



УДК 619:636.1:616-07:577.118:613.3

**А.Р. ЩЕРБАТИЙ**, канд. вет. наук, асистент  
**Л.Г. СЛІВІНЬСКА**, докт. вет. наук, професор  
 Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

## ДІАГНОСТИКА МІКРОЕЛЕМЕНТОЗІВ КОБИЛ У ЗАХІДНІЙ БІОГЕОХІМІЧНІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

*Наведено теоретичне й експериментальне обґрунтування взаємозв'язку між вмістом мікроелементів у ґрунті, воді, кормах і крові кобил за гіпокобальтозу та гіпокупрозу в біогеохімічній провінції Закарпаття. Показано негативний вплив дефіциту кобальту й купруму на еритроцитопоез.*

**С**еред факторів, що впливають на повноцінну годівлю сільськогосподарських тварин, важливе місце належить макро- й мікроелементам, які беруть участь в енергетичному, білковому, вуглеводному й ліпідному обміні, входять до складу тканин і органів, є складовими крові, деяких гормонів і ферментів [1, 4].

Кобили в період жеребності дуже чутливі до неповноцінної годівлі, умов утримання та їх використання. Особливо це стосується мінеральної годівлі, оскільки в період жеребності їх потреби в біологічно активних речовинах зростають, а в організмі відбуваються зміни в усіх ланках метаболізму [5].

Порушення мінерального обміну частіше має вияв у формі поліпатології, оскільки прояв дефіциту того чи іншого елемента трапляється рідко.

Ґрунти й водні джерела західної зони, до якої входить Закарпатська область, збіднені на рухомі форми кобальту, цинку, подекуди – купруму й мангану. Дефіцит макро- й мікроелементів у ґрунті, кормах, воді є найважливішим етіологічним чинником мікроелементозів у коней [2]. Для жеребних кобил це набуває особливого значення, оскільки в останній триместр інтенсивно розвивається 60–65% тканин плоду. У той же час потреба кобил у поживних і біологічно активних речовинах зростає на 20%, а в жеребних протягом зимово-весняного періоду – на 40–50% [5].

Тому розроблення ранніх методів діагностики мікроелементозів у

кобил сьогодні досить актуальне й потребує вирішення.

**Мета роботи** – експериментальне й теоретичне обґрунтування діагностичних критеріїв за гіпокобальтозу і гіпокупрозу кобил у західній біогеохімічній зоні України.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження проводили в Науково-виробничій асоціації «Племконцентр» (Закарпатська область). Матеріалом були жеребні й нежеребні кобили гуцульської породи віком 4–18 років, масою 450–500 кг. Об'єкти дослідження – кров і сироватка крові. Усі кобили знаходились в однакових умовах утримання й годівлі. Добовий раціон включав (кг): сіно окультурених сінокосів – 2,5, сіно високогірне – 2, сіно лугове – 2,5, висівки пшеничні – 0,5, висівки кукурудзяні – 1, зерно вівса – 1, макуха соняшникова – 0,5, жом сухий гранульований – 1. Кожна кобила за добу випивала близько 30,3±0,21 л води, добутої з артезіанської свердловини.

Клінічне дослідження кобил, загальноклінічний аналіз і біохімічне дослідження крові проводили за загальноприйнятими методиками [3].

Вміст купруму й кобальту в плазмі крові визначали методом

атомної абсорбційної спектрофотометрії на приладі ААС-30.

Для дослідження води й ґрунтів на вміст мікроелементів застосовували емісійний спектральний аналіз на спарених спектрографах методом трьох еталонів з розшифруванням на реєструвальному мікрофотометрі; для дослідження феруму – метод В. Прайса і рентгенофлуоресцентний аналіз. Корми досліджували на вміст мікроелементів і поживність за методиками, викладеними в посібнику (В.Ю. Вудмаска, П.П. Прилуцький, 1975).

