



## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ D –СИСТЕМИ ГРУПИ КРОВІ У ЖЕРЕБЦІВ НОВООЛЕКСАНДРІВСЬКОЇ ВАГОВОЗНОЇ ТА ТОРІЙСЬКОЇ ПОРІД

Бровко О. В., н. с., <https://orcid.org/0000-0001-5379-309X>  
Задерихіна О. А., н. с., <https://orcid.org/0000-0002-8907-4908>  
Інститут тваринництва НААН

*В Україні новоолександрівська ваговозна та торійська породи коней відносяться до порід з обмеженим генофондом. Це створює проблему збереження та ефективного розведення зазначених порід. Однією з пріоритетних задач сучасної роботи з новоолександрівською ваговозною та торійською породами є збереження унікального генофонду, покращення племінних якостей та робочої продуктивності. Тому актуальним є вивчення генетичних особливостей цих порід.*

*У статті представлені результати досліджень імуногенетичної структури коней новоолександрівської та торійської порід коней різних господарств України за D-системою груп крові. Метою роботи було виявлення генетичних маркерів, притаманних новоолександрівській ваговозній і торійській породам, які дають можливість вирішувати селекційно-генетичні питання при збереженні та покращенні порід.*

*Дослідженням коням новоолександрівської ваговозної породи властива висока частота алелей:  $D^{ds}$  (0,230),  $D^{ad}$  (0,202),  $D^{de}$  (0,174),  $D^d$  (0,115). Відносно рідше виявлені алелі  $D^{cgm}$  (0,080),  $D^{bcm}$  (0,048),  $D^{dk}$  (0,024),  $D^{cegm}$  (0,017)  $D^d$  (0,015). Найбільш рідкісним алелем у коней новоолександрівської ваговозної породи є  $D^{cgm}$  (0,017), який на 14,78 % спостерігаються рідше від  $D^d$  (0,115).*

*У коней торійської породи висока частота алелей  $D^{cgm}$  (0,25),  $D^d$  (0,112),  $D^{ds}$  (0,097),  $D^{bcm}$  (0,073),  $D^{dk}$  (0,225). Рідше поширені алелі  $D^{de}$  (0,048),  $D^{cegm}$  (0,016),  $D^{ad}$  (0,032) відповідно.*

*Фактичний ступінь гомозиготності у новоолександрівській ваговозній породі становить  $G$  (0,132), очікуваний –  $Ca$  (0,148), у торійської –  $G$  (0,064),  $Ca$  (0,144). Рівень поліморфності  $Ae$  у породах становить 6,75 та 6,919 відповідно, що свідчить про дефіцит гомозигот і низький рівень консолідації.*

*Фактичний ступінь гетерозиготності у коней новоолександрівській ваговозній породі становить 0,867, а очікуваний 0,871. Фактичний ступінь гетерозиготності у коней торійської породи становить 0,935, а очікуваний - 0,855.*

*Таким чином, рівень генетичного різноманіття у досліджених коней досить високий, що свідчить про значний резерв мінливості та дає змогу уникнути інбредної депресії.*

**Ключові слова:** алель, коні, новоолександрівська ваговозна порода, торійська порода, генні частоти, генетична мінливість.

До унікальних, оригінальних і малочисельних запряжних порід коней в Україні відносять новоолександрівську ваговозну та торійську [7, 9, 10].

Роботу з ваговозними породами коней в Україні проводили з 1868 року із завезенням з Бельгії та інших країн Західної Європи в кінні господарства Полтавської області коней ваговозних порід: брабансонів, першеронів, бельгійських арденів [1]. Плідниками завезених порід поліпшували місцеве поголів'я кобил робо-



чого типу. До 1920 року було сформовано декілька типів ваговозів, в тому числі тип Дібрівського кінного заводу, який став основою виведення новоолександрівської ваговозної породи. Перші наукові дослідження щодо ваговозів України стосувалися обстеження племінного поголів'я, що входило до зони обслуговування Роменського державного племінного розсадника. Пізніше співробітник Українського науково-дослідного інституту тваринництва (нині ІТ НААН) І. Д. Манаков більш детально вивчав походження ваговозних коней Роменського ДПР. На цьому етапі навіть було виділено окрему породну групу ваговозів, створену на базі цього племінного розсадника [14]. Цілеспрямовану селекційну роботу з масивом ваговозних коней української селекції здійснювали у період 1961-1985 рр. під керівництвом Д. А. Волкова методом чистопородного розведення на базі Новоолександрівського кінного заводу № 64 [1]. Новоолександрівську ваговозну породу коней апробовано та затверджено, як нове селекційне досягнення у 1998 році.

