



group of animals. According to the results of the research, it was found that for the Ukrainian Black-and-White dairy breed, by the parameter of milk yield for 305 days of lactation, the dominant values of the indicator are characterized by individuals with a heterozygous genotype by MYF5. Differences in the values of this index between individuals with different genotypes (TaqI+/TaqI- and TaqI-/TaqI-) are 16.8% for the first lactation and 14.1% for the second. There were no significant differences in productivity parameters between individuals with different genotypes for Ukrainian Red-and-White dairy breed cattle. The results of the studies showed the absence of significant differences for each productivity parameter for individuals with different genotypes (AC, AD and AF) by TNF- $\alpha$  locus in both experimental cattle breeds. Features of genotype frequency distribution in the experimental cattle groups make it impossible to analyze the productive parameters of individuals with all possible genotype variants by TNF- $\alpha$  locus due to the insufficient number of animals from different groups in the sample. There were no significant differences in the parameters of fat and protein milk content for animals of both experimental cattle breeds.

**Keywords:** polymorphism, population, cows, allele, genotype, marker, productivity.

УДК 636.13.082:575:113.2(477)

DOI 10.32900/2312-8402-2022-127-79-89

## ГЕНОФОНД ТРАКЕНЕНСЬКОЇ ПОРОДИ КОНЕЙ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

**Задерихіна О. А.**, н. с., <https://orcid.org/0000-0002-8907-4908>

**Росоха В. І.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0002-0978-9349>

**Тур Г. М.**, к. с.-г. н.,

**Олійниченко Є. К.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0002-1000-0683>

**Бровко О. В.**, н. с.

Інститут тваринництва НААН

*В статті викладено дані по вивченню генофонду коней тракєненської породи вітчизняної селекції в цілому (n=236), та провідних суб'єктів з племінної справи та приватного сектору.*

*Визначено імуногенетичні відмінності і проведена порівняльна характеристика коней господарств за частотами та спектром алелів генетичних систем груп крові.*

*У жеребців (n=89) частота алеля  $D^{ceg^m}$  (q=0,034),  $D^d$  (q=0,124),  $D^{dg}$  (q=0,079),  $D^{dk}$  (q=0,337) значно вища, а алелів  $D^{bcm}$  (q=0,129),  $D^{cgm}$  (q=0,185),  $D^{de}$  (q=0,112) значно нижча, ніж у кобил (n=147)  $D^{ceg^m}$  (q=0,014),  $D^d$  (q=0,102),  $D^{dg}$  (q=0,065),  $D^{dk}$  (q=0,320) та  $D^{bcm}$  (q=0,146),  $D^{cgm}$  (q=0,207),  $D^{de}$  (q=0,139) – відповідно. Також у жеребців був відсутній алель  $D^{ad}$ .*

*Тракєненська порода коней вітчизняної селекції має найвищу концентрацію у частотах алелів  $D^{dk}$  (q=0,326), децю вища у частотах алелів  $D^{cgm}$  (q=0,199),  $D^{bcm}$  (q=0,139) та  $D^{de}$  (q=0,129). Надзвичайно рідкісним є алель  $D^{ad}$  (q=0,004).*

*Найбільш поширеними серед усіх вивчених нами популяцій тракєненської породи коней за D-системою є алелі  $D^{cgm}$ ,  $D^{dk}$ . Вони спостерігалися у всіх господарствах атестованих коней цієї породи. Найвищі частоти алеля  $D^{cgm}$  у господарствах: ТОВ «Боржава Плюс» (q=0,35), ТОВ «Клейнода» (q=0,33), ТОВ «КСК*



«Продані коні» ( $q=0,31$ ), СТОВ АФ «Зоря» ( $q=0,21$ ) та приватні власники ( $q=0,22$ ). Частота алеля  $D^{dk}$  найвища у господарствах ТОВ «Боржава Плюс» ( $q=0,65$ ), Кінний завод «Вінниччина» ( $q=0,50$ ), ТОВ «Клейнода» ( $q=0,50$ ), ТОВ «Росія» ( $q=0,50$ ).

В цій же системі алель  $D^{csgm}$  спостерігався у 4 господарствах: СТОВ АФ «Зоря» ( $q=0,03$ ), Кінний завод «Вінниччина» ( $q=0,07$ ), в дрібних господарствах ( $q=0,03$ ) та приватного сектору ( $q=0,05$ ).

Найбільша кількість гомозиготних коней тракененської породи в господарствах: ДП «Південьконецентр» ( $n=5$ ), ТОВ «Росія» ( $n=5$ ) і в дрібних господарствах ( $n=8$ ).

Популяція тракененської породи коней вітчизняної селекції володіє своєрідним імуногенетичним профілем в розрізі суб'єктів племінної справи та приватного сектору, володіє певною специфічністю і мінливістю, що пов'язано як з породними відмінностями, так і різними методами розведення у нашій країні.

