



# Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.087:636.22/28:637.1  
© 2012

*М.Ф. Кулик,  
член-кореспондент НААН  
Ю.В. Обертюх,  
Л.П. Чорнолата,  
кандидати сільсько-  
господарських наук  
Інститут кормів та сільського  
господарства Поділля НААН*

*А.В. Тучик  
ДГ «Олександрівське»  
Інституту кормів та сільського  
господарства Поділля НААН*

*В.В. Власенко,  
доктор біологічних наук  
Вінницький національний  
аграрний університет*

## **ВПЛИВ ВІТАМІННО- МІНЕРАЛЬНОГО ПРЕМІКСУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ І ВМІСТ МІДІ, ЦИНКУ, ЖИРУ ТА БІЛКА В МОЛОЦІ**

*Експериментально обґрунтовано розробки  
оптимальних доз введення цинку, міді та  
кобальту до складу вітамінно-мінеральних  
преміксів для корів в умовах молочних  
промислових комплексів.*

Мікроелементи Zn і Cu класифікують як есенційні та важкі метали [1, 6]. Водночас залежно від концентрації цих елементів у різних біологічних об'єктах (ґрунті, рослинах, продукції тваринництва) їх позиціонують як біотичні, біофільні або токсичні за впливом на організм тварин і людини [11].

Уміст мікроелементів у молоці може бути важливим індикатором насичення ними організму тварин і показником біологічної якості молока як продукту харчування для людей [15]. Метою досліджень інших авторів було визначення вмісту макро- і мікроелементів у молоці в багатьох супермаркетах. Концентрація Cu у свіжому і пастеризованому молоці становила

0,1–0,17, Zn — відповідно 0,48–1,54 ppm [12]. Не встановлено взаємозв'язку між віком корів і вмістом Zn, Mg і Cu в їх молоці [14]. Визначення вмісту мікроелементів у сирому коров'ячому молоці проводили у Верхній та Нижній Сілезії, де домінують вугільні шахти і металургійні заводи, які є джерелом великої кількості промислових відходів, уміст Zn в молоці становив 3,08–3,16 мг/кг [13]. Аналіз ситуації дефіциту Zn у годівлі жуйних тварин і його концентрації в молоці корів проведено у Чехії [16].

Визначено максимально допустимі концентрації (МДК) важких металів, зокрема Zn і Cu, в натуральному коров'ячому молоці й молочних продуктах в Україні (табл. 1).

### **1. Ветеринарно-санітарні вимоги до вмісту важких металів у молоці та молочних продуктах [3]**

Продукт	МДК біотоксичних елементів у молоці й молочних продуктах, мг/кг						
	Pb	Cd	As	Hg	Cu	Zn	Fe
Молоко:							
сире, питне	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0	—
сухе	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0	—
згущене, консервоване	0,3	0,1	0,15	0,015	3,0	15,0	—
Сир твердий, м'який	0,3	0,2	0,2	0,02	4,0	50,0	—
Масло вершкове	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0
Казеїн	0,3	0,2	—	—	4,0	50,0	—

## 2. Раціони годівлі корів

Показник	Група корів	
	контрольна	дослідна
Силос кукурудзяний, кг	20	20
Сінаж люцерновий, кг	11	11
Сіно люцерново- конюшинове, кг	2	2
Дерть, кг:		
ячмінна	1	1
кукурудзяна	0,4	0,4
пшенична	0,25	0,25
Макуха соняшникова, кг	2	2
Меляса, кг	2	2
Премікс, кг	—	0,15
Сіль кухонна, г	100	100
В раціоні міститься		
Корм. од.	14,49	14,49
Обмінна енергія, МДж	162,7	162,7
Суха речовина, кг	16,50	16,65
Протеїн, г:		
сирий	3010	3010
перетравний	2072	2072
Сирий жир, г	627	627
Сира клітковина, г	3697	3697
БЕР, г	7530	7530
Крохмаль, г	1202	1202
Цукор, г	1621	1621
Са, г	179,7	197,7
Р, г	54,7	58,6
Mg, г	34,31	46,31
K, г	308,2	308,2
Na, г	74,6	77,9
Cl, г	123,3	123,3
S, г	40,8	40,8
Fe, мг	4115,2	4295,2
Cu, мг	144,1	186,1
Zn, мг	433,9	973,9
Mn, мг	744,8	924,8
Co, мг	3,23	6,83
I, мг	5,7	20,7
Se, мг	0	1,2
Каротин, мг	895,3	895,3
A, МО	0,88	75,88
D, МО	3425	3437
E, мг	1749	1839

