

УДК 636.9:616.155.194:577.118:631.95:636.2

Слівінська Л.Г., к.вет.н., доцент ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій  
імені С.З. Гжицького***ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТУ “МІКРОЛАКТ” ЗА  
АНЕМІЇ У КОРІВ ЗОНИ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

*Наведено результати порівняльного застосування неорганічних і органічних сполук (лактатів) мікроелементів. Крайній терапевтичний ефект відмічено у тварин другої групи, що отримували препарат “Мікролакт”, який максимально сприяв зростанню рівня кобальту і купруму в крові корів, позитивно впливав на покращення морфологічних показників крові, рівня гемоглобіну, гематокритної величини та насиченості еритроцитів гемоглобіном.*

**Ключові слова:** кобальт, купрум, корови, анемія, неорганічні солі, лактати.

**Вступ.** У різних регіонах України, особливо в довкіллі, яке піддане впливу техногенного забруднення актуальною проблемою є розробка науково-обґрунтованих основ ведення молочного скотарства [1, 2]. Причиною таких забруднень є викиди промислових підприємств, продуктів згорання автомобільного палива, відвали і терикони вугільних шахт [3–5].

До групи “важких металів” відносять хімічні елементи таблиці Д.І. Менделєєва з відносною атомною масою понад 40. До них належить майже 50 хімічних елементів. З точки зору ветеринарної медицини, термін “важкі метали” справедливий лише тоді, коли йдеться про небезпечні для тварин концентрації того чи іншого елемента в організмі. В інших випадках метали вважають мікроелементами. Вісім токсичних елементів (Hg, Cd, Pb, As, Sr, Cu, Zn, Fe) включені до переліку, що підлягають обов’язковому контролю при міжнародній торгівлі харчовими продуктами. Найбільш токсичними для організму тварин з перерахованих важких металів є ртуть, кадмій і свинець [6–11].

За таких умов важко розраховувати на високу продуктивність, збереженість, адекватне функціонування основних органів і систем організму, порушення не тільки метаболічних процесів, резистентності та антиоксидантного стану організму, а й еритроцитопоезу. Отримані результати послужили передумовою для коригування еритроцитопоезу і розробки профілактичних заходів за анемії корів.

Для забезпечення тварин вітамінами, макро- та мікроелементами використовуються комбікорми і премікси, неорганічні солі дефіцитних мікроелементів, проте вони не дають бажаного ефекту в окремих регіонах Західної України. Це зумовлено їхньою низькою біодоступністю, утворенням нерозчинних комплексних структур [12]. Чинна рецептура стандартних преміксів для корів не враховує умов біогеохімічної зони стосовно фактичного дефіциту мікроелементів, а імпортовані премікси мають високу вартість, що значно збільшує собівартість

продукції.

Тому метою роботи було вивчення стану еритроцитопоезу в корів та вміст МЕ (Co, Cu) за умови додавання до щоденного раціону розробленого нами комплексного препарату “Мікролакт”, до складу якого входять лактати МЕ.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводились у Львівсько-Волинському вугільному басейні (СВК “Вільна Україна” Іваничівського району Волинської області). Об’єктом дослідження були тільні корови чорно-рябої породи віком 3-9 років. Кров брали у 10 корів у кожному з 4 населених пунктів, віддалених на різну відстань від території шахт. Для дослідження було сформовано три групи тварин – одна контрольна та дві дослідні (n=20). Тварини контрольної групи отримували основний раціон (ОР), тварини першої дослідної групи до ОР отримували неорганічні сполуки мікроелементів - сульфати Cu, Zn, Mn, хлорид Co, KJ, селеніт Na; тваринам другої дослідної групи до ОР додавали комплексний препарат “Мікролакт”, що містить органічні сполуки – лактати Zn, Mn, Ca, Co, сіль Se на трилоні та J крохмальний. Дослід тривав 45 діб. Препарат згодовували коровам у дозі 4,8–4,9 г на добу. Як контроль, досліджували кров 20 корів з СВК “Україна” Ратнівського району Волинської області.