Ключові слова: **тракененська порода, генофонд, алелі, популяція, коні, частота.**

Тракененська порода коней бере свій початок створення з 1732 року від східно-прусських коней. Вона єдина з порід у Німеччині спортивного призначення, яку розводять в чистоті, з допущенням чистокровних порід. Тракененська порода хоч і нараховує 2500 маток і 270 жеребців у Німеччині, а також розповсюджена у багатьох інших країнах, однак витісняється більш конкурентними напівкровними спортивними породами [1–2].

Після репарації влітку 1945 року коні тракененської породи потрапили в Радянський Союз, в основному в кінний завод імені Кірова Ростовська область. Тоді ж жеребець Ейнгарт (Einhard) поступив в Олександрійський кінний завод, там від нього була одержана група кобил-родоначалниць української породи [3].

В останні роки одним з актуальних завдань в галузі конярства постало питання збереження та підвищення ефективності розведення коней малочисельних порід з обмеженим генофондом. Одна з таких порід є тракененська порода коней [4–6]. На сьогодні тракененську породу в основному використовують для поліпшення порід, одна з яких українська верхова порода [7].

На великий сором в наші дні Чутівський кінний завод «Тракен» Полтавської області велику кількість коней цієї породи безповоротно втратив із-за скрутного фінансового становища.

На сьогоднішній день в нашій країні селекційна робота ведеться тільки в трьох господарствах: КСК «Касаткіна» Сумської області, ТОВ «Боржава Плюс» Закарпатської області та ТОВ «Росія» Донецької області. Всього налічується в цих господарствах 23 племінних кобил. За період 2005-2015 роки до відтворення коней української верхової породи було відібрано 199 жеребців-плідників, у тому числі 20 (10,1 %) – тракененської породи [8]. Тому імуногенетичні дослідження генофонду тракененської породи вітчизняної селекції є актуальним питанням.

**Мета досліджень** – дослідити імуногенетичні профілі популяцій коней тракененської породи української селекції.

**Матеріали і методи досліджень.** Об'єктом досліджень було поголів'я коней тракененської породи, суб'єктів племінної справи та приватних власників України. Матеріалом для досліджень є результати тестування коней за групами крові в лабораторії генетики Інституту тваринництва НААН України, де була проведена оцінка генофонду тракененської породи вітчизняної селекції.



У загальній кількості було атестовано 236 голів, із них 89 жеребців і 147 кобил. Були використанні зразки біологічного матеріалу коней популяцій тракєненської породи суб'єктів племінної справи: ДП «Південьконцентр» (n=24), ТОВ «КСК «Продані коні» (n=32), СТОВ АФ «Зоря» (n=17), КСК «Касаткіна» (n=9), ТОВ «Боржава Плюс» (n=10), Кінний з-д «Вінничина» (n=7), ТОВ «Клейнода» (n=6), ТОВ «Росія» (n=31), дрібні господарства (n= 61) та приватні власники (n=39).

Еритроцитарні алелі коней визначали за загальноприйнятими методиками з використанням реагентів, ідентифікованих за міжнародними стандартами тобто які пройшли міжнародні порівняльні випробування розробленими в лабораторії генетики Всеросійського інституту конярства та лабораторії генетики Інституту тваринництва НААН України [9 – 11].

Серологічним тестуванням визначали еритроцитарні алелі малофакторних систем С і К, а також складних поліфакторних – А і D. Для визначення алелів системи А (Aad, A-), системи С (Ca, C-), системи D (Dad, Dbcm, Dcgm, Dd, Dde, Dcegm, Ddk, Ddg) та системи К (Ka, K-) використовували відповідні моноспецифічні сироватки-реагенти.

Генетичний аналіз оцінки частот зустрічаємості алелей проводили загальноприйнятими методами з використанням програм «Excel 2003» і «Statistica».

**Результати досліджень.** Було досліджено 236 зразків крові тварин за допомогою 4 локусів: А, С, D і К поліморфних систем груп крові. У коней тракєненської породи виявлено алелі: A<sup>ad</sup>, A<sup>-</sup>, C<sup>a</sup>, C<sup>-</sup>, D<sup>ad</sup>, D<sup>bcm</sup>, D<sup>cgm</sup>, D<sup>cegm</sup>, D<sup>d</sup>, D<sup>de</sup>, D<sup>dg</sup>, K<sup>a</sup>, K<sup>-</sup>.

Проведено комплексний аналіз алелофонду тракєненської породи вітчизняної селекції, порівняння жеребців і кобил, в цілому по породі, а також по суб'єктам племінної справи.

Порівняльний аналіз генних частот жеребців та кобил тракєненської породи (табл. 1) показав, що незначні відмінності спостерігаються між показниками частот алелей D<sup>cgm</sup>, D<sup>cegm</sup>, D<sup>d</sup>, D<sup>de</sup>, D<sup>dg</sup>, D<sup>dk</sup> в системі D.

