

УДК 619:616.155.194:577.16:636.2

## АЛІМЕНТАРНО-ДЕФІЦИТНА АНЕМІЯ У КОРІВ ЗАХІДНОЇ БІОГЕОХІМІЧНОЇ ЗОНИ

Левченко В.І., д.вет.н., професор

Білоцерківський державний аграрний університет, м. Біла Церква

Слівінська Л.Г., д.вет.н., доцент

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.

Гжицького, м. Львів

**Анотація.** У статті наведені результати дослідження крові корів на вміст Кобальту, Купруму, вітаміну  $B_{12}$  за аліментарно-дефіцитної анемії у західній біогеохімічній зоні України.

Встановлений прямий корелятивний зв'язок високого рівня між вмістом Кобальту і вітаміну  $B_{12}$  ( $r=0,67$ ), Кобальту і гемоглобіну ( $r=0,795$ ) та гематокритною величиною ( $r=0,637$ ), середнього ступеня – між вмістом кобальту і кількістю ( $r=0,453$ ) та середнім об'ємом ( $r=0,480$ ) еритроцитів.

**Ключові слова:** корова, кров, анемія, Кобальт, Купрум, Цинк, вітамін  $B_{12}$ .

**Актуальність проблеми.** За найбільш розповсюдженою класифікацією анемії сільськогосподарських тварин поділяють на три групи: постгеморагічні, гемолітичні, гіпопластичні. Останні включають аліментарно-дефіцитну та мієлотоксичну анемії. О.І. Сукманський та С.І. Улизько [1, 2], окрім перших двох, третьою виділяють дисгемопоетичну, різновидами якої є анемії, зумовлені порушенням: а) синтезу гемоглобіну; б) синтезу ДНК і РНК в еритроїдних клітинах (мегалобластна); в) регуляції еритроцитопоезу (дисрегуляторна); г) проліферації клітин кісткового мозку (гіпопластична). Автори вважають, що в сільськогосподарських тварин найбільш часто діагностуються анемії, зумовлені нестачею окремих мікроелементів [ME], вітамінів, протеїну. Це є підставою для виділення групи анемії, які можна назвати аліментарними або дефіцитними.

З 81 хімічного елемента, що зустрічаються в природі, 9 належать до есенціальних або біогенних, серед яких Кобальт, Купрум, Ферум, Манган, Йод і Цинк прямо або опосередковано впливають на гемопоез. Дія кожного з них на кровотворення специфічна [3–9].

Західна біогеохімічна зона України збіднена на есенціальні мікроелементи, а в ґрунтах деяких регіонів є надлишок їх антагоністів (Кадмій, Плюмбум), які негативно впливають на різні ланки гемопоезу.

**Мета роботи** – вивчити мікроелементний і  $B_{12}$ -вітамінний статус корів за аліментарно-дефіцитної анемії.

**Матеріал і методи досліджень.** Проведено клінічне дослідження 450 корів та лабораторний аналіз 160 проб крові у господарствах Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської та Волинської областей (по 40 у кожній). Окрім загального аналізу крові, в сироватці методом атомної абсорбційної спектрофотометрії на приладі ААС-30 [10] визначали вміст Купруму і Кобальту, твердофазним хемілюмінесцентним імуноферментним аналізом в лабораторії доктора Редгера (Німеччина) – ціанокобаламін та фолієву кислоту.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Загальний стан досліджених корів задовільний. У 71,6 % корів кон'юнктива блідо-рожева або анемічна. Частота пульсу збільшена у 30, дихання – 24,2 % корів. Серцевий поштовх помірної сили (у 55,3 % корів), посилення тонів серця встановили у 17,6 %, послаблення – 15,3, інші зміни тонів – 11,7 % корів. У 22 % корів виявлено незначні розлади моторної функції рубця, рідку, в'ялу жуйку. Збільшення перкусійних меж печінки діагностували у 15,8 % корів.

