

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

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

Інститут біології тварин НААНУ, м. Львів

Наведено експериментальні дані щодо вивчення впливу мінеральної добавки у складі метіонату селену, метіонату йоду, сульфату кобальту і хлориду хрому на жирнокислотний склад крові корів у початковий період лактації. Виявлено, що включення до складу раціону корів, протягом місяця мінеральної добавки у кількості по 0,2 мг Se, J, Co, Cr /кг с.р. раціону, сприяє підвищенню у плазмі крові рівня пальмітоолеїнової та арахідонової кислот, а протягом двох місяців — лише ліноленової кислоти. Аналогічна мінеральна добавка з підвищенням у 10 разів умістом метіонату йоду, сприяє зростанню у крові тварин рівня пальмітоолеїнової, ліноленової та арахідонової кислот. Крім цього, на першому місяці її згодовування підвищується концентрація ще й стеаринової та олеїнової кислот, а на другому — лінолевої. Включення до складу раціону високопродуктивних корів мінеральної добавки, з більшим вмістом метіонату йоду, сприяє підвищенню молочної продуктивності корів та жирності молока.

Реалізація прояву генетичного потенціалу, адаптаційних можливостей та репродуктивної здатності тварин спеціалізованих порід проходить під суттєвим впливом агроєкологічних умов їх утримання і годівлі [1–3]. Зокрема, важливе значення у цих процесах мають такі біогенні елементи, як йод, селен, хром та кобальт [3–8], дефіцит яких у кормах, вирощених у західному регіоні України, призводить до пригнічення обмінних процесів в організмі тварин і зниження їх продуктивності. Як відомо, йод бере участь в обміні речовин і тісно зв'язаний з функцією щитоподібної залози. Він знаходиться у вигляді неорганічного йодиду у всіх тканинах живого організму, але в основному в тканинах щитоподібної залози в складі її гормонів — трийодтироніна і тироксина. Дефіцит йоду призводить до порушення функції залози та її гіперплазії [1, 4, 5]. У свою чергу, селен відіграє антиоксидантну роль. Його висока біологічна активність визначається можливістю заміщення в окремих випадках функцій вітаміну Е, підвищенням утворення ендогенних антиоксидантів білкової та ліпідної природи, впливом на деякі сторони метаболічних процесів, імунобіологічною реактивністю організму. Дефіцит селену не лише знижує імунітет, але й призводить до виникнення різних захворювань, зниження продуктивності і навіть до загибелі тварин [5–7]. Біологічна роль кобальту в значній мірі пов'язана з його участю в каталітичній ферментативній функції вітаміну В₁₂, складовою частиною якого він є. Кобальт бере участь у синтезі гемоглобіну та в обміні жирних кислот і вуглеводів [1, 4, 8]. Вплив на вуглеводний і жировий обміни також має хром. Він підтримує нормальну чутливість організму до глюкози. Хром бере участь в регуляції метаболізму холестерину і викликає зниження його рівня у 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 ліпідний обмін організму корів у перші місяці лактації.

Матеріали і методи. Дослідження проводили 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. Коріві контрольної (I) групи отримувала корми основного раціону (ОР), нормовані згідно з вимогами [11]. Тварини дослідної (II) групи, крім ОР, у дослідний період отримувала з комбікормом мінеральну добавку у складі метіонату селену, метіонату йоду, сульфату кобальту та хлориду хрому по 0,2 мг Se, J, Co, Cr /кг сухої речовини раціону. Тварини дослідної (III) групи отримувала крім ОР аналогічну мінеральну добавку з підвищеним вмістом йоду у 10 разів. Добавки мікроелементів згодовували щоденно з комбікормом. Для дослідження брали кров з яремної вени у підготовчий період (30–40 день після родів) та на 30 і 60 добу згодовування мінеральної добавки. У крові визначали жирнокислотний склад [12]. Крім цього, досліджували показники молочної продуктивності за добовими надоями у дні взяття крові та процент жиру у молоці.

Результати та обговорення. Дослідження показали, що в підготовчий період у крові корів контрольної і дослідних груп не виявлено суттєвих різниць вмісту жирних кислот (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст жирних кислот у плазмі крові корів, мг%, $M \pm m$, $n = 4$