Коні новоолександрівської ваговозної породи вирізняються масивністю, міцністю конституції, високою адаптованістю до кліматичних умов в різних регіонах України, характеризуються високою роботоздатністю, скороспілістю, плодючістю та молочністю. Еталоном за екстер'єром та типом визнано жеребця Новоолександрівського кінного заводу 5 Вальса [1, 3].

Торійська порода – універсальна порода запряжних коней. Її формування розпочато в кінці XIX століття на території сучасної Естонії і тісним чином пов'язано з діяльністю кінного заводу «Торі». На початковому етапі виведення, аборигенних естонських кобил схрещували з фінськими та арабськими жеребцями і фінських кобил з арабськими жеребцями, пізніше – використовували арденів та орловських рисаків, але отримували занадто полегшених коней. У 1894 році в кінний завод «Торі» був поставлений куплений в Польщі в кінному заводі Клеменцово-Замойського жеребець Хетман – син помісного (норфольк-родстер) жеребця Стюарта і матки невідомого походження типу гунтер [2, 5, 6, 12, 13]. Хетман став родоначальником торійської породи коней, так як відповідав найбільш бажаному типу сільськогосподарської коні естонських фермерів того часу. У 1906 році з Франції та Англії були завезені норфольк-родстерські жеребці, які використовувалися на дочках і внучках Хетмана. У 1906-1912 роках за потребою у кавалерійських конях нащадків Хетмана почали масово схрещувати з чистокривною верховою, англо-арабською, ганноверською, тракененською та іншими верховими породами. У період 1925-1935 років велася більш систематична і цілеспрямована робота з розширення лінії Хетмана і створення коней схожих з ним за типом. З 1932 року в породі офіційно існує два типи: більш важкий тип А, який використовується для сільськогосподарських робіт, більш легкий, спортивний тип В і проміжний АВ. У подальшому виникла потреба в освіженні крові породи з одночасним доданням масивності і хорошого розвитку мускулатури. З цією метою були закуплені у Франції постъе-бретонські жеребці найбільш бажаного типу, більш масивні, ніж торійські коні [15]. Торійська порода затверджена як у 1950 році. Сучасна естонська популяція торійських коней за результатами лінійної оцінки являє собою майже повністю вирівняний масив, що відповідає стандарту породи [16]. Разом із тим, генетичними дослідженнями доведено, що торійській породі притаманне високе гаплотипове різноманіття у порівнянні з іншими локальними породами Естонії [17].

Оцінені під час експедиційного обстеження коні торійської породи вітчизняної селекції, на відміну від естонського генофонду, у більшості віднесені до важкого запряжного типу і вирізняються оригінальними мастями (солова, булана, ігренева, ізабеллова, чала). Саме оригінальна масть і універсальна робоча продук-



тивність є факторами, що визначають їх розповсюдження [18].

Однією з пріоритетних задач сучасної роботи з новоолександрівською ваговою та торійською породами є збереження унікального генофонду, покращення племінних якостей та робочої продуктивності. Тому актуальним є вивчення генетичних особливостей цих порід.

Метою роботи було виявлення генетичних маркерів, притаманних новоолександрівській ваговою та торійській породам, які дають можливість вирішувати селекційно-генетичні питання при збереженні та покращенні порід.

**Матеріали та методи досліджень.** Імуногенетичні дослідження D-системи груп крові виконано на зразках крові новоолександрівської ваговою та торійської порід різних кінних заводів та господарств України. Еритроцитарні антигени визначили за загальноприйнятими методиками [3, 4, 8] із використанням реагентів, ідентифікованих згідно з міжнародними стандартами і розроблених у лабораторіях генетики ВНДК та ІТ НААН.