Вміст гемоглобіну у хворих корів знаходився в межах від 67,9 до 94,3 г/л ( $84,9 \pm 0,59$ ). Він був вірогідно ( $p < 0,001$ ) меншим на 14,8 %, ніж у гематологічно здорових корів, у яких середній показник також не був надто високим (табл. 1). Еритроцитів у хворих на анемію корів на 14,5 % менше, а їх насиченість гемоглобіном ( $MCH$ ) не відрізнялася від здорових ( $p < 0,5$ ). Середній об'єм еритроцитів ( $MCV$ ) у гематологічно здорових корів вірогідно ( $p < 0,001$ ) менший, ніж у хворих, проте гематокритна величина більша на 3,8 % ( $p < 0,001$ ), що пояснюється більшою кількістю еритроцитів, а не їх об'ємом.

Показники гемопоезу у корів за аліментарно-дефіцитної анемії

Група корів	Гемоглобін, г/л	Еритроцити, Т/л	MCH, пг	Гематокрит, проц.	MCV, мкм <sup>3</sup>
Гематологічно здорові (n = 76)	95,1–110,5 99,6±0,53	5,0–7,1 5,5±0,10	14,1–22,6 18,1±0,34	25,0–36,8 30,4±0,47	47,0–61,6 52,3±0,33
Хворі на анемію (n = 84)	67,9–94,3 84,9±0,59	3,4–5,8 4,7±0,045	14,1–22,6 18,2±0,20	23,4–32,2 26,6±0,24	50,1–70,5 57,2±0,26
p<	0,001	0,001	0,5	0,001	0,001

Анемію діагностували у 84 (52,5 %) із 160 корів. Поєднання олігохромемії і олігоцитемії встановлено у 84 корів, лише олігоцитемію – 2 і лише олігохромемію – 25 (15,6 %). Анемія, як правило, нормохромна (84,5 %) і нормоцитарна (95,24 %), рідше – гіпер- (9,5 %) або гіпохромна (6,0 %) і макроцитарна (4,76 %).

Анемію найчастіше діагностували у корів Волинської (100 % корів), рідше – у Львівській, Івано-Франківській (40 %) та Тернопільській (30 %) областях. Макроцитарну анемію виявили лише у корів Львівської обл., гіперхромну – у Львівській та Івано-Франківській (по 18,75 % від хворих на анемію), менше – у Тернопільській і Волинській областях.

Одним із важливих показників функціонального стану органів кровотворення є популяційний склад еритроцитів. Під час перебування еритроїдних клітин у руслі крові закінчується процес їх диференціації [11, 12]. При цьому еритроцит проходить через стадії молодого, зрілого і старої клітини, кожна з яких характеризується певними особливостями. Тому варто уваги, з точки зору дослідження функцій кісткового мозку, є вивчення віку еритроцитів, що складаються з популяції «молодих» – функціонально незрілих, проте найстійкіших до гемолізу; «зрілих» – функціонально найактивніших та «старих», які беруть активну участь у процесах оксигенації.

Незважаючи на значне зменшення у крові гемоглобіну та еритроцитів, вірогідної різниці у співвідношенні популяцій «молодих» і «старих» еритроцитів у хворих на анемію корів не встановлено, проте в них вірогідно (p<0,001) більша частка «зрілих» еритроцитів (42,4±0,22 і 40,0±0,22 % – у здорових).

Як було відмічено, західна біогеохімічна зона характеризується недостатньою кількістю есенціальних елементів передусім у ґрунтах, водах і кормах. Проведені нами дослідження підтверджують положення, висловлені академіками В.І. Вернадським і В.В. Ковальським та багатьма вченими в галузі ветеринарної медицини. Слід пам'ятати дослідження видатного діагноста і терапевта професора М.О. Судакова, який зробив неоціненний внесок у вивчення мікроелементозів у сільськогосподарських тварин. Тому у своїй роботі ми дотримувалися триади: ґрунт-корми-тварина.

