

УДК 636.2:591.11:661.719

ВПЛИВ ВВЕДЕННЯ ДО РАЦІОНУ КОРІВ СЕЛЕНІТУ НАТРІЮ І СЕЛЕНМЕТІОНІНУ НА ВМІСТ СЕЛЕНУ В МОЛОЦІ ТА ЙОГО АНТИОКСИДАНТНИЙ СТАТУС

Н. В. Голова,

І. В. Вудмаска, доктор с.-г. наук

Інститут біології тварин УААН, Львів

У статті наведено результати дослідження впливу згодовування коровам селеніту натрію та селенметіоніну в кількості 0,3 мг/кг сухої речовини корму (в перерахунку на елементарний селен) на вміст селену в молоці та його антиоксидантний статус.

Обидві досліджувані сполуки селену вірогідно збільшували кількість селену, проте селенметіонін діяв значно ефективніше. Концентрація селену в молоці корів контрольної групи становила 11,35; групи, що отримувала селеніт натрію — 19,42; а групи, якій давали селенметіонін — 47,18 мкг/кг. За добу корови виділяли з молоком відповідно 220,62; 396,81 і 919,74 мкг селену. Додавання до раціону селену підвищувало активність глутатіонпероксидази молока і не впливало на активність супероксиддисмутази і каталази.

Ключові слова: корови, антиоксидантний статус, молоко, селен.

Вступ. Селен — важливий мікроелемент, необхідний для нормального постнатального розвитку телят та обміну речовин у дорослих тварин. Під час вагітності селен проникає через плацентарний бар'єр, причому плід максимально забезпечується селеном навіть за дефіциту його у раціоні [1]. Разом з тим, у молоці вміст селену низький [2], лише у молозиві наявна достатня його кількість [3, 4]. Після народження в організмі телят створюється дефіцит селену, що супроводжується міодистрофією та іншими порушеннями обміну речовин. Дефіцит селену в раціоні у корів діагностично проявляється змінами у активності АСТ, креатинкінази, глутатіонпероксидази [5], концентрації сечовини у крові [6]. Введення до раціону корів селену у кількості більшій за потребу (0,3 мг/кг корму), але меншій від гранично допустимої концентрації (1,0 мг/кг корму) незначно впливає на більшість біохімічних та гематологічних параметрів [6]. Повноцінне забезпечення потреби корів у селені супроводжується покращенням функції нейтрофілів (зростає активність глутатіонпероксидази), зменшенням кількості соматичних клітин в молоці, зниженням частоти виникнення маститів [7-10] та захворюваності телят. Додаток до раціону селену важлива не лише з точки зору забезпечення у ньому потреби організму корів, а й з огляду на підвищення вмісту селену в молоці, як харчовому продукті, що покращує його біологічну цінність.

При споживанні органічних сполук селену в крові та молоці його концентрація зростає більшою мірою, ніж при використанні неорганічних сполук [1, 11, 12], проте між вмістом селену в раціоні корів та його концентрацією у крові існує, як правило, позитивна кореляція. Кількість селену в молоці не завжди корелює з концентрацією у крові [3, 4, 6, 13-15]. Одним з факторів, що визначають ефективність надходження селену в молоко корів є спосіб та форма його використання. Згодовування коровам органічних форм

селену, особливо селеністких дріжджів більшою мірою забезпечує зростання вмісту селену в молоці, ніж згодовування неорганічного селену [6, 16, 17].

Головним індикатором забезпеченості організму селеном є глутатіонпероксидаза та інші ферменти антиоксидантного захисту [5, 16], проте залежність їх активності від хімічної форми згодовуваного селену з'ясована недостатньо [16, 18].

Метою досліджень було порівняти дію селеніту натрію і селенметіоніну на ефективність їх надходження у молоко та на антиоксидантний статус молочної залози.

Матеріал та методи досліджень. Дослід проведено у ТзОВ «1 Травня» Дрогобицького району Львівської області, де було сформовано три групи корів по п'ять голів у кожній. Корови першої (контрольної) групи отримували збалансований за вмістом поживних речовин раціон, що містив сіно лучне — 3 кг, сінаж різнотравний — 12 кг, силос кукурудзяний — 20 кг, барду пшеничну — 20 кг, дерть пшеничну — 3 кг.

