

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ІЗ РІЗНОЮ КІЛЬКІСТЮ МЕТІОНАТУ ЙОДУ У ПЕРШІ МІСЯЦІ ЛАКТАЦІЇ

М. М. Хомин

Інститут біології тварин НААН

Встановлено, що включення мінеральної добавки до складу раціону корів у вигляді метіонату селену, сульфату кобальту, хлориду хрому та метіонату йоду у кількості по 0,2 мг Se, Co і Cr та 2,0 мг J/kg с. р. корму мала більш позитивний вплив на фізіолого-біохімічні процеси в їх організмі порівняно з аналогічною добавкою з меншим вмістом метіонату йоду. Згодовування даної добавки протягом двох місяців сприяло підвищенню у крові корів активності глутатіонпероксидази та супероксиддисмутази, зниженню вмісту гідроперекисів ліпідів та ТБК-активних продуктів і підвищенню концентрації Хрому та Кобальту, а в молоці — збільшенню вмісту Хрому, Кобальту, жиру і лактози порівняно з контролем. Середньодобові надой молока підвищились на 5,8 %.

Як відомо, рівень годівлі та умови утримання є основою реалізації прояву генетичного потенціалу, адаптаційних можливостей, продуктивності та якості продукції високопродуктивних тварин [1, 2]. Зокрема, важливе значення у цих процесах мають такі біогенні елементи, як Йод, Селен, Хром та Кобальт, дефіцит яких у кормах, вирощених у західному регіоні України, призводить до пригнічення обмінних процесів в організмі тварин і зниження їх продуктивності [3–5]. Як відомо, дефіцит Йоду викликає порушення функції щитоподібної залози та її гіперплазії [1]. Нестача Селену, який відіграє антиоксидантну роль в живому організмі, спричиняє не лише зниження імунітету, але й призводить до виникнення різних захворювань, зменшення продуктивності і навіть до загибелі тварин [6, 7]. Біологічна роль Кобальту, крім каталітичної функції, полягає у синтезі гемоглобіну та в обміні жирних кислот і вуглеводів [2, 3]. Також на вуглеводний і жировий обміни має вплив і Хром, який нормалізує чутливість організму до глюкози та регулює метаболізм холестерину в крові [8, 9]. Ризик розвитку дефіциту біогенних елементів особливо високий у тільних корів. Значна їх кількість втрачається організмом лактуючих тварин із молоком у перші місяці лактації. У зв'язку з цим, споживання Йоду, Селену, Кобальту і Хрому у звичайних кількостях в період тільності та у перші місяці після отелення може бути недостатнім [3, 10, 11].

Тому метою роботи було вивчити механізми впливу дефіцитних у західному регіоні України біогенних елементів (J, Se, Co, Cr), представлених у мінеральних добавках у складі метіонату йоду, метіонату селену, сульфату кобальту і хлориду хрому на антиоксидантний та мінеральний профілі організму корів у перші місяці лактації.

Матеріали і методи. Дослідження виконували на 3-х групах повновікових корів української чорно-рябої молочної породи по 5 голів у кожній, відібраних за принципом груп-аналогів на 1–2-му місяці лактації. Корови контрольної (I) групи отримувала корми основного раціону (ОР), нормовані згідно з вимогами [12]. Тварини дослідної (II) групи, крім ОР, у дослідний період отримували з комбікормом мінеральну добавку у складі метіонату селену, метіонату йоду, сульфату кобальту та хлориду хрому у кількості по 0,2 мг Se, J, Co, Cr /кг сухої речовини раціону. Дослідна (III) група тварин окрім ОР отримувала аналогічну мінеральну добавку з підвищеним у 10 разів вмістом йоду. Добавки мікроелементів згодовували щоденно з комбікормом. Для дослідження брали кров з яремної вени до згодовування добавок у підготовчий період (30–40 доба після родів) та на 30 і 60 добу згодовування мінеральної

добавки. У крові визначали активність каталази, глутатіонпероксидази (ГП), супероксиддисмутази (СОД), вміст гідроперекисів ліпідів (ГПЛ), ТБК-активних продуктів та мікроелементів [13], а в молоці — вміст мікроелементів, хімічний склад молока [13] та показники молочної продуктивності за добовими надоями у дні взяття крові. Отримані числові дані оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft Excel.

