

УДК 636.15.082:575.113.2

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.67.02>

ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ D-СИСТЕМИ ГРУПИ КРОВІ У КОБИЛ НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ І ТОРІЙСЬКОЇ ПОРІД

О. В. БРОВКО, І. В. ТКАЧОВА*Інститут тваринництва НААН (Харків, Україна)**<https://orcid.org/0000-0001-5379-309X> – О. В. Бровко**<https://orcid.org/0000-0002-4235-7257> – І. В. Ткачова**xvostikopyta23@gmail.com*

У статті представлено результати оцінки імуногенетичної структури кобил новоолександрівської і торійської порід коней різних господарств України за D-системою груп крові. Проведено порівняльний аналіз цих порід, враховуючи те, що новоолександрівська є вагОВОЗНОЮ пороДОЮ, а у торійській породі нами виділено лише важкий тип. Тобто метою проведених досліджень є пошук спільних чи відмінних рис у їхніх імуногенетичних профілях.

Установлено, що популяції кобил новоолександрівської вагОВОЗНОЇ пороДИ властива висока частота алелей: D^{dg} (0,225), D^{ad} (0,183), D^d (0,167), D^{de} (0,162), D^{cgm} (0,142). Відносно рідше виявлені алелі D^{bcm} (0,039), D^{cgm} (0,035), D^{dk} (0,015). У торійців висока частота алелей: D^{cgm} (0,326), D^{dk} (0,260), D^d (0,138), D^{dg} (0,10), рідше поширені алелі D^{de} (0,08), D^{bcm} (0,042), D^{cgm} (0,020), D^{ad} (0,014). Найбільш рідкісним алелем у новоолександрівського вагОВОЗНОГО є D^{dk} (0,015), який на 6,67 % спостерігаються рідше від D^{dg} (0,225).

Таким чином, рівень генетичної різноманітності в усіх досліджуваних породах знаходиться на високому рівні, що свідчить про значний резерв мінливості та створює підґрунтя для подальшої селекційно-племінної роботи. Проведено порівняльну характеристику новоолександрівської та торійської порід і встановлено, що частота зустрічальності алелей D^{ad} і D^{dg} у новоолександрівської вагОВОЗНОЇ перевищує в середньому по породі. В той же час алелі D^{cgm} і D^{dk} переважають у важкому типі торійської пороДИ, що є властивим для кожної з порід і можуть слугувати своєрідним «генетичним паспортом».

Ключові слова: алель, коні, новоолександрівська вагОВОЗНА пороДА, торійська пороДА, генні частоти

GENETIC PARAMETERS D-SYSTEMS OF BLOOD TYPE IN MARES OF NOVOOLEKSANDRIVSKA HEAVY AND TORI BREEDS

O. V. Brovko, Y. V. Tkachova*The Institute of Animal Science of NAAS (Kharkiv, Ukraine)*

The article presents the results of studies of the immunogenetic structure of mares of the novooleksandrivska and tory breeds of horses of different farms of Ukraine according to the D-system of blood groups. A comparative analysis of these breeds was carried out, taking into account the fact that the novooleksandrivska is a weight-carrying breed, and in the Tory breed we singled out only the heavy type. That is, our goal was to find common or different features in their immunogenetic profiles.

The population of mares of the novooleksandrivska heavy breed is characterized by a high frequency of alleles: D^{dg} (0.225), D^{ad} (0.183), D^d (0.167), D^{de} (0.162), D^{cgm} (0.142). The D^{bcm} (0.039), D^{cgm} (0.035), and D^{dk} (0.015) alleles were relatively less frequently detected. Thorians have a high frequency of alleles: D^{cgm} (0.326), D^{dk} (0.260), D^d (0.138), D^{dg} (0.10). The D^{de} (0.08), D^{bcm} (0.042), D^{cgm} (0.020), and D^{ad} (0.014) alleles are less common. The rarest allele in the novooleksandrivska heavy truck is D^{dk} (0.015), which is 6.67% less common than D^{dg} (0.225).

Thus, the level of genetic diversity in all studied breeds is at a high level, which indicates a significant reserve of variability and creates the basis for further selection and breeding work. A comparative characterization of the novooleksandrivska and tory breeds was carried out and it was established that the frequency of occurrence of D^{ad} and D^{dg} alleles in the novooleksandrivska heavy hauler is higher than the average for the breed. At the same time, D^{gm} and D^{dk} alleles predominate in the heavy type of the tory breed, which is characteristic of each breed and can serve as a kind of "genetic passport".

