

10. Сірацький, Й. З. Бура карпатська порода // Племінні ресурси України / Й. З. Сірацький, В. В. Меркушин. – К. : Аграрна наука, 1998. – 333 с.

## REFERENCES

1. Brauner, A. A. 1933. Tip primitivnogo ukrainskogo skota. Trudy instituta sel'skokhozyaystvennoy gibridizatsii i akklimatizatsii zivotnykh v Askanii-Nova – *Type of primitive Ukrainian cattle Institute. Works of agricultural hybridization and acclimatization of animals in Ascania Nova*. Moskow, Selhozhyz, 1: 144 (in Ukrainian).
2. Vasyll'kivs'kyy, S. B., and N. M. Fursa. 2002. Zberezhennya siroyi ukrayins'koyi porody v stepakh Khersonshchyny – Preservation of Gray Ukrainian breed in Kherson's Steppes. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 5: 5–6.
3. Voronenko, V. I., L. O. Omel'chenko, N. M. Fursa, and R. M. Makarchuk. 2011. Zberezhennya henofondu siroyi ukrayins'koyi porody velykoyi rohatoyi khudoby – Preservation of the gene pool of Gray Ukrainian breed of cattle. *Naukovyy visnyk Askaniya-Nova – Scientific Visnyk Ascania Nova*. 4: 73–83.
4. Hryn'ko, P. M., H. Z. Kononenko, M. A. Dolhobrod, R. F. Chuy, and N. M. Fursa. 2006. Askaniys'ka populyatsiya siroyi ukrayins'koyi porody – Askania population of Gray Ukrainian breed. *Naukovo-tekhnichni rozrobky v haluzi tvarynnytstva ITR «Askaniya-Nova»*. *Kataloh do 75-richchya z dnya zasnuvannya – Scientific and technical developments in the field of Livestock raising ITR «Ascania Nova»*. *Catalogue for the 75th anniversary of the establishment*. 91–92.
5. Zubets, M. V. 1990. *Preobrazovanie genofonda porod – Transformation of the gene pool breeds*. Kyiv, Urozhay, 350.
6. *Konventsiya o biologicheskoy raznობrazii – Convention about biological diversity* (Rio de Janeiro, 3–14 June 1992). [www.biosafety.ru /index](http://www.biosafety.ru/index).
7. Liskun, E. F. 1928. *Seryy ukrainskiy skot – Grey Ukrainian cattle. Russkie otrod'ya krupnogo rogatogo skota – Russian offsprings of cattle*. 22–24
8. Pervak, Ya. I., and V. I. Korol. 1973. *Pidvyshchennya produktyvnosti i plemynnykh yakostey buroyi karpat-s'koyi porody – Raising of productivity and breeding qualities of brown Carpathian breed*. Karpaty, Uzhhorod, 165.
9. 2008. Prohrama zberezhennya henofondu osnovnykh vydiv sil's'kohospo-dars'kykh tvaryn v Ukrayini na period do 2015 roku – *Preservation programme of gene pool of the main types of agricultural animals in Ukraine to 2015*. *Zah. nauk. red I. V. Huzyeva, konsul'tat. ta spetsyfik.* Yu. F. Mel'nyka. Kyiv, Aristey. 8.
10. Siratskiy, Y. Z., and V. V. Merkusyn. 1998. Bura karpat-s'ka poroda – Brown Carpathian breed. *Pleminni resursy Ukrayiny – The book of Tribal Resources of Ukraine*. Kyiv, Agricultural Science, 333.

УДК 636.1.082:575

## ГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОНЕЙ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

О. В. МЕЛЬНИК<sup>1</sup>, В. В. ДЗІЦЮК<sup>2</sup>, В. Г. СПИРИДОНОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

<sup>2</sup>Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)  
[oksa.pion@gmail.com](mailto:oksa.pion@gmail.com)

У статті наведено результати генетичного тестування однієї з вітчизняних мікропопуляцій коней гуцульської породи за 12 мікросателітними локусами. Встановлено незначний дефіцит гетерозиготних генотипів в мікропопуляції та доведено актуальність проведення генетичного аналізу всього поголів'я коней цієї породи в Україні.