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Враховуючи особливості західної біогеохімічної зони, для якої характерна нестача есенційних мікроелементів – йоду, цинку, кобальту, купруму, мангану, селену, ми провели низку досліджень, спрямованих на виявлення мікроелементозів (Co, Cu) у кобил гуцульської породи в біогеохімічній провінції Закарпаття. Наші дослідження проводились відповідно до теорії В.І. Вернадського: ґрунт – рослина – тварина.

Аналіз ґрунтів НВА «Племконцентр» свідчить, що валовий вміст у них цинку становить 50,96 мг/кг, купруму – 16,32, кобальту – 7,14, мангану – 493,97 мг/кг.







Водночас було встановлено зниження концентрації рухомих форм Cu і Co (0,01 мг/кг), Cr (1,93), Pb (1,66), Ni (0,67), Zn (1,42 мг/кг) [8].

Важливим джерелом мікроелементів для тварин є вода, проте водні джерела Закарпатської області збіднені на мікроелементи. Ми встановили, що у воді з артезіанських свердловин дослідного господарства знижений вміст кобальту (в 3,3 разу), купрум (1,11), цинку (1,19), мангану (1,31), кадмію (в 5,0 разів) і навпаки – надмірний вміст плумбуму (в 5,6 разу), нікелю (3,3) та феруму (у 43,5 разу) [8].

Отже, низький вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунті та воді біогеохімічної провінції дає підстави говорити про ймовірну нестачу мікроелементів у кормах.

Аналіз раціону засвідчив, що забезпеченість кобил кобальтом становить 54,7%, купрум – 88,5, цинком – 83,3, ферумом – 88,4, манганом – лише 29%, що стає причиною розвитку мікроелементозів у кобил [6].

Дефіцит есенційних мікроелементів у кормах вимагає додаткового внесення до раціону відповідних біологічно активних речовин, що дозволить спрямовано усунути їх дисбаланс і метаболічні порушення в організмі тварин [7].

Методологічною основою профілактики цих хвороб є диспансеризація. На час її проведення в «Племконецентрі» утримувалося 82 коней гуцульської породи, з яких 40 кобил, 9 жеребців, решта – молодняк до 2 років [9].

Клінічним дослідженням встановлено, що 57,5% кобил були задовільної вгодованості, середньої будови тіла, щільної конституції. Волосяний покрив тьмяний, шкіра суха, її еластичність знижена. Найбільше таких тварин виявлено серед кобил на 9–11-му місяці жеребності (50%). Температура тіла у 80% досліджених кобил була в межах норми (37,5–38,5 °C), у 20% – було встановлено гіпотермію. У 32,5% досліджених кобил видимі слизові оболонки (кон'юнктива, слизові носа, рота) анемічні, помірно вологі, цілісні, без нашарувань і припухлостей. Най-

більше кобил з блідістю слизових оболонок було на 9–11-му місяці жеребності (40%). У ділянках гриви, шиї, тулуба, на кінцівках і навколо очей виявляли алопеції. Частота пульсу в 87,5% дослідних тварин коливалась у межах норми (24–42 уд./хв), лише в однієї кобили на 5–8-му та чотирьох на 9–11-му місяці жеребності діагностували тахікардію. У 17,5% кобил встановили тахіпноє, у решти частота дихальних рухів знаходилась у межах фізіологічних коливань.

Також реєстрували зниження апетиту й спотворення смаку, що є характерним показником мінеральної недостатності (остеодистрофія, гіпокобальтоз і гіпокупроз). У 20% кобил виявили кульгавість під час руху й неправильну поставу кінцівок, надмірне відростання копитного рогу (70%), деформацію копит (50%), у 40% – порушення цілісності рогу копит.

Найбільше виражені порушення стану кістково-опорного апарату спостерігали в кобил на 9–11-му місяці жеребності, що, можливо, пов'язано з

більш інтенсивним використанням мінеральних речовин для розвитку плода чи розвитком мікроелементозів.

Для визначення стану еритроцитопоезу й біохімічного статусу жеребних кобил «Племконецентру» було сформовано групу з 40 тварин. До диспансерної групи ввійшли 10 кобил нежеребних, 5 – на 4-му місяці жеребності, 5 – на 7-му і 20 – на 9–11-му місяці жеребності.