Клінічне дослідження корів проводили за загальноприйнятою схемою на початку досліду та після його завершення. У крові підраховували кількість еритроцитів (пробірочним методом), величину гематокриту (мікроцентрифугуванням за Шклярюм), вміст гемоглобіну (геміглобінціанідним методом) [13]. На основі цих даних розраховували середній об’єм еритроцита, вміст гемоглобіну в одному еритроциті (ВГЕ). Уміст Cu, Co в крові визначали атомно-абсорбційним спектрофотометром ААС – 30.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Уміст феруму в крові контрольної групи був у межах 19,0–30,8 мкмоль/л ( $24,3 \pm 0,87$ ). Фізіологічні ліміти феруму складають 16,1–26,8 мкмоль/л, тобто у частини корів (35 %) його дещо більше норми. У корів дослідних господарств, особливо с. Грибовиця, вміст феруму вірогідно менший (окрім с. Заставне), проте в жодному випадку він не виходив за межі мінімальної норми (табл. 1). Таким чином, за кількістю феруму не можна судити про негативний вплив кадмію і плюмбуму на його засвоєння. Очевидно, існують механізми, які надійно регулюють абсорбцію феруму. За даними літератури [14, 15] в організмі тварин існує три регулятори абсорбції феруму: аліментарний, еритроїдний і депо-регулятор. Еритроїдний регулятор не реагує на рівень феруму в організмі: він модулює його абсорбцію у відповідь на потребу для еритроцитопоезу [14, 15].

Вміст купруму у крові корів сс. Грибовиця та Біличі був вірогідно меншим ( $p < 0,05 - 0,001$ ) порівняно з коровами контрольної групи. Гіпокупремію встановлено у 100 та 80 % корів відповідно.

Зменшення вмісту купруму в крові спричиняє порушення синтезу гемоглобіну, знижує активність цитохром с-оксидази і дихальну здатність мітохондрій, окисне фосфорилування і генерацію енергії у формі АТФ, знижує синтез Cu, Zn-супероксиддисмутази, якій належить ключова роль в антиоксидативному захисті. Купрум входить до складу церулоплазміну, який

транспортує його та захищає клітини від оксидативного пошкодження, ферментів: тирозинази, яка бере участь у синтезі меланіну, і допамін- $\beta$ -монооксигенази  $\Gamma$  ключового ферменту в утворенні катехоламінів, необхідних для передачі імпульсів у синапсах нервової системи [16].

У крові корів с. Грибовиця та с. Біличі вміст кобальту був у 1,5 і 1,3 рази меншим ( $0,28 \pm 0,008$  і  $0,30 \pm 0,011$  мкмоль/л) порівняно з тваринами контрольної групи. У більш віддалених від джерела забруднення селах (Заболотці, Заставне) вміст кобальту у крові корів хоча й був дещо вищим, порівняно з попередніми, проте залишався вірогідно ( $p < 0,05-0,01$ ) меншим відносно СВК "Україна". У жодному з сіл максимальний вміст кобальту не сягав загальноприйнятої мінімальної межі ( $0,50$  мкмоль/л). Між умістом кобальту та кадмію і плумбуму встановлений негативний корелятивний зв'язок ( $r = -0,545$  і  $-0,550$ ).

Таблиця 1

**Уміст мікроелементів у крові корів із контрольної зони та дослідних населених пунктів**

Назва населених пунктів	Біометричний показник	Ферум, мкмоль/л	Купрум, мкмоль/л	Кобальт, мкмоль/л
СВК "Україна"	Lim	19,0–30,8	10,8–16,8	0,324–0,514
	M $\pm$ m	24,3 $\pm$ 0,87	13,8 $\pm$ 0,41	0,41 $\pm$ 0,016
с.Грибовиця	Lim	17,9–22,1	9,1–12,7	0,241–0,311
	M $\pm$ m	19,8 $\pm$ 0,46	11,3 $\pm$ 0,27	0,28 $\pm$ 0,008
	p<	0,001	0,001	0,001
с. Біличі	Lim	19,1–22,5	10,1–14,5	0,269–0,364
	M $\pm$ m	20,6 $\pm$ 0,37	12,2 $\pm$ 0,39	0,31 $\pm$ 0,011
	p<	0,01	0,05	0,001
с. Заболотці	Lim	19,8–24,2	11,4–15,9	0,271–0,375
	M $\pm$ m	21,9 $\pm$ 0,47	13,8 $\pm$ 0,51	0,33 $\pm$ 0,012
	p<	0,05	–	0,01
с. Заставне	Lim	20,9–29,4	12,4–18,4	0,329–0,42
	M $\pm$ m	24,3 $\pm$ 0,94	15,2 $\pm$ 0,64	0,37 $\pm$ 0,010
	p<	–	0,1	0,05

Примітка. p< – порівняно з СВК "Україна".

