УДК 636.1.082:591.11.3

БІЛКОВИЙ ПОЛІМОРФІЗМ СИРОВАТКИ КРОВІ КОНЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ ВЕРХОВОЇ ПОРОДИ

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

Т.М. Ковальова, В.І. Россоха, Г.М.Тур
Інститут тваринництва НААН

У статті представлено розрахунки частоти алелів локусів поліморфних білків альбуміну і трансферину. Визначено найнижчі й найвищі показники досліджуваних кількісних ознак. Виявлено рідкісні для породи алелі, які характерні тільки для окремих популяцій коней і представлені низькими генними частотами. Також було вивчено кілька інших, важливих для популяційної генетики параметрів, зокрема дійсний ступінь гомозиготності, коефіцієнт гомозиготності, показник реалізації гомозиготності та рівень поліморфності локусу трансферину, що визначають спрямованість штучного добору в популяції чи групі тварин, а також визначають стан генетичного різноманіття в окремій вибірці або породі в цілому.

Ключові слова**: коні, алелі, групи крові, популяція, гуцульська порода коней, селекція, кінний завод, імуногенетична ідентифікація, маркерні алелі, алелофонд, моніторинг, локальні породи, генофонд.**

За даними багатьох авторів [1-3], використання поряд із традиційними методами селекції, такими як добір і підбір, імуногенетичних маркерів дає можливість суттєво прискорити темп селекційного прогресу. Однак імуногенетичними маркерами служать не тільки групи крові, а й поліморфні системи білків, що виявляються електрофоретичним методом. Поліморфні білки не змінні упродовж усього життя і мають кодомінантний характер успадкування. Це дає змогу за фенотипом безпосередньо судити про генотип тварини, а також використовувати локуси поліморфних білків як генетичні маркери.

Значний інтерес для генетичних досліджень у конярстві представляють високополіморфні локуси білків сироватки крові трансферину (TF) та альбуміну (Al). На відміну від досліджень у галузі поліморфізму мікросателітних локусів ДНК, дослідження в цьому напрямі тривають вже кілька десятиліть, за які накопичено достатньо велику базу даних, а отже більшість важливих генетичних параметрів на даному етапі можуть бути головними оціночними критеріями в роботі по збереженню та раціональному використанню вітчизняних порід.

Матеріали та методи досліджень. Поліморфні білки крові визначали методом горизонтального електрофорезу в крохмальному гелю, за методикою Smithies O. (1955), Gahne B., (1966).

Генетико-статистичний аналіз популяцій буде проводитись згідно із загальноприйнятим методикам (Меркурьева Е.К (1977), Дубровская Р.М., Стародумов И.М., 1995 р.), а також згідно з методичними рекомендаціями, розробленими групою авторів Київського Інституту розведення і селекції (М. В. Гопка, В. О. Пінчук, Н. В. Зуєва). Частоти поліморфних білків розраховували за формулою (1), виведеною із рівняння Харді-Вайнберга:

$$P_i = \frac{n_i}{N}; \qquad (1)$$

де: P_i – частота алеля;

n_i – кількість особин, що є носіями алеля;

N – загальна кількість досліджуваного поголів'я.

Для оцінки генетичного різноманіття були використані такі показники як рівень поліморфності ступінь теоретичної і фактичної гомозиготності, а також коефіцієнт реалізації гомозиготності, що надає оцінку спрямованості добору, і вираховується за формулою (2):

$$W = \frac{H}{Ca}; \qquad (2)$$

де: W – коефіцієнт реалізації гомозиготності;

H – фактична гомозиготність у популяції;

Ca – коефіцієнт гомозиготності.

Результати досліджень. Частоти алелів поліморфних локусів у різних порід упродовж всього їх існування залишаються відносно постійними, це і є одним із головних критеріїв, за яким певну групу тварин можна називати породою. Для української верхової породи це питання дуже важливе, насамперед через те, що і до сьогодні вона, на жаль, через суперечливу політику кінних заводів і окремих приватних господарств усе ще перебуває на етапі становлення.

Для дослідження за поліморфними білками крові нами було взято поголів'я коней у кількості 399 голів, від різних суб'єктів племінної справи (таблиця). Аналіз отриманих даних показав, що в локусі альбуміну (Al) частота алеля A (0,5000 – 0,8444) вища за частоту алеля B (0,1556 – 0,5000). У локусі трансферину з найвищою частотою виявлено алеля F (0,2857 – 0,6406) і дещо меншою – алеля D (0,2188 – 0,4630).