Вміст гемоглобіну в крові кобил на 9–11-му місяці жеребності становив 80,0–94,0 г/л (86,4±1,22) і був вірогідно (P<0,001) менший на 28,0%, ніж у нежеребних (120,0±4,7 г/л) та жеребних на 7-му місяці (P<0,01), і мав тенденцію до зменшення щодо кобил на 4-му місяці жеребності (табл. 1).

За результатами дослідження показників гемопоезу встановлено, що кількість еритроцитів у крові нежеребних кобил становила в середньому 7,3±0,25 Т/л. У кобил на 4-му місяці жеребності їх було вірогідно (P<0,001) менше від середнього показника у нежеребних – на 19,2%. У кобил на 7-му місяці







жеребності кількість еритроцитів продовжувала знижуватися порівняно з нежеребними та кобилами на 4-му місяці жеребності – на 27,4 і 10,2% відповідно. Найбільш виражену олігоцитемію встановили в крові 80% кобил на 9–11-му місяці жеребності: кількість еритроцитів становила в середньому 5,1±0,28 Т/л. Отже, за вмістом гемоглобіну можна вважати, що анемію встановлено в 65% кобил на 9–11-му місяці жеребності. Як засвідчили результати наших досліджень, у 100% кобил на 7-му і 9–11-му місяці жеребності гематокритна величина знижена. У середньому вона в кобил на 7-му (0,24±0,01 л/л) та 9–11-му (0,24±0,02 л/л) місяці жеребності на 27,3 і 27,3% менша, ніж у нежеребних (P<0,05).

У кобил на 9–11-му місяці жеребності середній об'єм еритроцита (MCV) становив 41,2–46,2 за норми 50–58 мкм<sup>3</sup>, що на 10,9% (P<0,01) менше, ніж у нежеребних кобил. Спостерігалась тенденція до його зменшення (на 7,9 і 5,3%) порівняно з показниками в кобил на 4-му та 7-му місяці жеребності.

Таблиця 1 – Загальноклінічні показники крові кобил (Lim, M±m)

Показник	Нежеребні, n=10	Жеребні		
		4 міс., n=5	7 міс., n=5	9–11 міс., n=20
Гемоглобін, г/л	105,0–147,0 120,0±4,70	85,0–95,0 91,2±2,15 P<0,001	82,0–101,1 91,3±1,20 P<0,001	80,0–94,0 86,4±1,12 P<0,001 P <sub>1</sub> <0,01
Еритроцити, Т/л	5,9–8,3 7,3±0,25	5,3–6,6 5,9±0,23 P<0,001	4,8–5,9 5,3±0,18 P<0,001	3,7–6,7 5,1±0,28 P<0,001
МСН, пг	15,8–18,2 16,7±0,29	15,5–19,0 17,2±0,85	15,6–17,5 16,7±0,30	14,2–18,2 16,1±0,24
НСТ, л/л	0,28–0,39 0,33±0,03	0,28–0,39 0,32±0,07	0,19–0,27 0,24±0,01 P<0,05	0,16–0,29 0,24±0,02 P<0,05
MCV, мкм <sup>3</sup>	41,2–67,9 48,5±1,59	41,4–52,4 46,9±2,19	41,2–47,8 45,6±1,18	41,2–46,2 43,2±0,32 P<0,01
ШОЕ, мм/год	51,0–61,0 56,4±1,02	50,0–60,0 53,8±1,85	36,0–62,0 52,4±1,51	43,0–58,0 48,2±2,71 P<0,01
Лейкоцити, Г/л	6,4–8,4 7,1±0,42	6,5–7,7 6,9±0,35	6,5–8,3 7,2±0,20	6,1–8,4 6,8±0,47

P<0,05; P<0,01; P<0,001 – порівняно з нежеребними кобилами;  
P<sub>1</sub><0,01 – порівняно з кобилами на 7-му місяці жеребності

Отже, показники кількості еритроцитів, рівня гемоглобіну, величини гематокриту, вмісту гемоглобіну в еритроциті свідчать про розвиток у жеребних кобил аліментарної анемії, причиною якої є, очевидно, нестача кобальту, купруму, мангану та феруму [10, 11].