Таблиця 1

**Частота алелей (в долях одиниці) у жеребців і кобил тракєненської породи (M±m)**

Системи	Алелі	По породі (n=236)	Жеребці (n=89)	Кобили (n=147)
А	ad	0,439±0,0228	0,444±0,0372	0,435±0,0289
	-	0,561±0,0228	0,556±0,0372	0,565±0,0289
С	a	0,055±0,0105	0,067±0,0188	0,048±0,0124
	-	0,945±0,0105	0,933±0,0188	0,952±0,0124
D	bcm	0,140±0,0160	0,129±0,0251	0,146±0,0206
	cgm	0,199±0,0184	0,185±0,0291	0,207±0,0236
	cegm	0,021±0,0066	0,034±0,0135	0,014±0,0068
	d	0,110±0,0144	0,124±0,0247	0,102±0,0177
	de	0,129±0,0154	0,112±0,0237	0,139±0,0202
	dg	0,070±0,0117	0,079±0,0202	0,065±0,0143
	dk	0,326±0,0216	0,337±0,0354	0,320±0,0272
	ad	0,004±0,0030	0,000	0,007±0,0048
К	a	0,038±0,0088	0,051±0,0164	0,031±0,0100
	-	0,962±0,0088	0,949±0,0164	0,969±0,0100



У порівнянні жеребців та кобил за показниками частот алелів за всіма системами статистично достовірних відмінностей не виявлено.

Так, у жеребців частота алеля  $D^{cegm}$  ( $q=0,034$ ),  $D^d$  ( $q=0,124$ ),  $D^{dg}$  ( $q=0,079$ ),  $D^{dk}$  ( $q=0,337$ ) значно вища, а алелів  $D^{bcm}$  ( $q=0,129$ ),  $D^{cegm}$  ( $q=0,185$ ),  $D^{de}$  ( $q=0,112$ ) значно нижча, ніж у кобил  $D^{cegm}$  ( $q=0,014$ ),  $D^d$  ( $q=0,102$ ),  $D^{dg}$  ( $q=0,065$ ),  $D^{dk}$  ( $q=0,320$ ) та  $D^{bcm}$  ( $q=0,146$ ),  $D^{cegm}$  ( $q=0,207$ ),  $D^{de}$  ( $q=0,139$ ) – відповідно.

У жеребців був відсутній алель  $D^{ad}$ .

За малофакторними системами К і С виявлено суттєву варіабельність за частотами алеля  $K^a$  ( $q=0,051$ ) і  $C^a$  ( $q=0,067$ ) у жеребців вища, ніж у кобил  $K^a$  ( $q=0,031$ ) та  $C^a$  ( $q=0,048$ ) відповідно.

За поліфакторною системою А частоти алелів коливалися на одному рівні, як у жеребців, так і кобил.

В цілому, у тракененської породи вітчизняної селекції спостерігається весь спектр алелів по високополіморфній D-системі груп крові. Так найвища в цій породі концентрація у частотах алелів  $D^{dk}$  ( $q=0,326$ ), дещо вища у частотах алелів  $D^{cegm}$  ( $q=0,199$ ),  $D^{bcm}$  ( $q=0,139$ ) та  $D^{de}$  ( $q=0,129$ ). Надзвичайно рідкісним є алель  $D^{ad}$  ( $q=0,004$ ).

А генетичні системи А, С та К тракененської породи характеризуються відносно низькою частотою алелів  $C^a$  ( $q=0,055$ ) та  $K^a$  ( $q=0,038$ ), і високою  $A^{ad}$  ( $q=0,439$ ).

У тракененських коней, при дослідженні особливостей генетичних поліморфних систем груп крові, отримані дані свідчать що для локусів характерна певна специфічність та мінливість, як у жеребців так і у кобил, і в цілому по породі. Це простежується дуже виразно по багатофакторній D-системі, висока різноманітність частоти стрівальності алелів.

В результаті систематизації отриманих даних по господарствах (табл. 2) було виявлено, що найбільш поширеними серед усіх вивчених популяцій тракененської породи коней за D-системою є алелі  $D^{cegm}$ ,  $D^{dk}$ . Вони спостерігалися у всіх господарствах коней тракененської породи. І найвищі частоти алеля  $D^{cegm}$  у господарствах: ТОВ «Боржава Плюс» ( $q=0,35$ ), ТОВ «Клейнода» ( $q=0,33$ ), ТОВ «КСК «Продані коні»» ( $q=0,31$ ), СТОВ АФ «Зоря» ( $q=0,21$ ) та приватні власники ( $q=0,22$ ). Частота алеля  $D^{dk}$  найвища у господарствах ТОВ «Боржава Плюс» ( $q=0,65$ ), Кінний завод «Вінниччина» ( $q=0,50$ ), ТОВ «Клейнода» ( $q=0,50$ ), ТОВ «Росія» ( $q=0,50$ ).