Нами досліджено 23 зразки ґрунтів та 11 – кормів на вміст МЕ у 5 господарствах різних областей. Кобальту в 1 кг ґрунту було у Львівській обл. – 3,6 мг; Тернопільській – 2,1; Івано-Франківській – 2,3; Чернівецькій – 2,15 та Волинській – 2,6 мг; Купруму, відповідно, 0,68; 3,62; 4,68; 2,9 та 0,79 мг. Менше, порівняно з табличними даними, виявлено Купруму і Кобальту в сіні, соломі пшеничній, сінажі бобових, кормовому буряку, жомі, макусі соняшниковій, Цинку – сіні, соломі, жомі, макусі, Мангану – лише в макусі.

Аналіз раціонів корів 6 господарств різних областей західного регіону України показав, що вони в основному збалансовані за обмінною енергією, поживними речовинами, цукро-протеїновим співвідношенням, проте в усіх – надлишок сухої речовини, клітковини, Феруму і нестача Кобальту, Купруму, Йоду та Цинку. Концентрація Феруму в 1 кг сухої речовини знаходиться в межах від 306 до 405 мг за максимальної – 65–70 мг/кг. За такої концентрації зменшується його абсорбція в кишечнику з 10 до 2 % [13]. Надлишок Феруму справляє негативний вплив на засвоєння Купруму і Цинку [14–16]. За концентрації 250–500 мг/кг Феруму в сироватці крові великої рогатої худоби встановлений низький уміст Купруму [15]. У людини негативний вплив надлишку Феруму на засвоєння Цинку проявляється за співвідношення 2:1 [16]. Щодо жуйних, то конкретних доказів такого антагонізму ми не маємо, але підстав для його ігнорування також нема. Антагонізм названих елементів особливо небезпечний з урахуванням того, що забезпеченість Цинком і Купрумом, як правило, недостатня. Концентрація Цинку в 1 кг сухої речовини менша від мінімальної – 24,0–31,1 мг, Купруму в межах 5,9–7,4 мг (у США потреба в Купрумі – 10–13,7, Англії – 13,9 мг) [17].

Забезпеченість корів іншим мікроелементом, який бере участь у кровотворенні – Кобальтом, недостатня (43,6–54,3 % від потреби), а його концентрація в 1 кг сухої речовини раціону знаходиться в межах 0,19–0,25 мг за оптимальної – 0,55–0,80. У той же час жуйні досить чутливі до нестачі Кобальту, оскільки зменшується синтез ціанокобаламіну, а за його нестачі порушується обмін пропіонової кислоти на стадії перетворення метилмалонілу-CoA у сукциніл-CoA [18–20].

Нами досліджений вміст Купруму та Кобальту в сироватці крові 20 корів у кожній з областей (Львівській, Тернопільській, Івано-Франківській і Волинській). Середній вміст Купруму становив  $11,7 \pm 0,243$  мкмоль/л з коливаннями  $10,7 \pm 0,37$  –  $12,4 \pm 0,63$  мкмоль/л. Найменше його було у корів Волинської області, найбільше – Львівської ( $p < 0,05$ ). Такий же ступінь вірогідності різниці у вмісті Купруму в корів Волинської та Івано-Франківської областей (табл. 2 і рис. 1). У корів Тернопільської області вміст МЕ не відрізнявся від корів інших областей західного регіону України. У крові корів Волинської обл. рівень Купруму в середньому становив  $10,7 \pm 1,60$  мкмоль/л і був на 24,5 % нижчим від нижньої межі фізіологічних лімітів (12,6–18,4 мкмоль/л). Гіпокупремія виявлена у 90 % корів. Рідше гіпокупремію діагностували в інших областях, а в середньому вона встановлена у 58 корів з 80 (72,5 %).