Keywords: allele, horses, Novooleksandrivska breed, thorian breed, gene frequencies

Вступ. До унікальних, оригінальних і малочислених упряжних порід коней в Україні відносять новоолександрівську ваговозну та торійську (Tkacheva, 2008b; Tkacheva et al., 2008a). Новоолександрівська порода коней апробована та затверджена, як нове селекційне досягнення в 1998 році. Вона виведена селекціонерами кінних заводів та племінних конеферм, які розміщені в усіх регіонах України, в основі новоолександрівського (українського) типу коней російської ваговозної породи, яку визнали ще в 1970 році (Volkov, 2013). Сучасні представники новоолександрівської породи – коні правильного екстер'єру, некрупні, але масивні, сухої конституції, енергійного, і в той же час, спокійного темпераменту, добре адаптовані до умов середовища. Особливостями екстер'єру коней є пропорційна голова, широка коротка шия, рівна спина, глибокий корпус, злегка приспущений тулуб, добре розвита мускулатура, правильно поставлені кінцівки. Еталоном за екстер'єром та типом визнано жеребця Новоолександрівського кінного заводу 5 Вальса (Volkov, 2013; Gopka et al., 2007).

Торійська порода – універсальна порода упряжних коней. Її формування розпочато в кінці XIX століття і тісним чином пов'язано з діяльністю кінного заводу «Торі», заснованого у 1856 році. За походженням торійська порода представляє собою складну багатопородну помісь, створену як наслідок схрещування місцевих естонських коней з багатьма західними породами, серед яких – норкфолькська, англо-норманська, остфризська, постье-бретонська, чистокровна верхова, траке-ненська і орловська рисиста. На першому етапі роботи з породою провідну роль відіграв жеребець Хетман 1886 року народження, який залишив після себе досить цінних нащадків (Zaderykhina et al., 2019; Gerasimov et al., 2011; Miros et al., 2007; Salum, 1974). Коні торійської породи мають короткі ноги, довгий округлий корпус з глибокою грудною кліткою, відносно невеликою головою. Висока працездатність, спокійний рівний темперамент дає змогу використовувати коней торійської породи як універсального сільськогосподарського помічника. Загалом порода поділяється на важкий та легкий тип. На сьогодні помісей торійської породи з тракенами та гановерами використовують в кінному спорті. Але в сучасному сільськогосподарському виробництві має місце ціла низка робіт, які економічно вигідно виконувати за допомогою коней (перевезення вантажів, кормів, тощо) (Tkacheva et al., 2008a). Водночас, однією з пріоритетних задач сучасної роботи з новоолександрівською ваговозною та торійською породами коней є збереження цінного поголів'я, покращення племінних якостей та працездатності.

Мінімальне поголів'я, включене в дослідження, має становити 100–200 кобил репродуктивного віку (репродуктивний мінімум за класифікацією ФАО) (Rischkowsky et al., 2007).

Метою проведеної роботи було виявлення генетичних маркерів, характерних як новоолександрівським ваговозам, так і торійцям, які дали змогу вирішити селекційно-генетичні питання для збереження та покращення цих порід.

Матеріали та методи досліджень. Імуногенетичні дослідження D-системи груп крові виконано на поголів'ї новоолександрівської ваговозної ($n = 642$) та торійської порід ($n = 72$), кінних заводів та господарств України: Новоолександрівський КЗ № 64 Луганської області, ПРАТ "Райз-Максимко" Тернопільської області, СТОВ "Вікторія" Сумської області, ВСАТ "Русь" Черкаської області, Дібрівський КЗ № 62 Полтавської області, "Ланн" Донецької області, АФ "Суворова" Черновецької області, ПВ Банас В. М. "Каретний Двір" м. Львів, ФГ "Аміла" Волинської області, "Зубр" Львівської області, ПСП "Комишанське" Сумської обла-

сті, Мирогощанський агр. коледж Рівенської області. Відбір крові провели згідно з методикою (Rossokha et al., 2006b). Еритроцитарні антигени визначили за загальноприйнятими методиками (Rossokha et al., 2016; Gopka, 2007; Stormont, 1964), за використанням реагентів, які ідентифіковані, згідно з міжнародними стандартами, і розроблені у лабораторії генетики ІТ УААН.

Серологічною реакцією аглютинації (РА) визначали еритроцитарні антигени складної поліфакторної D-системи (Da, Db, Dc, Dd, De, Dg, Dk, Dm) за використання моноспецифічних сироваток-реагентів. А також проводили розрахунки, згідно з методиками, викладеними в (Podoba et al., 1991; Rossokha et al., 2006a) рекомендаціях із використанням спадкового поліморфізму у племінному тваринництві України (Podoba et al., 1991): генної частоти (M), похибки до генної частоти (m), коефіцієнт фактичної гомозиготності (Hi), коефіцієнт очікуваної гомозиготності (Ca), коефіцієнт реалізації гомозиготності (W), рівень поліморфності (Na).

