

ДЕЗІНТОКСИКАЦІЙНИЙ І АНТИОКСИДАНТНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ КОРІВ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ МОЛОКА ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ХЕЛАТНИХ І МІНЕРАЛЬНИХ СПОЛУК СЕЛЕНУ, ЙОДУ, КОБАЛЬТУ ТА ХРОМУ У ПЕРШІ МІСЯЦІ ЛАКТАЦІЇ

М. М. Хомин, Р. С. Федорук, Й. Ф. Рівіс

Інститут біології тварин НААН

Встановлено, що включення мінеральної добавки, у кількості по 0,2 мг Se, J, Co, Cr /кг с. р. корму до складу раціону корів у початковий період лактації, протягом місяця, сприяє підвищенню у молоці рівня капринової кислоти. Згодовування добавки протягом двох місяців підвищує у плазмі крові рівень ретинолу, α -токоферолу та фенолглюкуронідів, а в ліпідах молока — вміст пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової, лінолевої та ліноленої жирних кислот. Застосування аналогічної мінеральної добавки з підвищенням у 10 разів вмістом йоду метіонату, на першому місяці її згодовування сприяє зростанню у молоці рівня капронової, капринової, лауринової, міристинової, пентадеканої, олеїнової, лінолевої та ліноленої кислот. На другому місяці згодовування підвищується концентрація у крові фенолсульфатів і фенолглюкуронідів, а в ліпідах молока — капронової, каприлової, пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової, лінолевої та ліноленої кислот. Включення до раціону високопродуктивних корів мінеральної добавки з більшим вмістом йоду метіонату, сприяє підвищенню молочної продуктивності корів та жирності молока відповідно на 5,8 та 0,44 %.

Як відомо, рівень годівлі та умови утримання є основою реалізації прояву генетичного потенціалу, адаптаційних можливостей та репродуктивної здатності високопродуктивних тварин [1–3]. 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 [3–7]. Як відомо, дефіцит йоду викликає порушення функції щитоподібної залози та її гіперплазії [1, 4, 5]. Селен, недостача якого спричиняє не лише зниження імунітету, але й призводить до виникнення різних захворювань, зменшення продуктивності і навіть до загибелі тварин, відіграє антиоксидантну роль [5–7]. Біологічна роль кобальту, крім каталітичної функції, полягає у синтезі гемоглобіну та в обміні жирних кислот і вуглеводів [1, 4, 8]. Також на вуглеводний і жировий обміни має вплив і хром, який нормалізує чутливість організму до глюкози та регулює метаболізм холестерину в крові. Ризик розвитку дефіциту хрому особливо високий у тільних корів. Значна кількість хрому втрачається організмом лактуючих тварин з молоком у перші місяці лактації. У зв'язку з цим, споживання хрому у звичайних кількостях в період тільності та у перші місяці після отелення може бути недостатнім [4, 9, 10].

Тому, метою роботи було вивчити механізми впливу дефіцитних у західному регіоні України біогенних елементів (J, Se, Co, Cr), які були представлені у мінеральних добавках у складі метіонату йоду, метіонату селену, сульфату кобальту і хлориду хрому, на дезінтоксикаційний та антиоксидантний профілі крові корів і жирнокислотний склад молока 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 [11]. 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 отримувала крім ОР аналогічну мінеральну добавку з підвищенням 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 день після родів) та на 30 і 60 добу згодовування мінеральної добавки. У крові визначали вміст ретинолу та α -токоферолу [12] і фракційний склад фенолів [13], а в молоці — жирнокислотний склад [14], процент жиру та показники молочної продуктивності за добовими надоями у дні взяття крові.

Результати й обговорення. Дослідження деяких показників дезінтоксикаційної та 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 викликало незначне підвищення у крові вмісту ретинолу та α -токоферолу. Менше виражені зміни цих показників виявлено у крові тварин III дослідної групи.

