

ВПЛИВ ЦИТРАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ ТА БІОЛОГІЧНУ ЦІННІСТЬ МОЛОКА КОРІВ

М. М. Хомин, к.б.н., п.н.с.,
Р. С. Федорук, д. вет.н., членкор НААН,
М. И. Храбко, к. с.-г.н., м.н.с.,
Н. П. Олексюк, к.б.н., н.с.
 Інститут біології тварин НААН, м. Львів

Встановлено, що включення до раціону корів II дослідної групи добавки цитратів хрому, селену, кобальту та цинку (30 мкг Cr, 25 мкг Se, 20 мкг Co і 20 мг Zn на кг с. р. раціону) сприяло підвищенню дезінтоксикаційних процесів в їхньому організмі та середньодобових надоїв молока на 6,6 %.

Згодовування добавки цитратів хрому, селену, кобальту та цинку (30 мкг Cr, 25 мкг Se, 100 мкг Co і 10 мг Zn на кг с. р. раціону) коровам III дослідної групи протягом двох місяців підсилювало дезінтоксикаційні процеси в їхньому організмі шляхом підвищення у крові тварин утворення фенолсульфатів і фенолглюкуронідів, а також вмісту Кальцію на 4,1 % і неорганічного фосфору на 6,4 %, збільшення у молоці вмісту вітамінів А на 17,3 %, Кальцію — на 4,6 та неорганічного фосфору — на 8,3 %. Вміст жиру у молоці корів на 1- і 2-му місяцях застосування мінеральної добавки збільшувався відповідно на 0,07 та 0,20 % (абсолютних), а середньодобові надої молока підвищувались відповідно на 3,3 та 7,8 %.

Ключові слова: корови, кров, молоко, біохімічні показники, феноли, цитрати мікроелементів, середньодобові надої молока

Постановка проблеми у загальному вигляді. Як відомо, мікроелементи відіграють важливу роль у функціонуванні живого організму. Вони беруть участь в білковому, ліпідному, вуглеводному, мінеральному та інших обмінах живого організму, активують ферментні системи тощо [1-3]. Тому, нормування їхнього вмісту у раціонах тварин, особливо високопродуктивних, є необхідною умовою для прояву ними високого рівня генетичного потенціалу продуктивності [2, 4]. На даний час, для забезпечення повноцінного мінерального живлення організму тварин у світовій практиці застосовують солі мінеральних та органічних кислот, зокрема у вигляді хелатних компонентів, таких як кормові добавки, що містять Ферум, Купрум, Йод, Хром, Селен, Кобальт, Цинк та інші біогенні мікроелементи [5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій в яких започатковано розв'язання проблеми. В останні роки стрімко розвивається такий новий напрям науки, як нанотехнологія, що забезпечує можливість використання наночастинок мікроелементів у тваринництві, ветеринарній медицині та харчовій промисловості. Так, Nesli S., Jozef L. [6] і Верников В. М. [7] наголошують на позитивному впливі нанотехнології у виготовленні харчових продуктах, а Чекман І. С. на ефективності впровадження нанотехнології у фармацевтичній промисловості [8]. Борисевич В. Б., зі співавт. [9] стверджують, що застосування у годівлі тварин карбоксилатів, зокрема цитратів мікроелементів, одержаних на основі нанобіотехнології забезпечує високу біологічну і технологічну ефективність та екологічну безпечність цих сполук. Однак, «наночитрати» мікроелементів були вперше одержані в Україні лише в останні 5 років, тому вивчення їхніх біологічних ефектів потребує всебічних досліджень, що були розпочаті в ІБТ НААН у 2010 році і продовжуються сьогодні на великій рогатій худобі,

щурах, кролях, свинях та бджолах [10, 11].

Метою роботи було вивчити вплив різної кількості цитратів хрому, селену, кобальту та цинку, виготовлених методом з використанням нанотехнології на дезінтоксикаційні процеси та біохімічний профіль крові в організмі корів, їх продуктивність та біологічну цінність молока у перші місяці лактації.