Результати досліджень. Популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи властива висока частота алелей: D^{dg} (0,225), D^{ad} (0,183), D^d (0,167). D^{de} (0,162), D^{cegm} (0,142). Відносно рідше виявлені алелі D^{bcm} (0,039), D^{cegm} (0,035), D^{dk} (0,015).

У торійців висока частота алелей: D^{cegm} (0,326), D^{dk} (0,260), D^d (0,138) D^{dg} (0,10). Рідше поширені алелі D^{de} (0,08), D^{bcm} (0,042), D^{cegm} (0,020), D^{ad} (0,014) відповідно (табл. 1).

1. Порівняльна характеристика генетичних параметрів D-системи групи крові у кобил новоолександрівської ваговозної та торійської порід

Генетична система	Алель, імуногенетичні показники	Порода	
		новоолександрівська ваговозна	торійська
		n = 642	n = 72
D	cgm	0,142 ± 0,051***	0,326 ± 0,039
	de	0,162 ± 0,048*	0,08 ± 0,02
	d	0,167 ± 0,047	0,138 ± 0,028
	dg	0,225 ± 0,054**	0,10 ± 0,03
	ad	0,183 ± 0,049***	0,014 ± 0,01
	bcm	0,039 ± 0,043	0,042 ± 0,017
	cegm	0,035 ± 0,041	0,020 ± 0,011
	dk	0,015 ± 0,040***	0,260 ± 0,04
Генетичний показник	G	0,093	0,083
	Ca	0,19	0,21
	W	0,012	0,395
	Ae	5,34	4,741
	Ho	0,89	0,916
	He	0,80	0,79
	Def	-0,094	-0,13
	V(%)	84,49	80,02
	F _{IS}	-0,11	-0,23

Примітка: * – P < 0,05, ** – P < 0,01, *** – P < 0,001

Найбільш рідкісним алелем у новоолександрівського ваговоза є D^{dk} (0,015), який на 6,67% виявляється рідше від D^{dg} (0,225).

Коефіцієнт реалізації гомозиготності (W) у обох породах наближений, але не перевищує одиниці.

Фактичний ступінь гомозиготності у новоолександрівській породі становить G (0,093), очікуваний – Ca (0,19), у торійців відповідно G (0,083) і Ca (0,21). Рівень поліморфності ста-

новить A_e (5,34) та (4,741) відповідно, що свідчить про дефіцит гомозигот і низький рівень консолідації.

Це підтверджується показником дефіцит гомозигот ($Def = -0,094$), ($Def = -0,13$) та індексом фіксації за Райтом, який набуває негативного значення ($F_{IS} = -0,11$), ($F_{IS} = -0,23$).

Фактичний ступінь гетерозиготності у новоолександрівській породі становить 0,89, очікуваний – 0,80. Аналогічний показник у торійців становить 0,916, а очікуваний – 0,79.

Отже, рівень генетичного різноманіття у цих породах перебуває на високому рівні, що свідчить про значний резерв мінливості та створює базу для подальшої селекційно-племінної роботи.

Аналіз генофонду системи D груп крові вказує на те, що деякі алелі в одних породах присутні з високою частотою, в інших – зустрічаються рідко або їх немає взагалі. Так, алелі ad і dg є типовими для генофонду ваговозних порід, тому присутні в популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи, але у торійців важкого типу зустрічаються рідше.

Частоти алелів ad, cgm та dk у кобил новоолександрівської та торійської порід мають найвищу ступінь вірогідності ($P < 0,001$). Середня ступінь вірогідності серед алеля dg ($P < 0,01$). Серед алеля de спостерігається лише тенденція.

Варто зазначити, що алелі ad і dg, які характерні для новоолександрівської ваговозної породи, формуються за рахунок таких провідних жеребців, як Жафар, Рафінад 17, Букет 5 та кобил Арктика, Кубань, Ніка, Сойка, Барселона, Жаринка, Ру-Ру, та інших.

У Дібрівському кінному заводі № 62 використовуються гомозиготні кобили Рафіда і Торба, а також гетерозиготна носій алеля dk – Фабрика.

Серед представників торійської породи, що забезпечують превалювання алелів D^{cgm} та D^{dk} потрібно відмітити провідних жеребців Амур, Буревій, Еталон, Українець, Хвальоний. Серед кобил провідними з'являються Білина, Бухта, Валенсія, Вахта, Венера, Улибка, Утеха 2 та інших.