Таблиця 1

Показники антиоксидантної та дезінтоксикаційної здатності крові корів, $M \pm m$, $n = 4$

Показник	Група	Період досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Ретинол, мкмоль/л	I	0,71 $\pm$ 0,017	0,94 $\pm$ 0,093	1,23 $\pm$ 0,067
	II	0,68 $\pm$ 0,052	1,14 $\pm$ 0,160	1,49 $\pm$ 0,082*
	III	0,67 $\pm$ 0,044	1,16 $\pm$ 0,119	1,32 $\pm$ 0,104
α -токоферол, мкмоль/л	I	11,88 $\pm$ 1,324	10,55 $\pm$ 1,580	12,28 $\pm$ 1,087
	II	12,83 $\pm$ 0,335	13,78 $\pm$ 2,131	16,08 $\pm$ 0,554*
	III	13,93 $\pm$ 0,804	12,05 $\pm$ 1,857	13,06 $\pm$ 0,452
Вільні феноли, мкмоль/л	I	13,24 $\pm$ 1,16	13,64 $\pm$ 1,19	21,57 $\pm$ 1,18
	II	14,99 $\pm$ 0,81	16,54 $\pm$ 1,37	24,64 $\pm$ 1,29
	III	14,89 $\pm$ 0,39	16,16 $\pm$ 0,67	24,38 $\pm$ 0,72
Фенолсульфати, мкмоль/л	I	20,26 $\pm$ 1,33	18,15 $\pm$ 1,64	24,42 $\pm$ 1,59
	II	21,54 $\pm$ 1,12	19,87 $\pm$ 1,97	25,08 $\pm$ 1,46
	III	19,54 $\pm$ 0,69	18,31 $\pm$ 0,85	28,73 $\pm$ 0,74*
Фенолглюкуроніди, мкмоль/л	I	50,29 $\pm$ 1,39	48,86 $\pm$ 1,99	54,63 $\pm$ 1,70
	II	45,22 $\pm$ 3,42	45,11 $\pm$ 3,34	63,86 $\pm$ 2,38*
	III	45,89 $\pm$ 2,20	46,71 $\pm$ 2,55	66,79 $\pm$ 1,77**

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

За тривалішого згодовування добавки, а саме протягом двох місяців, у крові корів II групи на 16,9 % ($p < 0,05$) збільшилась концентрація фенолів, зв'язаних з глюкуроною кислотою та на 21,1 і 30,9% ($p < 0,05$) — відповідно ретинолу та α -токоферолу стосовно тварин контрольної групи. Зростання рівня двох останніх показників у крові корів вказує на підвищення антиоксидантного статусу їх організму. Згодовування протягом двох місяців кормової добавки коровам III групи сприяло вірогідному зростанню вмісту у крові фенолів, зв'язаних з сірчаною та глюкуроною кислотами відповідно на 17,6 та 22,3 %, що вказує на підвищення дезінтоксикаційних процесів в організмі тварин. Вірогідних змін концентрації досліджуваних вітамінів у крові тварин III групи стосовно контролю не виявлено.

Отже, згодовування протягом двох місяців кормової добавки коровам II групи сприяло вираженому підвищенню у крові показників антиоксидантної здатності, а добавка, що згодовувалась тваринам III групи — дезінтоксикаційної здатності організму.

Згодовування мінеральних добавок коровам II і III груп зумовлювало певний вплив їх на біологічну цінність та жирнокислотний склад молока. Зокрема, дослідження жирнокислотного складу ліпідів молока, результати яких представлені у таблиці 2, свідчать про вірогідні зміни вмісту окремих жирних кислот у молоці корів III групи через один місяць від початку згодовування, а через два місяці — для корів II і III груп.

