

8. Plokhinskiy, N. A. 1970. *Biometriya – Biometrics*. Moscow, MGU, 367 (in Russian).
9. 2011. *Surveying and monitoring of animal genetic resources: FAO Animal Production and Health Guidelines*. FAO, Rome. 7:146.
10. http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2015.pdf

УДК 636.082.12

ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КОНЕЙ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ ПОКУТСЬКИХ КАРПАТ

І. В. СТЕФУРАК², Ю. П. СТЕФУРАК¹, М. В. ПАСАЙЛЮК¹

¹Національний природний парк «Гуцульщина» (Косів, Україна)

²Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону (Івано-Франківськ, Україна)
park1@online.ua

Проведено дослідження неспецифічної резистентності організму коней гуцульської породи, ареал проживання яких обмежений умовами високогір'я, низькогір'я і Передкарпаття. Встановлено, що показники неспецифічної стійкості організму різняться залежно від локалізації особин, в яких проводили забір крові. Так, у тварин, що утримуються в умовах високогір'я Карпат, напруженість неспецифічних факторів резистентності організму нижча, порівняно з тваринами Передкарпаття та низькогір'я. У високогірних представників нижчі показники ІЗФ, БАСК, ЛАСК, α -глобулінів, водночас вищий, порівняно із кіньми з Передкарпаття та середньогір'я, рівень γ -глобулінів. В цей же час протеїнограма сироватки крові коней, що утримуються в умовах Передкарпаття та середньогір'я, фіксує відносно вищий, порівняно із тваринами високогірних районів, вміст альбумінової фракції, що демонструє їх кращі адаптаційні можливості та вищу стійкість до мінливих умов середовища.

Ключові слова: коні гуцульської породи, Передкарпаття, середньогір'я, високогір'я, індекс завершеності фагоцитозу, бактерицидна активність сироватки крові, лізоцимна активність сироватки крові, протеїнограма

NATURAL RESISTANCE OF HORSES OF GUTSUL BREED FROM THE POKUTTYA CARPATHIANS

Ir. V. Stefurak, Yu. P. Stefurak, M. V. Pasaylyuk

¹National Park «Huzulschyna»(Kosiv, Ukraine)

²Precarpathian State Agricultural Experimental Station of Institute of Agriculture Carpathian region (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Study of the natural resistance was conducted for the horses of Gutsul breed living at the high mountains, middle height mountains and the pre-Carpathians. Nonspecific resistance of the organism indices depended to localization the individuals in which blood samples were held. So the intensity of nonspecific resistance of the organism indices were lower for the animals contained in the conditions of high mountains of the Carpathians, in comparison with animals living in the pre-Carpathians and middle height mountains. Such indices of representatives from alpine as BABS, LABS ICF and α -globulin were low, but level of γ -globulins was higher in comparison with the Gutsuls horse localized in the pre-Carpathians and middle height mountains. Content of albumin fraction from blood serum of horses living in the pre-Carpathians and middle height mountains, was highest in comparison with horses from mountainous areas. It demonstrated their better adaptive capacity and greater resilience to changing environmental conditions.

Keywords: horses of Gutsul breed, pre-Carpathians, the middle height mountains, the highlands, the index of completeness of phagocytosis, bactericidal activity of blood serum, lysozyme activity of blood serum, content of proteins

ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЛОШАДЕЙ ГУЦУЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПОКУТСКИХ КАРПАТ

И. В. Стефурак, Ю. П. Стефурак, М. В. Пасайлюк

¹Национальный природный парк «Гуцульщина» (Косив, Украина)

²Прикарпатская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства Карпатского региона (Ивано-Франковск, Украина)

Проведены исследования неспецифической резистентности организма лошадей гуцульской породы, ареал обитания которых ограничен условиями высокогорья, низкогорья и Предкарпатья. Установлено, что показатели неспецифической устойчивости организма различаются в зависимости от локализации особей, в которых проводили забор крови. Так у животных, содержащихся в условиях высокогорья Карпат, напряженность неспецифических факторов резистентности организма ниже, сравнительно с животными, содержащимися в условиях Предкарпатья и низкогорья. В высокогорных представителей более низкие показатели ИЗФ, БАСК, ЛАСК, α -глобулинов, в то же время более высокий, по сравнению с лошадьми из Предкарпатья и среднегорья, уровень γ -глобулинов. Протеинограмма сыворотки крови лошадей Предкарпатья и среднегорья, фиксирует несколько высшее, сравнительно с животными из высокогорных районов, содержание альбуминовой фракции, что демонстрирует их лучшие адаптационные возможности и более высокую устойчивость к меняющимся условиям среды.