Вихідний матеріал, методика та умови дослідження. Дослід проведено у ДП "ДГ Пасічна" Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на 15 повновікових коровах української чорно-рябої молочної породи, аналогах за віком (3-4 лактація), масою тіла (590-650 кг), періодом лактації (1-ший місяць після отелення) та за молочною продуктивністю (6,5-7,5 тис. кг молока). Утримання корів прив'язане у стійловий та пасовищне – у весняно-літній період з нормованою годівлею за живою масою і рівнем продуктивності. У підготовчий період корів було розділено на 3 групи. Тварини контрольної (I) та II і III дослідних груп отримували основний раціон (ОР), збалансований за поживністю [12]. У дослідний період коровам II дослідної групи, крім ОР згодовували цитрати хрому, селену, кобальту та цинку у такій кількості: 30 мкг Cr, 25 мкг Se, 20 мкг Co та 20 мг Zn на кг с. р. раціону, а тваринам III дослідної групи — аналогічні мінеральні добавки у кількостях — 30 мкг Cr, 25 мкг Se, 100 мкг Co та 10 мг Zn на кг с. р. раціону. Мінеральні добавки, виготовлені за методом М. Косінова і В. Каплуненка з використанням нанотехнології [13]. Водні розчини цитрату вказаних елементів наносили на даванку комбікорму щоденно кожній тварині окремо.

Для лабораторних досліджень один раз у підготовчий період та на 30 і 60 добу застосування мінеральних добавок були взяті зразки крові з яремної вени та проби молока з добових надоїв для визначення його біологічної цінності. У зраз-

ках крові визначали вміст Кальцію, неорганічного фосфору, холестеролу, триацилгліцеролів, сечовини, фенолів та активність лужної фосфатази, а у молоці — вміст вітамінів А і Е, Кальцію та неорганічного фосфору, жиру, білку, лактози, СЗМЗ та густини. Біохімічні дослідження проводили за описаними у довіднику методиками [14]. Крім цього, у вказані періоди визначали рівень молочної продуктивності за середньодобовими надоями молока. Отримані результати досліджень обчислено за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати досліджень. Як показали дос-

лідження у крові корів II дослідної групи на першому місяці згодовування добавки вміст Кальцію і неорганічного фосфору був лише дещо вищим порівняно з контролем, однак на другому місяці вміст неорганічного фосфору збільшився на 5,7 % ($p < 0,05$) порівняно з аналогічним показником тварин контрольної групи. Більш суттєва картина спостерігалася у крові корів III дослідної групи. Так, на першому місяці згодовування добавки на 8,0 % ($p < 0,01$) збільшувався вміст неорганічного фосфору, а на другому — на 4,1 % ($p < 0,05$) Кальцію та на 6,4 % ($p < 0,05$) — неорганічного фосфору (табл. 1).

Таблиця 1

Біохімічні показники крові корів ($M \pm m$, $n=3-4$)

Показник	Група	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Кальцій, ммоль/л	I	1,76±0,06	1,96±0,05	2,17±0,02
	II	1,82±0,03	2,11±0,09	2,20±0,06
	III	1,75±0,03	2,14±0,05	2,26±0,02*
Фосфор неорг., ммоль/л	I	1,28±0,05	1,37±0,02	1,41±0,01
	II	1,37±0,02	1,45±0,15	1,49±0,02*
	III	1,35±0,06	1,48±0,01**	1,50±0,03*
Холестерол, ммоль/л	I	5,04±0,85	5,67±0,44	4,74±0,64
	II	4,71±0,39	6,05±1,10	5,06±0,40
	III	4,74±0,79	6,82±0,44	5,15±0,43
Триацилгліцероли, ммоль/л	I	0,19±0,02	0,16±0,01	0,15±0,02
	II	0,21±0,02	0,20±0,02	0,17±0,01
	III	0,21±0,02	0,18±0,01	0,14±0,01
Лужна фосфатаза, е/л	I	67,9±7,08	73,5±2,92	97,3±3,37
	II	66,7±2,99	66,2±2,73	106,1±7,38
	III	66,5±6,31	78,5±4,00	98,2±3,01
Сечовина, ммоль/л	I	2,87±0,37	3,57±0,35	5,66±0,22
	II	2,93±0,18	3,53±0,37	6,30±0,36
	III	3,27±0,73	4,33±1,33	5,73±0,78

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

Натомість не виявлено вірогідних змін концентрації у крові тварин дослідних груп холестеролу, триацилгліцеролів та сечовини, а також активності лужної фосфатази. Цитрати хрому, селену, кобальту та цинку суттєво не вплинули на зміни вищевказаних показників, величини яких знаходилися у межах фізіологічної норми і були близькі до контролю.