Таблиця 2

Жирнокислотний склад загальних ліпідів молока корів, мг%, $M \pm m$, n = 4

ВЖК та їх код	Група	Період досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Капронова, 6:0	I	2,2±0,15	2,2±0,12	2,4±0,17
	II	2,3±0,15	2,5±0,05	2,8±0,18
	III	2,1±0,12	2,8±0,09*	3,0±0,12*
Каприлова, 8:8	I	4,3±0,29	4,2±0,20	4,4±0,15
	II	4,4±0,32	4,5±0,12	5,0±0,18
	III	4,2±0,26	4,8±0,15	5,2±0,18*
Капринова, 10:0	I	38,2±2,13	36,2±1,20	36,7±1,38
	II	36,1±1,99	41,4±0,65*	39,4±1,20
	III	36,7±1,91	43,9±0,72**	40,8±1,10
Лауринова, 12:0	I	60,6±1,29	62,3±1,44	63,5±0,90
	II	60,9±1,49	65,1±1,18	66,4±1,09
	III	60,9±3,10	67,5±1,04*	67,1±1,16
Міристинова, 14:0	I	288,1±2,12	291,0±2,92	299,3±2,95
	II	289,8±2,69	296,5±2,83	306,2±2,90
	III	289,4±2,22	301,0±2,00*	309,6±2,95
Пентадеканова, 15:0	I	21,5±0,77	23,4±0,76	25,1±0,95
	II	22,0±0,52	25,1±0,24	27,2±0,69
	III	21,2±0,64	26,3±0,34*	28,0±0,61
Пальмітинова, 16:0	I	506,2±1,76	512,2±4,42	521,0±0,88
	II	505,7±3,12	518,9±5,14	528,5±0,80**
	III	505,8±2,54	524,9±3,43	531,3±0,89**
Пальмітоолеїнова, 16:1	I	98,1±1,97	102,1±1,77	121,4±0,80
	II	97,1±2,71	105,5±1,71	125,6±0,88*
	III	98,8±2,29	108,7±2,48	127,2±0,86**
Стеаринова, 18:0	I	662,1±5,70	620,5±4,76	623,7±0,84
	II	662,2±4,30	628,3±4,10	630,0±0,92**
	III	660,7±4,26	633,2±3,39	631,5±0,79**
Олеїнова, 18:1	I	1420,5±6,24	1407,3±5,11	1432,6±0,90
	II	1421,9±7,05	1418,9±4,66	1441,1±0,95**
	III	1419,0±6,56	1429,6±3,96*	1443,5±0,94**
Лінолева, 18:2	I	98,5±2,19	114,6±3,12	128,2±0,80
	II	100,2±1,84	123,0±2,69	132,5±0,87*
	III	97,9±2,80	129,7±2,90*	134,1±0,90**
Ліноленова, 18:3	I	20,3±1,05	28,4±1,06	31,5±0,67
	II	21,0±0,98	31,4±0,92	34,6±0,87*
	III	20,3±0,76	33,2±1,09*	35,8±0,89*

Так, за перший місяць згодовування кормових добавок у молоці корів II дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи, підвищується рівень капринової кислоти. Очевидно, під впливом мінеральної добавки її інтенсивніше синтезують мікроорганізми, які надходять з травного каналу і передшлунків. У молоці корів III дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи, зростає вміст капронової, капринової, лауринової, міристинової, пентадеканової, олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот. Це можливо пов'язано як з впливом мікроелементів на надходження попередників цих кислот з передшлунків, так і з дією їх на інтенсивність обмінних процесів в організмі.

При цьому, велика кількість олеїнової кислоти утворюється в молочній залозі корів у

результаті процесу десатурації стеаринової кислоти. Так, якщо у наших дослідженнях відношення стеаринової кислоти до олеїнової у молоці корів контрольної групи становило 2,268, то в молоці корів III дослідної групи — 2,258.

Одночасно, за два місяці згодовування кормових добавок у молоці корів II дослідної групи, порівняно з контрольною, підвищується рівень пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот. Крім того, в цей час у молоці корів III дослідної групи зростає вміст капронової та каприлової кислот. Зростання вмісту вищенаведених жирних кислот у молоці корів II і III дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, можливо пов'язане з активацією ліпідного обміну у рубці під впливом селену, кобальту, хрому і йоду. Це може сприяти підвищенню надходження цих кислот з передшлунків, та дії цих елементів на ферментні системи, які регулюють інтенсивність обмінних процесів, зокрема жирнокислотний обмін в організмі.