Ключевые слова: лошади гуцульской породы, Предкарпатья, среднегорье, высокогорье, индекс завершенности фагоцитоза, бактерицидная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови, протеинограмма

Вступ. Фактори природної резистентності організму – це протеїни, пептиди, лізосомальні ензими, імунокомпетентні клітини крові, дія яких спрямована на ліквідацію бактеріального ураження та каскадну активацію інших компонентів гуморального і клітинного імунітету [1]. Сучасна система природної неспецифічної резистентності формувалася в процесі еволюції та триває і нині у вигляді мікроеволюційних процесів не тільки для диких, але й одомашнених тварин [2] що визначає їх стійкість до абіотичних і біотичних стресів, викликаних дією патогенних мікроорганізмів [3], несприятливих природно-кліматичних умов [4], цілорічним утриманням під відкритим небом, в умовах гірської місцевості чи низинах, тощо.

Дія паратипових факторів є, безперечно, одним із важелів не тільки індивідуального впливу на показники неспецифічної резистентності організму але й визначає реакцію певної сукупності живих істот, як імовірно подію еволюційного процесу в цілому. До самостійних одиниць, залучених у мікроеволюційні процеси, можна впевнено віднести популяції коней гуцульської породи, в онтогенезі яких чітко відрізняються умови утримання поголів'я. Так, наприклад, очікуються відмінності бактерицидних властивостей сироватки крові та її літичних потенцій у коней гуцульської породи, що утримуються в умовах високогір'я Карпат, низькогір'я Карпат і Передкарпаття.

Ці три фізико-географічні райони вирізняються кліматичними характеристиками: низькогір'я (750–950 м н.р.м.) належить до *прохолодної зони*, відділяється від сусідніх зон ізолініями сум температур 1400–1800 °С, схили гір вкриті лісами і чагарниками (штучними полонинами), а також міжгірними долинами, де є достатньо тепла.

Високогір'я Карпат (1600 м н.р.м.) – це *холодна зона* з сумами активних температур, які нижчі від 1000°С (іноді нижчі від 600 °С), що охоплює субальпійські та альпійські пояси гірських лук. Такі термічні ресурси сприятливі лише для травостану.

Передкарпаття (320 – 420 м н.р.м.) виділяють в окремий кліматичний район з сумами температур 2400–2600°С і сумами опадів 700–800 мм [5].

Таким чином, у Карпатах із зміною висоти змінюється температурний режим, кількість опадів, також змінюються показники сумарної сонячної радіації. В Українських Карпатах немає льодовиків і постійної снігової лінії. Однак на окремих невеликих ділянках найвищих вершин сніг лежить до середини літа. Проте ця область вважається не просто підходящою для вирощування місцевої породи коней, але такою, що сприяла формуванню основних порідних відзнак гуцуликів [6]. При цьому різнокліматичні умови проживання менш-більш ізольованих популяцій коней гуцульської породи не можуть не відбиватися на рівні їх пристосованості до мінливих умов довкілля, що може відобразитися у відмінних реакціях організму при контакті із патогенами.

Тому метою роботи було дослідити показники неспецифічної резистентності організму коней гуцульської породи, що утримуються в умовах високогір'я Карпат, низькогір'я Карпат і Прикарпаття.

Матеріали та методи досліджень. Досліджені зразки крові здорових коней гуцульської породи, що утримувалися в умовах високогір'я Карпат, низькогір'я Карпат і Передкарпаття. Для оцінки загального стану організму коней вивчалися морфологічні і біохімічні показники крові. Відбір зразків периферійної крові у коней здійснювався до ранньої годівлі методом пункції яремної вени за загальноприйнятою методикою у пробірки з антикоагулянтом (10 од/мл) та без нього. Для отримання сироватки проби крові центрифугували. Для вивчення резистентності тварин в цільній крові визначали індекс завершеності фагоцитозу – ІЗФ [7], в сироватці крові визначено бактерицидну (БАСК), лізоцимну (ЛАСК) активності [8], загальний білок [9], і його фракції [10]. Для визначення лізоцимної та бактерицидної активностей використовували культури *Micrococcus lisodecticus* ATCC 10240 та *Bacillus subtilis* ATCC 6633 відповідно.

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили згідно з методиками Г. Ф. Лакина [11] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати досліджень. Досліджуючи показники неспецифічної резистентності організму коней гуцульської породи, ареал яких охоплює різні висотні пояси, були встановлені певні розбіжності для клітинних показників імунітету, залежно від локалізації коней. Так, відносно нижчі показники індексу завершеності фагоцитозу відмічені були для особин, що утримувалися на висотах 1600 м.н.р.м.. Також показники бактерицидної активності сироватки крові та її літичної потенції представників високогір'я дещо нижчі, ніж такі, що властиві популяції коней Передкарпатського регіону і низькогір'я (табл. 1).

