



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet7912

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.2.084:577.118

Вплив згодовування хелатних комплексів мікроелементів на середньодобовий баланс Cu, Zn та Mn в організмі корів у період роздою

С.В. Кулібаба, М.М. Долгая, І.А. Іонов
svetlana.k.0489@gmail.com

*Інститут тваринництва НААН,
вул. 7-ї Гвардійської армії, 3, смт. Кулиничі, Харківський р-н, Харківська обл., 62404, Україна*

Розглянуто питання щодо впливу згодовування мікроелементів різних типів і концентрацій у преміксах на середньодобовий баланс Купруму (Cu), Цинку (Zn), Мангану (Mn) в організмі корів української чорно-рябої молочної породи через два місяці після отелення. Встановлено вищий відсоток відкладання мікроелементів в організмі за згодовування коровам хелатів Cu, Zn і Mn у концентраціях, що покривають їхній дефіцит у раціоні на 100% та 50% в I і II дослідних групах: Cu – на 7,3% ($P < 0,05$) та 1,4%, для Zn – на 12,2% і 15,0% ($P < 0,001$), Mn – на 13,2% ($P < 0,01$) та 9,0% ($P < 0,05$) відповідно, порівняно з їх сірчаноокислими солями у 100% дозі. На підставі результатів балансового дослідження запропоновано використання в годівлі корів у період лактації хелатів мікроелементів у концентраціях, проміжних відносно різних дослідних груп, а саме – нижчих за норми їх введення у формі сірчаноокислих солей на 25% для Cu, 50% – Zn, та 65% – для Mn (у розрахунку на чистий елемент).

Ключові слова: корови, мікроелементи, сірчаноокислі солі, хелати, баланс Купруму, Цинку, Мангану, норма згодовування.

Влияние скармливания хелатных комплексов микроэлементов на среднесуточный баланс Cu, Zn и Mn в организме коров в период раздоя

С.В. Кулибаба, М.Н. Долгая, И.А. Ионов
svetlana.k.0489@gmail.com

*Інститут животноводства НААН,
ул. 7-й Гвардейской армии, 3, смт. Кулинич, Харьковский р-н, Харьковская обл., 62404, Украина*

Рассмотрены вопросы влияния скармливания микроэлементов различных типов и концентраций в премиксах на среднесуточный баланс меди (Cu), цинка (Zn), марганца (Mn) в организме коров украинской черно-пестрой молочной породы через два месяца после отела. Установлен высокий процент отложения микроэлементов в организме при скармливании коровам хелатов Cu, Zn и Mn в концентрациях, покрывающие их дефицит в рационе на 100% и 50% в I и II опытных группах: Cu – на 7,3% ($P < 0,05$) и 1,4%, Zn – на 12,2% и 15,0% ($P < 0,001$), Mn – на 13,2% ($P < 0,01$) и 9,0% ($P < 0,05$) соответственно, по сравнению с их серноокислыми солями в 100% дозе. На основании результатов балансового опыта предложено использование в кормлении коров в период лактации хелатов микроэлементов в концентрациях, промежуточных относительно различных опытных групп, а именно – ниже нормы их ввода в форме серноокислых солей на 25% для Cu, 50% – Zn, и 65% – для Mn (в расчете на чистый элемент).

Ключевые слова: коровы, микроэлементы, серноокислые соли, хелаты, баланс меди, цинка, марганца, норма скармливания.

Citation:

Kulibaba, S.V., Dolgaya, M.M., Ionov, I.A. (2017). Effect of feeding chelate complexes of trace elements on the average daily balance of Cu, Zn and Mn in the organism of cows during the period of lactation. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(79), 58–61.