Включення до раціону корів II та III дослідних груп добавок цитратів хрому, селену, кобальту та цинку мало безпосередній вплив на сумарне

збільшення концентрації фенолів у крові в основному за рахунок підвищення синтезу фенолсульфатів і фенолглюкуронідів (табл. 2). Зокрема, згодовування протягом місяця добавки з меншим вмістом Кобальту та більшим Цинку сприяло підвищенню концентрації фенолсульфатів на 12,9 % ($p < 0,05$) та не вірогідно фенолглюкуронідів у крові корів II дослідної групи. За тривалішого застосування вказаної мінеральної добавки підвищення цих показників у крові тварин було невірогідним.

Таблиця 2

Фракційний вміст фенолів у крові корів ($M \pm m$, $n=3$)

Показник	Група	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування добавок	
			1	2
Вільні феноли, мкмоль/л	I	18,17±0,51	19,86±0,64	22,84±0,61
	II	18,67±0,54	18,74±0,42	25,20±1,10
	III	18,87±0,35	20,23±0,68	23,83±0,54
Фенолсульфати, мкмоль/л	I	22,0±0,60	24,9±0,98	26,3±0,72
	II	22,9±0,79	28,1±0,92*	29,0±0,70
	III	23,7±0,80	29,7±0,82*	31,3±0,60*
Фенолглю-куроніди, мкмоль/л	I	46,2±1,83	55,4±2,14	64,9±0,96
	II	49,7±1,16	63,1±3,23	67,5±2,14
	III	50,2±1,44	63,8±1,50*	68,5±2,23

Натомість, включення до раціону корів III дослідної групи мінеральної добавки з більшим

вмістом Кобальту та меншим — Цинку сприяло інтенсивнішому утворенню в організмі парних фенольних сполук. У результаті дії цих елементів на 1-му місяці згодовування добавки у крові тварин збільшувався вміст фенолсульфатів на 19,3 % та фенолглюкуронідів на 15,2 % ($p < 0,05$), а на другому — підвищення концентрації фенолсульфатів на 19,0 % ($p < 0,05$), тоді як збільшення вмісту фенолглюкуронідів було невірогідним.

Одержані результати вказують на те, що добавки у вигляді цитратів селену, хрому у поєднанні з цитратами кобальту та цинку (100 мкг Со та 10 мг Zn на кг с. р. раціону) мають суттєвіший вплив на активацію дезінтоксикаційних процесів в організмі корів III дослідної групи порівняно з аналогічною добавкою з іншим вмістом Кобальту і Цинку, яка застосовувалась коровам II дослідної групи. Підтвердженням цього є підвищений вміст фенолсульфатів та фенолглюкуронідів у крові тварин III дослідної групи за низького рівня вільних фенолів порівняно з аналогічними показниками корів контрольної та до певної міри і II дос-

лідної групи. Підтвердження відсутності негативного впливу на організм тварин мінеральних добавок, виготовлених за методом нанотехнологій одержано і у попередньо проведених нами дослідженнях [10, 11].

Карбоксилати мікроелементів, які застосовувалися у годівлі тварин дослідних груп мали вплив на біохімічні показники молока. Так, включення мінеральних добавок до раціону корів II та III дослідних груп сприяло підвищенню у молоці концентрації вітамінів А та Е (табл. 3). Однак, вірогідні різниці стосовно аналогічних показників тварин контрольної групи відмічено лише у молоці корів III дослідної групи. На першому місяці згодовування добавки на 4,8 % ($p < 0,05$) підвищувалась концентрація вітаміну Е, а на другому місяці — на 17,3 % ($p < 0,05$) вітаміну А. Крім цього, у молоці корів III дослідної групи був вищий вміст Кальцію та неорганічного фосфору за згодовування мінеральної добавки протягом місяця відповідно на 2,7 та 5,2 % ($p < 0,05$), а протягом двох місяців — відповідно на 4,6 та 8,3 % ($p < 0,05$).