Серологічною реакцією аглютинації (РА) визначили еритроцитарні антигени складної поліфакторної D-системи (Da, Db, Dc, Dd, De, Dg, Dk, Dm) із використанням моноспецифічних сироваток-реагентів. Розрахунки проводили згідно з методиками, викладеними в рекомендаціях із використанням спадкового поліморфізму у племінному тваринництві України [10, 11]: генної частоти (M), похибки до генної частоти (m), коефіцієнта фактичної гомозиготності (Hi), коефіцієнта очікуваної гомозиготності (Ca), коефіцієнта реалізації гомозиготності (W), рівня поліморфності (Na).

**Результати досліджень.** Встановлено (табл. 1), що дослідженим коням новоолександрівської ваговою породи властива висока частота алелей:  $D^{dg}$  (0,230),  $D^{ad}$  (0,202),  $D^{de}$  (0,174),  $D^d$  (0,115). Відносно рідше виявлені алелі  $D^{cgm}$  (0,080),  $D^{bcm}$  (0,048),  $D^{dk}$  (0,024),  $D^{ceg}$  (0,017)  $D^d$  (0,015). Найбільш рідкісним алелем у коней новоолександрівської ваговою породи є  $D^{ceg}$  (0,017), який на 14,78 % спостерігається рідше від  $D^d$  (0,115).

У коней торійської породи висока частота алелей  $D^{cgm}$  (0,25),  $D^d$  (0,112),  $D^{dg}$  (0,097),  $D^{bcm}$  (0,073),  $D^{dk}$  (0,225). Рідше поширені алелі  $D^{de}$  (0,048),  $D^{ceg}$  (0,016),  $D^{ad}$  (0,032) відповідно.

Фактичний ступінь гомозиготності у новоолександрівській ваговою породи становить G (0,132), очікуваний – Ca (0,148), у торійської – G (0,064), Ca (0,144). Рівень поліморфності Ae у породах становить 6,75 та 6,919 відповідно, що свідчить про дефіцит гомозигот і низький рівень консолідації.

Фактичний ступінь гетерозиготності у коней новоолександрівській ваговою породи становить 0,867, а очікуваний 0,871. Фактичний ступінь гетерозиготності у коней торійської породи становить 0,935, а очікуваний 0,855.

Таким чином, рівень генетичного різноманіття у досліджених коней досить високий, що свідчить про значний резерв мінливості та дає змогу уникнути інbredної депресії.

Аналіз генофонду системи D груп крові свідчить, що деякі алелі в досліджених породах присутні з високою частотою, інші – зустрічаються рідше або взагалі відсутні. Так, алелі ad і dg в цілому є типовими для коней вагових порід і присутні у коней новоолександрівської ваговою породи але у торійської породи вітчизняної популяції зустрічаються рідше.

Частоти алелів ad та dk у коней новоолександрівської ваговою та торійської порід мають найвищі відмінності ( $p < 0,001$ ), нижчі відмінності спостерігаються за частотою алелів cgm, de ( $p < 0,01$ ), частоти алелів d, bcm, cegm відрізняються не суттєво de ( $p > 0,05$ ).



Таблиця 1

Порівняльна характеристика генетичних параметрів D-системи групи крові у жеребців новоолександрівської ваговної та торійської порід

Генетична система	Алель, Імуногенетичні показники	Породи	
		Новоолександрівська ваговна (n=143)	Торійська (n=62)
D	cgm	0,080±0,01	0,25±**0,04
	de	0,174±0,02	0,048±**0,019
	d	0,115±0,01	0,112±0,028
	dg	0,230±0,02	0,097±*0,027
	ad	0,202±0,02	0,032±***0,016
	bcm	0,048±0,012	0,073±0,023
	cegm	0,017±0,007	0,016±0,011
	dk	0,024±0,009	0,225±***0,037
Генетичні показники	G	0,132	0,064
	Ca	0,148	0,144
	W	0,0062	0,446***
	Ae	6,75	6,919
	Ho	0.867	0.935
	He	0.871	0.855
	Def	-0,015	-0,079
	V(%)	85,79	86,95