Результати й обговорення. Дослідження антиоксидантної здатності крові корів показали, що у підготовчий період величини досліджуваних показників у групах були близькими між собою (табл. 1). Однак, згодовування лактуючим коровам II групи протягом місяця кормової добавки з меншим вмістом метіонату йоду сприяло підвищенню активності ГП на 10,8 % ($p < 0,05$) та незначному — каталази і СОД. За цих умов у крові зменшувалась концентрація ТБК-активних продуктів на 11,1 % ($p < 0,05$). За тривалішого згодовування добавки, а саме протягом двох місяців, у крові корів II дослідної групи підвищувалась активність ГП та СОД відповідно на 13,9 та 13,8 % ($p < 0,05$) та знижувалась концентрація ГПЛ та ТБК-активних продуктів відповідно на 17,6 та 9,6 % ($p < 0,05$).

Таблиця 1

Активність антиоксидантних ферментів і вміст продуктів ПОЛ у крові корів ($M \pm m, n=4$)

Показники	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Каталаза, ммоль/мг білка/хв	I	3,12±0,12	3,19±0,36	3,20±0,21
	II	2,98±0,09	3,22±0,49	3,28±0,10
	III	3,10±0,08	3,21±0,22	3,32±0,11
ГП, нмоль/мг білка/хв.	I	26,3±2,13	28,7±0,88	27,4±0,75
	II	27,5±1,08	31,8±0,57*	31,2±1,24*
	III	25,9±3,32	29,6±0,96	30,8±1,88
СОД, у.о/мг білка	I	0,98±0,05	1,14±0,07	1,09±0,03
	II	0,87±0,09	1,18±0,09	1,24±0,06*
	III	1,02±0,04	1,17±0,03	1,29±0,05**
ГПЛ, од.Е/мл	I	1,12±0,07	1,21±0,05	1,19±0,06
	II	1,09±0,07	1,07±0,07	0,98±0,04*
	III	1,13±0,05	1,06±0,04*	1,01±0,05*
ТБК-активних продуктів, нмоль/мл	I	4,42±0,12	4,59±0,06	4,27±0,10
	II	4,12±0,09	4,08±0,16*	3,86±0,14*
	III	4,28±0,21	4,20±0,12*	3,80±0,10**

Примітка: у цій і наступних таблицях вірогідність різниць між контролем (I) і тваринами дослідних (II, III) груп враховували * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$

Мінеральна добавка з вищим вмістом метіонату йоду згодована протягом місяця сприяла зменшенню у крові корів III дослідної групи кількості ГПЛ на 12,4 % ($p < 0,05$) та ТБК-активних продуктів — на 8,5 % ($p < 0,05$). Підвищення активності досліджуваних антиоксидантних ферментів було невірогідне. На другому місяця згодовування добавки у крові корів III дослідної групи на 18,3 % ($p < 0,01$) збільшувалась активність СОД за зменшувалась кількість ГПЛ та ТБК-активних продуктів, відповідно на 15,1 % ($p < 0,05$) та 11,0 % ($p < 0,01$).

Аналізуючи отримані результати, слід відзначити, що включення до раціону тварин мінеральної добавки з більшим вмістом метіонату йоду, особливо протягом двох місяців, сприяло більш вираженій активації антиоксидантної системи, що виражалось у підвищенні активності антиоксидантних ферментів та зменшенні кількості утворених продуктів перекисного окиснення ліпідів в організмі корів III дослідної групи.

Дослідження мінерального складу крові корів показало, що у підготовчий період міжгрупові різниці щодо вмісту мікроелементів були несуттєві і знаходилися у межах норми (табл. 2). Однак, за згодовування тваринам мінеральних добавок у дослідний період відмічалось вірогідне зростання в крові концентрації Хрому та Кобальту. Так, застосування

мінеральної добавки з меншим вмістом метіонату йоду сприяло підвищенню концентрації Хрому та Кобальту на першому місяці її згодовування на 20,3 та 18,6 % ($p < 0,05$), а на другому — відповідно на 25,0 та 20,4 % ($p < 0,05$). При цьому, за згодовування мінеральних добавок спостерігалось незначне зростання концентрації Цинку, Міді та Заліза.