1. Показники природної резистентності крові коней гуцульської породи (M±m)

Висота над рівнем моря	n	Гуморальні показники		Клітинні показники
		БАСК, %	ЛАСК, %	ІЗФ, од.
320–420 м н.р.м. (Передкарпаття)	8	90,00±1,44	28,87±0,25	0,91±0,023
1600 м н.р.м. (високогір'я)	8	87,07±2,89	22,23±0,31	0,86±0,021***
900 м н.р.м. (низькогір'я)	8	91,00±1,81*	24,00±0,22**	0,88±0,024

Примітка. * – різниця достовірна порівняно з показниками БАСК тварин, що проживають в умовах високогір'я, $P \leq 0,05$; ** – різниця достовірна порівняно з показниками ЛАСК тварин, що утримуються в умовах Передкарпаття та високогір'я; $P \leq 0,05$; різниця достовірна порівняно з показниками ІЗФ тварин, що проживають в умовах Передкарпаття.

Ці факти нашоухують на думку, що у аборигенів гір напруженість неспецифічних факторів резистентності організму нижча, порівняно з тваринами, ареал розведення яких обмежений умовами Передкарпаття та низькогір'я.

Дослідження протеїнограми сироватки крові коней виявило типову картину вмісту білкових фракцій (табл. 2).

2. Протеїнограма сироватки крові коней гуцульської породи ($M \pm m$)

Висота над рівнем моря	n	Загальний білок (г/л)	Альбуміни, %	α -Глобуліни, %	β -Глобуліни, %	γ -Глобуліни, %	Альб./глоб.
320–420 м н.р.м. (Передкарпаття)	8	80,60±0,97	43,29±0,86	15,66±1,72	19,13±0,99	22,02±1,16	0,8/1
1600 м н.р.м. (високогір'я)	8	77±0,88	36±0,46*	13,88±0,21**	25,99±0,21***	24,13±0,12#	0,6/1
900 м н.р.м. (низькогір'я)	8	80±0,34	44,24±0,42	15,21±0,17	18,14±0,12	22,41±0,21	0,8/1
Межі фізіологічної норми		65–80	35–45	14–18	20–26	18–24	0,6/1–0,8/1

Примітка. * – різниця достовірна порівняно з показниками альбумінів, ** α -глобулінів, *** β -глобулінів, # γ -глобулінів коней, що проживають в умовах Передкарпаття та середньогіря.

Так, не виявило відхилень від норми загального білка, однак помітною є різниця відсоткового вмісту білкових фракцій. Для тварин низькогір'я, та тих, що утримувалися в умовах Передкарпаття, на відміну від тварин високогір'я, вищим був вміст альбумінів і α -глобулінів, в той час як дещо зниженим був вміст γ -глобулінів.

Фракційний склад білків сироватки крові є діагностичним показником стану організму тварин. Чим вищий вміст альбумінової фракції, тим стійкіший організм до мінливих умов, тобто кращі його адаптаційні можливості [2]. Таким чином, особини коней, що утримуються в умовах низькогір'я та Передкарпаття, краще пристосовані до змінних умов довкілля, ніж їх високогірні родичі.

З іншого боку, підвищений рівень γ -глобулінів гуцулів високогір'я на фоні нижчих показників клітинного імунітету та неспецифічних гуморальних факторів можна розглядати як компенсаторний механізм неспецифічного захисту організму. В той же час, відносно низький рівень α -глобулінів цієї групи коней є свідченням відсутності патологічного стану організмів піддослідних тварин, так як саме білки цієї фракції є інформаторами інтенсивності стресової ситуації та імовірних запальних процесів організму [4].

Відомо, що вміст деяких компонентів крові залежить від висоти над рівнем моря. Нами показано що в умовах Прикарпаття та низькогір'я для показників протеїнограми характерна подібна картина розподілу досліджуваних компонентів сироватки крові, статистично достовірні відмінності реєструються для представників високогірних районів.

Аналіз клітинних та гуморальних факторів неспецифічної резистентності виявив, що в умовах високогір'я послаблюється напруженість показників. Тенденція до підвищення має в коней низькогір'я, і найвищою є в умовах Передкарпаття.

Висновки. Встановлено, що показники неспецифічної резистентності організму коней гуцульської породи отримані у однаковий проміжок часу відрізняються залежно від локалізації особин, в яких проводили забір крові. Так, у тварин, що утримуються в умовах високогір'я Карпат, напруженість неспецифічних факторів резистентності організму нижча, порівняно з тваринами, ареал розведення яких обмежений умовами Передкарпаття та низькогір'я. У цих представників нижчі показники ІЗФ, БАСК, ЛАСК, α -глобулінів. Водночас вищий, порівняно із гуцулами з Передкарпаття та середньогір'я рівень γ -глобулінів, що може бути компенсаторною ознакою механізму неспецифічного захисту організму.