В цій же системі алель  $D^{cegm}$  спостерігався у 4 господарствах: СТОВ АФ «Зоря» ( $q=0,03$ ), Кінний завод «Вінниччина» ( $q=0,07$ ), в дрібних господарствах ( $q=0,03$ ) та приватного сектору ( $q=0,05$ ).

Алель  $D^{ad}$  був тільки у Кінному заводі «Вінниччина» ( $q=0,07$ ) та дрібних господарств ( $q=0,01$ ).

Тільки у восьми господарств спостерігався алель  $D^{de}$ , його частота коливалася від 0,39 до 0,02, відсутній він у ТОВ «Боржава Плюс» та ТОВ «Клейнода».

Частота зустрічаємості алелю  $D^{bcm}$  коливалася від 0,21 до 0,04, відсутній цей алель тільки у господарстві ТОВ «Боржава Плюс».

Алель  $D^{dg}$  був відсутній у трьох господарствах, а  $D^d$  був відсутній у чотирьох господарствах в усіх інших частота алелю  $D^{dg}$  коливалася від 0,19 до 0,01 та  $D^d$  від 0,26 до 0,05 відповідно.

По А-системі частота зустрічаємості алелю  $A^{ad}$  коливалася від 0,47 до 0,33. Найбільша частота цього алелю була в господарствах СТОВ АФ «Зоря» ( $q=0,47$ ), та ТОВ «Росія» ( $q=0,47$ ).



Таблиця 2

**Частота алелів (в долях одиниці) в локусах груп крові у коней гракненської породи по господарствам (M=m)**

Суб'єкти з племінної справи	Системи																		
	А					С					D					К			
	ad	-	3	4	5	-	a	-	6	7	8	9	d	de	dg	dk	ad	a	-
Р – рівень значущості (достовірності)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
ДП «Південьконцентр» (n=24) <sup>1</sup>	0,46± 0,072	0,54± 0,072	0,00	1,00	0,04± 0,029	0,17± 0,054	0,00	0,15± 0,051	0,27± 0,064	0,04± 0,029	0,33± 0,068	0,00	0,02± 0,021	0,98± 0,021					
Р																			
ТОВ «КСК «Продані коні» (n=32) <sup>2</sup>	0,45± 0,062	0,55± 0,062	0,05± 0,026	0,95± 0,026	0,16± 0,045	0,31± 0,058	0,00	0,08± 0,034	0,09± 0,036	0,19± 0,049	0,17± 0,047	0,00	0,02± 0,016	0,98± 0,016					
Р																			
СТОВ АФ «Зоря» (n=17) <sup>3</sup>	0,47± 0,086	0,53± 0,086	0,00	1,00	0,09± 0,049	0,21± 0,069	0,03± 0,029	0,12± 0,055	0,09± 0,049	0,12± 0,055	0,35± 0,082	0,00	0,06± 0,040	0,94± 0,040					
Р																			
КСК «Касаткіна» (n=9) <sup>4</sup>	0,44± 0,117	0,56± 0,117	0,17± 0,088	0,83± 0,088	0,17± 0,088	0,06± 0,054	0,00	0,00	0,39± 0,115	0,00	0,39± 0,115	0,00	0,00	1,00					
Р																			
ТОВ «Боржава Плюс» (n=10) <sup>5</sup>	0,45± 0,111	0,55± 0,111	0,00	1,00	0,00	0,35± 0,107	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65± 0,107	0,00	0,05± 0,049	0,95± 0,049					
Р																			
Кінний завод «Вінниччина» (n=7) <sup>6</sup>	0,43± 0,132	0,57± 0,132	0,07± 0,069	0,93± 0,069	0,07± 0,069	0,07± 0,069	0,07± 0,069	0,00	0,14± 0,094	0,07± 0,069	0,50± 0,134	0,07± 0,069	0,07± 0,069	0,93± 0,069					
Р																			



Продовження таблиці 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ТОВ «Клейнода» (n=6) <sup>7</sup>		0,33± 0,136	0,67± 0,136	0,00	1,00	0,17± 0,108	0,33± 0,136	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50± 0,144	0,00	0,00	1,00
Р									*1	*4 **1	*2				
ТОВ «Росія» (n=31) <sup>8</sup>		0,47± 0,063	0,53± 0,063	0,00	1,00	0,05± 0,027	0,16± 0,047	0,00	0,26± 0,056	0,02± 0,016	0,01± 0,016	0,50± 0,064	0,00	0,00	1,00
Р									**4,5, 6,7	*1,4 **2	*2	**2			
Дрібні господарства (n=61) <sup>9</sup>		0,42± 0,045	0,58± 0,045	0,09± 0,026	0,91± 0,026	0,21± 0,037	0,16± 0,033	0,03± 0,016	0,05± 0,020	0,13± 0,031	0,08± 0,025	0,33± 0,043	0,01± 0,008	0,09± 0,026	0,91± 0,026
Р				*1,3,5, 7,8	*1,3,5, 7,8	*1,8 ***5			*8	*8 **5,7	*4,5,7			*4,7,8	*4,7,8
Приватні власники (n=39) <sup>10</sup>		0,42± 0,056	0,58± 0,056	0,10± 0,034	0,90± 0,034	0,21± 0,046	0,22± 0,047	0,05± 0,025	0,18± 0,043	0,17± 0,042	0,04± 0,022	0,14± 0,039	0,00	0,01± 0,013	0,99± 0,013
Р				*1,3,5, 7,8	*1,3,5, 7,8	*1 **5			**4,5, 6,7	*8 **5,7		*9 **5,8			