Корови другої та третьої (дослідних) груп отримували аналогічні раціони з добавкою селеніту натрію і селенметіоніну по 0,3 мг/кг сухої речовини раціону у перерахунку на селен.

Для біохімічних досліджень у корів подекадно брали зразки молока. У зразках молока визначають вміст селену, білка, лактози, жиру, жирнокислотний склад, концентрацію гідроперекисів ліпідів [19], малонового діальдегіду, активність супероксиддисмутази, каталази [20], глутатіонпероксидази [21] і глутатіонредуктази. Вміст селену визначали на атомно-абсорбційному спектрографі S — 115 ПК.

Отримані цифрові результати опрацьовували статистично.

Результати досліджень. Раціон корів контрольної групи був дефіцитним за селеном і містив дуже невелику його кількість (табл. 1). Введення до раціону корів дослідних груп селеніту натрію або селенметіоніну в кількості 0,3 мг мікроелементу на 1 кг сухої речовини корму збільшило кількість спожитого селену з 0,7 мг до 6 мг на добу, що відповідає потребі.

Незважаючи на майже десятикратне зростання вмісту селену в раціоні, його концентрація у плазмі крові збільшилася менше ніж у два рази. Так, за згодовування коровам селеніту натрію кількість селену в плазмі крові зросла на 54,5 % ($p < 0,001-0,02$), а за згодовування селенметіоніну — на 75,3 % ($p < 0,001$). Це може бути пов'язано зі швидким його використанням тканинами, виведенням з організму, або депонуванням в еритроцитах.

Обидві досліджувані сполуки змінювали концентрацію селену в плазмі крові приблизно однаково. У той же час, вміст селену у складі молока корів, яким згодовували селенметіонін зростав більшою мірою, ніж у молоці корів, що отримували селеніт натрію. Так, кількість селену в молоці корів 1-ї дослідної групи перевищував відповідний показник корів контрольної групи у 1,7 рази ($p < 0,001$), тоді як в молоці корів 2-ї дослідної групи селену містилося в 4,2 рази більше ($p < 0,001$), ніж у корів контрольної групи. Тобто, за однакової кількості селену як у раціоні, так і у плазмі крові корів обох дослідних груп,

його вміст в молоці корів, що отримували селенметіонін у 2,4 рази перевищував вміст селену в молоці корів, яким згодовували селеніт натрію ($p < 0,001$).

1. Ефективність використання селену ($M \pm m, n=5$)

Показники	Групи корів		
	Контрольна	1-а дослідна (Селеніт Na)	2-а дослідна (Se-метіонін)
Вміст Se в 1 кг СР раціону, мкг	42,12±0,63	351,26±30,37**	348,77±18,21***
Спожито Se, мкг/добу	733,69±20,03	6117,17±51,66***	6074,82±104,99***
Вміст Se у плазмі крові, мкг/л	59,88±5,55	90,96±5,71**	104,98±6,76***
Вміст Se у молоці, мкг/кг	11,35±0,79	19,42±0,68***	47,18±2,11***
Виведення Se з молоком, мкг/добу	220,62±13,99	396,81±18,80***	919,74±66,98***
% від спожитого з кормом	29,95±1,09	6,48±0,31***	15,18±1,24***
Середньодобовий надій, кг	19,56±0,78	20,43±0,67	19,42±0,63

Примітка. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

Внаслідок цього у корів, що отримували селеніт натрію щодоби з молоком виділялося в 1,8 ($p < 0,001$), а в корів, що отримували селенметіонін — у 4,2 ($p < 0,001$) рази більше селену. Важливе значення має встановлення частки використаного для синтезу молока кормового селену. За дефіцитного за селеном раціону (контрольна група) третина спожитої його кількості виявлена у молоці. Забезпечення раціону селеном значно зменшувало відсоток виведення його з молоком ($p < 0,001$), що свідчить про використання значної частини селену для метаболічних потреб організму корів. Разом з тим, відсоток виведення селену з молоком у корів, що отримували селенметіонін удвічі більший, ніж у корів, яким давали селеніт натрію ($p < 0,001$). Це зумовлено кращим використанням органічних сполук селену молочною залозою [11, 12, 16].