Жирні кислоти та їх код	Група	Період досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Міристинова, 14:0	I	0,3±0,03	0,2±0,03	0,3±0,03
	II	0,3±0,03	0,3±0,03	0,4±0,03
	III	0,3±0,03	0,3±0,03	0,4±0,03
Пентадеканова, 15:0	I	0,2±0,03	0,2±0,03	0,2±0,03
	II	0,2±0,03	0,3±0,03	0,3±0,03
	III	0,3±0,07	0,3±0,03	0,3±0,03
Пальмітинова, 16:0	I	9,1±0,10	9,7±0,32	9,9±0,32
	II	9,2±0,15	10,4±0,35	10,4±0,33
	III	9,1±0,17	11,1±0,41	11,0±0,32
Пальмітоолеїнова, 16:1	I	0,7±0,06	0,8±0,03	0,9±0,06
	II	0,6±0,06	1,0±0,03**	1,1±0,07
	III	0,6±0,07	1,1±0,06*	1,2±0,06*
Стеаринова, 18:0	I	26,5±0,75	22,5±0,88	20,5±0,74
	II	26,8±0,86	24,3±0,46	21,9±0,64
	III	26,8±0,90	25,4±0,49*	22,7±0,59
Олеїнова, 18:1	I	12,0±0,49	13,6±0,35	14,4±0,40
	II	12,0±0,46	14,6±0,41	15,4±0,81
	III	12,0±0,61	15,3±0,44*	16,0±0,94
Лінолева, 18:2	I	31,6±0,87	34,5±0,79	35,9±0,64
	II	31,8±1,27	35,8±0,66	37,2±0,58
	III	32,1±0,90	36,8±0,55	38,1±0,48*
Ліноленова, 18:3	I	3,6±0,15	3,9±0,15	4,2±0,15
	II	3,7±0,20	4,3±0,07	5,0±0,21*
	III	3,6±0,26	4,6±0,10*	5,4±0,26**
Арахінова, 20:0	I	0,2±0,03	0,2±0,03	0,2±0,03
	II	0,2±0,03	0,3±0,03	0,3±0,03
	III	0,2±0,03	0,3±0,03	0,3±0,03
Арахідонова, 20:4	I	0,8±0,06	0,9±0,06	1,1±0,09
	II	0,7±0,09	1,1±0,03**	1,4±0,07
	III	0,7±0,06	1,2±0,07*	1,5±0,10*
Бегенова, 22:0	I	0,2±0,03	0,2±0,03	0,2±0,03
	II	0,2±0,03	0,3±0,03	0,3±0,03
	III	0,2±0,03	0,3±0,03	0,3±0,03

Примітка: у цій і наступних таблицях вірогідність різниць між контрольною (I) і дослідними (II, III) групами враховували *— $p < 0,05$; **— $p < 0,01$

За перший місяць згодовування мінеральної добавки у вигляді хелатних сполук Se і

І та сульфату кобальту і хлориду хрому, в плазмі крові корів ІІ дослідної групи, порівняно з контрольною, підвищився рівень пальмітоолеїнової та арахідонової кислот відповідно на 25,0 та 22,2% ($p < 0,01$). Такі зміни рівня пальмітоолеїнової кислоти можуть бути пов'язані із зростанням інтенсивності процесу десатурації пальмітинової кислоти, а арахідонової — з видовженням і десатурацією вуглецевого ланцюга лінолевої кислоти. При цьому співвідношення арахідонової кислоти до лінолевої становить 0,030, тоді, як у плазмі крові корів контрольної групи — лише 0,026. У той же час, у плазмі крові корів ІІІ дослідної групи, які отримували аналогічну добавку, але з вмістом хелатної форми йоду у 10 разів більше, відмічали підвищення концентрації пальмітоолеїнової на 37,5 %, стеаринової на 12,9 %, олеїнової — 12,5 %, ліноленої — 17,9 % та арахідонової кислоти на 33,3 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. Одночасно в їх плазмі крові зростає відношення арахідонової кислоти до лінолевої, яке становить 0,033 проти 0,026 у контролі. Ці результати вказують на більшу інтенсивність перетворення лінолевої кислоти у арахідонову в організмі тварин ІІ і ІІІ дослідних груп порівняно з контрольним показником. При цьому, насиченість ліпідів зростає і ІНЛ становить у тварин ІІ і ІІІ груп відповідно 0,63 та 0,64 проти 0,61 у контролі.

Згодовування протягом двох місяців мінеральної добавки коровам ІІ дослідної групи сприяє підвищенню на 19,0 % ($p < 0,05$) у плазмі крові концентрації ліноленої кислоти. Більш суттєві зміни жирнокислотного складу плазми крові корів відмічено у тварин ІІІ дослідної групи. Вищий вміст хелатної сполуки йоду у мінеральній добавці сприяє вірогідному підвищенню рівня пальмітоолеїнової, лінолевої, ліноленої та арахідонової кислот відповідно на 33,3, 6,1, 28,6 та на 36,4%. Очевидно, це пов'язано із зростанням їх надходження з передшлунків у зв'язку з покращенням обмінних процесів в організмі. Зокрема, із десатурацією пальмітинової кислоти до пальмітоолеїнової (відношення пальмітинової кислоти до пальмітоолеїнової в плазмі крові корів ІІІ дослідної групи становить 9,17, тоді як у контрольній — 11,00) та видовженням вуглецевого ланцюга і його десатурації в лінолевої кислоти (відношення лінолевої кислоти до її високомолекулярного ненасиченого метаболіту — арахідонової становить 25,4, проти 32,6 — у тварин контрольної групи). Результати проведених досліджень показують, що підвищення концентрації, як насичених, так і ненасичених жирних кислот у плазмі крові корів дослідних груп порівняно з контрольною були майже пропорційними, на що вказує показник ІНЛ, який становить у ІІ і ІІІ дослідній групі 0,56 проти 0,55 у контролі.