Примітка. \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ ; 1–10 господарства тут і далі: 1 – ДП «Південьконцентр», 2 – ТОВ «КСК «Продані коні», 3 – СТОВ АФ «Зоря», 4 – КСК «Касаткіна», 5 – ТОВ «Боржава Плюс», 6 – Кінний завод «Вінниччина», 7 – ТОВ «Клейнода», 8 – ТОВ «Росія», 9 – Дрібні господарства, 10 – Приватні власники.



Із 10-ти суб'єктів, не мають еритроцитарного фактору  $C^a$ . В наявності він лише у половини господарств, і частота цього алелю коливалася від 0,17 до 0,05.

А вже еритроцитарного фактору  $K^a$  мають більшість суб'єктів, а не мають КСК «Касаткіна», ТОВ «Клейнода», ТОВ «Росія». В інших суб'єктах по К-системі частота зустрічаємості алелю  $K^a$  коливалася від 0,09 до 0,01.

В цілому статистично достовірних відмінностей не виявлено. Але були і відмінності, на яких треба зупинитись.

Так, по системі С у деяких суб'єктів господарювання було виявлено за показниками частот по алелям  $C^a$  та  $C^-$  статистично достовірні (значущі) відмінності ( $P < 0,05$ ), а саме, у порівнянні господарств ДП «Південьконецентр», СТОВ АФ «Зоря», ТОВ «Боржава Плюс», ТОВ «Клейнода», ТОВ «Росія» з дрібними господарствами та з приватними власниками.

По системі К у порівнянні господарств КСК «Касаткіна», ТОВ «Клейнода» та ТОВ «Росія» з дрібними господарствами за показниками частот алелів  $K^a$  та  $K^-$  ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності.

По системі D у деяких суб'єктів господарювання було виявлено по деяким показникам частот алелів статистично достовірні відмінності ( $P < 0,05$ ), а саме, по алелю  $D^{cgm}$  між ТОВ «КСК «Продані коні» з КСК «Касаткіна».

У порівнянні дрібних господарств, приватних власників з ДП «Південьконецентр» за показниками алелю  $D^{bcm}$  ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності. Такі ж тенденції були в порівнянні господарства ТОВ «КСК «Продані коні» з ТОВ «Боржава Плюс» та ТОВ «Росія» з дрібними господарствами.

В порівнянні частот алелю  $D^{bcm}$  ТОВ «Боржава Плюс» з приватним сектором ( $P < 0,01$ ) відмінності знайдено на високому рівні та з дрібними господарствами ( $P < 0,001$ ) на абсолютному рівні статистичної значущості.

У порівнянні з КСК «Касаткіна», ТОВ «Боржава Плюс», Кінного заводу «Вінниччина» та ТОВ «Клейнода» з ДП «Південьконецентр» за показниками частот алелю  $D^d$  ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності. Така ж тенденція була у ТОВ «Росія» з дрібними господарствами за цим же алелем.

За показниками частот алелю  $D^d$  ( $P < 0,01$ ) відмінності знайдено на високому рівні в порівнянні ТОВ «Росія», приватних власників з КСК «Касаткіна», така ж тенденція цих двох господарств з ТОВ «Боржава Плюс», з Кінним заводом «Вінниччина», та з ТОВ «Клейнода» відповідно.

У порівнянні з ДП «Південьконецентр», КСК «Касаткіна», дрібними господарствами та приватними власниками у ТОВ «Росія» за показниками частот алелю  $D^{de}$  ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності. І такі ж тенденції у господарств ТОВ «Клейнода», ТОВ «Боржава Плюс» з КСК «Касаткіна».

За показниками частот алелю  $D^{de}$  ( $P < 0,01$ ) відмінності знайдено на високому рівні в порівнянні ТОВ «Боржава Плюс», ТОВ «Клейнода» з ДП «Південьконецентр»; дрібних господарств, приватних власників з ТОВ «Боржава Плюс», а також дрібних господарств, приватного сектору з ТОВ «Клейнода».

У порівнянні за показниками частот алелю  $D^{dg}$  КСК «Касаткіна», ТОВ «Боржава Плюс», ТОВ «Клейнода» з дрібними господарствами та ТОВ «Росія» з ТОВ «КСК «Продані коні» ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності.