Нині у молочному скотарстві для балансування мінерального живлення корів використовують різні за складом вітамінно-мінеральні та мінеральні премікси вітчизняних і зарубіжних виробників. Основна мета — це підвищення молочної продуктивності корів без урахування балансу мікроелементів, а саме: переходу важких металів із раціону в молоко [8, 2] та виділення з калом і сечею тварин [11]. З огляду на це актуальним є визначення кількості виносу есенціальних мікроелементів Zn і Cu з гноєм і послідом у ґрунт для запобігання його надмірного накопичення [11].

**Мета роботи** — вивчення впливу вітамінно-мінерального преміксу на молочну продуктивність корів і вміст Zn та Cu, жиру та білка в молоці.

**Матеріал і методика досліджень.** Для виконання досліджень у 2010 р. було проведено науково-господарський дослід в умовах дослідного господарства «Олександрівське» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Дослід проведено на 2-х групах корів голштинізованої української чорно-рябої молочної породи по 8 гол. у кожній. Зрівняльний період тривав 30, дослідний — 50 днів. Тварин у групи добирали за принципом аналогів, враховуючи походження (помісі 1-го покоління), вік (3–4-та лактація), живу масу (550–600 кг), молочну продуктивність за минулу лактацію (3 міс.), середньодобовий надій (19–21 кг).

Утримання корів — прив'язне. Годівля — згідно з загальноприйнятими нормами [7] (табл. 2).

У зрівняльний період коровам контрольної та дослідної груп згодовували корми основного раціону та комбікорм, рекомендований для дійних корів із продуктивністю 5–6 тис. кг молока за лактацію. В основний період до складу раціону корів дослідної групи додавали комбікорм і 150 г вітамінно-мінерального преміксу на голову добової норми.

В 1 кг преміксу міститься: вітаміну А — 500 тис. МО; вітаміну D — 80 тис. МО; вітаміну Е — 600 мг; Са — 120 г; Р — 26 г; Na — 22 г; Mg — 8 г; Zn — 3,6 г; Fe — 1,2 г; Mn — 1,2 г; Cu — 0,28 г; Co — 0,024 г; J — 0,1 г; Se — 0,008 г; решта — наповнювач (пшеничні висівки). Тваринам контрольної групи згодовували ті самі корми, що й у зрівняльний період.

Комбікорми згодовували коровам 4 рази на добу. Доїння — 3-разове в молокопроводі.

Молочну продуктивність кожної корови контрольної і дослідної груп визначено під час проведення 4 контрольних надойв. Уміст жиру й білка в молоці від кожної корови виявлено на приладі «Екомілк».

Уміст мікроелементів встановлено атомно-абсорбційним методом, який базується на явищі поглинання світла вільними атомами хімічного елемента. Проби молока для вимірювання вмісту Zn і Cu підготовлено способом мокрого озолення в 6 н HCl за температури 105°C упродовж 12 год [5].

**Результати досліджень.** Установлено молочну продуктивність, вміст жиру й білка в молоці корів контрольної та дослідної груп (табл. 3). Дані таблиці свідчать про те, що додавання до раціону корів дослідної групи вітамінно-мінерального преміксу сприяло помітним змінам показників молочної продуктивності за кількісними та якісними показниками. Так, добовий надій молока за основний період дослі-

### 3. Середньодобові надої, вміст жиру і білка в молоці корів

Дата проведення контрольного надою	Контрольна група			Дослідна група		
	надій, кг	жир, %	білок, %	надій, кг	жир, %	білок, %
16.09	15,0	4,00	3,17	17,1	4,25	3,12
23.09	15,3	3,92	3,08	16,6	4,09	3,05
30.09	15,4	3,83	3,16	16,2	4,00	3,11
28.10	15,5	3,85	3,07	16,5	4,02	3,12
Середнє	15,3	3,90	3,12	16,6	4,09	3,10

### 4. Уміст Zn і Cu в молоці піддослідних корів ( $M \pm m$ , $n=6$ ), мг/кг

Елемент	Група		± до контролю
	контрольна	дослідна	
Zn	3,827±0,098	4,338±0,105	+0,511
Cu	0,248±0,092	0,274±0,079	+0,026

ду в корів дослідної групи становив 16,6 л і перевищував показник контрольної групи на 1,3 л, або на 8,4%.

