

МІКРОЕЛЕМЕНТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОРІВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

В. В. Влізло¹, Г. М. Седіло²¹Львівський національний університет ветеринарної медицини

та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, м. Львів, вул. Пекарська, 50, 79010, Україна

²Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, вул. Михайла Грушевського, 5, Оброшине, Львівська область, 81115

В статті наведено результати досліджень вмісту мікроелементів: Кобальту, Цинку, Купруму та Мангану у ґрунтах, кормах та крові корів чорно-рябої української породи у господарствах з гірської, передгірської та рівнинної зон Західного регіону України. До західної біогеохімічної зони України відносяться Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька, Тернопільська, Волинська та Рівненська області.

Встановлено (мг на 1кг ґрунту), що кількість Кобальту складала 0,5 мг/кг; Купруму – 7,2; Цинку – 3,1; Мангану – 65; у передгірському – Кобальту – 0,6; Купруму – 4,5; Цинку – 1,8; Мангану – 32; у рівнинному – Кобальту – 0,55; Купруму – 5,0; Цинку – 1,5; Мангану – 39. При аналізі раціонів було встановлено, що забезпеченість й іншими мінеральними речовинами не відповідала фізіологічним потребам. Так, у раціонах корів з гірських, передгірських і рівнинних регіонів спостерігали надлишок Кальцію, Магнію, Калію та Феруму і дефіцит Фосфору, Сульфору, Цинку, Кобальту, Йоду та Купруму. Клінічні дослідження корів вказують на поширення у них мікроелементозів. У корів реєстрували анемічність видимих слизових оболонок і непігментованих ділянок шкіри, кількість еритроцитів у тварин гірської зони складала $5,7 \pm 0,29$ Т/л, передгірської – $5,8 \pm 0,29$, рівнинної – $6,2 \pm 0,30$ Т/л. Вміст гемоглобіну у крові корів гірської зони був на рівні $97,0 \pm 5,40$ г/л, передгірської – $94,0 \pm 5,30$, рівнинної зони – $98,0 \pm 3,70$ г/л. Фізіологічні значення кількості еритроцитів у крові корів коливаються у межах від 5,0–7,5 Т/л, а вмісту гемоглобіну – 95–125 г/л.

Ключові слова: мікроелементи, біогеохімічна зона, виворотка крові, гемоглобін, анемія.

Матеріали та методи досліджень.

Дослідження проводили у господарствах з гірської, передгірської та рівнинної зон Західного регіону України. На території даних господарств було відібрано зразки ґрунту для дослідження Кобальту, Цинку, Купруму та Мангану, а також кормів (сіно, трава) для визначення вмісту Купруму та Цинку. Крім цього, було проведено аналіз раціонів на вміст у них різних мінеральних речовин у зимово-стійловий період корів чорно-рябої української породи, віком від 3 до 9 років. У даних господарствах досліджували корів клінічно, а також проводили аналіз крові. У крові визначали кількість еритроцитів та концентрацію гемоглобіну, а також у сироватці крові вміст мікроелементів – Купруму, Кобальту, Цинку та Мангану. Кількість еритроцитів та концентрацію гемоглобіну досліджували на автоматичному гематологічному аналізаторі Abacus Junior vet, а

вміст мікроелементів у ґрунті, воді, кормах та сироватці крові проводили атомно-абсорбційним методом [10].

Одержані дані опрацьовували на комп'ютері в програмі Excel, визначаючи середню арифметичну величину (M), статистичну помилку середньої арифметичної величини (m), вірогідність різниці між середніми арифметичними двох варіаційних рядів ($p < 0,05$; 0,01 та 0,001).

Однією із важливих умов збереження здоров'я та забезпечення високої продуктивності тварин є їх повноцінне живлення. Зокрема, актуальним є оптимальний вміст і співвідношення мінеральних речовин у раціонах. Відсутність, нестача або надлишок окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення в раціонах спричиняє зменшення ефективності використання поживних речовин корму, зниження продуктивності тварин і розвиток захворюва-

Інформація про авторів:

Влізло Василь Васильович, доктор ветеринарних наук, професор, академік НААН України, e-mail: vasy1.vlizlo@inenbiol.com.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7685-9853>

Седіло Григорій Михайлович, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України, радник при дирекції, e-mail: inagrocarpat@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3314-337X>

ності [1, 2, 3].

Дефіцит, надлишок або дисбаланс мікроелементів в організмі тварин ведуть до розвитку мікроелементозів.

Мікроелементози відносяться до ендемічних або місцевих хвороб, що зустрічаються в окремих біогеохімічних зонах і провінціях [4].