*Ключові слова:* гуцульська порода, мікросателіти, гетерозиготність, алель

## GENETIC CHARACTERIZATION OF HUCUL HORSES

**O. V. Melnyk<sup>1</sup>, V. V. Dzitsyuk<sup>2</sup>, V. G. Spyrydonov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

<sup>2</sup>*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets NAAS (Chubynske, Ukraine)*  
[oksa.pion@gmail.com](mailto:oksa.pion@gmail.com)

*The results of genetic testing of one of the subpopulations of Hucul horses by means of 12 microsatellite loci were described. The low deficiency of heterozygous genotypes in subpopulation and relevance of genetic analysis of the entire herd of horses of this breed in Ukraine were established.*

**Key words:** Hucul Breed, microsatellites, heterozygosity, allele

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОШАДЕЙ ГУЦУЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

**О. В. Мельник<sup>1</sup>, В. В. Дзицюк<sup>2</sup>, В. Г. Спиридонов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)*

<sup>2</sup>*Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)*

*В статье приведены результаты генетического тестирования одной из отечественных микропопуляций лошадей гуцульской породы по 12 микросателитных локусах. Установлен незначительный дефицит гетерозиготных генотипов в микропопуляции и доказана актуальность проведения генетического анализа всего поголовья лошадей этой породы в Украине.*

**Ключевые слова:** гуцульская порода, микросателлиты, гетерозиготность, аллель

Гуцульська порода належить до аборигенних гірських порід Карпатського регіону універсального призначення, але, в основному, верхово-в'ючного напрямку. Перші письмові згадки про породу датовані 1603 р., хоча точної дати її формування назвати неможливо. Породу було виведено шляхом схрещування гірських коней Буковини, Галичини та Угорщини з жеребцями норійського типу – гафлінгерами і пінцгауерами, а також з кінями східного типу, в тому числі й арабської породи. На початку ХХ ст. у схрещуваннях використовували чистокровних верхових коней – англо-арабських, а пізніше й кабардинських. Однак, існує думка, що гуцульські коні – це прямі нащадки тарпанів. Така близькість гуцульських коней до тарпанів пояснюється великим поширенням зебровидності, яка є характерною для багатьох аборигенних порід. На думку М. Голландера, найбільший вплив на створення гуцульської породи мали коні Пржевальського та тарпани [2].

Починаючи з 1979 р., гуцульська порода коней входить до фонду захисту генотипів аборигенних та примітивних порід тварин FAO. З метою забезпечення єдиної методики розведення породи у 1994 р. було створено Міжнародну Федерацію гуцульських коней (HIF).

Нині у селекції гуцульської породи спостерігається збільшення поголів'я коней у приватному секторі та зменшення в державних і колективних господарствах. Поголів'я племінних кобил цієї породи з 2004 по 2009 рік мало тенденцію до поступового збільшення як у кількісному, так і в якісному відношенні. Починаючи з 2010 року, намітилася негативна тенденція до зменшення поголів'я племінних кобил гуцульської породи в племрепродукторах у зв'язку з припиненням підтримки з боку держави. Збережено основне поголів'я кобил в НВА «Племконцентр» та ФГ «Полонинське господарство». Згідно з проведеним бонітуванням, поголів'я коней гуцульської породи коней в Україні на 2012 рік становить 298 голів, із них 28 жеребців-плідників, 159 конематок та 111 голів молодняку [1].

**Метою роботи** було вивчення особливостей генетичної структури мікропопуляції коней гуцульської породи за 12 микросателітними локусами ДНК.