У порівнянні за показниками частот алелю  $D^{dg}$  господарств КСК «Касаткіна», ТОВ «Боржава Плюс» та ТОВ «Клейнода» з ТОВ «КСК «Продані коні» ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності.



Порівнюючи господарства ТОВ «Боржава Плюс» та ТОВ «Росія» з ТОВ «КСК «Продані коні» за показниками частот алелю  $D^{dk}$  ( $P < 0,01$ ) відмінності знайдено на високому рівні статистичної значущості. Такі ж тенденції у господарств ТОВ «Росія» та ТОВ «Боржава Плюс» з приватними власниками. А ще по цьому алелю показники ( $P < 0,05$ ) знайдено статистично достовірні (значущі) відмінності у дрібних господарств з приватними власниками.

Найбільша різноманітність спектру алелів за поліморфними системами груп крові у досліджених локусах цієї породи є в дрібних господарствах.

Кожна з досліджених популяцій тракененської породи коней різних від великих до дрібних господарств характеризується тим, що вони мають широкий спектр алелів і в цілому характеризуються досить високим рівнем генетичного різноманіття.

В дослідженій нами популяції тракененської породи української селекції коней налічується 31 гомозиготна тварина (табл. 3).

Таблиця 3

## Розподіл коней в тракененській породі

Суб'єкти	n	Кількість гомозиготних тварин (за окремими локусами)								
		D								
		bcm/bcm	dk/dk	dg/dg	cgm/cgm	de/de	ceg/ceg	ad/ad	dek/dek	разом
ДП «Південьконе-центр»	24	0	2	0	2	1	0	0	0	5
ТОВ «КСК «Продані коні»	32	1	0	0	2	0	0	0	0	3
СТОВ АФ «Зоря»	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
КСК «Касаткіна»	9	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ТОВ «Боржава Плюс»	10	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Кінний завод «Вінничина»	7	0	3	0	0	0	0	0	0	3
ТОВ «Клейнода»	6	0	2	0	0	0	0	0	0	2
ТОВ «Росія»	31	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Дрібні господарства	61	2	5	0	0	1	0	0	0	8
Приватні власники	39	0	0	0	0	1	0	0	0	1
жеребці	89	1	6	0	1	1	0	0	0	9
кобили	147	2	14	0	3	3	0	0	0	22
всього по породі	236	3	20	0	4	4	0	0	0	31

В порівнянні по статі тварин, гомозиготних більше кобил – 22 голови, менше жеребців – 9 голів відповідно.

Так, найбільша кількість гомозиготних коней в господарствах: ДП «Південьконецентр» (n=5), ТОВ «Росія» (n=5) і в дрібних господарствах (n=8).

**Висновки:**

1. Вивчення у коней тракененської породи різних суб'єктів вітчизняної селекції генофонду за частотами та спектром алелей поліморфних систем груп кро-



ві, свідчить про наявність своєрідних і специфічних імуногенетичних маркерів.

2. Популяція тракненської породи коней ( $n=236$ ) вітчизняної селекції має найвищу концентрацію у частотах алелів  $D^{dk}$  (0,326), дещо вища у частотах алелів  $D^{cgm}$  (0,199),  $D^{bcm}$  (0,139) та  $D^{de}$  (0,129). Надзвичайно рідкісним є алель  $D^{ad}$  (0,004).

3. У жеребців тракненської породи частота алеля  $D^{cgm}$  (0,034),  $D^d$  (0,124),  $D^{dg}$  (0,079),  $D^{dk}$  (0,337) значно вища, а алелів  $D^{bcm}$  (0,129)  $D^{cgm}$  (0,185)  $D^{de}$  (0,112) значно нижча, ніж у кобил  $D^{cgm}$  (0,014),  $D^d$  (0,102),  $D^{dg}$  (0,065),  $D^{dk}$  (0,320) та  $D^{bcm}$  (0,146),  $D^{cgm}$  (0,207),  $D^{de}$  (0,139) – відповідно. Також у жеребців був відсутній алель  $D^{ad}$ .

4. Найбільша кількість гомозиготних коней тракненської породи в господарствах: ДП «Південьконецентр» ( $n=5$ ), ТОВ «Росія» ( $n=5$ ) і в дрібних господарствах ( $n=8$ ).

### Бібліографічний список

1. Чашкин И. Н., Шахова И. С., Дорофеева Н. В. Современное состояние тракненской породы и методы ее совершенствования. *Государственная племенная книга тракненської породи лошадей*. Москва, 1980. Т. 2. С.7-38.

2. Teegen R. Analysis of a breeding program using the example of the Trakehner Breeding Association : Doctoral thesis / University Kiel, 2008. 12 p.

3. Камзолов Б. М. Наследие Тракена. Санкт-Петербург : ООО «Гиппома-ния», 2009. 64 с.