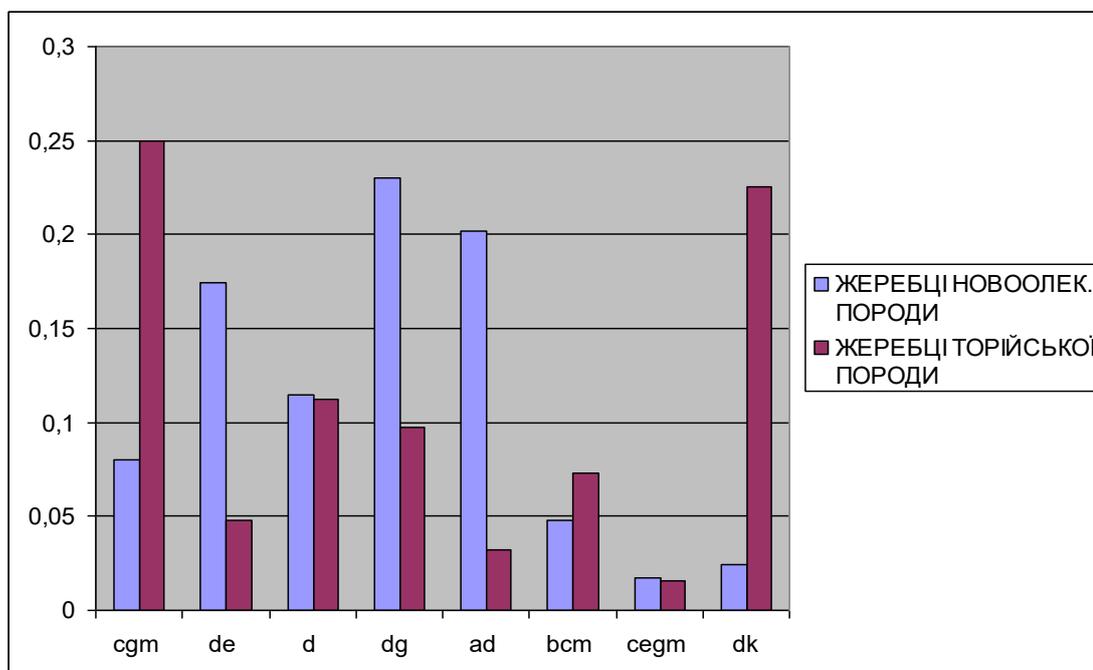


Рис. 1. Імуногенетична характеристика за D - системою груп крові жеребців новоолександрівської ваговної і торійської порід



### Висновки:

1. Дослідженим коням новоолександрівської ваговозної породи властива висока частота алелей  $D^{dg}$  (0,230),  $D^{ad}$  (0,202),  $D^{de}$  (0,174),  $D^d$  (0,115). Алелі  $ad$  і  $dg$  є типовими для коней ваговозних порід і за частотою переважають у досліджених коней новоолександрівської ваговозної породи, у торійської породи вітчизняної селекції зустрічаються рідше.

2. У коней торійської породи визначено високу частоту алелей  $D^{cgm}$  (0,25),  $D^d$  (0,112),  $D^{dg}$  (0,097),  $D^{bcm}$  (0,073),  $D^{dk}$  (0,225). Алелі  $D^{cgm}$  та  $D^{dk}$  значно переважають інші і можуть слугувати своєрідним «генетичним паспортом» породи.

3. Рівень генетичного різноманіття у досліджених коней досить високий, що свідчить про значний резерв мінливості та дає змогу уникнути інбредної депресії.

### Бібліографічний список

1. Волков Д. А., Лютих С. В. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку новоолександрівської ваговозної породи коней. *Вісник аграрної науки*. К., 2013. № 10. С. 33-36.

2. Задерихіна О. А., Россоха В. І. Генетична характеристика торійської породи коней в Україні. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 122. С. 84-91.

3. Дубровская Р. М., Стародумов И. М. Методические рекомендации по использованию полиморфных систем белков и групп крови при контроле достоверности происхождения лошадей / Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства. Дивово 1996. 39 с.

4. Храброва Л. А., Дубровская Р. М. Методические рекомендации по производству и использованию сывороток-реагентов для типирования групп крови лошадей / Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства. Дивово 2005. 42 с.

5. Герасимов В. И., Слинко В. Г., Пронь Е. В., Петрушко Н. П., Березницкий В. И., Хохлов А. М., Черный Н. В., Пасечник В. А., Данилов С. Б., Жерноклеев Н. Н., Сокрыт А. В., Афанасенко В. Ю. Мировой генофонд лошадей и его использование: монография. Харків : Эспада, 2011. 472 с.

6. Мирось В. В., Головкин В. А., Ткачева И. В. Коневодство. Х., 2007. 185 с.