Таблиця 2

Вміст мікроелементів у крові корів, мг/л, $M \pm m$, $n=6$

Мінеральні елементи	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Cr	I	0,59±0,03	0,64±0,02	0,64±0,03
	II	0,62±0,01	0,77±0,05*	0,80±0,05*
	III	0,58±0,01	0,74±0,03*	0,78±0,04*
Fe	I	83,1±6,22	96,1±6,44	101,1±4,22
	II	86,6±5,03	109,8±9,00	112,6±8,55
	III	82,4±2,37	107,6±4,21	109,7±7,41
Zn	I	10,12±0,009	10,37±0,330	11,73±0,170
	II	10,09±0,012	11,32±0,280	12,06±0,390
	III	10,13±0,010	11,42±0,421	12,10±0,247
Mn	I	0,067±0,012	0,063±0,011	0,061±0,009
	II	0,072±0,005	0,068±0,007	0,060±0,013
	III	0,061±0,008	0,070±0,006	0,057±0,012
Cu	I	0,938±0,041	1,118±0,053	1,080±0,042
	II	0,946±0,013	1,129±0,011	1,101±0,055
	III	1,021±0,082	1,133±0,018	1,110±0,029
Co	I	0,084±0,005	0,097±0,004	0,103±0,006
	II	0,073±0,006	0,115±0,006*	0,124±0,005*
	III	0,077±0,003	0,122±0,010*	0,127±0,003**

Згодовування мінеральних добавок коровам дослідних груп вплинуло і на мінеральний склад молока (табл. 3). Так, за перший місяць згодовування добавки у молоці корів III дослідної групи, порівняно з тваринами контрольної на 17,2 % ($p < 0,05$) підвищувалась концентрація Хрому та на 23,1 % ($p < 0,05$) Кобальту, а на другому місяці відповідно Хрому на 20,0 та Кобальту на 26,7 % ($p < 0,05$). Відзначалось невірогідне підвищення вмісту Заліза і Цинку.

Включення до раціону корів II дослідної групи мінеральної добавки з меншим вмістом метіонату йоду мало менш суттєвий вплив на мікроелементний склад молока. Так, на першому місяці згодовування добавки суттєвих міжгрупових відмінностей щодо вмісту мікроелементів у молоці тварин не виявлено. Однак, на другому місяці спостерігалось підвищення концентрації Хрому та Кобальту відповідно на 16,7 та 33,3 % ($p < 0,05$). Крім цього, незначно підвищувався рівень Заліза, Цинку, Міді та Марганцю.

Вірогідне збільшення вмісту Хрому та Кобальту, як у крові, так і у молоці корів, очевидно, пов'язаний з їх надходженням у складі мінеральних добавок і кращим забезпеченням ними організму тварин. Ці мікроелементи, у свою чергу, стимулюють фізіолого-біохімічні процеси в організмі тварин, що і сприяє, до певної міри, кращому засвоєнню Заліза, Цинку, Міді та Марганцю.

Згодовування мінеральних добавок коровам II і III груп зумовлювало певний вплив їх на хімічний склад молока. Зокрема, вміст жиру в молоці корів II дослідної групи на першому місяці згодовування добавки знаходився на рівні тварин контрольної групи, а на другому — невірогідно збільшився порівняно з контрольним показником (табл. 4). Крім цього, не виявлено вірогідних міжгрупових різниць щодо вмісту білка, СЗМЗ та лактози.

Вміст мікроелементів у молоці корів, мг/кг, $M \pm m$, $n=6$

Мінеральні елементи	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Cr	I	0,29±0,02	0,29±0,01	0,30±0,01
	II	0,31±0,01	0,33±0,02	0,35±0,02*
	III	0,28±0,03	0,34±0,02*	0,36±0,02*
Fe	I	1,27±0,09	1,49±0,08	2,08±0,07
	II	1,25±0,07	1,62±0,10	2,55±0,37
	III	1,21±0,10	1,66±0,06	2,43±0,28
Zn	I	2,63±0,26	2,79±0,44	2,91±0,28
	II	2,54±0,17	2,88±0,56	3,01±0,41
	III	2,73±0,38	2,83±0,11	3,12±0,21
Mn	I	0,04±0,01	0,03±0,01	0,03±0,01
	II	0,03±0,01	0,03±0,01	0,04±0,02
	III	0,04±0,01	0,04±0,02	0,05±0,02
Cu	I	0,25±0,02	0,25±0,03	0,26±0,02
	II	0,26±0,04	0,27±0,01	0,28±0,04
	III	0,23±0,01	0,25±0,02	0,27±0,01
Co	I	0,13±0,03	0,13±0,01	0,15±0,01
	II	0,13±0,02	0,18±0,03	0,20±0,02*
	III	0,14±0,05	0,16±0,02*	0,19±0,01*