В умовах Передкарпаття та середньогіря досліджувані показники неспецифічної резистентності організму демонструють подібну картину, статистично достовірні відмінності стосуються лише ЛАСК, рівень якої вищий для коней, що утримуються в умовах Передкарпаття.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Humoral and cell factors of natural resistance in the animals of local breeds in specific environmental conditions of the Tyva republic / R. B. Chysyma, Yu. N. Fedorov, E. Yu. Makarova, G. D. Kuular // Agricultural biology. – 2015. – Vol. 50. – P. 847-852.

2. Bertok, L. Natural immunity / L. Bertok // Elsevier-Press. The Netherlands, 2010. – 456 p.
3. Gerald, N. C. Basis veterinary immunology / N. C. Gerald, M. Y. Robin // University Press of Colorado, Boulder, 2014. – 321 p.
4. Tizard, I. R. Veterinary immunology / I. R. Tizard // Elsevier-Press, The Netherlands, 2013. – 574 p.
5. Геренчук, К. И. Природа Ивано-Франковской области / К. И. Геренчук. – К.: Вища школа, 1973. – 160 с.
6. Стефурак, Ю. П. Гуцульська порода коней в Карпатському регіоні України (методи збереження та покращення генофонду) / Ю. П. Стефурак, І. В. Стефурак, М. В. Пасайлюк // Зеліні Карпати. – 2015. – № 1. – С. 69–81.
7. Меньшиков, В. В. Лабораторные методы исследований в клинике / В. В. Меньшиков – М. : Медицина, 1987. – 368 с.
8. Забродский, П. Ф. Нарушение неспецифической резистентности организма и функции системы иммунитета при остром отравлении нитрилами / П. Ф. Забродский, В. Г. Германчук. – Саратов, 2005. – 117 с.
9. Справочник по клинической химии. 2-е изд., перераб. и доп / В. Г. Колб, В. С. Камышникова. – Минск, 1982. – 366 с.
10. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И. П. Кондрахин. – М. : Колос, 2004. – 520 с.
11. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для вузов / Г. Ф. Лакин – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

REFERENCES

1. Chysyma, R. B., Yu. N. Fedorov, E. Yu. Makarova, and G. D. Kuular. 2015. Humoral and cell factors of natural resistance in the animals of local breeds in specific environmental conditions of the Tyva republic. *Agricultural biology*. 50:847–852.
2. Bertok, L. 2010. Natural immunity. *The Netherlands, Elsevier-Press*, 456.
3. Gerald, N. C., and M. Y. Robin. 2014. *Basis veterinary immunology*. Boulder, University Press of Colorado, 321 p.
4. Tizard, I. R. 2013. *Veterinary immunology*. The Netherlands, Elsevier-Press, 574 p.
5. Gerenchuk, K. I. 1973. *Priroda Ivano-Frankovskoy oblasti – Nature of Ivano-Frankivsk region*. Kyiv, Vishha shkola, 160 (in Ukrainian).
6. Stefurak, Yu. P., I. V. Stefurak, and M. V. Pasaylyuk. 2015. Hutsul's'ka poroda koney v Karpat-s'komu rehioni Ukrayiny (metody zberezhennya ta pokrashchennya henofondu) – Gutsul breed of horses in the Carpathian region of Ukraine (methods for preservation and improvement of the gene pool). *Zeleni Karpaty. – Green Carpathians*. 1:69–81 (in Ukrainian).
7. Men'shikov, V. V. 1987. *Laboratornye metody issledovaniy v klinike – Laboratory research methods in clinic*. Moscow, Medicina, 368 (in Russian).
8. Zabrodskiy, P. F., V. G. Germanchuk. 2005. *Narushenie nespecificheskoy rezistentnosti organizma i funktsii sistemy immuniteta pri ostrom otravlenii nitrilami – Violation of nonspecific resistance of the organism and the function of the immune system in acute poisoning by nitriles*. Saratov, 117 (in Russian).
9. Kolb, V. G., V. S. Kamyshnikova. 1982. *Spravochnik po klinicheskoy khimii. 2-e izd., pererab. i dop – Handbook of clinical chemistry*. Minsk, 366 (in Russian).
10. Kondrakhin, I. P. 2004. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: Spravochnik – Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Reference book*. Moscow, Kolos, 520 (in Russian).
11. Lakin, G. F. 1990. *Biometriya: uchebnoe posobie dlya vuzov – Biometrics: a textbook for universities*. Moscow, Vysshaya shkola, 352 (in Russian).