УДК 636.2:577.118

ВМІСТ ВІТАМІНІВ А І Е В КРОВІ ТА МОЛОЦІ І ДЕЗІНТОКСИКАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ОРГАНІЗМУ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ ЗА УМОВ ЗГОДОВУВАННЯ ХЕЛАТНИХ ФОРМ СЕЛЕНУ І ЙОДУ ТА МІНЕРАЛЬНИХ СОЛЕЙ КОБАЛЬТУ І ХРОМУ

М. М. Хомин, Р. С. Федорук, Н. П. Олексюк, М. І. Храбко

Інститут біології тварин УААН

Згодовування хелатних форм селену і йоду в поєднанні з сульфатом кобальту та хлоридом хрому у кількості 0,2 мг/кг сухої речовини раціону сприяє підвищенню у крові корів вмісту вітамінів А та Е, фенолів, зв'язаних з глюкуроновою і сірчаною кислотою та кальцію, а в молоці — вітамінів А і Е. Вищий рівень біологічної і продуктивної дії відзначено у корів, які отримували 2 мг/кг сухої речовини раціону хелатної сполуки йоду та 0,2 мг/кг селену, сульфатом кобальту і хлоридом хрому.

Ключові слова: ЙОД, СЕЛЕН, КОБАЛЬТ, ХРОМ, ВІТАМІНИ, ФЕНОЛИ, ВИСОКОПРОДУКТИВНІ КОРОВИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, КРОВ, МОЛОКО

Відомо, що реалізація потенціалу генотипу і його фенотипний прояв продуктивності, адаптаційних можливостей та репродуктивної здатності у тварин спеціалізованих порід проходять під суттєвим впливом, агроекологічних і технологічних умов їх утримання та годівлі [1, 2]. Встановлено, що регіон західної України є дефіцитний на йод, селен, кобальт та хром, у зв'язку з чим для поповнення вказаних мікроелементів у раціон високопродуктивних корів необхідно включати відповідні мінеральні добавки та премікси. Це дасть можливість організму тварин проявити свій генетичний потенціал стосовно молочної продуктивності та якості молока [3−5]. Зокрема показано, що включення до раціону телят з 30–40 денного віку селеновмісних препаратів «Селкоцед» двічі на добу та «Сел-Плекс» у кількості 10 мг/кг живої маси позитивно впливає на їх ріст [6]. Згодовування бугаям-плідникам хелатної форми селену, у складі добавок до раціону, з розрахунку 3,0 мг Se/тварину/добу, в поєднанні з вітаміном Е у кількості 280 мг/тварину/добу, підвищує активність антиоксидантної системи та дезінтоксикаційної функції печінки в їхньому організмі [7]. Встановлено, що нестача хрому в організмі тварин зумовлює зменшення чутливості клітин до впливу інсуліну та порушення регуляторної ролі цього гормону щодо вуглеводного та ліпідного обмінів [8]. Враховуючи наведені літературні дані та результати проведених нами раніше про вплив екологічних факторів на організм сільськогосподарських тварин та якість продукції, нами запропоновано і вивчено дію біологічно активної добавки (БАД), що містить селен, йод, кобальт і хром на організм високопродуктивних корів.

Метою даної роботи було з'ясувати вплив різних доз БАД хелатних форм селену і йоду в поєднанні з солями кобальту і хрому на стимуляцію прооксидантно-антиоксидантної системи в організмі високопродуктивних корів у перші місяці лактації, рівня їх продуктивності та якість отриманого молока з врахуванням екологічних і технологічних умов виробництва.

Матеріали і методи

Дослідження проводились в д.г. «Пасічна» Хмельницької ДСГДС на 3-х групах повновікових корів української чорно-рябої молочної породи з високою (75 %) кровністю голштинів, по 5 голів у кожній, відібраних за принципом груп-аналогів, на 1–2-му місяцях лактації. Контрольна (І) група корів отримувала основний раціон (ОР). Дослідна (ІІ) група, крім ОР у дослідний період отримувала з комбікормом добавку хелатної сполуки селену і йоду та сульфат кобальту і хлорид хрому у кількості 0,2 мг/кг сухої речовини раціону (по 3,0 мг/голову/добу кожного елементу). Дослідна (ІІІ) група отримувала до ОР з добавкою селену, хрому і кобальту за схемою другої групи у поєднанні з йодом, у кількості 2,0 мг/кг сухої речовини раціону. Добавки мікроелементів згодовували щоденно з комбікормом з 15–

20-го дня після отелення протягом перших 90-то днів лактації.