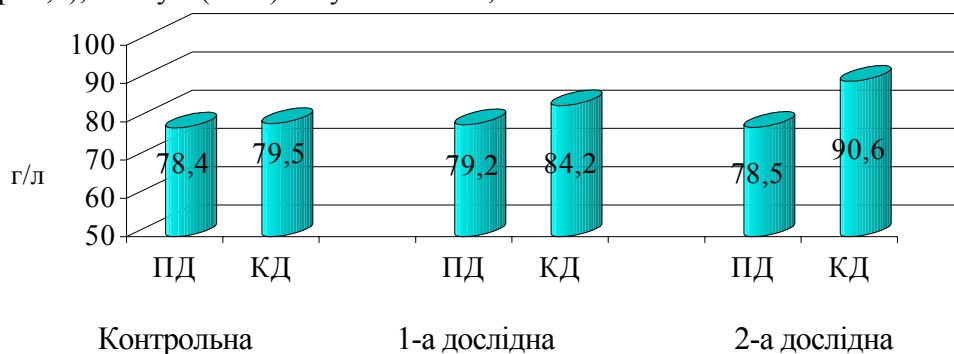
Одержані дані вказують на потребу додаткового застосування дефіцитних мікроелементів–антагоністів у раціони корів з метою зменшення негативного впливу кадмію і плумбуму на метаболічні процеси в організмі та гемопоез.

Протягом дослідного періоду нами встановлено покращення клінічного стану та показників, які свідчать про нормалізацію гемопоезу у тварин дослідних груп. Слизові оболонки набули блідо-рожевого або рожевого кольору, волосяний покрив мав характерний своєрідний блиск, щільно утримувався і прилягав до шкіри.

Аналіз крові через 45 днів показав, що вміст гемоглобіну у корів першої дослідної групи мав тенденцію до зростання на 6,3 %, порівняно з початком дослідження, та на 5,9 % – з контролем, у другій дослідній вірогідно збільшився на 15,1 і 11,1 % відповідно, проте його середній рівень у крові корів не сягав мінімального

вмісту клінічно здорових (рис. 1). І все ж, відновлення вмісту гемоглобіну встановлено у 40 % корів.

У результаті проведеного лікування у крові дослідних корів одночасно з підвищенням умісту гемоглобіну збільшується й кількість еритроцитів. Проте у крові корів першої дослідної групи їх кількість мала лише тенденцію до зростання ( $p < 0,1$ ), хоча у 7 (35 %) їх було більше 5,0 Т/л.



**Рисунок 1 – Зміни вмісту гемоглобіну в крові корів, хворих на анемію, за впливу солей МЕ та препарату Мікролакт**

*Примітка.* ПД – початок дослідження; КД – закінчення дослідження.

У другій дослідній групі кількість еритроцитів вірогідно ( $p < 0,01$ ) зросла на 28,7 %, порівняно з початком дослідження, і на 34,8 % ( $p < 0,001$ ), порівняно з контролем, їх середня кількість сягнула  $6,0 \pm 0,28$  Т/л.

Одночасно зі зростанням кількості еритроцитів у крові дослідних корів у результаті проведеного лікування змінюється насиченість еритроцитів гемоглобіном (*MCH*). У корів другої дослідної групи встановлено вірогідне ( $p < 0,001$ ) зменшення *MCH*, проте гіпохромія встановлена лише у 25 % корів.

Після закінчення дослідження гематокритна величина у корів дослідних груп збільшувалася і становила у першій групі –  $28,0 \pm 0,24$ , другій –  $31,0 \pm 0,46$  %. Середній об'єм еритроцитів (*MCV*) у корів контрольної групи вірогідно ( $p < 0,05$ ) зростав, порівняно з початком дослідження, у корів першої дослідної групи залишався стабільним, проте кількість корів з мікроцитозом зменшилася (35 %), максимальний об'єм еритроцитів не змінився. Під впливом лактатів МЕ зменшилася кількість корів з макроцитозом, а максимальний об'єм еритроцитів не перевищував  $70 \text{ мкм}^3$ .