4. Зубец М. В. Теоретические и практические предпосылки использования наследственного полиморфизма при разведении сельскохозяйственных животных. *Молекулярно-генетические маркеры животных : тезисы докл. I междунар. конф. по молекулярно-генетическим маркерам животных, 27-29 января 1994 г. Киев / Ин-т разведения и генетики животных УААН, Ин-т агроэкологии и биотехнологии. Киев : Аграрна наука, 1994. С. 81–82.*

5. Зубец М. В., Буркат В. П., Мельник Ю. Ф., Гузев І. В., Єфіменко М. Я., Подоба Б. Є., Бірюкова О. Д., Бегма Л. О., Бородай І. С., Ковтун С. І., Мільченко Ю. В., Платонова Н. П., Полупан Ю. П., Порхун М. Г., Рясенко Є. М., Чиркова О. П., Шаран П. І., Заблудовський Є. Є., Троцький П. А., Сахацький М. І., Вакулєнко І. С., Міхно В. І., Помітун І. А., Коваленко В. Ф., Мартиненко Н. А., Денисюк П. В., Чирков О. Г., Польська П. І., Лобачова І. В., Катеринич О. О., Терещенко О. В., Бех В. В., Рекрут С. В., Третьяк О. М., Бондарчук Л. І., Галанова О. В., Ляшенко Ю. В. *Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин* / М. В. Зубець та ін. Київ : Аграрна наука, 2007. С. 120.

6. Мельник Ю. Ф., Буркат В. П., Гузев І. В. Селекционный процесс и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине. Киев : Аграрна наука, 2002. С. 68.

7. Волков Д. А., Латка О. М. Українська верхова порода коней. *Тваринництво України*. 1998. № 5. С. 17-18.

8. Белікова К. В., Ткачова І. В., Кунець В. В. Вплив тракненської породи на формування української верхової породи коней. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 121. С. 60-75.

9. Дубровская Р. М., Стародумов И. М. Методические рекомендации по использованию полиморфных систем белков и групп крови при контроле достоверности происхождения лошадей / Всерос. науч.-иссл. ин-т коневодства. Дивово, 1996. 39 с.

10. Храброва Л. А., Дубровская Р. М. Методические рекомендации по производству и использованию сывороток-реагентов для типирования групп



крови лошадей / Всерос. науч.-иссл. ин-т коневодства. Дивово, 2005. 42 с.

11. Россоха В. І., Тур Г. М., Задерихіна О. А., Ковальова Т. М., Дробязко О. В. *Методичні рекомендації по генетичній оцінці біорізноманіття та формування генотипової структури малочисельних порід сільськогосподарських тварин* / Інститут тваринництва НААН. Харків, 2016. 18 с.

### References

1. Chashkin, I. N., Shahova, I. S., & Dorofeeva, N. V. (1980). Sovremennoe sostojanie trakenenskoj porody i metody ee sovershenstvovanija. *Gosudarstvennaja plemennaja kniga trakenens'koj porody loshadej*. [The current state of the train breed and methods of its improvement. *State Tribal Book of the Breed of Horses*]. Moscow, 2, 7-38) [in Russian].

2. Teegen, R. (2008). Analysis of a breeding program using the example of the Trakehner Breeding Association (Doctoral thesis). University Kiel.

3. Kamzolov, B. M. (2009). Nasledie Trakena. [Traken's Legacy]. Sankt-Peterburg: ООО «Gippomanija» [in Russian].

4. Zubets, M. V. (1994). Teoreticheskie i prakticheskie predposylki ispol'zovanija nasledstvennogo polimorfizma pri razvedenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Theoretical and practical prerequisites for the use of hereditary polymorphism during the dilution of agricultural animals]. *Molekuljarno-geneticheskie markery zhivotnyh, tezisy dokl. I mezhdunar. konf. po molekulyarno-geneticheskim markeram zhivotnyh, 27-29 janvarja 1994 g., Kiev* [Molecular genetic markers of animals, Abstracts of papers Ird International Conf. on molecular genetic markers of animals, January 27-29, 1994, Kiev]. Kiev : Agrarna nauka, (pp.81 – 82) [in Russian].

5. Zubets, M. V., Burkat, V. P., Melnik, Yu. F., Huziev, I. V., Yefimenko, M. Ya., Podoba, B. Ye., Biriukova, O. D., & Liashenko, Yu. V. (2007). *Metodolohichni aspekty zberezhennia genofondu silskogospodarskykh tvaryn. [Methodological aspects of conservation of agricultural animal gene pool]*. Kyiv : Agrarna nauka [in Ukrainian].

6. Mel'nik, Yu. F., Burkat, V. P., & Huzyev, I. B (2002). *Selekcionnyj process i sostojanie geneticheskikh resursov zivotnovodstva v Ukraine*. [Selection process and state of animal genetic resources in Ukraine]. Kiev : Agrarna nauka [in Russian].

7. Volkov, D. A., & Latka, O. M. (1998). Ukrajinska verhova poroda konej. [Ukrainian upper horse breed]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, 5. 17-18 [in Ukrainian].