Враховуючи специфічні особливості областей західного регіону України, ми визначали в крові кобил вміст кобальту і купруму, оскільки їм належить найбільше значення в еритроцитопоезі.

Вміст кобальту в крові нежеребних кобил знаходився на нижній фізіологічній межі й становив у середньому 0,48±0,02 мкмоль/л (табл. 2).

У 20% кобил встановлено зменшення вмісту кобальту. В крові жеребних кобил спостерігається чітка тенденція до зниження його вмісту в міру збільшення строку жеребності. У кобил на 7-му місяці жеребності кобаль-

ту було вірогідно (P<0,01) менше, ніж у нежеребних. На 9–11-му місяці жеребності його рівень становив у середньому 0,19±0,02 мкмоль/л (0,12–0,22), що в 2,5 і 1,9 разу менше, ніж у нежеребних (P<0,001) та кобил на 4-му місяці жеребності (P<0,05).

Слід зазначити, що кількість купруму в крові кобил на 9–11-му місяці жеребності була найменшою і становила в середньому 2,09±0,07 мкмоль/л (1,98–2,27), що на 46,8 і 22,6% вірогідно (P<0,001) менше порівняно з нежеребними та кобилами на 4-му місяці жеребності. У кобил на 7-му місяці жеребності вміст купруму також був низьким – гіпокупремію було встановлено в 100% досліджених тварин. У нежеребних кобил вміст купруму становив у середньому 3,93±0,14 мкмоль/л і знаходився на нижній межі фізіологічних коливань (3,5–7,1 мкмоль/л).

Таблиця 2 – Вміст кобальту і купруму в крові кобил (Lim, M±m)

Мікроелемент, мкмоль/л	Нежеребні, n=10	Жеребні		
		4 міс., n=5	7 міс., n=5	9–11 міс., n=20
Кобальт	0,41–0,58 0,48±0,02	0,30–0,42 0,36±0,08	0,18–0,32 0,23±0,07 P<0,01	0,12–0,22 0,19±0,02 P<0,001 P <sub>1</sub> <0,05
Купрум	3,15–4,51 3,93±0,14	1,45–3,50 2,7±0,12 P<0,001	1,98–2,50 2,26±0,11 P<0,001 P <sub>1</sub> <0,05	1,98–2,27 2,09±0,07 P<0,001 P <sub>1</sub> <0,01

P<0,01; P<0,001 – кобили на 9–11-му місяці жеребності порівняно з нежеребними;  
P<sub>1</sub><0,05; P<sub>1</sub><0,01 – глибокожеребні порівняно з кобилами на 4-му місяці жеребності







Низький рівень кобальту і купруму свідчить про розвиток у кобил полімікроелементозів. Ураховуючи роль ука-заних мікроелементів у метаболічних перетвореннях, можна пояснити зміни складу крові та розвиток порушень об-міну речовин в організмі тварин у пері-од жеребності.

#### ВИСНОВКИ

1. Основними причинами розвитку мікроелементозів у кобил є знижений вміст у ґрунтах кобальту, купруму, мангану та цинку, у водних джерелах – купруму, кобальту, цинку, мангану за надлишку феруму, плумбуму і хрому, а також низька забезпеченість есенцій-ними мікроелементами кормів раціону.

2. Клінічними критеріями гіпоко-бальтозу та гіпокупрозу є зниження апетиту, спотворення смаку, блідість видимих слизових оболонок, грубий, тьмяний волосяний покрив з алопеціями, малоеластична шкіра, порушення функцій серцево-судинної і травної систем.