Набагато нижча була частота алеля O (0,0455 – 0,2444), та зовсім незначні показники частот алелів H та R, які, до речі, трапляються не в усіх вивчених популяціях коней української верхової породи. Так, алеля H не виявлено взагалі в Деркульському, Дніпропетровському, Харківському кінних заводах і кінному заводі АФ «Агрокомплекс». Алеля R не виявлено в Деркульському, Сніжківському кінних заводах, а також у НВП «Райз-Агро». Не звично висока частота цього алеля спостерігається в Дніпропетровському кінному заводі (0,1598). При ретельному вивченні ситуації нами встановлено, що популяція

Частоти алелів поліморфних білків крові в популяціях української верхової породи

Суб'єкти племінної справи	Поліморфні білки крові							Ca	H	W	Na
	Al		Tf								
	A	B	D	F	H	O	R				
Деркульський к. з. (n= 22)	0,6591	0,3409	0,4091	0,5455	0,0000	0,0455	0,0000	0,4669	0,3636	0,7788	2,1416
Дніпропетровський к. з. (n=97)	0,5722	0,4278	0,3557	0,3041	0,0000	0,1804	0,1598	0,2771	0,3711	1,3395	3,6091
АФ "Агрокомплекс" (n=27)	0,5185	0,4815	0,4630	0,3889	0,0000	0,0926	0,0556	0,3772	0,0741	0,1964	2,6509
Олександрійський к. з. (n=64)	0,7422	0,2578	0,2188	0,6406	0,0156	0,1016	0,0234	0,4694	0,4375	0,9321	2,1306
НВП "Райз-Агро" (n=45)	0,8444	0,1556	0,3556	0,3778	0,0222	0,2444	0,0000	0,3294	0,1778	0,5397	3,0360
СФГ "Сніжків" (n=52)	0,5769	0,4231	0,3558	0,5192	0,0096	0,1154	0,0000	0,4096	0,3462	0,8452	2,4415
Лозівський к. з. (n=28)	0,5893	0,4107	0,3571	0,2857	0,0714	0,1965	0,0893	0,2608	0,2143	0,8215	3,8337
Харківський к. з. (n=37)	0,6487	0,3514	0,2568	0,5676	0,0000	0,1216	0,0541	0,4058	0,3243	0,7992	2,4644
"Гранд" (n=27)	0,5000	0,5000	0,2407	0,4623	0,0741	0,2037	0,0185	0,3196	0,1482	0,4635	3,1288
У цілому по українській верховій породі (n=399)											
Частоти алелів	0,6353	0,3647	0,3271	0,4474	0,0163	0,1504	0,0589	0,3335	0,3058	0,9170	2,9989

Примітка:

1. *Ca – коефіцієнт гомозиготності;*
2. *H – дійсна ступінь гомозиготності;*
3. *W – показник реалізації гомозиготності.*

була насичена рідкісним для верхових порід алелем R, завдяки активному племінному використанню жеребця Борісполя, який і виступає його носієм. При чому частота його передачі нащадкам дорівнює 100 %.

Це означає, що кожен нащадок неодмінно отримує від батька надійний маркер, за яким вже надзвичайно легко встановити походження лошати.

Було, також вивчено кілька інших, важливих для популяційної генетики параметрів, зокрема дійсний ступінь гомозиготності, коефіцієнт гомозиготності, показник реалізації гомозиготності та рівень поліморфності локусу трансферину. Рівень поліморфності локусу альбуміну не враховувався через незначну кількість алелів (2).

У результаті аналізу даних виявлено, що в більшості популяцій коефіцієнт реалізації гомозиготності не перевищує одиниці, окрім такого в Дніпропетровському кінному заводі № 65 (1,3395), однак помітно до неї наближається. Це означає, що більшість господарств використовує одних і тих же плідників, які нерідко належать до однієї генеалогічної лінії [4]. Звісно, такий підхід виправданий, якщо обрані жеребці мають високі спортивні характеристики. Однак найвідчутніше на ріст показника реалізації гомозиготності впливає підбір батьківських пар, тобто те, наскільки схожими є генотипи батька і матері. Враховувати цей момент необхідно також і для уникнення материнсько-плодової несумісності, яка призводить до викиднів і виникнення гемолітичної хвороби в лошат.

Низькі показники реалізації гомозиготності нами зафіксовані лише в кінному заводі „Гранд", НВП „Райз-Агро" та кінному заводі АФ „Агрокомплекс". Що є свідченням наявності великого резерву спадкової мінливості.