За вмістом рухомих форм мікроелементів територія України поділена на чотири біогеохімічні зони: західну, північно-східну, центральну й південну [5]. У межах кожної зони існують біогеохімічні провінції, які мають свої особливості щодо складу ґрунту та води за вмістом мінеральних речовин.

До західної біогеохімічної зони України відносяться Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька, Тернопільська, Волинська та Рівненська області. Ґрунти та води західної біогеохімічної зони збіднені на рухомі форми Йоду, Кобальту, Цинку, Молібдену, місцями – Купруму та Мангану. В окремих регіонах реєструється надлишок Фтору [6, 7]. Водночас територія Західної України складається з рівнинних, передгір-

ських та гірських регіонів, які характеризуються особливостями вмісту життєво важливих мікроелементів, формуючи біогеохімічні провінції [8, 9].

Дефіцит або надлишок умісту рухомих форм мікроелементів у ґрунтах, водних джерелах і рослинах спричиняє розвиток ендемічних хвороб у тварин [4, 5].

В останні роки у західному регіоні України настали зміни у промисловому та сільськогосподарському виробництві, збільшилися вируби лісу, погіршилася екологія. Все це внесло істотні корективи в біогеохімічну ситуацію західної біогеохімічної зони. Дефіцит мікроелементів, що постійно реєструється у різних біогеохімічних провінціях, потребує додаткового вивчення. Зокрема, крім дослідження вмісту біотичних мікроелементів у ґрунті, воді, кормах і крові актуальним є вивчення стану обміну речовин, резистентності, антиоксидантної системи у тварин. Не менш важливим питанням є впровадження ефективних заходів корекції виявлених порушень у тварин.

Метою нашої роботи було у корів з

Таблиця 1. Вміст мікроелементів у сироватці крові корів

| Групи корів | Біометричні показники | Купрум, мкмоль/л | Цинк, мкмоль/л | Манган, мкмоль/л | Кобальт, мкмоль/л |
|--------------------|-----------------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Гірської зони | М±м | 5,9±0,83 | 14,7±1,46* | 2,3±0,12*** | 0,29±0,032* |
| | Коливання | 3,27-7,70 | 13,7-17,4 | 1,56-3,29 | 0,21-0,39 |
| Передгірської зони | М±м | 5,8±0,96 | 14,5±1,23* | 2,5±0,90* | 0,32±0,053 |
| | Коливання | 3,35-8,03 | 10,5-17,8 | 1,73-4,07 | 0,17-0,47 |
| Рівнинної зони | М±м | 6,6±1,23 | 18,8±1,22 | 4,3±0,18 | 0,40±0,040 |
| | Коливання | 4,56-11,05 | 14,3-21,5 | 2,73-5,00 | 0,29-0,54 |

Примітки: * – $p < 0,05$ та *** – $p < 0,001$.

гірської, передгірської та рівнинної зон Західного регіону України провести клінічні дослідження, вивчити стан гемопоєзу, а також дослідити вміст мікроелементів у ґрунтах, кормах та крові.

Результати досліджень. При дослідженні зразків ґрунту на вміст мікроелементів у гірському регіоні встановлено (мг на 1кг ґрунту), що кількість Кобальту складала 0,5 мг/кг; Купруму – 7,2; Цинку – 3,1; Мангану – 65; у передгірському – Кобальту – 0,6; Купруму – 4,5; Цинку – 1,8; Мангану – 32; у рівнинному – Кобальту – 0,55; Купруму – 5,0; Цинку – 1,5; Мангану – 39. Згідно встанов-

лених нормативних даних, у ґрунті кількість Кобальту повинна дорівнювати (мг на кг ґрунту) 7–30, Купруму – 2,5–4,0; Цинку – більше 3,0; Мангану – 30–70 [5].

Отже, у ґрунтах різних Західних регіонів України спостерігається значний дефіцит Кобальту та Цинку і у меншій мірі Мангану. Водночас вміст Купруму був у межах допустимих рівнів. Однак, проведені нами дослідження кількості Купруму у сні показали значний дефіцит даного елемента. Так, у сні із гірського району його вміст складав 1,07, передгірського – 1,43, рівнинного – 0,82 мг/кг, за оптимальної кількості міді від 5 до

10 мг/кг. При аналізі раціонів було встановлено, що забезпеченість й іншими мінеральними речовинами не відповідала фізіологічним потребам. Так, у раціонах корів з гірських, передгірських і рівнинних регіонів спостерігали надлишок Кальцію, Магнію, Калію та Феруму і дефіцит Фосфору, Сульфуру, Цинку, Кобальту, Йоду та Купруму. Слід відмітити що, у природі існує антагонізм між окремими мінеральними речовинами. Тому, навіть якщо є достатня кількість елемента в раціоні, його забезпеченість твариною може не відбуватися через надлишок інших мінеральних речовин. Наприклад, антагоністами Купруму є Кальцій, Молібден, Плюмбум, Сульфур, Цинк, Бор, Кобальт, Манган, Ферум, Кадмій; Кобальту – Манган, Ферум, Кальцій, Стронцій і Бор; Цинку – Кальцій, Фосфати, Кадмій, Купрум; Мангану – Молібден, Кальцій, Фосфор, Ферум [11, 12].