Через 45 днів відмічено тенденцію до зростання вмісту купруму в корів контрольної групи, проте знижений уміст його залишався у 85 % корів. У корів першої дослідної групи рівень купруму збільшився на 23,2 %, порівняно з початком дослідження, та на 17,0 %, порівняно з коровами контрольної групи ( $p < 0,001$ ); другої дослідної, відповідно, на 33,6 і 23,7 % ( $p < 0,001$ ) (рис. 2). У корів другої групи купруму було вірогідно ( $p < 0,05$ ) більше на 8,4 %, ніж у першій. Уміст феруму збільшився лише в корів другої групи.

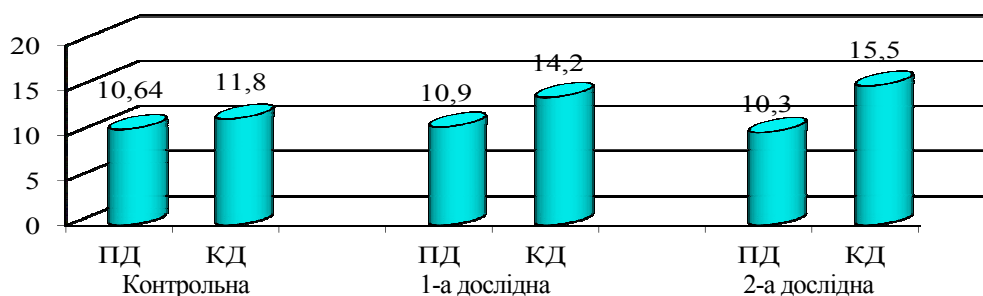


Рисунок 2 – Вміст купруму в крові корів та його зміни за впливу солей МЕ і препарату Мікролакт, мкмоль/л

Найбільші зміни виявлені у вмісті кобальту. На початку експерименту в усіх групах він не сягав мінімальної фізіологічної межі (0,50 мкмоль/л). Після закінчення дослідження змін вмісту кобальту в крові корів контрольної групи не встановлено (рис. 3).

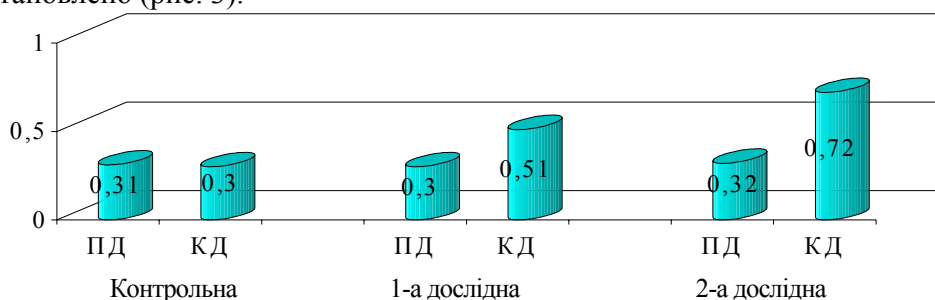


Рисунок 3 – Зміни вмісту кобальту в крові корів за впливу солей МЕ та препарату Мікролакт, мкмоль/л

У першій дослідній групі рівень кобальту збільшився в 1,7 раза ( $p < 0,001$ ), порівняно з початком дослідження, і коливався в межах 0,411 – 0,669 мкмоль/л ( $0,51 \pm 0,016$ ), у другій вміст кобальту в середньому становив  $0,72 \pm 0,013$  мкмоль/л, перевищував початковий рівень у 2,3 рази, показник контрольної групи – 2,4 та першої дослідної – у 1,4 рази ( $p < 0,001$ ). У всіх корів вміст кобальту був у межах норми. Отже, включення до раціону тварин препарату Мікролакт сприяє зростанню вмісту кобальту і купруму в крові корів до фізіологічного рівня та усуває симптоми анемії.

**Висновки:**

У крові 100 % корів зони техногенного навантаження зменшений вміст кобальту ( $0,28 \pm 0,008$  –  $0,37 \pm 0,010$  мкмоль/л), 90 % – купруму.

Підгодівля мікроелементними преміксами підвищує рівень кобальту і

купруму в крові корів до фізіологічного рівня та усуває симптоми анемії.