Для молока характерною була висока глутатіонпероксидазна активність, значно менша каталазна і дуже низька — супероксиддисмутазна (табл. 2). Згодовування селеніту натрію і селенметіоніну незначно впливало на активність супероксиддисмутази і каталази у молоці корів. Натомість активність глутатіонпероксидази під впливом згодовування сполук селену значно зростала. У молоці корів, що отримували селеніт натрію вона в 1,4 рази ($p < 0,001$), а у молоці корів, що отримували селенметіонін — в 1,8 рази ($p < 0,001$) вищою, ніж у молоці корів контрольної групи.

2. Активність антиоксидантних ферментів у молоці корів ($M \pm m, n=5$)

Показники	Групи корів		
	Контрольна	1-а дослідна (селеніт Na)	2-а дослідна (Se-метіонін)
СОД мкмоль/г білка/хв	6,46±0,27	7,33±0,36	7,93±0,68
ГП, мкмоль GSH/г білка/хв	524,39±47,48	745,90±35,73**	971,76±31,11***
Каталаза, ммоль H ₂ O ₂ /г білка/хв	63,43±3,54	60,73±3,45	69,80±2,52

Висновки

1. Додавання до раціону корів селеніту натрію або селенметіоніну в кількості 0,3 мг селену на кг сухої речовини корму в 1,7 і 4,2 рази підвищує вміст селену в молоці.
2. Під впливом згодовування сполук селену в молоці зростає активність глутатіонпероксидази, тоді як активності супероксиддисмутази та каталази змінюється незначно.

Перспективи подальших досліджень. Передбачається встановити ефективність використання різних доз органічних сполук селену для збільшення вмісту селену у складі молока корів.

Список літератури

1. Gunter S. A. Effects of supplementary selenium source on the performance and blood measurements in beef cows and their calves / S. A. Gunter, P. A. Beck, J. M. Phillips // *J. Anim. Sci.* — 2003. — Vol. 81. — P. 856–864.
2. Ortman K. Effect of selenate as a feed supplement to dairy cows in comparison to selenite and selenium yeast / K. Ortman, B. Pehrson // *J. Anim. Sci.* — 1999. — Vol. 77. — P. 3365–3370.
3. Pavlata L. Microelements in colostrum and blood of cows and their calves during colostrum nutrition / L. Pavlata, A. Pechova, R. Dvorak // *Acta. Vet. Brno.* — 2004. — Vol. 73. — P. 421–429.
4. Micetic-Turk D. Maternal selenium status in Slovenia and its impact on the selenium concentration of umbilical cord serum and colostrum / D. Micetic-Turk, E. Rossipal, M. Kracher // *Eur. J. Clin. Nutr.* — 2000. — Vol. 54. — P. 522–524.
5. Pavlata L. Direct and indirect assessment of selenium status in cattle – a comparison / L. Pavlata, A. Pechova, J. Illek // *Acta. Vet. Brno.* — 2000. — Vol. 69. — P. 281–287.
6. Juniper D. T. Selenium Supplementation of Lactating Dairy Cows: Effect on Selenium Concentration in Blood, Milk, Urine, and Feces / D. T. Juniper, R. H. Phipps, A. K. Jones [et. al.] // *J. Dairy Sci.* — 2006. — Vol. 89. — P. 3544–3551.
7. Cebra C. K. The relationship between endogenous cortisol, blood micronutrients and neutrophil function in postparturient Holstein cows / C. K. Cebra, J. R. Heidel, R. O. Crisman [et. al.] // *J. Vet. Intern. Med.* — 2003. — Vol. 17. — P. 902–907.
8. Nicholson J. W. Response of growing cattle to supplementation with organically bound or inorganic sources of selenium or yeast cultures / J. W. Nicholson, R. E. McQueen, R. S. Bush // *Can. J. Anim. Sci.* — 1991b. — Vol. 71. — P. 803–811.
9. Weiss W. P. Effect of Selenium Source on Selenium Status, Neutrophil Function, and Response to Intramammary Endotoxin Challenge of Dairy Cows / W. P. Weiss, J. S. Hogan // *J. Dairy Sci.* — 2005. — Vol. 88. — P. 4366–4374.
10. Weiss W. P. Relationships among selenium, vitamin E, and mammary gland health in commercial dairy herds / W. P. Weiss, J. S. Hogan, K. L. Smith [et. al.] // *J. Dairy Sci.* — 1990a. — Vol. 73. — P. 381–390.
11. Knowles S. O. Significance of amount and form of dietary selenium on blood, milk and casein selenium concentrations in grazing cows. / S. O. Knowles, N. D. Grace, K. Wurms [et. al.] // *J. Dairy Sci.* — 1999. — Vol. 82. — P. 429–437.
12. Spears J. W. Trace Mineral Bioavailability in Ruminants / J. W. Spears // *J. Nutr.* — 2003. — Vol. 133. — P. 1506S–1509S.