3. Лабораторними діагностичними критеріями гіпокобальтозу і гіпокупрозу у кобил є: низький рівень у сироватці крові кобальту (0,12–0,42 мкмоль/л) та купруму (1,98–3,0 мкмоль/л), олігоците-мія (3,7–5,9 Т/л), олігохромемія (80,0–88,0 г/л), гіпохромія (14,2–16,7 гг). Вміст кобальту і купруму в сироватці крові ко-бил знижується в міру збільшення стро-ку жеребності й становить у середньому відповідно: на 4-му місяці –  $0,36 \pm 0,08$  і  $2,7 \pm 0,12$  мкмоль/л; 7-му –  $0,23 \pm 0,07$  і  $2,26 \pm 0,11$  ( $P < 0,01$ ), 9–11-му місяці –  $0,19 \pm 0,02$  і  $2,09 \pm 0,07$  мкмоль/л ( $P < 0,01$ ).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Внутрішні** хвороби тварин [текст]: підруч-ник / В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, В.В. Вліз-ло та ін.; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2001. – Ч. 2. – 544 с.
2. **Клінічна** діагностика внутрішніх хвороб тварин [текст]: підручник / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с.
3. **Методи** лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / В.І. Левченко, В.І. Головаха, І.П. Кондрахін [та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.
4. **Мікроелементози** сільськогосподарських тварин / [М.О. Судаков, В.І. Береза, І.Г. По-гурський та ін.]; за ред. М.О. Судакова. – К.: Урожай, 1991. – 152 с.
5. **Норми** годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тва-рин: довідник / [Г.В. Проваторов, В.І. Ладика, Л.В. Бондарчук; за заг. ред. В.О. Про-ваторова]. – Суми: Університетська книга, 2009. – 489 с.
6. **Слівінська Л.Г.** Аналіз мінерального складу кормів і раціону годівлі кобил / Л.Г. Слівінська, А.Р. Щербатий, С.К. Демидюк // *Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біо-технологій ім. С.З. Гжицького.* – 2012. – Т. 14. – № 3 (53). – Ч. 1. – С. 258–263.
7. **Судаков М.** Гіпокобальтоз: діагностика і профілактика в біогеохімічних провінціях України / М. Судаков, В. Береза, І. Погур-ський // *Ветеринарна медицина України.* – 2000. – № 8. – С. 36–37.
8. **Щербатий А.Р.** Аналіз мікроелементного скла-ду ґрунтів і води в системі диспансеризації кобил гуцульської породи / А.Р. Щербатий // *Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького.* – 2012. – Т. 14. – № 2 (52). – Ч. 1. – С. 368–372.
9. **Щербатий А.Р.** Результати диспансеризації кобил гуцульської породи / А.Р. Щербатий, Л.Г. Слівінська, А.О. Драчук // *Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотех-нологій ім. С.З. Гжицького.* – 2010. – Т. 12. – № 3 (45). – Ч. 1. – С. 313–318.
10. **Hematological** biochemical profile of endurance rides horses in relation to their performance / P. Jahn, R. Kabes, H. Hartlova et al // *Folia veterinarina.* – 2001. – Vol. 45. – Suppl. 4. – P. 24–27.
11. **Kramer J.W.** Normal hematology of the horse / J.W. Kramer // *Schalm's Veterinary Hematology* / B.F. Feldman, J.K. Zinkl, N.C. Jain (eds). – Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000. – P. 143–150.

Одержано 11.02.2013

#### Діагностика мікроелементозів кобил в западній біогеохімічній зоні України.

*А.Р. Щербатий, Л.Г. Слівінська*

Приведены теоретические и эксперимен-тальные обоснования взаимосвязи между со-держанием микроэлементов в почве, воде, кор-мах и крови кобил при гипокобальтозе и гипокупрозе в биогеохимической провинции Закарпатья. Показано негативное влияние де-фицита кобальта и меди на эритроцитопоз.

#### Diagnostics microelementoses mares in the western biogeochemical region of Ukraine.

*A.R. Scherbatiy, L.G. Slivinska*

In the thesis there was shown the theoretical and experimental substantiation of interconnection between the content of microelements in the soil, water, feed and the blood of the mares at hipocobaltosis and hipocuprosis in Zaccarpattia biochemical province. There was found the negative influence of the deficit of Cobalt and Cuprum on erythrocytogenesis. ◉