**Матеріали та методи досліджень.** Генетичний аналіз 38 коней гуцульської породи проводили на базі відділу молекулярно-діагностичних досліджень Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК. Периферійну кров відбирали у стерильні вакуумні пробірки з консервантом EDTA. Геномну ДНК виділяли за використання наборів «ДНК-сорб-В» («АмпліСенс», Росія) згідно інструкції виробника. Для аналізу було обрано 12 мікросателітних локусів, які входять до стандартної панелі маркерів для генотипування коней, визначеної ISAG. Полімеразну ланцюгову реакцію проводили за стандартних умов [3]. Продукти ампліфікації денатурували формамідом (Sigma, США) та розділяли шляхом електрофорезу на автоматичному 4-капілярному генетичному аналізаторі ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, США). Розміри алелів визначали, використовуючи розмірний стандарт Genescan-LIZ 500 (Applied Biosystems, США) та програмне забезпечення «Gene Mapper 3.7» (Applied Biosystem, США).

При проведенні популяційно-генетичного аналізу визначали такі показники: кількість алелів на локус ( $N_a$ ), фактичну ( $H_o$ ) і теоретично очікувану ( $H_e$ ) гетерозиготність, індекс поліморфізму (PIC), індекс фіксації (F), критерій  $\chi^2$ . Для статистичної обробки даних використовували програмне забезпечення Cervus 3.0.3, PowerStatsV12 (Promega), GENALEX 6 [4].

**Результати досліджень.** Аналіз алельних профілів показав, що кількість виявлених алелів на локус у досліджуваній мікропопуляції коливалася від 6 (ASB17, HMS07) до 10 (АНТ05). В середньому цей показник становив 7,917. У результаті проведених досліджень зроблено розрахунок фактичної і теоретично очікуваної гетерозиготності за кожним з досліджуваних мікросателітних локусів. Значення фактичної гетерозиготності знаходилося в межах 0,526(HTG07)–0,947(HMS06). Максимальне значення теоретично очікуваної гетерозиготності (0,850) зафіксовано за локусами HMS06 та VHL20, а мінімальне (0,675) – за HMS07. Достовірне переважання фактичної гетерозиготності над теоретично очікуваною встановлено лише за локусами HMS07 та HTG07, у той час як за HTG04 виявлено дефіцит гетерозигот.

У результаті порівняння середніх значень фактичної і теоретично очікуваної гетерозиготності встановлено незначне переважання гомозиготних генотипів над гетерозиготними. Це підтверджує і середнє значення індексу фіксації (3,7%), який є одним із критеріїв, які характеризують рівень інбридингу в популяції. За 6 локусами з 12 було виявлено надлишок гетерозиготних генотипів, який коливався від 0,4 (CA425) до 17,2% (ASB17). Максимальний дефіцит гетерозигот (31,3%) зафіксовано за локусом HTG07. Мінімальним цей показник був за VHL20 – 0,09%.

**Генетична характеристика мікропопуляції коней гуцульської породи за мікросателітними локусами ДНК**

| Локус            | $N_a$            | $H_o$            | $H_e$            | F                | $\chi^2$  | PIC              |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|
| АНТ04            | 9                | 0,868            | 0,827            | -0,051           | 40,804    | 0,791            |
| АНТ05            | 10               | 0,816            | 0,791            | -0,032           | 26,828    | 0,752            |
| ASB17            | 6                | 0,816            | 0,696            | -0,172           | 9,727     | 0,637            |
| ASB23            | 8                | 0,816            | 0,833            | 0,021            | 40,463    | 0,801            |
| CA425            | 7                | 0,789            | 0,786            | -0,004           | 22,499    | 0,746            |
| HMS03            | 8                | 0,553            | 0,785            | 0,296            | 40,220    | 0,743            |
| HMS06            | 9                | 0,947            | 0,850            | -0,115           | 34,739    | 0,818            |
| HMS07            | 6                | 0,553            | 0,675            | 0,181            | 42,365*** | 0,627            |
| HTG04            | 8                | 0,842            | 0,834            | -0,009           | 45,455*   | 0,800            |
| HTG06            | 9                | 0,711            | 0,718            | 0,010            | 33,586    | 0,680            |
| HTG07            | 7                | 0,526            | 0,766            | 0,313            | 46,424**  | 0,726            |
| VHL20            | 8                | 0,842            | 0,850            | 0,009            | 31,937    | 0,820            |
| Середнє значення | 7,917±<br>0,3580 | 0,757±<br>0,0402 | 0,784±<br>0,0174 | 0,037±<br>0,0434 | -         | 0,745±<br>0,0194 |

