

УДК 656.1:575.17

К.В. КУХТІНА, М.В. ГОПКА

*Інститут розведення і генетики тварин УААН*

## ІМУНОГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЇ КОНЕЙ АФ «АГРОКОМПЛЕКС»

---

*Досліджено генетичну структуру за алелями системи EAD популяцій коней української верхової та чистокровної верхової порід. Дана їхня характеристика за ступенем теоретично очікуваної та фактичної гомозиготності.*

**Українська верхова порода, чистокровна верхова порода, імуногенетичне тестування, алелі, генетична структура**

Відповідно до Закону України «Про племінну справу в тваринництві» важливим елементом селекційної роботи є генетична експертиза походження [1]. У конярстві до останнього часу вона ґрунтувалась на дослідженнях поліморфізму еритроцитарних антигенів і білків крові. Накопичувана при цьому інформація створює підґрунтя для проведення подальших досліджень генофонду та генетичної структури популяцій, порід; вивчення генетичних процесів при чистопородному розведенні та схрещуванні; для прогнозування продуктивних та відтворних якостей тварин [2].

Відповідно до міжнародних стандартів у конярстві для контролю достовірності походження та паспортизації коней необхідно використовувати ДНК-тестування за мікросателітними локусами. Останнім часом, відповідно до рекомендацій ISAG і вимогою Міжнародного комітету з племінних книг (ISBC), більшість лабораторій, що займаються тестуванням коней, повністю переходять на типування за ДНК. І це зумов-

© К.В. Кухтіна,

Розведення і генетика тварин. 2009. № 43

М.В. Гопка, 2009

лено не тільки правилами обов'язкового типування за ДНК коней чистокровної верхової й арабської порід, але й високою ефективністю й економічністю даного методу. Надійність проведення генетичної експертизи походження й уточнення батьківства в коней чистокровної верхової за 12 мікросателітними локусами ДНК досягає 99,9% і більше [3].

Тим не менш результати імуногенетичних досліджень дають об'єктивну характеристику племінного матеріалу, відбиваючи його генетичні особливості.

Імуногенетичні дослідження дають змогу провести аналіз популяції на певному етапі її розвитку шляхом вивчення розподілу факторів і алелів груп крові, визначити алофонд та скласти уявлення про ступінь її консолідації і диференціації.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведено на поголів'ї коней АФ «Агрокомплекс» ( $n=85$ ). Тестування за еритроцитарними антигенами проводили у відділі генетики Інституту розведення і генетики тварин УААН згідно з модифікованою методикою [4].

Серологічним тестуванням з використанням моноспецифічних сироваток, вироблених у Всеросійському інституті конярства, визначали еритроцитарні антигени системи D (Da, Db, Dc, Dd, De, Df, Dg, Dh, Dk, Dm).

Генетичну структуру популяції визначали за фенотипною частотою антигенних факторів та генною частотою алелів, за формулами:

$$P_i = \frac{x_i}{n}, \quad (1)$$

де  $P_i$  – частота  $i$ -го антигенного фактора;  $x_i$  – кількість тварин-носіїв даного фактора;  $n$  – загальна кількість досліджених тварин;

$$q_i = \frac{(2D + H)}{2n}, \quad (2)$$

де  $q_i$  – генна частота  $i$ -го алелю;  $D$  – кількість гомозигот з  $i$ -м алелем;  $H$  – кількість гетерозигот з  $i$ -м алелем;  $n$  – загальна кількість досліджених тварин.

Ступінь однорідності генофонду популяції встановлювали за коефіцієнтом гомозиготності (Robertson A., 1963), який розраховували за формулою:

$$Ca = \sum_{i=1}^m q_i^2, \quad (3)$$

де  $Ca$  – коефіцієнт гомозиготності;  $q_i$  – генна частота  $i$ -го алелю;  $m$  – кількість алелів.

Дійсний (фактичний) ступінь гомозиготності визначали за формулою:

$$H = \frac{P}{n}, \quad (4)$$

де  $H$  – фактичний ступінь гомозиготності за даним локусом;  $P$  – кількість гомозиготних особин;  $n$  – загальна кількість особин.

Показник реалізації гомозиготності розраховували за алгоритмом

$$W = \frac{H}{Ca}, \quad (5)$$

де  $W$  – реалізація гомозиготності;  $H$  – дійсний ступінь реалізації гомозиготності за даним локусом;  $Ca$  – коефіцієнт гомозиготності.

Порівняння результатів аналізу популяцій АФ «Агрокомплекс» і КСК ПП «Горобець» проведено за узагальненими матеріалами дослідження генетичної структури української верхової породи і чистокровної верхової породи [4].

**Результати досліджень.** Встановлено, що популяція коней АФ «Агрокомплекс» має своєрідний антигенний профіль (табл. 1). Частоти антигенів с, е, т перевищують на 10% табличні по українській верховій породи, ухиляючись у бік, ха-

рактрний для чистокровної верхової і тракененської порід. Це підтверджує факт прилиття крові чистокровної верхової і тракененської породи за родоводами поголів'я. Популяція коней чистокровної верхової породи КСК ПП «Горобець» також має певні особливості. Частоти антигенних факторів b, d, f, k значно менші за характерні для породи, а частоти антигенів e та g, навпаки, значно вищі.

