель Tf H взагалі не був виявлений у коней з НВА «Племконецентр» та ТОВ «Варто», найбільше його значення в популяціях ФГ «Полонинське господарство» (0,1714). Алель Tf O не виявлений тільки в популяції коней з НВА «Племконецентр», а найвищу його частоту спостерігали в ТОВ «Варто» – 0,2333 і це набагато вище, ніж у популяціях інших 3-х суб'єктів (p < 0,001).

Алель Tf R не виявлений в популяції ФГ «Золота підкова», в інших суб'єктах частота його варіює в межах від 0,0714 до 0,3750. Таким чином

виявлені також відмінності в локусах поліморфних білків між популяціями коней гуцульської породи різних племінних господарств. Відсутність певних алелів (R, H та O) сміливо можна розглядати як маркерну ознаку вказаних вище популяцій.

Рівень фактичної гомозиготності в усіх 5-ти популяціях не перевищує теоретично можливий, коефіцієнт реалізації гомозиготності (W) тільки наближається до одиниці в популяціях НВА «Племконецентр» і ФГ «Полонинське господарство». Така ситуація, ймовірно, є наслідком гетерогенних, за білковими локусами, доборів та використання значної кількості генетично різнорідних плідників переважної більшості суб'єктів; проте, як переконливо свідчить показник реалізації гомозиготності (W<1), у більшості популяцій ще зберігається резерв генетичної мінливості.

У процесі дослідження генетичної структури популяцій гуцульської породи було виявлено 14 генотипових поєднань з 21-го можливого, однак розподіл їх у різних популяціях значною мірою відрізняється. В усіх без винятку об'єктах дослідження нами виявлено лише генотипи DF та FF (табл. 3).

3. Частоти розподілу генотипів в гуцульській породі коней

Ло-кус	Алель	Суб'єкти з розведення коней гуцульської породи				
		НВА „Племко-нецентр" (*n* = 44)	**ФГ„Золота підкова" (*n* = 18)**	**ТОВ „Варто" (*n* = 34)**	**ФГ„Полонин-ське господар-ство" (*n* = 35)**	**ФГ „Заріччя" (*n* = 12)**
Alb	AA	0,1818	0,6111	0,5333	0,2000	0,0833
	AB	0,8182	0,3889	0,4667	0,8000	0,9167
Tf	DD	0,0303	0,0000	0,0667	0,0000	0,0000
	DF	0,3333	0,7222	0,2000	0,3143	0,0833
	DH	0,0000	0,1667	0,0000	0,0000	0,0000
	DO	0,0000	0,0556	0,0000	0,0286	0,0000
	DR	0,1221	0,0000	0,0000	0,0286	0,1667
	FF	0,4242	0,0556	0,1333	0,2286	0,1667
	FH	0,0000	0,0000	0,0000	0,1143	0,0000
	FO	0,0000	0,0000	0,3333	0,0570	0,0833
	FR	0,0909	0,0000	0,2000	0,0857	0,1667
	HH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0857	0,0000
	HO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	HR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0286	0,2500
	OO	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	0,0000
	RR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0833

Частоти інших варіюють в широких межах. Деякі генотипи були виявлені лише в окремих господарствах, такі як DH – у ФГ „Золота підкова"(0,1667), FH, HH – у ФГ „Полонинське господарство"(0,1143, 0,0857 – відповідно), OO – у ТОВ „Варто"(0,0286) та RR – у ФГ „Заріччя"(0,0833). Такі генотипи дуже зручно використовувати як маркери для характеристики певного стада. Не виявлено специфічних генотипових поєднань в НВА „Племконецентр".

Найбільше генетичне різноманіття виявлено нами в ФГ «Полонинське господарство» і ФГ „Заріччя" – 9 та 8 генотипових комбінацій відповідно. Найнижче генетичне різноманіття зафіксовано в популяції коней ФГ „Золота підкова" – 4.

Висновки:

1. Досліджено генетичну структуру коней гуцульської породи, яких утримують у різних господарствах.

2. Встановлено, що гуцульська порода коней характеризується доволі незначним генетичним різноманіттям, що наочно демонструє показник рівня поліморфності – 2-3,5 активно діючих алелів на популяцію.

3. Показано, що всі досліджені популяції коней гуцульської породи суттєво відрізняються між собою за частотами алелів і не мають спільного для всіх генетичного профілю. Ймовірно, така ситуація склалась через відсутність або незначний обмін генетичним матеріалом між суб'єктами племінної справи.

4. Виявлено п'ять генотипів, що трапляються тільки у коней певних популяцій, і які можна впевнено використовувати як маркери.