Для дослідження відбирали кров з яремної вени та молоко з добового надою у підготовчий, а також на 30- і 60-ті дні згодовування мінеральної добавки. У крові, отриманій з яремної вени, визначали: фракційний склад фенолів [9], у сироватці крові — вітамінів А та Е [10], кальцію і неорганічного фосфору [11]. У молоці корів визначався хімічний склад і вміст жиру [11, 12] та вітамінів А і Е [10]. Крім цього, досліджувалася молочна продуктивність за добовими надоями у дні взяття крові.

Отримані числові дані опрацьовували за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати й обговорення

Проведені дослідження показали, що в підготовчий період у корів контрольної і дослідних груп фізіолого-біохімічні показники крові знаходились у межах норми і міжгрупових різниць не відмічено.

Як видно з таблиці 1, згодовування коровам ІІ групи БАД протягом місяця призвело до підвищення вмісту у крові вільних фенолів на 21,3 % та кальцію на 11,7 % ($p<0,05$) відносно контролю. Поряд з цим, у крові корів спостерігалося збільшення концентрації вітамінів А та Е. Менш виражені зміни вмісту вітаміну Е виявлено у крові тварин ІІІ дослідної групи, що може бути зумовлено біологічною дією підвищеної кількості йоду в раціоні. Відомо, що високий рівень йоду в кормах раціону та організмі тварин інгібує функціонування щитовидної залози [13].

За тривалішого згодовування БАД у крові корів ІІ групи на 16,9 % ($p<0,05$) збільшилась концентрація фенолів, зв’язаних з глюкуроновою кислотою, та на 21,1 і 30,9 % ($p<0,05$) — відповідно вітамінів А та Е відносно тварин контрольної групи. Зростання рівня цих вітамінів у крові корів вказує на підвищення антиоксидантного статусу їх організму, що може бути проявом комплексної дії вказаної мінеральної добавки на формування прооксидантно-антиоксидантної рівноваги. При цьому, під впливом кормової добавки виявлена тенденція до збільшення у крові корів концентрації кальцію та неорганічного фосфору, що свідчить про вплив застосованих мінеральних елементів на засвоюваність цих мінеральних елементів з кормів раціону.

Згодовування коровам протягом місяця кормової добавки з підвищеним вмістом хелатної форми йоду (ІІІ група) викликало незначне підвищення у крові вмісту вільних фенолів, неорганічного фосфору та вітамінів А і Е. При цьому зменшувався рівень фенолів, зв’язаних з глюкуроновою кислотою.

Тривале згодовування коровам мінеральної кормової добавки призвело до вірогідного зростання вмісту у крові фенолів, зв’язаних з сірчаною та глюкуроновою кислотами, відповідно на 17,6 та 22,3 % на другому місяці згодовування. Збільшення кількості фенолів, зв’язаних з сірчаною та глюкуроновою кислотою, вказує на підвищення дезінтоксикаційних процесів в організмі тварин. Вірогідних змін концентрації кальцію, неорганічного фосфору та вітамінів А і Е у крові тварин ІІІ групи, в цей період не виявлено, однак зберігалася тенденція щодо вищого їх рівня відносно контролю.

Отже, кормова добавка, яку вводили протягом двох місяців у раціон корів ІІ групи, більше сприяла підвищенню у крові показників антиоксидантної і менше — показників дезінтоксикаційної здатності, а добавка, що згодовувалась тваринам ІІІ групи — у більшій мірі показників дезінтоксикаційної здатності організму, що може бути зумовлено різним вмістом йоду в раціоні, а відповідно і різницями у біологічному впливі.

Таблиця 1

Показники дезінтоксикаційної та антиоксидантної систем у крові корів, (M±m, n = 4)

Показник	Група	Період досліджень		
		Підготовчий	Дослідний, місяць згодовування БАД	
			1	2

Вільні феноли, мкмоль/л	I II III	13,24±1,16 14,99±0,81 14,89±0,39	13,64±1,19 16,54±1,37 16,16±0,67	21,57±1,18 24,64±1,29 24,38±0,72
Феноли, зв'язані з сірчаною кислотою, мкмоль/л	I II III	20,26±1,33 21,54±1,12 19,54±0,69	18,15±1,64 19,87±1,97 18,31±0,85	24,42±1,59 25,08±1,46 28,73±0,74*
Феноли, зв'язані з глюкуроновою кислотою, мкмоль/л	I II III	50,29±1,39 45,22±3,42 45,89±2,20	48,86±1,99 45,11±3,34 46,71±2,55	54,63±1,70 63,86±2,38* 66,79±1,77**
Кальцій, ммоль/л	I II III	2,62±0,015 2,64±0,030 2,59±0,031	2,39±0,021 2,67±0,090* 2,40±0,037	2,63±0,194 2,93±0,085 2,78±0,099
Неорганічний фосфор, ммоль/л	I II III	1,50±0,017 1,47±0,019 1,47±0,018	1,61±0,078 1,74±0,057 1,71±0,038	1,58±0,054 1,67±0,069 1,73±0,092
ВітамінА, мкмоль/л	I II III	0,71±0,017 0,68±0,052 0,67±0,044	0,94±0,093 1,14±0,160 1,16±0,119	1,23±0,067 1,49±0,082* 1,32±0,104
Вітамін Е, мкмоль/л	I II III	11,88±1,324 12,83±0,335 13,93±0,804	10,55±1,580 13,78±2,131 12,05±1,857	12,28±1,087 16,08±0,554* 13,06±0,452