Effect of feeding chelate complexes of trace elements on the average daily balance of Cu, Zn and Mn in the organism of cows during the period of lactation

S.V. Kulibaba, M.M. Dolgaya, I.A. Ionov
svetlana.k.0489@gmail.com

*Institute of animal science NAAS,
7th Guards Army Str., 3, t. Kulinichi, Kharkiv region, 62404, Ukraine*

The questions are considered about the effect of feeding of trace elements of different types and concentrations in premixes on the average daily balance of copper (Cu), zinc (Zn), manganese (Mn) in the organism of cows of Ukrainian black mottled dairy breed of the two months after calving. For the experiment, 40 cows were selected and formed four groups: one control and three experimental. The cows in the control group fed a premix of sulfate salts of copper, zinc and manganese in doses that are 100% covered their lack in a forage. Experimental animals from I, II and III groups were fed premixes with chelate complexes of Cu, Zn and Mn, which offset the deficiency of trace elements in the feed ration for 100, 50 and 25% (calculated on pure element), respectively. The diet was counted on a cow with an average live weight of 550 kg, with a daily milk yield of 20 kg 4% fat and balanced on the basis of the main nutrients in accordance with the norms. In the feeds, excrements, urine and milk of cows, the content of trace elements copper, zinc and manganese was determined by the standardized atomic absorption method on the spectrophotometer AAS-30 («SagIZeiss», Germany). Found a higher percentage of trace elements deposition in the body cows of feeding of chelates of copper, zinc, and manganese in the concentrations that cover their deficit in the diet in the 100% and 50% in the experimental I and II groups: Cu – 7.3% ($P < 0.05$) and 1.4%, Zn by 12.2% and 15.0% ($P < 0.001$), Mn by 13.2% ($P < 0.01$) and 9.0% ($P < 0.05$), respectively, in comparison with their sulfate salts in a 100 % dose. Based on the results of the balance study, the use in the feeding of cows during lactation of chelates of trace elements in concentrations intermediate to different experimental groups was proposed, namely – below normal their input in the form of sulfate salts on 25% for copper, 50% – zinc, and 65% – for manganese (calculated on pure element).

Key words: cows, trace elements, sulfate salts, chelates, balance of copper, zinc, manganese, feeding rate.

Вступ

На початку лактації у період роздою корови не здатні споживати необхідну кількість корму для компенсації енергетичних потреб, які витрачаються на підвищення виробництва молока (Bogdanov et al., 2012; El Ashry et al., 2012; Radchikov et al., 2015). Щоб якомога швидше відновити втрачену масу і досягти високих надобів молока без шкоди для здоров'я корів, необхідно забезпечити їх не лише якісними кормами, а й мінерально підгодовлюю, адже значна кількість елементів виділяється з організму тварин разом з молоком.

Останнім часом в годівлі великої рогатої худоби широко використовуються хелатні комплекси мікроелементів за рахунок їх високої біодоступності, що викликає безсумнівний науковий і практичний інтерес (Cortinhas et al., 2012; Del Valle et al., 2015; Harlamov et al., 2013; Toropova et al., 2016). Однак, проблема нормування кількості введення хелатів до раціону тварин остаточно не вирішена і потребує уточнення.

За результатами попередніх досліджень нами встановлено коефіцієнти відкладання Купруму, Цинку та Мангану в організмі корів у період сухостою за згодовування їм експериментальних преміксів та визначено оптимальні дози хелатів мікроелементів для використання в годівлі тварин даного фізіологічного періоду (Bogorodenko, 2016).

Дослідження зі встановлення фізіологічно обґрунтованої норми згодовування хелатів мікроелементів коровам у період лактації (особливо I фази) для забезпечення максимального продуктивного і економічного ефектів є актуальними і потребують детального вивчення.

Мета досліджень – вивчити вплив згодовування хелатних комплексів мікроелементів на баланс Cu, Zn,

Mn в організмі корів у період роздою та визначити оптимальні норми їх уведення в премікси для компенсації дефіциту в раціоні тварин.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили у 2013 році у ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН Вовчанського району Харківської області. На фоні науково-господарського дослідження на коровах української чорно-рябої молочної породи через два місяці після отелення провели балансовий (обмінний) дослід згідно із загальноприйнятими методиками у зоотехнії. За принципом аналогів з кожної із чотирьох груп (одна – контрольна та три дослідні) було відібрано по 4 тварини. Утримання – прив'язне. Тривалість підготовчого періоду 10 діб, облікового – 7.