7. Ткачева И. В. Перспективы развития тяжеловозного коневодства НААН *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Х. 2008. № 98. С. 33-35.

8. 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.

9. Ткачева И. В., Корниенко А. А. Новоолександровская тяжеловозная порода. Х., 2008. 8 с.

10. Genome analysis: a laboratory manual: mapping genomes /Green E. – C. Cold Spring Harbor Lab. USA., 1998 № 4. P. 37-38.

11. Smithies O. Zone electrophoresis in starch gels: group variation in the serum proteins of normal human adults *Biochem. J.* 1955. Vol. 61. P. 629-641.

12. Tori Hobusekasvandus. Торійський конний завод. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.torihobune.ee/Russian/avaleht.htm> (дата звернення 10.04.2023)



13. Государственная племенная книга лошадей торийской породы. Т. XI. Таллин, 1974. 407 с.
14. Помітун І.А., Ткачова І.В. До 100-річчя Волкова Дмитра Андрійовича – корифея вітчизняного конярства. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 121. С. 5-10.
15. Old-Tori Horse Society. 2015. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.vana-torihobune.ee/en/>
16. Kaart T. (2018). Kokkuvote Eesti tougu hobuste lineaarsest hindamisest aastail 2016-2018. *Eesti Hobusekasvatajate selts: Aastaraamat*. S. 20-24.
17. Sild E., Rooni K., Varv S., Roed K., Popov R., Kantanen J. & Viinlass H. Genetic diversity of Estonian horse breeds and their genetic affinity to northern European and some Asian breeds. *Livestock Science*. 2019. 220, 57-66.
18. Ткачова І. В., Марущак В. Д., Банас В. М. Торійська порода в Україні. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2020. № 124. С. 185-195. doi.org/10.32900/2312-8402-2020-124-185-195

### References

1. 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]. Kyiv: *Visnyk ahrarnoi nauky* 10, 33-36 [in Ukrainian] .
2. 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 Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Science of Ukraine*. Kharkiv, 122, 84-91. [in Ukrainian] .
3. Dubrovskaya, R. N., & Starodumov, I. M. (1996). *Metodicheskiye rekomendatsii po ispol'zovaniyu polimorfnykh sistem belkov i grupp krovi pri kontrole dostovernosti proiskhozhdeniya loshadey* [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].
4. Khrabrova, L. A., & Dubrovskaya, R. N. (2005). *Metodicheskie rekomendatsii po proizvodstvu i ispol'zovaniyu syvorotok-reagentov dlya tipirovaniya grupp krovi loshadey* [Methodical recommendations for the production and use of serum reagents for typing of blood groups of horses]. Divovo [in Russian].
5. Gerasimov, V. I., Slin'ko, V. G., Pron', E. V., Petrushko, N. P., Berezniyskiy, 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]. Kharkov : Espada [in Russian].
6. Miros, V. V., Golovko, V. A., & Tkacheva, I. V. (2007). *Konevodstvo* [Horse breeding]. Kharkov [in Russian].
7. Tkacheva Y. V. (2008). Perspektivy razvytyia tiazhelovoznoho konevodstva [Prospects for the development of heavy horse breeding]. *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, 98, 33-35. [in Russian].
8. Rossokha, V. I., Tur, H. M., Zaderykhina, O. A., Koval'ova, T. M., & Drobiazko O. V. (2016). *Metodychni rekomendatsii po henetychnii otsintsi 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].

9. Tkacheva, Y. V. & Korniyenko, A. A. (2008). *Novoaleksandrovskaya tiazhelovoznaia poroda* [Novoaleksandrovsky heavy breeds horse]. Kharkiv [in Ukrainian].

10. Green, E. (1998). *Genome analysis: a laboratory manual: mapping genomes C. Cold Spring Harbor Lab. USA.* 4. P. 37–38.

11. Smithies O. (1955). Zone electrophoresis in starch gels: group variation in the serum proteins of normal human adults. *Biochem. J.* 61. P. 629–641.

12. *Tori Hobusekasvandus. Toriyskiy konnyy zavod* [Tori Hobusekasvandus. Tori stud farm]. (2023). Retrieved from : <http://www.torihobune.ee/Russian/avaleht.htm> [in Russian].

13. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga loshadey toriyskoy porody* [State breeding book of horses of Tori breed] (1974). Tallin. XI [in Russian].

14. Pomitun, I. A., & Tkachova, I. V. (2019). Do 100-rychchia Volkova Dmytra Andriio-vycha – koryfeia vitchyznianoho koniarstva [To the 100th anniversary of Dmytro Andriiovych Volkov - the luminary of the country's horse breeding]. *Naukovo-tehnichniy 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. 5-10. [in Ukrainian].

15. *Old-Tori Horse Society.* (2015). Retrieved from: <http://www.vana-torihobune.ee/en/>

16. Kaart, T. (2018). Kokkuvote Eesti tougu hobuste lineaarsest hindamisest aastail 2016-2018. *Eesti Hobusekasvatajate selts: Aastaraamat.* 20-24.

17. Sild, E., Rooni, K., Varv, S., Roed, K., Popov, R., Kantanen, J. & Viinlass, H. (2019). Genetic diversity of Estonian horse breeds and their genetic affinity to northern European and some Asian breeds. *Livestock Science.* 220, 57-66.

18. Tkachova, I. V., Marushchak, V. D., & Banas V. M. (2020). Toriiska poroda v Ukraini [Tory breed in Ukraine]. *Naukovo-tehnichniy biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Science of Ukraine.* Kharkiv. 124. 185-195. doi.org/10.32900/2312-8402-2020-124-185-195

#### COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF GENETIC PARAMETERS OF D - SYSTEM BLOOD GROUP OF NOVOALEXANDROVSKAYA DRAFTER AND TORIAN BREEDS STALLIONS

*Brovko O. V., Zaderykhina E. A., Institute of Animal Science of NAAS*

*In Ukraine, the Novoalexandrovskaya and Torian drafter horse breeds belong to breeds with a limited genetic resources. This creates a problem of conservation and efficient breeding of these breeds. One of the priority tasks of modern work with the Novoalexandrovskaya drafter and Torian horse breeds is to preserve the unique genetic resource, improve breeding qualities and working efficiency. Therefore, it is relevant to study the genetic features of these breeds.*

*The article presents the results of research of the immunogenetic structure of Novoalexandrovskaya and Torian horse breeds of different farms of Ukraine on D-system of blood groups. The aim of the work was to identify genetic markers inherent in the Novoalexandrovskaya drafter and Torian horse breeds, which make it possible to solve breeding and genetic issues in the preservation and improvement of the breeds.*



A high frequency of alleles was found in Novoalexandrovskaya drafter horse breed, there are  $D^{dg}$  (0,230),  $D^{ad}$  (0,202),  $D^{de}$  (0,174),  $D^d$  (0,115). The alleles  $D^{cgm}$  (0,080),  $D^{bcm}$  (0,048),  $D^{dk}$  (0,024),  $D^{cegm}$  (0,017)  $D^d$  (0,015) were found relatively less common. The allele  $D^{cegm}$  (0,017) was the rarest allele among the Novoalexandrovskaya drafter horse breed and it was 14.78% less common than the allele  $D^d$  (0,115).

The Torian horse breed has the high frequency of occurrence of alleles  $D^{cgm}$  (0,25),  $D^d$  (0,112)  $D^{dg}$  (0,097),  $D^{bcm}$  (0,073),  $D^{dk}$  (0,225). Less common alleles are  $D^{de}$  (0,048),  $D^{cegm}$  (0,016),  $D^{ad}$  (0,032).

The actual degree of homozygosity of Novoalexandrovskaya grafter horse breed is  $G$  (0.132), the expected degree is  $Ca$  (0.148), the Torian horse breed degrees are  $G$  (0.064) and  $Ca$  (0.144) accordingly. The polymorphism level of  $Ae$  of the breeds is 6.75 and 6.919 accordingly, indicating homozygote deficiency and low level of consolidation.

The actual degree of heterozygosity of Novoalexandrovskaya drafter horse breed is 0.867, while the expected degree is 0.871. The actual degree of heterozygosity of Torian horse breed is 0.935, while the expected degree is 0.855.

Thus, the level of genetic diversity in the examined horses is rather high, which indicates a significant reserve of variability and avoids inbreeding depression.

Keywords: allele, horses, Novoalexandrovskaya grafter horse breed, Torian breed, genetic frequency, genetic variability.