Примітка: у цій і наступних таблицях вірогідність різниць між контрольною і дослідними групами враховували * — $p < 0,05–0,02$; ** — $p < 0,01$

Згодовування мінеральних добавок коровам II і III груп вплинуло на біологічну цінність та хімічний склад молока. Так, після місячного періоду у молоці корів II дослідної групи вміст вітаміну А зріс на 16,1 % ($p<0,05$) та підвищилась концентрація кальцію і вітаміну Е відносно контролю (табл. 2). У той же час, у тварин III групи не виявлено вірогідної різниці у цих показниках відносно контролю, але спостерігалась тенденція до підвищення рівня фосфору та вітамінів А і Е в молоці.

Включення до складу комбікорму БАД, який згодовували коровам II дослідної групи протягом двох місяців, призвело до вірогідного збільшення у молоці концентрації вітаміну А на 15,1 % та незначному — кальцію, неорганічного фосфору та вітаміну Е.

Натомість введення до раціону корів III дослідної групи досліджуваної добавки призвело до збільшення концентрації у молоці корів вітаміну Е на 19,5 % та вітаміну А — на 10,1 % ($p<0,05$), що свідчить про вираженіший вплив йоду на виведення жиророзчинних вітамінів з молоком.

Таблиця 2

Біохімічні показники молока корів (M±m, n = 4)

Показник	Група	Період досліджень		
		Підготовчий	Дослідний, місяць згодовування БАД	
			1	2
Кальцій, ммоль/л	I II III	36,5±2,10 36,3±4,28 35,0±4,36	34,3±1,45 35,5±2,37 33,5±2,53	31,5±3,04 35,1±2,88 31,3±1,25
Фосфор неорганічний, ммоль/л	I II III	20,0±1,32 19,4±1,85 20,4±0,58	19,4±2,55 20,0±3,14 20,3±1,76	20,3±1,34 21,0±1,23 20,7±2,28
Вітамін А, мкмоль/л	I II III	0,377±0,045 0,338±0,068 0,394±0,063	0,670±0,026 0,778±0,036* 0,740±0,049	1,829±0,048 2,105±0,068* 2,014±0,057*
Вітамін Е, мкмоль/л	I II III	2,376±0,084 2,064±0,137 2,592±0,112	3,144±0,192 3,408±0,157 3,624±0,196	3,816±0,222 4,320±0,438 4,560±0,178*

Аналіз даних молочної продуктивності корів, які отримували мінеральну добавку,

свідчить про стимулюючий вплив її на секреторну активність молочної залози (табл. 3). Зокрема, добові надої молока у корів II і III дослідних груп на першому місяці згодовування БАД підвищились відповідно на 1,5 і 0,8 кг, а на другому — на 0,9 і 1,4 кг порівняно до корів контрольної групи.

Таблиця 3

Молочна продуктивність корів при згодовуванні мінеральних кормових добавок (M±m, n=4-5)

Показник	Група	Період досліджень		
		Підготовчий	Дослідний, місяць згодовування БАД	
			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
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
	III	3,60±0,28	3,84±0,32	3,98±0,10*

Вміст жиру в молоці корів II дослідної групи на першому місяці згодовування знаходився на рівні тварин контрольної групи, а на другому місяці — перевищував контроль на 5,1 %. Суттєва міжгрупова різниця за вмістом жиру в молоці відмічена на другому місяці згодовування у корів III дослідної групи, які переважали тварин контрольної групи на 12,4 %, що підтверджує дані щодо більш вираженого впливу йоду на ліпідний обмін та біосинтез жиророзчинних вітамінів.

Отже, включення у раціон годівлі високопродуктивних корів хелатних сполук селену і йоду та сульфату кобальту і хлориду хрому у кількості 0,2 мг/кг сухої речовини (II група) та аналогічну добавку цих мікроелементів за схемою другої групи з кількістю хелатної сполуки йоду (2,0 мг/кг сухої речовини раціону) (III група) призвело до зростання добових надоїв та вмісту жиру в молоці.

Висновки

1. Згодовування високопродуктивним коровам протягом двох місяців кормової добавки у складі хелатних форм селену і йоду та сульфату кобальту і хлориду хрому у кількості 0,2 мг/кг сухої речовини раціону призвело до зростання на 16,9 % у крові рівня фенолів, зв'язаних з глюкуроновою кислотою та на 21,1 і 30,9 % вітамінів А і Е, а в молоці — на 15,1 % вмісту вітаміну А. При цьому, підвищується молочна продуктивність корів на 3,7 %, а вміст жиру у молоці — на 5,1 %.