Клінічні дослідження корів, які були проведені у гірській, передгірській та рівнинній зонах Західного регіону України, вказують на поширення у них мікроелементозів. У корів реєстрували анемічність видимих слизових оболонок і непігментованих ділянок шкіри. Волосяний покрив був скуйовджений, тьмяний, депігментований навколо очей («окуляри»), на шиї, холці та між рогами шерсть була довгою у вигляді гриви, інколи встановлювали алопеції різної величини. Шкіра була сухою, нееластичною, у ділянці шиї складчастість та потовщення. Спостерігали спотворення смаку, коли тварини поїдали неїстівні предмети. Діагностували гіпотонію шлунково-кишкового тракту, ознаки міокардозу, гепатодистрофії.

При дослідженні крові корів встановлено, що кількість еритроцитів у тварин гірської зони складала $5,7 \pm 0,29$ Т/л, передгірської – $5,8 \pm 0,29$, рівнинної – $6,2 \pm 0,30$ Т/л. Вміст гемоглобіну у крові корів гірської зони був на рівні $97,0 \pm 5,40$ г/л, передгірської – $94,0 \pm 5,30$, рівнинної зони – $98,0 \pm 3,70$ г/л. Фізіологічні значення кількості еритроцитів у крові корів коливаються у межах від 5,0–7,5 Т/л, а вмісту гемоглобіну – 95–125 г/л [13]. У крові половини тварин гірської та передгірської зон встановлювали зниження кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну, що є специфічним показником розвитку анемії [8].

Проводячи дослідження вмісту мікроелементів у сироватці крові корів, нами встановлено значний дефіцит Купруму, Кобальту та Мангану. Так, вміст Купруму був знижений у сироватці крові всіх корів досліджуваних регіонів (табл. 1), відносно встановлених фізіологічних коливань $12,6\text{--}22,0$ мкмоль/л [10].

Як і при дослідженні вмісту Купруму, у сироватці крові корів всіх досліджуваних регіонів встановлено низькі показники вмісту Кобальту (табл. 1). У крові всіх корів гірського та передгірського регіонів вміст Кобальту був нижчим за фізіологічні коливання ($0,5\text{--}0,85$ мкмоль/л), а також порівняно з тваринами з рівнинних територій. У корів з гірських та передгірських регіонів, які мали у крові критично низькі показники вмісту Кобальту, встановлювали клінічні ознаки гіпокобальтозу.

При дослідженні вмісту Мангану у сироватці крові корів різних регіонів встановлено, що у гірській та передгірській зоні показники були також низькими, порівняно з даними, отриманими з рівнинних територій (табл. 1), а також з фізіологічними показниками, що встановлені для клінічно здорових корів ($2,5\text{--}4,5$ мкмоль/л). Враховуючи те, що Манган входить у склад ряду ензимів, бере участь у тканинному диханні, онтогенезі, еритроцитопоезі, рості та відтворювальній функції, то його дефіцит є несприятливим для організму [14].

Вміст Цинку у сироватці крові більшості корів (табл. 1), які утримуються у гірських, передгірських та рівнинних був у межах фізіологічних значень ($12,2\text{--}45,9$ мкмоль/л). У крові окремих корів вміст Цинку гірських та передгірських регіонів був зниженим, що могло бути причиною пошкодження у них епідермальних тканин, встановлених клінічним оглядом.

Висновки

Таким чином, у корів з різних Західних регіонів України (гірських, передгірських, рівнинних) реєструються ознаки мікроелементозів (ендемичних хвороб), що проявляється типовими клінічними ознаками, анемією та зниженням у сироватці крові корів вмісту Купруму, Кобальту та Мангану, а у частини й Цинку.