Натомість, мінеральна добавка з більшим вмістом метіонату йоду сприяла підвищенню концентрації жиру у молоці корів III дослідної групи на першому місяці її згодовування на 0,31 % ($p < 0,05$), а на другому — жиру на 0,44 % ($p < 0,05$) та білка — на 0,27 % ($p < 0,05$). Не виявлено вірогідних міжгрупових різниць щодо вмісту СЗМЗ та лактози.

Таблиця 4

Хімічний склад молока корів, $M \pm m$, $n=4-5$

Показники	Групи	Період досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Жир, %	I	3,54±0,21	3,53±0,07	3,54±0,14
	II	3,52±0,09	3,54±0,17	3,72±0,29
	III	3,60±0,28	3,84±0,12*	3,98±0,10*
Білок, %	I	2,88±0,03	2,95±0,03	3,09±0,02
	II	2,82±0,02	2,94±0,02	3,05±0,03
	III	2,90±0,04	2,99±0,04	3,08±0,05
Густина, г/см ³	I	27,12±0,22	27,00±0,39	28,92±0,05
	II	26,88±0,35	26,97±0,27	28,14±0,43
	III	27,14±0,31	27,00±0,51	28,48±0,90
СЗМЗ, %	I	8,15±0,02	8,11±0,05	8,61±0,05
	II	8,13±0,08	8,11±0,06	8,52±0,01
	III	8,14±0,07	8,19±0,12	8,58±0,15
Лактоза, %	I	4,10±0,04	4,11±0,05	4,22±0,04
	II	4,08±0,06	4,26±0,06	4,36±0,10
	III	4,09±0,01	4,35±0,10	4,49±0,11*

Аналіз даних молочної продуктивності корів, які отримували мінеральні добавки свідчить про їх стимулюючий вплив на секреторну активність молочної залози. Зокрема, добові надії молока у корів II і III груп на першому місяці згодовування підвищувались на 6,6

та 5,1 %, а на другому — відповідно, на 3,7 та 5,8 %, порівняно з показниками тварин контрольної групи (табл. 5).

Таблиця 5

Середньодобові надой молока корів, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Групи	Період досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Добовий надій, кг	I	24,1±2,40	23,6±2,70	24,1±2,49
	II	24,2±1,33	25,1±1,47	25,0±2,11
	III	24,6±1,56	24,8±1,24	25,5±0,92

Отже, включення до складу раціону високопродуктивних корів хелатних сполук Селену і Йоду та мінеральних — сульфату кобальту і хлориду хрому у кількості по 0,2 мг/кг сухої речовини (II група) та, особливо, аналогічної добавки з вищим у 10 разів умістом метіонату йоду (III група) сприяло активації антиоксидантного профілю організму корів, збільшенню вмісту біогенних мікроелементів у крові та молоці тварин, підвищенню добових надойв молока та його жирності.

ВИСНОВКИ

1. Згодовування протягом двох місяців мінеральної добавки (метіонату селену, метіонату йоду, сульфату кобальту та хлориду хрому у кількості по 0,2 мг Se, J, Co, Cr /кг с. р. раціону), сприяє зростанню у крові корів активності ГП та СОД, зниженню вмісту ГПЛ та ТБК-активних продуктів і підвищенню концентрації Хрому та Кобальту. У молоці підвищується вміст Хрому та Кобальту. Середньодобові надой зростають на 3,7 %.

2. Згодовування коровам протягом двох місяців аналогічної мінеральної добавки з підвищеним у 10 разів умістом метіонату йоду сприяє зростанню у їх крові активності ГП та СОД, зниженню вмісту ГПЛ та ТБК-активних продуктів і підвищенню концентрації Хрому та Кобальту. У молоці підвищується вміст Хрому та Кобальту. Зростає жирність молока на 0,44 % та вміст у ньому білка — на 0,27 %. Середньодобові надой збільшуються на 5,8 %.

Перспективи подальших досліджень. Наступні дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу різних форм і доз вищенаведених біогенних елементів на фізіолого-біохімічні процеси в організмі великої рогатої худоби, а також на якість одержаної продукції.