Дослідження рівня поліморфності локусу трансферину виявило, що кількість активно діючих алелів у популяціях української верхової породи коней загалом не перевищує 3,8. Найвищий цей показник в Лозівському (3,8337) та Дніпропетровському (3,6091) кінних заводах.

Найнижчий рівень поліморфності виявлено в Деркульському (2,14) та Олександрійському (2,13) кінних заводах. Це означає, що з п'яти виявлених у породі алелів трансферину відчутно впливають на генетичний профіль цих популяцій тільки два алелі, а отже рівень генетичного різноманіття в них доволі низький. В усіх інших досліджених популяціях коней показник рівня поліморфності коливається в межах від 2,44 до 3,13, тобто охоплює середні значення досліджуваного показника.

Висновки:

1. Розраховано частоти алелів локусів поліморфних білків альбуміну і трансферину. Визначено найнижчі й найвищі показники досліджуваних кількісних ознак. Виявлено рідкісні для породи алелі, які характерні тільки для окремих популяцій коней і представлені низькими генними частотами.

2. Виявлено маркерний алель для жеребця Борисполя, який використовується в Дніпропетровському кінному заводі. Алель R, носієм якого він є, передається нащадкам зі 100%-ю ймовірністю.

3. Досліджено показник реалізації гомозиготності, що визначає спрямованість штучного добору в популяціях і групах тварин. Встановлено, що тільки в популяції Дніпропетровського кінного заводу він перевищує одиницю, а в більшості інших популяцій лише дещо наближається до неї. Такий стан, ймовірно, є наслідком однорідності генетичного матеріалу племінного ядра в досліджених суб'єктах племінної справи.

4. Виявлено, що для більшої частини піддослідних популяцій характерні середні значення показника рівня поліморфності. Найбільша кількість алелів із п'яти діючих у популяціях не перевищує 3,83, а отже рівень генетичного різноманіття в локусі трансферину доволі не високий.

Бібліографічний список

1. Глазко В.И. Некоторые проблемы генетики сельскозяйственных животных / В.И. Глазко, О.Ю. Серая–Рязанцева // Вісник аграрної науки. – 1994. – №10. – С. 71–83

2. Іовенко В.М. Деякі аспекти генетичних досліджень овець / В.М. Іовенко // Вісник аграрної науки. – 2004. – №6. – С. 38–41.

3. Машуров А.М. Генетические маркеры в селекции животных / А.М. Машуров .– М.: Наука, 1980. – 315 с.

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

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

6. 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.

БЕЛКОВЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ СЫРОВАТКИ КРОВЫ ЛОШАДЕЙ УКРАИНСКОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ

Ковалёва Т.Н., В.І. Россоха, Г.М.Тур Институт животноводства НААН

В данной статье рассчитаны частоты аллелей локусов полиморфных белков альбумина и трансферрина. Определены наивысшие и наиболее низкие показатели исследованных количественных признаков. Найдены редкие для украинской верховой породы аллели, которые характерны только для отдельных популяций лошадей и представлены низкими генными частотами. Так же были определены некоторые другие, важные для популяционных исследований параметры, среди которых фактическая степень

гомозиготности, коэффициент гомозиготности, показатель реализации гомозиготности и уровень полиморфности локуса трансферрина, которые и определяют направление искусственного отбора в популяции или группе животных, а так же характеризуют состояние генетического разнообразия в породе.

Ключевые слова: лошади, аллели, группы крови, популяция, селекция, конный завод, имуногенетическая идентификация, маркерные аллели, аллелофонд, мониторинг, генофонд.

POLYMORPHIC ALBUMEN STRUCTURE OF HORSE POPULYATION UKRAINIAN SADLE BREED

Kovalyova T., Rossokha V.I., Tur G.M., Institute of animal sciense NAAS

Frequencies of alleley lokusov polymorphic albumens of albumen and transferryna are expected in this article. The greatest and most low indexes of the explored quantitative signs are certain. The rare are found for the Ukrainian up-river breed of allely, which are characteristic only for separate populyatsyy of horse and represented by low gene frequencies. Some were similarly certain other, important for populyatsyonnykh researches parameters, among which actual degree of gomozygotnosty, coefficient of gomozygotnosty, index of realization of gomozygotnosty and level of polymorfnosty lokusa transferryna, which determine direction of artificial selection in populyatsyy or group of animals, and the state of genetic variety is similarly characterized in a breed.

Keywords: horse, allely, blood types, populyatsyia, selection, stud farm, ymunogenetycheskaya authentication, marker allely, allelofond, monitoring, gene pool.