Уміст жиру в молоці корів дослідної групи був вищим на 0,19% порівняно з аналогічним показником контрольної групи. Вміст білка в молоці корів обох груп практично був на однаковому рівні (див. табл. 3).

Аналіз раціонів корів контрольної і дослідної груп (див. табл. 2) свідчить про істотну різницю в забезпеченні вітамінами та мікроелементами тварин дослідної групи проти контрольної. Якщо підвищення молочної продуктивності корів дослідної групи зумовлюється цими факторами, то вміст Zn і Cu в молоці в такому самому порівнянні потребує іншого пояснення (табл. 4).

**Обговорення результатів.** Основна мета використання вітамінно-мінеральних добавок у годівлі лактуючих корів — це підвищення молочної продуктивності, вмісту жиру і білка в молоці. Результати досліджень за цими критеріями є позитивними, що ж до вмісту Zn і Cu в молоці, то ступінь засвоєння їх в організмі корів потребує детального вивчення. По-перше, за рахунок яких факторів у складі преміксу досягається підвищення молочної продуктивності, вмісту жиру в молоці? Це позитивний вплив вітамінів, макро- чи мікроелементів? Якщо макроелементи не потребують вивчення балансу,

то надходження в ґрунт із калом і сечею тварин мікроелементів, зокрема важких металів Zn, Cu і Co, слід контролювати.

Результати досліджень вмісту Zn і Cu в молоці корів свідчать про мінімальний рівень їх переходу з раціону в молоко (табл. 5). Водночас потрібно зазначити, що збільшення вмісту Zn і Cu завдяки вітамінно-мінеральному преміксу не підвищує їх адекватне збільшення в молоці та засвоєння в цілому, а виділення з калом і сечею збільшуються. Так, за даними ряду дослідників [4], достовірне засвоєння Fe, Cu та Zn коровами у період лактації становить відповідно 15, 30 і 25%.

У проведених О.В. Хімічем [10] балансових дослідів на баранах-валухах за згодовування сапоніту і комплексної мінеральної добавки в тілі утримувалось від спожитих мінералів відповідно: Fe — 7%, Zn — 10 і Cu — 10–12%.

Отже, у годівлі сільськогосподарських тварин і птиці з більшою ефективністю потрібно використовувати органічну форму мінералів, оскільки з таких комплексів відбувається інтенсивніше засвоєння Zn, Cu, Fe і Mn та точніше можна нормувати дози мікроелементів для сільськогосподарських тварин. Окрім цього, органічні комплекси мінералів можуть істотно зменшувати забрудненість довкілля за рахунок зменшення їх кількості у гної і послиді. Висока ефективність засвоєння мікроелементів із органічних комплексів дає змогу скоротити в 3–4 рази дози їх введення до комбікормів різних видів сільськогосподарських тварин [9].

С.О. Шаповалов та ін. наголошують, що в країнах ЄС діють жорсткі обмеження на викиди цих мікроелементів у довкілля і це питання найближчого часу може стати актуальним і для України [11]. Крім того, за різними літературними

### 5. Коефіцієнти переходу Zn і Cu з раціону в молоко контрольної і дослідної груп корів, %

Група	Уміст, мг				Коефіцієнт переходу в молоко	
	у раціоні		у молоці		Zn	Cu
	Zn	Cu	Zn	Cu		
Контрольна	433,9	144,1	58,553	3,790	13,49	2,63
Дослідна	973,9	186,1	72,011	4,548	7,39	2,44

джерелами, Zn і Cu за надмірного надходження в ґрунт у поєднанні з Cd і Pb можуть виявляти синергетичні ефекти та призводити до змін мікробіоценозу. Адаптивність в ґрунті прямо пов'язаний з їхньою здатністю адсорбувати важкі метали, оскільки вони добре поглинаються органічною речовиною ґрунту. З огляду на наявність в Україні унікальних чорноземів і несприятливу екологічну ситуацію проблема збереження гумусу набирає статусу державної.