8. Belikova, K. V., Tkachova, I. V., & Kunets, V. V. (2019). Vplyv trakenenskoj porody na formuvannia ukrajinskoj verkhovoi porody konei. [The influence of the tracheken breed on the formation of a Ukrainian horse breed of horses]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Science of Ukraine]. Kharkiv, 121, 60-75 [in Ukrainian].

9. Dubrovskaya, R. N., & Starodumov, I. M. (1996). *Metodicheskiye rekomendatsii po ispol'zovaniyu polimorfnykh sistem belkov i grupp krovi pri kontrole dostovernosti proiskhozhdeniya loshadej* [Methodical recommendations for the use of polymorphic systems of proteins and blood groups in the control of the reliability of the origin of horses]. Divovo [in Russian].

10. Khrabrova, L. A., & Dubrovskaya, R. N. (2005). *Metodicheskiye rekomendatsii po proizvodstvu i ispol'zovaniyu syvorotok-reagentov dlya tipirovaniya grupp krovi loshadej* [Methodical recommendations for the production and use of serum reagents for typing of blood groups of horses]. Divovo [in Russian].



11. Rossokha, V. I., Tur, H. M., Zaderykhina, O. A., Kovalova, T. M., & Drobyazko, O. V. (2016). *Metodychni rekomendatsii po henetychnii otsyntsi bioriznomanittia ta formuvannia henotypovoi struktury malochyselnykh porid silskohospodarskykh tvaryn*. [Methodical recommendations on genetic evaluation of biodiversity and formation of genotype structure of not numerous breeds of farm animals]. Kharkiv [in Ukrainian].

#### THE GENE POOL OF THE TRAKEHNER HORSE BREED OF DOMESTIC SELECTION

Zaderikhina O., Rossokha V., Tur G., Oliinychenko Y., Brovko O. Institute of Animal Science NAAS

The article outlines the data on the study of the specifics of the gene pool of the horses of the Trakehner breed of domestic selection as a whole ( $n = 236$ ), and leading tribal business entities and the private sector.

Immunogenetic differences are identified and a comparative characteristic of horses of farms behind frequencies and spectrum of alleles of genetic blood group systems has been carried out.

The population of the Trakehner breed of horses of domestic selection owns a peculiar immunogenetic profile in the context of the tribal business entities and the private sector, owns certain specificity and variability, which is associated with both breed differences and different breeding methods in our country.

In stallions ( $n=89$ ), the frequency of the Dceg allele ( $q=0,034$ ), Dd ( $q=0.124$ ), Ddg ( $q=0.079$ ), Ddk ( $q=0.337$ ) is significantly a significant temple, and Dbcm alleles ( $q=0.129$ ), Dcgm ( $q=0.185$ ), Dde ( $q=0.112$ ) significantly low than the Dceg mares ( $n=147$ ) ( $q=0.014$ ), Dd ( $q=0.102$ ), Ddg ( $q=0.065$ ), Ddk ( $q=0.320$ ) and Dbcm ( $q=0.146$ ), Dcgm ( $q=0.207$ ), Dde ( $q=0.139$ ) - respectively. Also, the stallions had no allele Dad.

The Trakehner horse breed of domestic selection has the highest concentration in the frequencies of alleles DDK ( $q=0.326$ ), and somewhat high in the frequencies of Dcgm alleles ( $q=0.199$ ), Dbcm ( $q=0.139$ ) and Dde ( $q=0.129$ ). The allele Dad ( $q=0,004$ ) is extremely rare.

The most common among all the populations of the Trakehner horse breed studied by us according to the D-system are the alleles Dcgm, Ddk. They were observed on all farms of certified horses of this breed. The highest frequencies of the Dcgm allele in the farms: OOO "Borzhava Plus" ( $q=0.35$ ), OOO "Kleinoda" ( $q=0.33$ ), OOO "KSK"Prodani koni"( $q=0.31$ ), SOOO AF "Zorya"( $q=0.21$ ) and private owners ( $q=0.22$ ). The frequency of the Ddk allele is the highest in the farms of OOO "Borzhava Plus" ( $q=0.65$ ), the horse farm "Vinnichina" ( $q=0.50$ ), OOO "Kleinoda" ( $q=0.50$ ), OOO "Russia" ( $q=0.50$ ).

In the same system, the Dceg allele was observed in 4 farms: SOOO AF "Zorya" ( $q=0.03$ ), the equestrian plant "Vinnichina" ( $q=0.07$ ), in small farms ( $q=0.03$ ) and frequent sectors ( $q=0.05$ ).

The highest number of homozygous horses of the Trakehner breed in farms: GP "Pivdenkonetsenter" ( $N = 5$ ), OOO "Russia" ( $n = 5$ ) and in small farms ( $n = 8$ ).

Keywords: Trakehner breed, gene pool, alleles, population, horses, frequency.