Аналіз даних молочної продуктивності корів, які отримували мінеральні добавки, свідчить про стимулюючий вплив останніх на секреторну активність молочної залози тварин дослідних груп (табл. 2). Зокрема, добові надой молока у корів ІІ і ІІІ (дослідних) груп на першому місяці згодовування добавок підвищились відповідно на 6,4-5,1%, а на другому — на 3,7-5,8 % порівняно до аналогічного показника тварин контрольної групи.

Таблиця 2

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

Показник	Група	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
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 ІІ дослідної групи на першому місяці згодовування добавки знаходився на рівні тварин контрольної групи, а на другому — перевищував

контроль на 0,18 %. 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 даної групи була вищою порівняно з аналогічним показником контрольної групи на 0,44 %.

Отже, включення у раціон високопродуктивних корів метіонату селену, метіонату йоду, сульфату кобальту та хлориду хрому у кількості по 0,2 мг Se, J, Co, Cr/кг сухої речовини раціону (II група) та особливо аналогічної добавки з вищим у 10 разів умістом метіонату йоду (III група) сприяло підвищенню добових надоїв молока та його жирності.

ВИСНОВКИ

1. Згодовування протягом першого місяця 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 плазмі крові корів пальмітоолеїнової та арахідонової кислот, а протягом другого — лише ліноленої кислоти.

2. Згодовування протягом першого місяця, аналогічної мінеральної добавки з підвищеним у 10 разів умістом метіонату йоду сприяє зростанню у крові рівня пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової, ліноленої та арахідонової кислот, а протягом другого — пальмітоолеїнової, лінолевої, ліноленої та арахідонової кислот.

3. Включення до складу раціону високопродуктивних корів мінеральної добавки, особливо з підвищеним вмістом 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 антиоксидантний, дезінтоксикаційний та жирнокислотний профілі організму великої рогатої худоби, а також на якість одержаної продукції.

OVERALL FAT ACID CONTENT OF BLOOD LIPIDS COWS AND FEEDING OF CHELATE MINERAL COMPOUNDS SELENIUM, IODINE, COBALT AND CHROMIUM IN THE FIRST MONTHS OF LACTATION

M. M. Khomyn, R. S. Fedoruk, I. F. Ravis, M. M. Tsap

SUMMARY

There are given the experimental studying data of the influence of mineral additives of metionate selenium, metionate iodine, cobalt sulphate and chromium chloride on blood fat acid composition of cows in the initial period of lactation. It was found that inclusion of mineral supplements in the amount of 0.2 mg Se, J, Co, Cr / kg of dry matter to the diet of cows during the month increases in plasma the level of palmitoleinic and arachidonic acid, and within two months - only linolenic acid. A similar mineral supplement with 10 times higher of iodine metionatu content, will boost the level of palmitoleinic, linolenic and arachidonic acids in the blood of animals. Moreover, in the first months of feeding the concentration of more stearic and oleic acids increases, and in the second – linoleic acid. Inclusion of high mineral supplements to the cows diet, especially with higher iodine metionate content, increases the productivity of dairy cows and milk fat.

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

М. М. Хомин, Р. С. Федорук, Й. Ф. Ривис, М. М. Цап

АННОТАЦИЯ

Приведены экспериментальные данные относительно изучения влияния минеральной добавки в составе метионата селена, метионата йода, сульфата кобальта и хлорида хрома на жирнокислотный состав крови коров в начальный период лактации. Выявлено, что включение в состав рациона коров, в течение месяца минеральной добавки в количестве по 0,2 мг Se, J, Co, Cr / кг с. в. рациона, способствует повышению в плазме крови уровня пальмитоолеиновой и арахидоновой кислот, а в течение двух месяцев — лишь линоленовой кислоты. Аналогичная минеральная добавка с повышенным в 10 раз содержанием метионата йода, способствует возрастанию в крови животных уровня пальмитоолеиновой, линоленовой и арахидоновой кислот. Кроме того, на первом месяце ее скармливания повышается концентрация еще стеариновой и олеиновой кислот, а на втором — линолевой. Включение в состав рациона высокопродуктивных коров минеральной добавки, особенно с высоким содержанием метионата йода, способствует повышению молочной продуктивности коров и жирности молока.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ноздрехина Л. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука. — 1997. — 184 с.
2. Фурдуй Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных 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. 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: И яд 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: Євросвіт, 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. 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: завідувач сектору інтелектуальної власності та маркетингу інновацій, кандидат біологічних наук, с. н. с. Грабовська О. С.