2. Включення до складу раціону високопродуктивних корів, протягом двох місяців кормової добавки у складі хелатної форми селену у поєднанні з сульфатом кобальту і хлоридом хрому у кількості 0,2 мг/кг та хелатної форми йоду у кількості 2,0 мг/кг сухої речовини раціону, призвело до підвищення у крові рівня фенолів, зв'язаних з глюкуроновою і сірчаною кислотами відповідно на 17,6 та 22,3 %, а в молоці — вітамінів А та Е відповідно на 10,1 та 19,5 %. Молочна продуктивність корів підвищилась на 5,8 %, а вміст жиру у молоці — на 12,4 %.

M. M. Khomyn, R. S. Fedoruk, N. P.Oleksiuk, M. I. Khrabko

CONTENT OF A AND E VITAMINS IN BLOOD AND MILK AND DESINTOXICATION OF ORLANISM IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS WHILE FEEDING THEM BY CHELATING FORMS OF SELENIUM, IODINE AND MINERAL SALTS OF COBALT AND CHROME

S u m m a r y

Feeding of chelating forms of selenium and iodine in combination with sulphate of cobalt and chloride of

chrome in 0,2 mg/kg of dry ration increases the content of A and E vitamins, phenols linked with glucoron and sulphuric acids and calcium in blood of cows and vitamins A and E in milk. The higher level of biological and productive action is marked in cows, which got 2 mg/kg of dry ration of chelating combination of iodine and 0,2 mg/kg of selenium, sulphate of cobalt and chloride of chrome.

Institute of Animal Biology of Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Lviv

1. *Демчик М. В.* Сучасні вимоги до перспективних технологій виробництва екологічної продукції скотарства // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С. З. Ґжицького. — 2002. — Т4 (№2), Ч.5. — С.112–120.

2. Стресс и адаптация сельськохозяйственных животных в условиях индустриальных технологий / Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, Ф. А. Струтинский и др. — Кишинев: Штиинца, 1992. — 224 с.

3. *Федорук Р. С., Кравців Р. Й.* Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища // Біологія тварин. — 2003. — Т.5. №1–2. — С.75−82.

4. *Ноздрехина Л. Р.* Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. — М.: Наука, 1997. — 184 с.

5. Молочна продуктивність та склад молока корів у зоні техногенного забруднення при згодовуванні селеновмісних добавок / Р. С. Федорук, П. Є. Андрійчук, П. І. Головач, І. І. Ковальчук, Й. Ф. Рівіс, М. М. Хомин // Науковий вісник ЛНАВМ імені С. З. Гжицького. — 2005. — Т.7.(№ 2). — Ч. 6. — С. 163−168.

6. Вплив селеновмісних препаратів на антиоксидантну та дезінтоксикаційну здатність організму телят / М. М. Хомин, Р. С. Федорук, О. Ф. Цап, М. І. Храбко // Наук. техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. — 2006. — Вип. 7, № 1, 2. — С. 227–230.

7. Вплив хелатної форми селену, вітаміну А та хлориду хрому на антиоксидантний статус і дезінтоксикаційні процеси в організмі бугаїв-плідників /М.М. Хомин, Р.С. Федорук, О.І. Колещук, І.І. Ковальчук, О.Ф. Цап, Н.П. Олексюк, М.І. Арабко // Науковий вісник ЛНАВМ імені С. З. Гжицького. — 2007. — Вип. 8.(№ 1, 2). — С. 69−72.

8. *Сологуб Л., Антонюк Г., Бабич Н.* Хром в організмі людини і тварини. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти. − Львів: Євро світ, 2007. − 128 с.

9. К методике определения фенолов в материале животного происхождения / Ф. Ю. Палфий, О. Г. Малик и др. // Доклады ВАСХНИЛ, 1974. — №7. — С.21−23.

10. Определение витаминов в биологических материалах и кормах. Методические рекомендации. УНИИФиБ с.-х. животных / С. М. Паенок, Я. С. Гусак, Е. Ф. Юрчук, Е. Н. Ковальський, И. С. Баранецкая. — Львов, 1978. — 87 с.

11. Изучение состава крови, молока и кормов. Методические рекомендации. ВАСХНИЛ, ВНИИР и Г с.-х. животных / В. И. Волгин, Л. С. Жебровский. — Ленинград, 1974. — 173 с.

12. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. — М.: «Агропромиздат», 1985. — 287 с.

13. *Wolff. J.* Excess iodide inhibits the thyroid by multiple mechanisms // Nachr. Aussenhand. — 1989. — 52, № 236. — P. 211−244.