*Примітка.* \* –  $P < 0,05$ , \*\* –  $P < 0,01$ , \*\*\* –  $P < 0,001$

Усі досліджувані локуси виявилися високополіморфними з середнім значенням PIS на рівні 0,745. Найбільш поліморфним у досліджуваній мікропопуляції був локус VHL20 (0,820), у той час як для HMS07 значення PIS становило 0,627.

**Висновки.** Результати проведених досліджень свідчать про наявність досить великого резерву генетичної різноманітності алелофонду мікропопуляції коней гуцульської породи. Серед 12 обраних нами мікросателітних маркерів за 6 локусами було виявлено надлишок гетерозиготних генотипів. Незважаючи на невелику чисельність поголів'я коней гуцульської породи коней, у даній мікропопуляції зафіксовано незначне звуження генетичного різноманіття. В подальшому з метою контролю за станом генетичної ситуації в гуцульській породі актуальним є проведення генетичного аналізу всього поголів'я коней цієї породи в Україні.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Головач, М. Й. Селекційні аспекти збереження генофонду коней гуцульської породи / М. Й. Головач // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН України. – Харків, 2012. – № 106. – С. 44–49.
2. Державна книга племінних коней гуцульської породи / за заг. ред. М. Й. Головач. – Ужгород : Карпати, 2013. – Т. II. – 256 с.
3. Dimsoski, P. Development of a 17-plex microsatellite polymerase chain reaction kit for genotyping horses / P. Dimsoski // *Forensic Sciences*. – 2003. – Vol. 44, No. 3. – P. 332–335.
4. Peakall, R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R. Peakall, P. E. Smouse // *Molecular Ecology Notes*. – 2006. – V. 6. – P. 288–295.

## REFERENCES

1. Holovach, M. Y. 2012. Seleksiyni aspekty zberezhenya henofondu koney hutsul's'koyi porody. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu tvarynnytstva NAAN Ukrayiny – Scientific and technical bulletin of Institute of Animal of NAAS of Ukraine*. 106:44–49 (in Ukrainian).
2. 2013. *Derzhavna knyha plemynnykh koney hutsul's'koyi porody – The Studbook of Hucul horses*. Uzhhorod, Karpaty, 2:256 (in Ukrainian).
3. Dimsoski, P. 2003. Development of a 17-plex microsatellite polymerase chain reaction kit for genotyping horses. *Forensic Sciences*. 44: 332–335.
4. Peakall, R., and P. E. Smouse. 2006. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*. 6:288–295.

УДК 636.2.05.082.4:575

## ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПЛІДНИКІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ СИМЕНТАЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ БАНКУ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТВАРИН ІРГТ ІМ. М.В.ЗУБЦЯ НААН

**Б. Є. ПОДОБА, Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ, О. В. СИДОРЕНКО, Н. М. КУЗЕБНА**

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)*  
[sydorenkoolena@ukr.net](mailto:sydorenkoolena@ukr.net)

*В аспекті збереження біорізноманітності і використання в селекційному процесі здійснений аналіз генотипів бугаїв симентальської породи, сперма яких зберігається в банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. З урахуванням родоводів, місця народження, матеріалів імуногенетичного оцінювання специфіки їх алелофонду встановлено, що в банку зберігається високоцінний генетичний*

© Б. Є. Подоба, Л. В. Вишневський,  
О. В. Сидоренко, Н. М. Кузєбна, 2015