Кращий терапевтичний ефект установлено у тварин другої групи, що отримували препарат Мікролакт, який сприяв зростанню кількості еритроцитів (28,7 %), вмісту гемоглобіну (15,1 %), купруму (33,6 %) і кобальту (у 2,3 рази), позитивно впливав на відновлення гематокритної величини й насиченості

#### Література

1. Экологические проблемы ветеринарной патологии: монография / С.С. Абрамов, А.А. Мацинович, А.И. Матусевич [и др.]; под общей ред. С.С. Абрамова. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 414 с.
2. Valko M. Metals, toxicity and oxidative stress [tekst] / M. Valko, H. Morris, M.T. Cronin // *Curr. Med. Chem.* – 2005. – Vol. 12, №10. – P. 1161–1208.
3. A global perspective on cadmium pollution and toxicity in nonoccupationally exposed population / S. Satarug, J.R. Baker, S. Urbenjapol [et al]. // *Toxicol. Lett.* – 2003. – Vol. 137. – P. 65–83.
4. Засєкін Д. Кадмій у довкіллі України та способи зниження його надлишку в організмі тварин / Д. Засєкін // *Вет. медицина України.* – 2004. – №5. – С. 28–30.
5. Величко В.О. Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних екологічних умов середовища. – Львів: Кварт, 2007. – 294 с.
6. Засєкін Д.А. До питання нагромадження важких металів в організмі тварин / Д.А. Засєкін // *Вісник аграрної науки.* – 1999. – №12. – С. 59–61.
7. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы во внешней среде: Современные гигиенические и токсикологические аспекты / И.М. Трахтенберг, В.С. Колесников, В.П. Луковенко. – Минск: Наука і техніка, 1994. – 285 с.
8. Слівінська Л.Г. Вплив антропогенного навантаження на вміст важких металів у системі "грунт-рослина" // *Вісник ПДАА.* – 2007. – №3. – С.89-91.
9. Lyngbye T. Validity and interpretation of blood lead levels: a study of Danish school-children / T. Lyngbye, P.J. Jorgensen, & P. Grandjean // *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* – 1990 – Vol. 50. – P. 441–449.
10. Smith M.A. The effects of low-level lead exposure on children / In: Smith M.A., Grant L.D., & Sors A.I. ed. *Lead exposure and child development: An international assessment.* Dordrecht, London, Kluwer Academic Publishers. – 1989. – P. 3–47.
11. Interrelation and blood lead in workers exposed to lead / Tomokuni Katsumaro, Ichiba Masayoshi, Fujishiro Kazuya // *Ind. Heflth.* – 1993. – Vol. 31, №2. – P. 51–57.
12. Кравців Р.Й., Новіков В.П., Стадник А.М. Хелатні комплекси мікроелементів (метіонати): синтез, біологічна дія, продуктивність худоби і птиці // *Сучасні проблеми біології, ветеринарної медицини, зооінженерії та технології продуктів тваринництва. Зб. статей міжнар. наук.-практ. конф.* – Львів. – 1997. – С. 250 – 253.

13. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.: под ред. проф. И.П. Кондрахина. / М.: КолосС, 2004. – 520 с.

14. Маслянюк Р.П. Регуляція гомеостазу заліза у тварин / Р.П. Маслянюк, Л.Я. Пукало // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8, №1–2. – С. 95–99.

15. Pietrangelo A. Physiology of iron transport and the hemochromatosis gene / A. Pietrangelo // Am. J. Physiol. – 2002. – Vol. 282. – P. 403–414.

16. Сологуб Л.І. Роль міді в організмі тварин / Л.І. Сологуб, Г.Л. Антоняк, О.М. Стефанишин // Біологія тварин. – 2004. – Т.6, №1–2. – С. 64–76.

#### Summary

**L.G. Slivinska**

*Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*

#### **THERAPEUTIC EFFICIENCY OF APPLICATION PREPARATION OF “MIKROLAKT” IS FOR ANAEMIAS OF COWS ZONE ANTHROPOGENIC IMPACT**

*The results of comparative application of inorganic and organic compounds (lactats) of traceelements are resulted. The best therapeutic effect is marked for the animals of the second group, which got preparation of "Mikrolakt", which was maximally assists in growth of level of cobalt and copper in blood of cows, positively influenced on improvement of morphological indexes of blood, level of haemoglobin, hematocrit value and saturation of erythrocytes by haemoglobin.*

**Key words:** cobalt, copper, cows, anaemia, inorganic salts, lactats

Рецензент – д.вет.н., проф. Гуфрій Д.Ф.