Використана література

1. Кліщенко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В. та ін. Мінеральне живлення тварин. К., 2001. С. 5-44.
2. Седіло Г. М. Роль мінеральних речовин у процесах вовноутворення. Львів: Афіша, 2002. 184 с.
3. Valdecabres A., Silva-del-Rıo N. First-milking colostrum mineral concentrations and yields: Comparison to second milking and associations with serum mineral concentrations, parity, and yield in multiparous Jersey cows. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, I. 3. P. 2315-2325. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21069>.
4. Dirksen G., Gr̃nder H.- D., St̃ber M. *Innere Medizin und Chirurgie des Rinders*. Berlin: Parey, 2002. 1283 p.
5. Левченко В. І., Влізло В. В., Кондрахін І. П. та ін.; За ред. В.І. Левченка. *Внутрішні хвороби тварин*. Біла Церква, 2015. Ч. 2. 610 с.
6. Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.; За ред. В.І. Левченка і В.М. Безуха. *Клінічна діагностика хвороб тварин*. Біла Церква, 2017. 544 с.
7. Левченко В. І. і Влізло В. В. (За редакцією). *Ветеринарна клінічна біохімія*. Підручник. Біла Церква, 2019. 415 с.
8. Левченко В. І., Словінська Л. Г., Влізло В. В. та ін. Анемія корів у західній біогеохімічній зоні України (етіологія, діагностика, лікування та профілактика): методичні рекомендації. Біла Церква, 2012. 44 с.
9. Гурський Р. Й. Мікроелементозна недостатність у західних біогеохімічних провінціях Івано-Франківської області та методи її корекції. *Vet. med. України*. 2006. № 3. С. 36-38.
10. Влізло В. В. (За редакцією). *Лабораторні методи досліджень у біології тваринництві та ветеринарній медицині*. Довідник. Львів: СПОЛІОМ, 2012. 764 с.
11. Влізло В. В., Сологуб Л. І., Янович В. Г., Антоняк Г. Л., Янович Д. О. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи. *Біологія тварин*. 2006. Том 8. № 1-2. С. 41-62.
12. Guimaraes O., Wagner J.J., Spears J.W., Brandao V. L.N., Engle T.E. Trace mineral source influences digestion, ruminal fermentation, and ruminal copper, zinc, and manganese distribution in steers fed a diet suitable for lactating dairy cows. *Animal*. 2022. Vol. 16. I. 4. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100500>.
13. Влізло В. В., Слівінська Л. Г., Максимович І. А., Леню М. І., Галяс В. Л. *Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині (довідник)*. 2-ге вид., перероблене і доповнене. Львів: Афіша, 2014. 152 с.
14. Silva T. H., Guimaraes I., Menta P. R. et al. Effect of injectable trace mineral supplementation on peripheral polymorphonuclear leukocyte function, antioxidant enzymes, health, and performance in dairy cows in semi-arid conditions. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105. I. 2. P. 1649-1660. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20624>.

References

1. Klitsenko, G. T., Kulyk, M. F., Kosenko, M. V. et al. (2001). *Mineralne zhyvlennya tvaryn* [Mineral nutrition of animals]. Kyiv [In Ukrainian].
2. Sedilo, H. M. (2002). *Rol mineralnykh rechovyin u protsesakh vovnou tvorennya* [The role of mineral substances in the processes of wool formation]. Lviv: Afisha [In Ukrainian].
3. Valdecabres A., Silva-del-Rıo N. First-milking colostrum mineral concentrations and yields: Comparison to second milking and associations with serum mineral concentrations, parity, and yield in multiparous Jersey cows. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105, I. 3. P. 2315-2325. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21069>.
4. Dirksen G., Gr̃nder H.- D., St̃ber M. *Innere Medizin und Chirurgie des Rinders*. Berlin: Parey, 2002. 1283 p.
5. Levchenko V. I., Vlizlo V. V., Kondrakhin I. P. et al.; (2015). *Vnutrishni khvoroby tvaryn* [Internal diseases of animals]. Bila Tserkva. [In Ukrainian]
6. Levchenko, V. I., Vlizlo V. V., Kondrakhin I. P. et al.; (2017). *Klinichna diahnozyka khvorob tvaryn*. [Deaf Clinical diagnosis of animal diseases]Bila Tserkva, . [In Ukrainian]
7. Levchenko, V. I., Vlizlo V.V. (2019). *Veterynarna klinichna biokhimiya*. [Veterinary clinical biochemistry]. Textbook. Bila Pidruchnyk. Bila Tserkva [In Ukrainian]
8. Levchenko, V. I., Slovinska, L. H., Vlizlo, V. V. et al. (2012). *Anemiya koriv u zakhidniy bioheok-himichniy zoni Ukrayiny (etioloziya, diahnozyka, likuvannya ta profilaktyka): metodychni rekomendat-siyi* [Anemia of cows in the western biogeochemical zone of Ukraine (etiology, diagnosis, treatment and prevention): methodical recommendations]. Bila Tserkva, [In Ukrainian]
9. Hursky, R. Y. (2006). *Mikroelementozna nedostatnist u zakhidnykh bioheokhimichnykh provintsi-yakh Ivano-Frankivskoyi oblasti ta metody yiyi korektsiyi* [Trace element deficiency in the western biogeochemical provinces of Ivano-Frankivsk region and methods of its correction]. *Vet. med. Ukrayiny*, 3, 36-38. [In Ukrainian]
10. Vlizlo, V. V. (2012). *Laboratorni metody doslidzhen u biolohiyi tvarynnystv ta veterynarniy medytsyni. Dovidnyk* [Laboratory methods of research in the biology of animal husbandry and veterinary medicine. Directory]. Lviv: SPOLOM [In Ukrainian]
11. Vlizlo, V. V., Solohub, L. I., Yanovych, V. H., Antonyak, H. L., Yanovych, D. O. (2006). *Biokhimichni osnovy normuvannya mineralnoho zhyvlennya velykoyi rohatoyi khudoby. 2. Mikroele*