При цьому, вміст жиру в молоці корів II дослідної групи на першому місяці згодовування добавки знаходився на рівні тварин контрольної групи, а на другому — перевищував контрольний показник на 0,18 % (табл. 3). Суттєва міжгрупова різниця за вмістом жиру в молоці відмічена у корів III дослідної групи на другому місяці згодовування добавки. Очевидно, підвищений вміст у мінеральній добавці хелатної форми йоду стимулює функцію щитоподібної залози та утворення жиру молока, внаслідок чого його жирність у тварин цієї групи була вищою порівняно з аналогічним показником у контролі на 0,44 %.

Аналіз даних молочної продуктивності корів, які отримували мінеральну добавку свідчить про стимулюючий вплив їх на секреторну активність молочної залози. Зокрема, добові надой молока у корів II і III груп на першому місяці згодовування підвищувались на 6,6-5,1%, а на другому місяці — відповідно на 3,7-5,8% порівняно до контрольної групи.

Таблиця 3

Молочна продуктивність корів за умов згодовування різних кормових добавок, $M \pm m$, $n=4-5$

Показник	Група	Період досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Вміст жиру у молоці, %	I	3,54±0,21	3,53±0,11	3,54±0,14
	II	3,52±0,09	3,54±0,17	3,72±0,29
% до контролю		-0,02	0,01	0,18
	III	3,60±0,28	3,84±0,32	3,98±0,10*
% до контролю		0,06	0,31	0,44
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
% до контролю		100,4	106,4	103,7
	III	24,6±1,56	24,8±1,24	25,5±0,92
% до контролю		102,1	105,1	105,8

Отже, включення у раціон високопродуктивних корів хелатних сполук селену і йоду та 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, у формі йоду метіонату (III група) сприяло підвищенню добових надойів молока та його жирності.

ВИСНОВКИ

1. Згодовування мінеральної добавки (метіонату селену, метіонату йоду, сульфату кобальту, хлориду хрому у кількості по 0,2 мг Se, J, Co, Cr /кг с. р. раціону), сприяє зростанню вмісту у молоці корів протягом першого місяця капронової кислоти, а протягом другого місяця у плазмі крові підвищується концентрація ретинолу, α -токоферолу та фенолглюкуронідів, а в молоці — пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової

лінолевої та ліноленової кислот.

2. Згодовування коровам протягом першого місяця аналогічної мінеральної добавки з підвищеним у 10 разів умістом метіонату йоду сприяє зростанню у молоці рівня капронової, капринової, лауринової, міристинової, пентадеканової, олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот, а на другому місяці підвищенню концентрації у крові фенолсульфатів та фенолглюкуронідів, а у молоці — капронової, каприлової, пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот.

3. Включення до складу раціону високопродуктивних корів мінеральної добавки, особливо з підвищеним умістом хелатної форми йоду, стимулює в організмі тварин процеси молокоутворення та підвищує жирність молока.

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.

DETOXIFICATION AND ANTIOXIDANT PROFILE OF BLOOD AND FATTY ACID COMPOSITION OF COWS MILK ON LIPID FEEDING CHELATE MINERAL COMPOUNDS AND SELENIUM, IODINE, COBALT AND CHROMIUM IN THE FIRST MONTHS OF LACTATION

M. M. Khomyn, R. S. Fedoruk, J. F. Rivis

Institute of Animal Biology of NAAS

S U M M A R Y

It was established that inclusion of mineral supplements in amount of 0,2 mg Se, J, Co, Cr / kg SR of fodder to the diet of cows in early lactation period, during month, increases capric acid level in milk. Feeding supplements during two months, increases levels of retinol, α -tocopherol and phenoglucoronides in plasma, and in milk lipids – content of palmitic, palmitic-oleic, stearic, oleic, linoleic and linolenic fatty acids. Application of similar mineral supplements with increased 10-fold iodine content methionate for the first month of feeding promotes growth in milk of nylon, capric, lauric, myristic, pentadecan, oleic, linoleic and linolenic acids levels. In the second month of feeding concentration in blood of phenol sulphates phenol and lipids in milk — nylon, caprylic, palmitic, palmitic-oleic, stearic, oleic, linoleic and linolenic acids increased. The inclusion in the diet of high mineral supplementation of cows with higher iodine methionate, promotes milk production of cows and milk fat content according by 5,8 and 0,44 %.