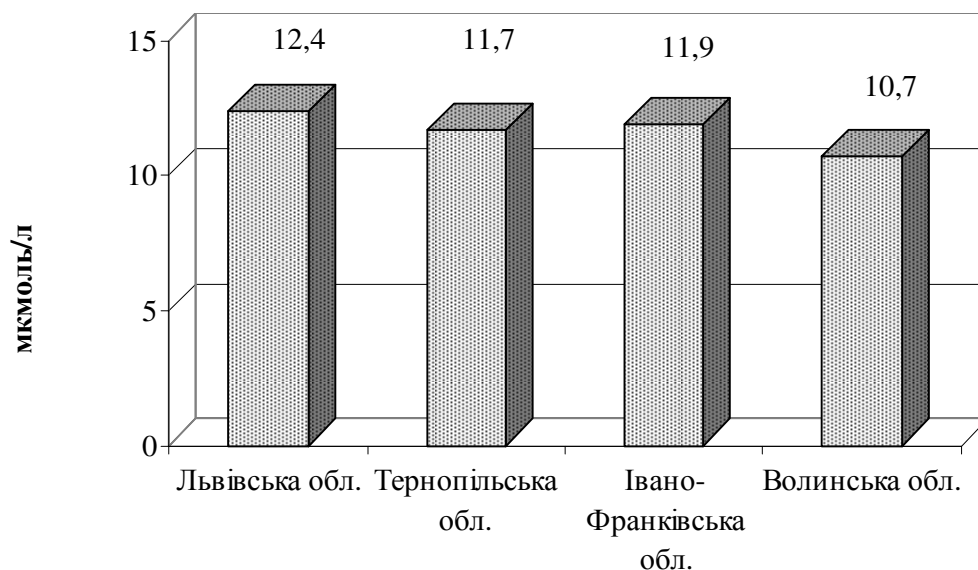


Рис.1. Вміст Купруму в крові сухостійних корів

Вміст Кобальту знаходився в межах від 0,18 до 0,61 мкмоль/л (в середньому –  $0,38 \pm 0,011$ ), тобто його було значно менше від фізіологічних лімітів (0,50–0,85 мкмоль/л) [21]. Найменше Кобальту, як і Купруму, було в корів Волинської області (табл. 2 і рис. 2). У корів решти областей різниця у вмісті Кобальту була вірогідною, а в корів Тернопільської його було вірогідно ( $p < 0,05$ ) більше порівняно з показниками у корів не лише Волинської, а й Львівської та Івано-Франківської областей.

Таблиця 2

Вміст Кобальту, Купруму та вітаміну В<sub>12</sub> у крові сухостійних корів у господарствах західного регіону України

Показник	Біометричний показник	Області			
		Волинська, n=20	Львівська, n=20	Івано-Франківська, n=20	Тернопільська, n=20

Купрум, мкмоль/л	Lim M±m	8,19–13,98 10,7±0,37	8,85–17,69 12,4±0,63*	9,45–15,19 11,9±0,41*	8,61–14,72 11,7±0,38
Кобальт, мкмоль/л	Lim M±m	0,18–0,45 0,31±0,019	0,22–0,54 0,38±0,021*	0,20–0,48 0,37±0,018*	0,31–0,61 0,44±0,017**
V <sub>12</sub> нг/л	Lim M±m	154–241 204,0±5,03	179–290 220,0±7,16	191–312 232,3±7,44**	204–386 259,3±10,19***

Примітки: p < – порівняно з показниками у Волинській області, \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001.

Гіпокобальтоз встановлений у 90 % корів Львівської і Тернопільської областей, 100 % – Івано-Франківської і Волинської.