Висновки. Установлено, що частоти алелей у кобил торійської породи важкого типу D^{cgm} та D^{dk} перевищують новоолександрівських ровесниць і можуть слугувати своєрідним «генетичним паспортом» породи. Алелі ad і dg є типовими для генофонду ваговозних порід, тому присутні в популяції кобил новоолександрівської ваговозної породи, але у торійців важкого типу зустрічаються рідше. Резерв мінливості в обох породах знаходиться на високому рівні, що свідчить про значний рівень генетичного їх різноманіття.

REFERENCES

- Rischkowsky, B. & Pilling, D. (2007). FAO. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. [in English].
- Gerasimov, V. I., Slin'ko, V. G., Pron', E. V., Petrushko, N. P., Bereznitskyi, V. I., Khokhlov, A. M., Chernyj, N. V., Pasechnik, V. A., Danilov, S. B., Zhernokleev, N. N., Sokrut, A. V., & Afanasenko, V. Ju. (2011). *Mirovoy genofond loshadey i ego ispol'zovanie* [The global gene pool of horses and its use]. Espada [In Ukrainian]. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2013_26\(1\)_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pzvm_2013_26(1)_11).
- Gopka, M. V., Pinchuk, V. O., & Zuyeva, N. V. (2007). *Metodychni rekomendaciyi iz zastosuvannya genetychnykh markeriv u konyarstvi* [Methodical recommendations for the use of genetic markers in horse breeding]. Chubynske. [In Ukrainian].
- Miros, V. V., Golovko, V. A., & Tkacheva, I. V. (2007). *Konevodstvo* [Horse breeding]. [In Ukrainian].
- Podoba, B. Ye., Kachura, V. S., & Didyk, M. V. (1991). *Henetychna ekspertyza u skotarstvi* [Genetic examination in cattle breeding]. Kyiv : Urozhai, 176 [in Ukrainian].
- Rossokha, V. I., & Tur, H. M. (2006). *Tvarynystvo. Metod vyznachennia hrup krovi, polimorfnykh bilkiv krovi ta ekspertyza pokhodzhennia plemynykh konei* [Animal husbandry. The method of determining blood groups, polymorphic blood proteins and examination of the origin of breeding horses]. Kyiv: Minahroprom Ukrainy, 22 [in Ukrainian]. SOU 22-37-

528:2006

- Rossokha, V. I., Tur, H. M., & Voroshyna, T. L. (2006). Vidbir ta transportuvannia zrazkiv krovi dlia provedennia henetychnoi ekspertyzy konei [Selection and transportation of blood samples for genetic examination of horses]. Kharkiv: IT UAAN, 7 [in Ukrainian].
- Rossokha, V. I., Tur, H. M., Zaderykhina, O. A., Koval'ova, T. M., & Drobiazko, O. V. (2016). Metodichni rekomendatsii po henetychnii otsintsi bioriznomanittia ta formuvannia henotypovoi struktury malochyselnykh porid silskohospodarskykh tvaryn [Methodical recommendations on genetic evaluation of bi-odiversity and formation of genotype structure of not numerous breeds of farm animals]. Kharkiv [in Ukrainian].
- Salum, V. (1974). *Tori hobuste rilklik tõuraamat. Gosudarstvennaya plemennaya kniga loshadey toriyskoy porody* [State breeding book of horses of Tori breed]. Tallin. XI. [In Estonian].
- Stormont, C., & Suzuki Y. (1964). Serology of blood groups. *Cornell Vet.*, 54, 439–452.
- Tkacheva, Y. V., & Korniyenko, A. A. (2008). *Novoaleksandrovskaya tiazhelovoznaia poroda* [Novoaleksandrovsky heavy breeds horse]. Kharkiv, 8. [In Ukrainian].
- Tkacheva, Y. V. (2008). Perspektyvy rozvytyia tiazhelovoznoho konevodstva [Prospects for the development of heavy horse breeding]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten - Scientific and technical bulletin*. Kharkiv, 98, 33–35. [In Ukrainian].
- Tori Hobusekasvandus. Tori stud farm. <http://www.torihobune.ee> [In Estonian].
- Volkov, D. A. (2013). Suchasnyi stan, problemy ta perspektyvy rozvytku novooleksandrivskoi vahovoznoi porody konei [The current state, problems and prospects of the development of the novoaleksandrovsky weight-carrying horse breed] *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*, 10, 33–36. [In Ukrainian].
- Zaderykhina, O. A., & Rossokha, V. I. (2019). Henetychna kharakterystyka toriiskoi porody konei v Ukraini [Genetic characteristics of the Torii breed of horses in Ukraine] *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN - Scientific and technical bulletin of the Animal Husbandry Institute of the NAoS*. Kharkiv, 122, 84–91. [In Ukrainian]. DOI: 10.32900/2312-8402-2019-122-84-91.

Одержано редколегією 07.05.24 р.

Прийнято до друку 25.06.24 р.