**1. Частота еритроцитарних антигенів системи D, %**

Порода, господарство	Еритроцитарні антигени									
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m
Українська верхова порода (n=85), АФ «Агрокомплекс»	2,4	23,5	63,5	82,4	44,7	9,4	50,5	4,7	52,9	65,9
Українська верхова порода (n= 161)	3,1	26,1	53,4	85,1	35,4	5,0	44,7	3,7	48,4	55,3
Чистокровна верхова порода (n=61)	0,0	60,7	85,2	78,7	13,1	26,2	34,4	0,0	73,8	85,2
Чистокровна верхова порода (n=57), КСК ПП «Горобець»	0,0	16,0	79,0	42,0	23,0	3,5	65,0	0,0	37,0	81,0

Згідно з отриманими результатами (табл. 2), популяції коней АФ «Агрокомплекс» властива висока частота алелів *sgm*, *de* і *dk*, частота алелю *sgm* вища за середню характерну для української верхової породи внаслідок інтенсивного використання плідника Ритму, що має генотип *sgm/dk*. Також у популяції наявні рідкісні алелі *sfgkm* і *dek*. Для популяції коней чистокровної верхової породи КСК ПП «Горобець» властива підвищена частота алеля *sgm* – 43%, що свідчить про високу консолідацію цього поголів'я.

При аналізі алелофондів господарств нами встановлено, що фактичний рівень їхньої гомозиготності за системою EAD вище за теоретично очікуваний відповідно до закону Гарді-Вайнберга. Показник реалізації гомозиготності  $W=1,485$  для популяції коней АФ «Агрокомплекс» і  $W=1,850$  для популяції КСК ПП «Горобець» (табл. 3). Фактичний рівень гомозигот-

ності для популяції КСК ПП «Горобець» становить 0,509, тобто 50% тварин поголів'я є гомозиготними. Одним з факторів, що пояснює таку ситуацію у популяціях, є специфіка племінної роботи в господарствах – розведення у закритому масиві.

**2. Генна частота алелів системи EAD у популяціях, що аналізуються**

Алелі	Українська верхова порода (n=85), АФ «Агрокомплекс»	Чистокровна верхова порода (n=57), КСК ПП «Горобець»	Українська верхова порода (n= 161)	Чистокровна верхова порода (n=61)
ad	0,012	-	0,017	-
bcm	0,118	0,132	0,128	0,344
cegm	0,047	0,044	0,024	-
cefgm	-	-	0,030	-
cfgkm	0,029	-	-	-
cfm	-	-	-	-
cgm	0,206	0,430	0,200	0,198
de	0,235	0,079	0,148	0,066
dek	0,012	-	-	-
dfk	0,012	0,018	0,024	0,148
dghm	0,029	-	0,034	-
dgkm	-	-	0,007	-
dk	0,300	0,237	0,397	0,254
d	-	0,09	0,017	-
Кількість алелів	10	7	11	5

**3. Порівняльна оцінка популяції коней АФ «Агрокомплекс»**

Показники	Українська верхова порода (n=85), АФ «Агрокомплекс»	Українська верхова порода (n= 161)	Чистокровна верхова порода (n=61)	Чистокровна верхова порода (n=57), КСК ПП «Горобець»
Коефіцієнт гомозиготності <i>S<sub>a</sub></i>	0,206	0,239	0,248	0,275
Ступінь гомозиготності <i>H</i>	0,306	0,255	0,148	0,509
Реалізація гомозиготності <i>W</i>	1,485	1,067	0,604	1,850

**Висновок.** Встановлено підвищений ступінь гомозиготності поголів'я коней у господарствах АФ «Агрокомплекс» і КСК ПП «Горобець».

1. Закон України «Про племінну справу в тваринництві» // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – № 6-7. – С. 58–65.
2. Ворошина, Т. Л. Імуногенетична характеристика популяції української верхової породи коней / Т. Л. Ворошина [та ін.] // Ін-т тваринництва : наук. техн. бюл. – 2002. – № 82. – С 63–66.
3. *Использование* микросателлитных маркеров ДНК в контроле происхождения лошадей [электронный ресурс] / ВНИИК. – <http://www.ruhorses.ru/genetic/genetic.html>
4. *Методичні рекомендації із застосування генетичних маркерів у конярстві* / М. В. Гопка, В. О. Пінчук, Н. В. Зуєва ; за ред. Б. Є. Подоби. – Чубинське, 2007. – 39 с.

#### **ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ ЛОШАДЕЙ АФ «АГРОКОМПЛЕКС». Кухтина К., Гопка М.**

*Проведено дослідження генетичної структури по алелям системи EAD популяцій лошадей української верхової і чистокровної верхової пород. Дана їх характеристика по рівню теоретично очікуваної і фактичної гомозиготності.*

**Украинская верховая порода, чистокровная верховая порода, иммуногенетическое тестирование, аллели, генетическая структура**

#### **IMMUNOGENETIC ANALYSIS AC AGROCOMLEKS'S HORSE POPULATION. Kukhtina K., Gopka M.**

*The analysis of the genetic structure of the Ukrainian saddle-horse and thoroughbred breeds' population on the EAD system's alleles took place. The characteristic on the theoretically expected and actual homozygosity level was made.*

**Ukrainian saddle-horse breed, thoroughbred breed, immunogenetic test, alleles, genetic structure**