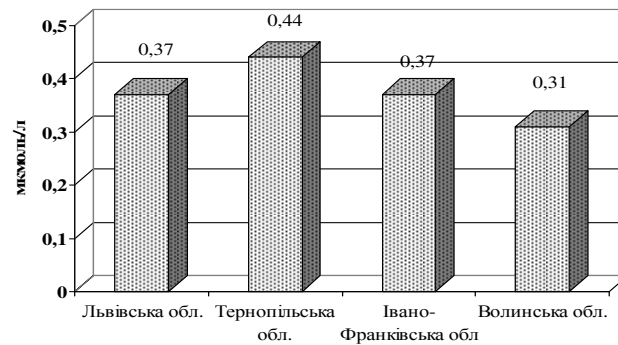


Рис. 2. Вміст Кобальту у крові сухостійних корів

Кобальт в організмі використовується у багатьох життєво важливих процесах: синтезі вітаміну В<sub>12</sub> та гемопоезі. Недостатнє надходження його з кормом зумовлює порушення мікробного синтезу ціанокобаламіну в передшлунках та недостатню його абсорбцію в кров, що спричиняє негативний баланс азоту (нітрогену) та розвиток анемії. За нестачі ціанокобаламіну порушується перетворення фолієвої кислоти у її метаболічно активну форму – тетрагідрофолієву, що призводить до зниження синтезу ДНК в еритро- і нормобластах, затримується їх виділення і дозрівання, а це зумовлює перетворення нормобластного еритроцитопоезу в мегалобластний [22]. Саме тому за дефіциту Кобальту розвивається гіперхромна макроцитарна анемія [7, 17].

За одержаними нами результатами вміст вітаміну В<sub>12</sub> у крові знаходився в межах від 154 до 386 пг/мл (або 154–386 нг/л) і становив у середньому 230,0±4,36 пг/мл. Найменше ціанокобаламіну в крові корів Волинської області (204,0±5,03 нг/л), у корів Львівської області спостерігалася лише тенденція до збільшення його вмісту, а Івано-Франківській і Тернопільській – вірогідне зростання кількості вітаміну, що деякою мірою корелює зі зростанням концентрації Кобальту в корів останніх двох областей. У плазмі крові повинно міститися 250–600 пг/мл ціанокобаламіну [7], за іншими даними – більше 300 пг/мл [23]. Аналіз індивідуальних результатів показує, що у Волинській області було 100 % корів зі вмістом ціанокобаламіну менше 250 пг/мл, у Львівській – 75, Івано-Франківській – 70, Тернопільській – 45 %. Всього ж з 80 досліджених корів у 58 (72,5 %) встановлений низький рівень вітаміну В<sub>12</sub>.

Оскільки жуйні неефективно використовують Кобальт для синтезу ціанокобаламіну [24], то логічно було з'ясувати кореляцію між цими показниками. Коефіцієнт кореляції (r) у 80 корів 4-х областей позитивний і складає +0,67, у тому числі по Волинській і Тернопільській областях – 0,98, Львівській – 0,81.

Проведений нами аналіз морфологічного складу крові та вмісту мікроелементів (Co, Cu) на 160 коровах показав, що низький рівень Кобальту і Купруму є проблемою західного регіону України. Тому було проаналізовано зв'язок між умістом мікроелементів і показниками гемопоезу. З цією метою 160 корів були поділені на 2 групи: хворі на анемію (n=84) та гематологічно здорові (n=76). Вміст Купруму серед гематологічно здорових корів знаходився у межах від 10,5 до 15,6 мкмоль/л (12,4±0,19), Кобальту – 0,292–0,514 мкмоль/л (0,413±0,013) (табл. 3). У 47 корів з 76 гематологічно здорових (61,8 %) Купруму було менше мінімальної межі норми, Кобальту – у 74 (97,4 %).

Отже, навіть у корів зі вмістом гемоглобіну і кількістю еритроцитів, які є у фізіологічних межах, рівень обох мікроелементів не відповідає показникам, які, за даними літератури [17], є оптимальними.

Таблиця 3

**Вміст Кобальту і Купруму за аліментарно-дефіцитної анемії, мкмоль/л**

	Біометричний показник	Гематологічно здорові (n=76)	Хворі на анемію (n=84)	p<
Кобальт	Lim	0,292–0,514	0,223–0,480	0,001
	M±m	0,413±0,013	0,326±0,017	
Купрум	Lim	10,5–15,6	9,3–14,15	0,001
	M±m	12,4±0,19	10,86±0,24	

У хворих на анемію корів вміст обох есенціальних мікроелементів був вірогідно ( $p<0,001$ ) меншим, ніж у гематологічно здорових: Купруму на 12,4, Кобальту – 21,1 %.