ДЕЗИНТОКСИКАЦИОННЫЙ И АНТИОКСИДАНТНЫЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ КОРОВ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ХЕЛАТНЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СЕЛЕНА, ЙОДА, КОБАЛЬТА И ХРОМА В ПЕРВЫЕ МЕСЯЦЫ ЛАКТАЦИИ

М. М. Хомин, Р. С. Федорук, И. Ф. Ривис

Институт биологии животных НААН

А Н Н О Т А Ц И Я

Установлено, что включение минеральной добавки, в количестве по 0,2 мг Se, J, Co, Cr / кг с.в. корма в состав рациона коров в начальный период лактации, в течение месяца,

способствует повышению в молоке уровня каприновой кислоты. Скармливания добавки в течение двух месяцев повышает в плазме крови уровень ретинола, α -токоферола и фенолглюкуронидов, а в липидах молока — содержание пальмитиновой, пальмитоолеиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой и линоленовой жирных кислот. Применение аналогичной минеральной добавки с повышенным в 10 раз содержанием йода метионата, на первом месяце ее скармливания способствует росту в молоке уровня капроновой, каприновой, лауриновой, миристиновой, пентадекановой, олеиновой, линолевой и линоленовой кислот. На втором месяце скармливания повышается концентрация в крови фенолсульфатов и фенолглюкуронидов, а в липидах молока — капроновой, каприловой, пальмитиновой, пальмитоолеиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой и линоленовой кислот. Включение в рацион высокопродуктивных коров минеральной добавки с большим содержанием йода метионата, способствует повышению молочной продуктивности коров и жирности молока соответственно на 5,8 и 0,44 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фурдуй Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях промышленных технологий / Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, Ф. А. Струтинский и др. — Кишинев : Штиинца, 1992. — 224 с.
2. Ноздрехина Л. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука. — 1997. — 184 с.
3. Федорук Р. С. Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища / Р. С. Федорук, Р. Й. Кравців // Біологія тварин. — 2003. — Т. 5. — № 1–2. — С. 75–82.
4. Захаренко М. Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин / М. Захаренко, Л. Шевченко, В. Михальська // Ветеринарна медицина України. — 2004. — № 2. — С. 15.
5. 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.
6. Овчинникова Т. Селен: Ияд и противоядие // Животноводство России. — 2005. — С. 45.
7. 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.
8. Седіло Г. М. Роль мінеральних речовин у процесах вовноутворення. — Львів : «Афіша», 2002. — 184 с
9. Сологуб Л. І. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Н. О. Бабич. — Львів : Євровіт, 2007. — 128 с.
10. 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.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др. — М. : Агропромиздат, 1985. — 352 с.
12. Визначення вітамінів А і Е у біологічних матеріалах і кормах методом високоефективної рідинної хроматографії. Методичні рекомендації / Н. П. Олексюк, Л. Г. Левківська, Г. Г. Денис, Ю. Т. Салига. — Львів, 2007. — 20 с.
13. К методике определения фенолов в материале животного происхождения / Ф. Ю. Палфий, О. Г. Малик и др. // Доклады ВАСХНИЛ, 1974. — №7. — С. 21–23.
14. Рівіс Й. Ф. Газохроматографічне визначення окремих високомолекулярних жирних кислот у складі ліпідів / Й. Ф. Рівіс, Б. Б. Данилик // Укр. біохім. журнал, 1995. — Т. 67. — № 4. — С. 96–99.

Рецензент: доктор сільськогосподарських наук, с. н. с. І. В. Вудмаска.