Коровам згодовували однаковий господарський раціон які є типовим для Лісостепу України: силос кукурудзяний, сінаж люцерновий, сіно люцерни, концентровані корми, мелясу. Раціон балансували за основними поживними речовинами згідно з діючими нормами, розрахованих на корову з середньою живою масою 550 кг, з добовим надобом молока 20 кг 4% жирності (Bogdanov et al., 2012). Режим годівлі та умови утримання в усіх групах були однаковими. Годівля тварин різних груп відрізнялась лише типом і концентрацією у преміксах мікроелементів Cu, Zn та Mn, дефіцитних у раціоні, які вводили у складі концентрованих кормів. Коровам контрольної та I дослідної груп згодовували однакову кількість мікроелементів у перерахунок на чистий елемент, але різного типу: в контролі – сірчанокислі солі, в I групі – хелат-гліцингідрати Cu, Zn, Mn. В II і III групах згодовували премікси з хелатами Cu, Zn та Mn, в яких концентра-

ція всіх мікроелементів була відповідно на 50% та 75% нижчою, ніж в I дослідній групі.

Протягом основного періоду балансового досліджу вели щоденний облік кількості заданих кормів, їх залишків, надойв молока, виділень від кожної корови – гною і сечі. Вміст основних груп поживних речовин в досліджуваному матеріалі визначали за загальноприйнятими методиками, мікроелементів – стандартизованим атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі ААС-30.

Результати проведених досліджень обробляли методами варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення Microsoft Office Excel.

Результати та їх обговорення

В результаті аналізу даних балансового досліджу виявлено позитивний баланс Cu, Zn та Mn в організмі піддослідних корів всіх груп (табл. 1, 2, 3).

Таблиця 1

Середньодобовий баланс Купруму в організмі корів у період лактації, мг/голову/добу (M ± m, n = 4 у кожній групі)

Показник	Група			
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна
Вміст Cu в кормах ОР	110,0			
Всього надійшло: в т. ч. за рахунок добавки	140,3 ± 0,26 32,0	140,1 ± 0,23 32,0	124,4 ± 0,25 16,0	116,1 ± 0,31 8,0
Виділено з гноєм	84,3 ± 2,26	73,9 ± 3,57*	73,2 ± 3,41*	69,6 ± 2,06**
Виділено з сечею	3,4 ± 0,33	3,1 ± 0,27	2,8 ± 0,29	2,5 ± 0,21
Виділено з молоком	1,2 ± 0,16	1,4 ± 0,18	1,1 ± 0,10	0,9 ± 0,13
Виділено всього	88,9 ± 1,99	78,4 ± 3,47*	77,1 ± 3,57*	73,0 ± 2,07*
Утримано в організмі	51,4 ± 1,88	61,7 ± 3,62*	47,3 ± 3,41	43,1 ± 2,28*
у % від прийнятого	36,7 ± 1,37	44,0 ± 2,53*	38,1 ± 2,79	37,1 ± 1,88
Виділено з молоком від прийнятого, %	0,8 ± 0,11	1,0 ± 0,13	0,9 ± 0,08	0,8 ± 0,11

Примітка: тут і далі: * – P < 0,05, ** – P < 0,01, *** – P < 0,001 достовірність результатів порівняно з контрольною групою

Встановлено, що максимальна кількість мікроелементів виводиться з організму корів разом із гноєм, це призводить до забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами, що узгоджується з літературними джерелами (Sharovalov et al., 2011). За рахунок

використання хелатів мікроелементів у вдвічі меншій дозі за норму введення сірчаноокислих солей (у перерахунку на елемент) достовірно знижується кількість виділень з екскрементами Cu, Zn та Mn на 13,2%, 51,1%, 26,9% відповідно (табл. 1, 2, 3).