- menty [Biochemical bases of rationing of mineral nutrition of cattle. 2. Microelements]. *Biologiya tvaryn*, 8 (1-2), 41-62 [In Ukrainian]
12. Guimaraes, O., Wagner, J. J., Spears, J. W., Brandao, V. L. N., Engle, T. E. Trace mineral source influences digestion, ruminal fermentation, and ruminal copper, zinc, and manganese distribution in steers fed a diet suitable for lactating dairy cows. *Animal*. 2022. Vol. 16. I. 4. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100500>.
13. Vlizlo, V. V., Slivinska, L. H., Maksymovych, I. A., Leno, M. I., Halyas, V. L. (2014). *Laboratorna di-*
- ahnostyka u vetery-narniy medytsyni (dovidnyk [Laboratory diagnostics in veterinary medicine (handbook)]*. Lviv: Afisha, [In Ukrainian]
14. Silva T.H., Guimaraes I., Menta P.R. et al. Effect of injectable trace mineral supplementation on peripheral polymorphonuclear leukocyte function, antioxidant enzymes, health, and performance in dairy cows in semi-arid conditions. *Journal of Dairy Science*. 2022. Vol. 105. I. 2. P. 1649-1660. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20624>.

UDC 636.2: 577.118: 591.11

Vlizlo V. V.,¹ Sedilo M. I.² Microelement provision of cows of the western region of Ukraine

¹*Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine. Том 1, №2. 2022. С. 90-94*.....

Lviv National University of Veterinary Medicine and biotechnologies named after S. Z. Gzhytskiy, str. Pecars'ka, 50, Ukraine

²*Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences, str. Mychaia Grusevs'kogo, 5, st. Obroshyne, Lviv region, Ukraine*

The article presents the results of research on the content of trace elements: Cobalt, Zinc, Copper and Manganese in the soils, fodder and blood of cows of the black and spotted Ukrainian breed in farms from the mountain, foothill and plain zones of the Western region of Ukraine. The western biogeochemical zone of Ukraine includes Zakarpattia, Lviv, Chernivtsi, Ternopil, Volyn and Rivne regions.

It was established (mg per 1 kg of soil) that the amount of Cobalt was 0.5 mg/kg; Cuprum – 7.2; Zinc – 3.1; Manganese – 6.5; in the foothills – Cobalt – 0.6; Cuprum – 4.5; Zinc – 1.8; Manganese – 32; in the plain – Cobalt – 0.55; Cuprum – 5.0; Zinc – 1.5; Manganese – 39. During the analysis of the rations, it was established that the provision of other mineral substances did not meet the physiological needs. Thus, in the diets of cows from mountain, foothill and plain regions, an excess of Calcium, Magnesium, Potassium and Ferrum and a deficiency of Phosphorus, Sulfur, Zinc, Cobalt, Iodine and Copper were observed.

Clinical studies of cows indicate the prevalence of trace element diseases in them. Anemia of visible mucous membranes and non-pigmented areas of the skin was recorded in cows, the number of erythrocytes in animals of the mountain zone was 5.7±0.29 T/l, in the foothills – 5.8±0.29, and in the plains – 6.2±0.30 T/l. The hemoglobin content in the blood of cows in the mountain zone was at the level of 97.0±5.40 g/l, in the foothills – 94.0±5.30, and in the plain zone – 98.0±3.70 g/l. Physiological values of the number of erythrocytes in the blood of cows range from 5.0–7.5 T/l, and the hemoglobin content – 95–125 g/l.

Key words: trace elements, biogeochemical zone, blood invert, hemoglobin, anemia.