МДК у молоці корів визначено для Cu (1 мг/кг) і Zn (5 мг/кг) відповідно до ветеринарно-санітарних вимог (див. табл. 1).

Деякі дослідники вважають, що дози введен-

ня мікроелементів у раціони тварин потрібно обмежити, щоб зменшити забрудненість ґрунту через зменшення їх внесення із гноєм і послидом. У країнах ЄС у 2003 р. ухвалено законодавчі акти щодо МДК Cu, Fe, Zn, Co та Mn у посліді [9]. За даними О. П. Калашникова та ін. [7], добова потреба Zn для корів із добовим на доєм 20 л становить 905 мг, а Cu — 140 мг, тоді як коефіцієнти переходу їх у молоко становлять у контрольній групі — відповідно 13,49 і 2,63%, а в дослідній — 7,39 і 2,44% (див. табл. 5). Отже, збільшення вмісту цих мікроелементів у раціоні корів дослідної групи зменшує їх перехід у молоко.

## Висновки

*Підвищення вмісту в раціонах корів у період лактації Zn і Cu за рахунок вітамінно-мінерального преміксу неістотно збільшує їхню концентрацію в молоці корів, а тому як наслідок збільшується виділення з калом і сечею. Враховуючи потребу жорсткого контролю за*

*потраплянням у ґрунт важких металів із гноєм великої рогатої худоби, слід експериментально обґрунтувати оптимальні дози введення Zn, Cu та Co до складу вітамінно-мінеральних преміксів для корів в умовах молочних промислових комплексів.*

## Бібліографія

1. Алексеевко В.А. Экологическая геохимия. — М.: Логос, 2000. — 630 с.
2. Величко В.О. Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних екологічних умов середовища: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д-ра вет. наук: спец. 03.00.13/Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнол. ім. С.З. Гжицького. — Львів, 2010. — 40 с.
3. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні: Нормативні документи. Довідник в 3 т./За ред. Б.М. Куртяка, Р.П. Сімонова. — Львів: НІЦ «Леонорм», 2000. — Т. 1. — 284 с.; Т. 2. — 294 с.; Т. 3. — 290 с.
4. Кокорев В.А., Гурьянов А.М., Прытков Ю.Н. и др. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных//Зоотехния. — 2004. — № 7. — С. 12–16.
5. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія: посібн./Кулик М.Ф., Кравців Р.Й., Обертюх Ю.В. та ін./За ред. М.Ф. Кулика, Р.Й. Кравціва, Ю.В. Обертюха, В.В. Борщенко. — Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2003. — 334 с.
6. Мінеральне живлення тварин/Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В. та ін./За ред. Г.Т. Кліценка, М.Ф. Кулика, М.В. Косенка, В.Т. Лисовенка. — К.: Світ, 2001. — 566 с.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие/А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др.; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щег-
- лова, Н.И. Клейменова. — [3-е изд., перераб. и доп.]. — М.: АПП «Джангар», 2003. — 456 с.
8. Савчук І. М. Експериментальне обґрунтування годівлі тварин з метою зниження переходу <sup>137</sup>Cs та важких металів у молоко і м'ясо в зоні радіоактивного забруднення: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д-ра с.-г. наук: спец. 06.02.02/Львів. нац. ун-т вет. медицини та біотехнол. ім. С.З. Гжицького. — Львів, 2008. — 44 с.
9. Фисинин В., Сурай П. Природные минералы //Ефективні корми та годівля. — 2010. — № 5 (45). — С. 33–36.
10. Хімич О.В. Ефективність використання сапуніту, селену та комплексних мінеральних добавок на їх основі в раціонах молочних корів і бичків на відгодівлі: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02/Ін-т тваринництва УААН. — Харків, 2005. — 20 с.
11. Шаповалов С.О., Варчук С.С., Долгая М.М. та ін. Оцінка виводу Cu та Zn у зовнішнє середовище з гноєм сільськогосподарських тварин//Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 8. — С. 30–33.
12. Birghila S., Dobrinas S., Stanciu G., Soceanu A. Determination of major and minor elements in milk through ICP-AES//Environmental engineering and management journal. — Romania, 2008. — 7, № 6. — P. 805–808.
13. Dobrzański Z., Kolacz R., Górecka H. et al. The content of microelements and trace elements in raw milk from cows in the Silesian Region//Polish Journal of Environmental Studies. — 2005. — 14, № 5. — P. 685–689.