Бібліографічний список

1. Вербицький П. І. Генетичні ресурси коней в Україні / П. І. Вербицький, Д. М. Микитюк, О. В. Білоус [та ін.]//Науково-технічний бюлетень, № 98 /ІТ УААН. – Х., 2008. – С. 3 – 11.

2. Дубровская Р. М. Методические рекомендации по использованию иммуногенетических маркеров для оценки изменений структуры популяций (пород) лошадей / Р.М. Дубровская, И.М. Стародумов. – Дивово: ВНИИ коневодства, 1995. – 34 с.

3. Гопка М. В. Методичні рекомендації із застосування генетичних маркерів у конярстві /М.В. Гопка, В.О.Пінчук, Н.В.Зуєва.– К.: Чубинське, 2007. – 40 с.

4. Храброва Л. А. Методические рекомендации по ведению генетического мониторинга местных пород лошадей / Л. А. Храброва, А. М. Зайцев. – Дивово: ВНИИ коневодства, 2005. – 50 с.

5 Меркурьева Е. К. Генетика с основами биометрии /Меркурьева Е. К., Г. Н. Шангин-Березовский. –Москва: Колос, 1983. – 400 с.

6. Тихонов В.Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней /Тихонов В. Н.– Новосибирск: Наука, 1991.– 304 с.

7. Тур Г. М. Особливості генетичних систем груп крові у шетлендських поні / Г. М. Тур, В. І. Россоха, Т. Л. Ворошина [та ін.] // Науково-технічний бюлетень, № 98 / ІТ УААН . – Х., 2008. – С. 102-105.

8. Тур Г. М. Генетичний поліморфізм груп крові коней західноєвропейських порід / Г. М. Тур, В. І. Россоха, Т. Л. Ворошина [та ін.] // Науково-технічний бюлетень, № 98 / ІТ УААН. – Х., 2008. – С.105-109.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФНЫХ СИСТЕМ ГУЦУЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

Россоха В.И., Тур Г.М., Ворошина Т.Л., Россоха Л.В., Ковалева Т.М., Задерихина О.А., Институт животноводства НААН

В статье изложены результаты подсчета аллельного спектра эритроцитарных антигенов и локусов полиморфных белков альбумина и трансферрина в разных популяциях лошадей гуцульской породы. Обнаружено, что каждая популяция характеризуется своеобразием спектров аллелей групп крови и полиморфных белков. Так, у лошадей ФГ "Полонынське господарство" не обнаружено аллели Ddk, который так же не встречается у шетлендских пони и достаточно высокими частотными показателями представлен у всех верховых пород. В процессе исследования белковых локусов идентифицировано 14 генотипических сочетаний из 21-го возможного, однако распределение их в разных популяциях в значительной степени отличается. Некоторые генотипы были обнаружены лишь в отдельных хозяйствах, такие как DH - ФГ "Золота пидкова"(0,1667), FH, HH - " Полонынське господарство "(0,1143, 0,0857 - соответственно), OO - ООО "Варто"(0,0286) и RR - "Зариччя"(0,0833), что позволяет надежно использовать их в качестве маркеров.

Ключевые слова: аллели, группы крови, популяция, гуцульская порода, иммуногенетическая идентификация, маркерные аллели, аллелофонд, локальные породы, генофонд.

GENETIC POLYMORPHOUS SYSTEM PECULIARITIES OF HUTSUL HORSE BREED

Rossokha V., Tur G., Tkatchik T., Voroshyna T., Rossokha L., Kovalyeva T., Zaderikhina O.; Institute of animal science, NAASU

This article presents the test data of allele spectrum calculation of erythrocyte anti-genes and polymorphous albumin and transferrin in locus of the various Hutsul horse breed populations. Each population is characterized by allele spectrum peculiarities of blood groups and polymorphous albumins. Ddk allele was absent in the 'Polonyna (mountain meadow) husbandry' horses and Shetland pony. The top allele frequency was defined in all the trotting breeds. 14 genotype combinations out of 21 kit were identified during albumin locus investigation. However genotype distribution differs greatly in the various populations. Some genotypes were determined only on the separate farms 'Zolota pidkova' ('Golden horse shoe' – 0,1667; Polonyna mountain meadow husbandry' – 0,1143; 0,0857; Joint-stock company, society with limited responsibility 'Warto' – 0,0286; Research institution 'Zaritchia' ('On-the-other-side-of-the-river' – 0,0833) respectively. The test data secure valid genotype use as markers.

Key words: allele, blood groups, populations, Hutsul horse breed, immune-genetic identification, allele-markers, allele reserve, local breeds, genetic resources.