Таблиця 2

Середньодобовий баланс Цинку в організмі корів у період лактації, мг/голову/добу (M ± m, n = 4 у кожній групі)

Показник	Група			
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна
Вміст Zn в кормах ОР	486,0			
Всього надійшло: в т. ч. за рахунок добавки	945,6 ± 0,43 462,0	945,0 ± 0,31 462,0	715,2 ± 0,23 231,0	599,0 ± 0,38 115,5,0
Виділено з гноєм	482,7 ± 6,62	359,7 ± 6,39***	236,0 ± 4,75***	238,4 ± 3,67***
Виділено з сечею	11,9 ± 0,69	13,5 ± 1,14	9,5 ± 0,79	6,3 ± 0,94**
Виділено з молоком	64,9 ± 4,34	70,6 ± 4,29	70,4 ± 2,37	54,9 ± 3,34
Виділено всього	559,6 ± 8,29	443,8 ± 7,71***	315,9 ± 5,19***	299,6 ± 3,17***
Утримано в організмі	386,0 ± 8,59	501,2 ± 7,93***	399,3 ± 5,41	299,4 ± 3,32***
у % від прийнятого	40,8 ± 0,90	53,0 ± 0,83***	55,8 ± 0,74***	50,0 ± 0,54***
Виділено з молоком від прийнятого, %	6,9 ± 0,46	7,5 ± 0,46	9,8 ± 0,33**	9,2 ± 0,56*

Згідно з даними таблиць 1, 2, 3 встановлено вищий відсоток відкладання мікроелементів в організмі тварин за згодовування хелатних комплексів у складі преміксів в I і II групах: Cu – на 7,3% (P < 0,05) та 1,4%, Zn – на 12,2% і 15,0% (P < 0,001), Mn – на 13,2% (P < 0,01) та 9,0% (P < 0,05) відповідно, порівняно з їх сірчаноокислими солями.

Результати наших досліджень узгоджуються з літературними даними (Вомко et al., 2015) щодо вищої ретенції мікроелементів у організмі тварин із їх органічних форм, порівняно з сірчаноокислими.

З результатів балансових досліджень випливає, що довготривале згодовування коровам хелатів Cu, Zn, Mn у 100% дозі є надлишковим відносно фізіологічної потреби організму і може призвести до їх надмірного

накопичення в тканинах і органах тварин. Доза, на 75% нижча за норму, навпаки, є заниженою, оскільки не дозволяє повністю розкрити продуктивний потенціал тварин. На нашу думку, оптимальним є використання в годівлі корів у період лактації мікроелементів у концентраціях, проміжних відносно різних дослідних груп, а саме – нижчих за норми їх введення у формі сірчаноокислих солей на 25% для Cu, 50% – для Zn, та 65% – для Mn. Дані концентрації хелатів мікроелементів у майбутньому будуть апробовані в годівлі корів у серії науково-господарських дослідів, що додатково дасть змогу знизити матеріальні витрати на мікроелементну підгодівлю.

**Середньодобовий баланс Мангану в організмі корів у період лактації, мг/голову/добу
($M \pm m$, $n = 4$ у кожній групі)**

Показник	Група			
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна
Вміст Mn в кормах ОР	625,0			
Всього надійшло: в т.ч. мг за рахунок добавки	938,5 ± 1,64 323,0	939,9 ± 1,23 323,0	780,0 ± 1,51 161,5	696,9 ± 2,02 80,8
Виділено з гноєм	708,2 ± 19,22	585,4 ± 23,02**	517,4 ± 16,38***	475,1 ± 14,88***
Виділено з сечею	2,2 ± 0,33	2,0 ± 0,35	1,9 ± 0,24	1,7 ± 0,25
Виділено з молоком	1,1 ± 0,13	1,2 ± 0,10	1,3 ± 0,05	0,9 ± 0,13
Виділено всього	711,5 ± 19,09	588,6 ± 22,85**	520,6 ± 16,18***	477,7 ± 14,57***
Утримано в організмі	226,9 ± 18,94	351,3 ± 23,17**	259,4 ± 17,37	219,2 ± 13,09
у % від прийнятого	24,2 ± 2,02	37,4 ± 2,45**	33,2 ± 2,18*	31,5 ± 1,94*
Виділено з молоком від прийнятого, %	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,2 ± 0,01*	0,1 ± 0,02

Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено вищий відсоток відкладання мікроелементів в організмі за згодовування коровам хелатів Cu, Zn і Mn у концентраціях, що покривають їх дефіцит у раціоні на 100% та 50% в I і II дослідних групах. На підставі результатів балансового дослідження запропоновано використання в годівлі корів у період лактації хелатів мікроелементів у концентраціях, проміжних відносно різних дослідних груп, а саме – нижчих за норми їх введення у формі сірчаноокислих солей на 25% для Cu, 50% – Zn, та 65% – для Mn (у розрахунку на чистий елемент) для підвищення молочної продуктивності тварин і досягнення максимального економічного ефекту.

Бібліографічні посилання

Bogdanov, G.O., Kandyba, V.M. (2012). Normy i raciony povnucinnoi godivli vysokoproduktyvnoi velykoi rogatoї hudoby. K.: Agrarna nauka (in Ukrainian).
 El Ashry, G.M., Hassan, A.A., Soliman, S.M. (2012). Effect of feeding a combination of zinc, manganese and copper methionine chelates of early lactation high producing dairy cow. Food and Nutrition Sciences. 3, 1084–1091.
 Radchikov, V.F., Gurin, V.K., Masolov, A.A. [et. al.] (2015). Ispol'zovaniye energii ratsionov bychkami pri vklyuchenii khelatnykh soyedineniy mikroelementov v sostav kombikormov. Zootekhnicheskaya nauka Belarusi: sb. nauch. tr., Zhodino. 50(2), 43–52 (in Russian).
 Cortinhas, C.S., de Freitas Júnior, J.E., De Rezende Naves, J. (2012). Organic and inorganic sources of zinc, copper and selenium in diets for dairy cows: in-

take, blood metabolic profile, milk yield and composition. R. Bras. Zootec. [online]. 41(6), 1477–1483.
 Del Valle, T.A., de Jesus, E.F., de Paiva, P.G. (2015). Effect of organic sources of minerals on fat-corrected milk yield of dairy cows in confinement. R. Bras. Zootec.[online]. 44(3), 103–108.
 Harlamov, I.S., Chepelev, N.A. (2013). Vliyanie helatnykh mikroelementov na protekanie obmennykh processov v organizme novotel'nykh vysokoproduktyvnykh korov. Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. Kursk. 7, 45–46 (in Russian).
 Toporova, L.V., Anfalova, E.N., Toporova, I.V. (2016). Vliyanie khrombelmina na obmen veshchestv, molochnuyu produktivnost' i vosproizvoditel'nyuyu funktsiyu korov. Zootekhniya, Moscow. 1, 11–13 (in Russian).
 Bogorodenko, S.V. (2016). Vliyanie raznykh doz khelatnykh form medi, tsinka i margantsa na balans mikroelementov v organizme glubokostel'nykh korov. Zootekhnicheskaya nauka Belarusi: sb. nauch. tr., Zhodino. 51(1), 198–205 (in Russian).
 Shapovalov, S.O., Varchuk, S.S., Dolhaya, M.M. [et. al.] (2011). Otsinka vynosu Cu ta Zn u zovnishnye seredivyshche z hnoyem sil's'kohospodars'kykh tvaryn. Visnyk ahrarnoyi nauky. 8, 30–33 (in Ukrainian).
 Bomko, V.S., Khavturina, H.V. (2015). Obmin Tsynku u holshtyns'kykh koriv u pershi 100 dniv laktatsiyi za z'hodovuvannya zmishanolihandnykh kompleksiv Tsynku, Kuprumu i Manhanu. Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyt'skoho. 17, 1(61), 26–29 (in Ukrainian).

Received 15.09.2017

Received in revised form 2.10.2017

Accepted 6.10.2017