14. Górska A., Oprzadek K. Concentration of trace elements in raw milk depending on the lactation period and age of cows//Acta vet. Brno, 2011. — V. 80. — P. 203–206.

15. Hosnedlová B., Trávníček J., Chrástný V. Zinc and copper concentration in milk of dairy cows in the

south bohemia region//ISAH. — Warsaw, 2005. — V. 1. — P. 256–259.

16. Hosnedlová B., Trávníček J., Šoch M. Current view of the significance of zinc for ruminants: a review//Agricultura tropica et subtropica. — 2007. — 40, № 2. — P. 57–64.

**РЕЦЕНЗІЇ**

**ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ АГРОЕКОСИСТЕМИ**

Наприкінці 2011 р. вийшла друком монографія члена-кореспондента НААН **Ю.О. Тараріка «Енергозберігаючі агроєкосистеми (Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України)» (К.: ДІА, 2011. — 576 с.)**, яка стала результатом наукових досліджень відділу «Агроресурси» Інституту водних проблем і меліорації НААН. Праця присвячена актуальним проблемам формування екологічно сталих агроєкосистем, використанню їхнього біоенергетичного потенціалу, науковому обґрунтуванню міжгалузевої оптимізації з урахуванням ґрунтово-кліматичних регіональних особливостей та відтворення агроресурсного потенціалу на основі замкнених циклів біогенних елементів, органічної речовини та енергії. У ній дано рекомендації виробництву щодо запровадження низьковуглецевих ресурсо- та енергозберігаючих агротехнологій, формування конкурентоспроможних агроєкосистем за оптимального співвідношення галузей рослинництва і тваринництва, виробництва продовольства та біоенергії.

У монографії обґрунтовано стратегію підвищення конкурентоспроможності аграрного виробництва не лише високоякісної продукції, а й біоенергії з біомаси та відновлення агроресурсного потенціалу.

Показано значення багаторічних агротехнічних дослідів як інформаційного підґрунтя моделювання агроєкосистем, викладено методику оцінки ефективності агротехнологій, зокрема впливу багатьох чинників на врожайність різних культур, та методичні положення щодо комп'ютерного моделювання біоенергетичних агроєкосистем.

Регіональні особливості формування біоенергетичних агроєкосистем показано на прикладах конкретних господарських комплексів, розглянуто їхній природно-ресурсний потенціал та запропоновано технології екологічно безпечного його використання у процесі виробничої діяльності.

Проаналізовано експериментальні матеріали з ефективного використання в агроєкосистемах біологічного азоту, нових природних полімінеральних добрив і регуляторів росту рослин як факторів, що сприяють зменшенню промислових витрат енергетичних ресурсів. Теоретично обґрунтовано створення замкнених циклів біогенних елементів за ефективного використання відходів рослинництва і тваринництва.

У монографії висвітлено енергозберігаючі технології обробітку ґрунту, детально проаналізовано експериментальні дані щодо впливу різних систем обробітку ґрунту на його водний режим, родючість, фітосанітарний стан посівів, урожайність різних культур, економічну та енергетичну ефективність.

Викладено матеріали щодо підвищення ефективності практичної реалізації агроресурсного потенціалу АПК України. Приділено увагу таким новим напрямам, як створення більш досконалої інфраструктури аграрного виробництва, запровадження інформаційних технологій, а також аналізу різних перспективних моделей розвитку агропромислового комплексу України.

Автор монографії зробив певний теоретичний і практичний внесок у стратегічний розвиток сільського господарства щодо екологічно безпечного використання унікального агроресурсного потенціалу України.

Книжка рекомендована для виробничих систем різних форм організації, наукових співробітників, управлінських структур, аспірантів і студентів.

**А.М. Малієнко,  
доктор сільськогосподарських наук**