13. Pehrson B. The influence of dietary selenium yeast or sodium selenite on the concentration of selenium in the milk of suckler cows and on the selenium status of their calves / B. Pehrson, K. Ortman, N. Madjid [et al.] // J. Anim. Sci. — 1999. — Vol. 77. — P. 3371–3376.
14. Dobrzanski Z. Trace and ultra trace elements in cow's milk and blood / Z. Dobrzanski, H. Gorecka, S. Opalinski [et al.] // Medycyna Wetwrynaryja. — 2005. — Vol. 61. — P. 301–304.
15. Awadeh F. T. Effect of level and source of dietary selenium on concentrations of thyroid hormones and immunoglobulins in beef cows and calves / F. T. Awadeh, R. L. Kincaid, K. A. Johnson // J. Anim. Sci. — 1998. — Vol. 76, № 4. — P. 1204–1215.
16. Slavik P Influence of organic versus inorganic dietary selenium supplementation on the concentration of selenium in colostrum, milk and blood of beef cows / P. Slavik, J. Ilek, M. Brix // Acta Veterinaria Scandinavica. — 2008. — Vol. 50. — P. 43–48.
17. Ortman K. Selenite and selenium yeast as feed supplements for dairy cows / K. Ortman, B. Pehrson // Zentralbl Veterinarmed A. — 1997. — Vol. 44, № 6. — 373–380.
18. Weiss W. P. Selenium nutrition of dairy cows: Comparing responses to organic and inorganic selenium forms. In Proceeding of the 19th Alltech Annual Symposium Nutrition, Biotechnology Feed Food, (20–23 April 2003) / Lexington Nottingham University Press. — Nottingham, UK, 2003. — P. 333–373.
19. Мирончик В. В. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях // Авторское свидетельство СССР № 1084681.
20. Королюк М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванов, И. Г. Майорова [та ін.] // Лабораторное дело. — 1988. — № 1. — С. 16–18.
21. Моин В. М. Простой и специфичный метод определения глутатионпероксидазы в эритроцитах / В. М. Моин // Лабораторное дело. — 1986. — Вип. 12. — С. 724–733.

Голова Н. В., Вудмаска И. В. Влияние введения в рацион коров селенита натрия и селенметионина на содержание селена в молоке и его антиоксидантный статус.

В статье представлены результаты влияния скармливания коровам селенита натрия и селенметионина в количестве 0,3 мг/кг сухого вещества корма (в пересчете на элементарный селен) на содержание селена в молоке и его антиоксидантный статус.

Оба исследуемые соединения селена достоверно увеличивали количество селена в молоке, однако селенметионин действовал значительно эффективнее. Концентрация селена в молоке коров контрольной группы составляла 11,35; группы, получавшей селенит натрия — 19,42; а группы, которой скармливали селенметионин — 47,18 мкг/кг. За сутки коровы выделяли с молоком соответственно 220,62; 396,81 и 919,74 мкг селена. Добавление к рациону селена повышало активность глутатионпероксидазы в молоке и не влияло на активность супероксиддисмутазы и каталазы.

Ключевые слова: коровы, антиоксидантный статус, молоко, селен.

Golova N. V., Vudmaska I. V. Effects of dietary sodium selenite and selenium methionine on selenium concentration and antioxidant status of cows milk.

Influence of supplementation the cows diets with sodium selenite and selenium methionine in quantity 0.3 mg/kg DM on selenium concentration and antioxidant status of cows milk were investigated.

Both selenium compounds increased selenium content in milk but selenium metionine has done more effectively. Selenium concentrations in the milk of control group cows were 11.35; in group fed sodium selenite — 19.42 and in group fed selenium methionine — 47.18 µg/l. Daily yield of selenium in cows were respectively 220.62, 396.81 and 919.74 µg/l. Diet supplementation with selenium increased glutathione peroxidase activity and did not affect on superoxide dismutase and catalase activities.

Key words: cows, antioxidant status, milk, selenium.