PHYSIOLOGY-BIOCHEMICAL PROCESSES IN THE BODY OF THE COWS BY FEEDING MINERAL SUPPLEMENTS WITH DIFFERENT AMOUNT OF IODINE METHIONATE IN THE FIRST MONTHS OF LACTATION

M. M. Khomyh

Institute of Animal Biology of NAAS

S U M M A R Y

It is found that inclusion of supplement in the diet of cows as methioninate selenium, sulfate cobalt, chloride chromium and methioninate iodine in the amount of 0.2 mg Se, Co, Cr and 2.0 mg J/ kg of fodder dry matter had more positive influence on physiology-biochemical processes in the body of cows in comparison with the analogical supplement with the less Iodine. Feeding it during two months increased the activity of glutationperoksydasa and superoxyddysmutasa in the blood of cows, decreased content of lipid hydroperoxides and TBA-active products and increased concentration of Chromium and Cobalt, in milk — Chromium, Cobalt, fat and lactosa in comparison with the control sample. Average daily milk yield increased by 5.8 %.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК С РАЗЛИЧНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ МЕТИОНАТА ЙОДА В ПЕРВЫЕ МЕСЯЦЫ ЛАКТАЦИИ

М. М. Хомин

Институт биологии животных НААН

АННОТАЦИЯ

Установлено, что включение минеральной добавки в состав рациона коров в виде метионата селена, сульфата кобальта, хлорида хрома и метионата йода в количестве по 0,2 мг Se, Co и Cr и 2,0 мг J / кг с. в. корма имела более положительное влияние на физиолого-биохимические процессы в их организме по сравнению с аналогичной добавкой с меньшим содержанием метионата йода. Скармливание данной добавки в течение двух месяцев способствовало повышению в крови коров активности глутатионпероксидазы и супероксиддисмутазы, снижению содержания гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов и повышению концентрации Хрома и Кобальта, а в молоке — увеличению содержания Хрома, Кобальта, жира и лактозы по сравнению с контролем. Среднесуточные надои молока повысились на 5,8 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Захаренко М. Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин / М. Захаренко, Л. Шевченко, В. Михальська // Ветеринарна медицина України. — 2004. — № 2. — С. 15.
2. Левченко В. І. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.; за ред. В. І. Левченка і В. Л. Галяса. — Біла Церква, 2002. — 400 с.
3. Седіло Г. М. Роль мінеральних речовин у процесах вовноутворення. — Львів : «Афіша», 2002. — 184 с.
4. Фисинин В., Сурай П. Природные минералы в кормлении животных и птицы // Животноводство России. — 2008. — № 9. — С. 62–63.
5. Єрмаков В. В. Биогеохимия селена и его значение в профилактике эндемических заболеваний человека // Вестник отделения наук о Земле РАН. Электронный научно-информационный журнал. — Москва, 2004. — № 1 (22). — С. 1–17.
6. Шаповал Г. С., Громова В. Ф. Механизмы антиоксидантной защиты организма при действии активных форм кислорода // Укр. біохім. журн. 2003. — Т. 75. — № 2. — С. 5–11.
7. Хомин М. М., Федорук Р. С., Колещук О. І. Антиоксидантний профіль організму корів за згодовування добавок хрому та селену у початковий період лактації // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. — 2010. — Т. 12, № 2 (44). — Частина 3. — С. 258 – 262.
8. Сологуб Л. І. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Н. О. Бабич. — Львів : Євросвіт, 2007. — 128 с.
9. Xie H. Carcinogenic lead chromate induces DNA double – stand breaks in human lung cells / H. Xie, S. Wise, A. Holmes et al. // Mutat. Res. — 2005. — Vol. 586, № 2. — P. 160–172.
10. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. Е. Б. Мельщиков, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков и др. М.: Фирма "Слово". 2006. — 551 с.
11. Miranda E. R., Dey C. S. Effect of chromium and zinc on insulin signalling in skeletal muscle cells / E. R. Miranda // Biol. Trance Elem. Res. — 2004. — Vol. 101, № 1. — P. 19–36.
12. Годівля. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин / Г. О. Богданов, В. Ф. Каравашенко та ін. К.: Урожай, 1986. — 488 с.
13. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [Текст] : довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. — Львів : СПОЛОМ, 2012. — 764 с.