У корів встановлена позитивна кореляція високого рівня між вмістом Кобальту і гемоглобіну ( $r=0,795$ ) та гематокритною величиною ( $r=0,637$ ), середнього – з кількістю еритроцитів ( $r=0,453$ ) і середнім об'ємом еритроцитів ( $r=0,480$ ). Вміст Купруму корелює позитивно з кількістю еритроцитів ( $r=0,697$ ), величиною гематокриту ( $r=0,669$ ) та вмістом гемоглобіну ( $r=0,383$ ).

Одержані нами результати показали необхідність розробки препаратів, які б враховували регіональні особливості дефіциту мікроелементів у раціонах корів.

**Висновки**

1. Дослідженнями, проведеними у Львівській, Тернопільській, Івано-Франківській, Волинській, Рівненській і Чернівецькій областях, анемію діагностували у 84 з 160 корів (52,5 %). Основна причина анемії – недостатня забезпеченість Кобальтом, Купрумом та низький вміст їх в 1 кг сухої речовини кормів раціону (відповідно 0,19–0,31 і 5,9–7,4 мг).

2. Вміст гемоглобіну у хворих на аліментарно-дефіцитну анемію корів знаходився у межах 67,9–94,3 г/л, кількість еритроцитів – 3,4–5,8 Т/л. Анемія у більшості корів нормохромна (84,5 %) і нормоцитарна (92,24 %), рідше – гіпер- або гіпохромна і макроцитарна. Популяційний склад еритроцитів хворих корів відрізняється більшою на 2,4 % ( $p<0,05$ ) кількістю зрілих еритроцитів.

3. У крові корів, хворих на аліментарно-дефіцитну анемію, низький вміст Кобальту (0,18–0,61 мкмоль/л), Купруму (8,19–15,19 мкмоль/л) та ціанокобаламіну (154–386 нг/л). Зменшення цих показників за нижню межу норми встановлено, відповідно, у 95; 72,5 і 72,5 % корів. Між вмістом ціанокобаламіну і Кобальту встановлено прямий корелятивний зв'язок ( $r=+0,67$ ).

**Література**

1. Сукманський О.І. Ветеринарна гематологія / О.І. Сукманський, С.І. Улизько; за ред. проф. О.І. Сукманського. – Одеса: ВМФ, 2009. – 168 с.
2. Сукманський О.І. Визначення поняття і класифікація анемії / О.І. Сукманський, С.І. Улизько // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2000. – Вип. 13, ч. 2. – С. 161–164.
3. Гематологія [текст]: навч. посібник / А.Ф. Романова, Я.І. Виговська, В.Є. Логінський та ін.; за ред. А.Ф. Романової. – К.: Медицина, 2006. – 456 с.
4. Copper status and enzyme, hormone, vitamin and immune function in heifers / M.C. Sharma, C. Joshi, N.N. Pathak, H. Kaur // Res. Vet. Sci. – 2005. – V. 79, № 2. – P. 113–123.
5. Антоняк Г.Л. Особливості гемопоезу тварин на ранніх стадіях постнатального розвитку: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Г.Л. Антоняк. – Львів, 2002. – 29 с.
6. 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.
7. Кучинський М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
8. Andrews N.C. Iron homeostasis: insights from genetics and animal models // Nature Rev. Gen. – 2000. – Vol. 1, № 3. – P. 2018–217.
9. The influence of an increased cobalt supply to dairy cows on the vitamin B<sub>12</sub> status of their calves / K. Stemme, U. Meyer, G. Flachovsky, H. Scholz // J. Animal Physiol. Animal Nutr. – 2006. – Vol. 90, № 3–4. – P. 173–176.
10. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин: навч. посібник / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.
11. Ogawa M. Differentiation and proliferation of hematopoietic stem cell / M. Ogawa // Blood. – 1993. – Vol. 81, № 11. – P. 2844–2853.

12. Casadevall N. Erythropoiesis and its regulation / N. Casadevall, W. Vainchenker // *Rev. Prat.* – 1993. – Vol. 43, № 11. – P. 1335–1340.
13. Metabolism of <sup>51</sup>Cr, <sup>54</sup>Mn, <sup>59</sup>Fe and <sup>60</sup>Co in lactating dairy cows / Van R. Bruwaene, G.B. Gerber, R. Kirchmann [et al.] // *Health Phys.* – 1984. – Vol. 46. – P. 1069–1082.
14. Copper status and enzyme, hormone, vitamin and immune function in heifers / M.C. Sharma, C. Joshi, N.N. Pathak, H. Kaur // *Res. Vet. Sci.* – 2005. – Vol. 79, № 2. – P. 113–123.
15. Phillippo M. The effect of dietary molybdenum and iron on copper status and growth in cattle / M. Phillippo, W.R. Humphries, P.H. Garthwaite // *J. Agr. Sci. Camb.* – 1987. – Vol. 109. – P. 315–320.
16. Solomons N.W. Competitive interaction of iron and zinc in the diet: Consequences for human nutrition / N.W. Solomons // *J. Nutr.* – 1986. – V. 116. – P. 927–935.
17. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи / В.В. Влізло, Л.І. Сологуб, В.Г. Янович та ін. // *Біологія тварин.* – 2006. – Т. 8, № 1–2. – С. 41–62.
18. Excretion from rats of ketone bodies and methylmalonic acid in urine resulting from dietary vitamin B<sub>12</sub> deficiency / S. Toyoshima, F. Watanabe, H. Saido [et al.] // *Bioscience-Biotechnology-and-Biochemistry.* – 1995. – Vol. 59, № 8. – P. 1598–1599.
19. McGhie T.K. Analysis of serum methylmalonic acid for the determination of cobalt deficiency in cattle / T.K. McGhie // *J. Chromatogr.* – 1991. – Vol. 566. – P. 215–222.
20. Патогенез і донозологічна діагностика за нестачі кобальту та вітаміну B<sub>12</sub> у телят / Р.Й. Кравців, А.М. Стадник, М.Г. Личук, М.З. Паска // *Вет. медицина України.* – 2007. – № 7. – С. 19–21.
21. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин [текст]: підручник [для вищих навч. закл.] / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с.
22. Vitamin B<sub>12</sub> deficiency—need for a new guideline / C.H. Chui, F.Y. Lau, R. Wong et al. // *Nutrition.* – 2001. – Vol. 17, № 11–12. – P. 917–920.
23. Marston H.R. The requirement of sheep for cobalt or for vitamin B<sub>12</sub> / H.R. Marston // *Br. J. Nutr.* – 1970. – V. 24. – P. 615–633.
24. Авцын А.П. Клеточный гомеостаз и микроэлементы / А.П. Авцын, Л.С. Строчкова, А.А. Жаворонков // *Архив патологии.* – 1988. – Т. 50, вып. 9. – С. 6–11.

**ALIMENTARY-DEFICIENT ANEMIA IN COWS IN THE WESTERN BIOGEOCHEMICAL ZONE**

Levchenko V.I., doctore of veterinary sciences, professor

Bilotserkivskyj national agrarian university, town Bila Tserkva

Slivinska L.G., doctore of veterinary sciences

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

Summary. In the article there are results of investigation blood levels of cobalt, copper, vitamin B<sub>12</sub> in cows with alimentary-deficient anemia in the western biogeochemical zone of Ukraine. It was been determinated the direct correlation contact of high level between cobalt and B<sub>12</sub>-vitamin ( $r=0,67$ ); cobalt and haemoglobin ( $r=0,795$ ) and hematocrit ( $r=0,637$ ), medium level – between cobalt and erythrocytes ( $r=0,453$ ) and MCV ( $r=0,480$ ).

Key words: cow, blood, anemia, cobalt, copper, B<sub>12</sub>-vitamin.