Таблиця 3

Біохімічні показники молока корів ($M \pm m$, $n = 4$)

Показник	Група	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Вітамін А, мкмоль/л	I	1,08±0,003	1,32±0,02	1,39±0,07
	II	1,09±0,04	1,40±0,05	1,57±0,11
	III	1,14±0,03	1,27±0,04	1,63±0,07*
Вітамін Е, мкмоль/л	I	5,28±0,08	5,37±0,04	5,38±0,15
	II	5,36±0,09	5,57±0,11	5,55±0,12
	III	4,99±0,11	5,63±0,09*	5,49±0,13
Са, ммоль/л	I	36,2±0,88	33,7±0,35	32,3±0,25
	II	35,5±0,47	34,8±0,46	33,7±0,61
	III	36,4±0,46	34,6±0,15*	33,8±0,36*
Р неорг., ммоль/л	I	20,9±0,69	19,1±0,33	19,3±0,27
	II	19,2±0,35	19,5±0,25	20,7±0,42*
	III	19,6±0,33	20,1±0,23*	20,9±0,65*
Жир, %	I	3,59±0,03	3,62±0,09	3,62±0,06
	II	3,71±0,15	3,72±0,15	3,78±0,07
	III	3,67±0,09	3,69±0,09	3,82±0,05*
Білок, %	I	3,03±0,06	2,79±0,16	2,98±0,03
	II	3,01±0,14	2,86±0,08	3,02±0,05
	III	2,85±0,07	2,80±0,09	3,05±0,10
Лактоза, %	I	4,69±0,05	4,50±0,23	4,82±0,07
	II	4,54±0,16	4,57±0,05	4,77±0,06
	III	4,59±0,09	4,52±0,10	4,90±0,10
СЗМЗ, %	I	8,35±0,16	7,86±0,16	8,37±0,07
	II	8,03±0,23	8,15±0,16	8,38±0,11
	III	8,09±0,13	8,21±0,25	8,44±0,17
Густина, °А	I	29,0±0,99	26,9±0,45	28,2±0,29
	II	27,9±0,84	27,8±0,58	28,3±0,63
	III	27,6±0,34	27,7±0,22	28,7±1,22

Мінеральна добавка, яку згодовували тваринам II дослідної групи не мала такого суттєвого впливу на вміст досліджуваних показників у їхньому молоці. Відмічалось лише вірогідне підвищення на 7,3 % ($p < 0,05$) концентрації неорганічного фосфору за тривалішого періоду її згодовування.

Слід відзначити, що цитрати мікроелементів зумовили зміни хімічного складу молока корів

обох дослідних груп. Зокрема, вміст жиру у молоці тварин II та III дослідних груп на першому місяці лактації був вищим від показника тварин контрольної групи відповідно на 0,10 та 0,07 %. Схожа тенденція міжгрупових різниць спостерігалася і за вмісту в молоці білку, лактози і СЗМЗ. Однак дані зміни були невірогідними.

На другому місяці застосування цитратних добавок вміст жиру у молоці корів II дослідної

групи збільшився на 0,16 %, а для III дослідної групи він був вірогідно більшим на 0,20 % ($p < 0,05$) стосовно контролю. Однак, усі інші досліджувані показники молока на другому місяці згодовування добавок не мали вірогідних міжгрупових різниць і зберігали тенденції першого місяця лактації.

Згодовування цитратів мікроелементів стимулювало процеси молокоутворення, що обумовлювалося вищими середньодобовими надоями

у корів дослідних груп (табл. 4). Так, добавка цитратів мікроелементів, яку застосовували тваринам II дослідної групи сприяла підвищенню середньодобових надоїв молока корів на першому місяці її застосування на 2,4 %, а на другому — на 6,6 %. У тварин III дослідної групи мінеральна добавка сприяла суттєвішому процесу молокоутворення, у результаті чого, середньодобові надії молока були вищі від контрольного показника відповідно на 3,3 та 7,8 %.

Таблиця 4

Добовий надій молока корів за згодовування мінеральних добавок, кг ($M \pm m$, $n = 4$)

Група	Періоди дослідження		
	підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
		1	2
I	22,9±0,61	23,5±0,92	23,3±0,68
II	23,3±0,404	24,1±0,24	24,9±1,03
III	22,6±1,31	24,3±0,36	25,2±0,56

Отже, включення до раціону корів II дослідної групи добавки у вигляді цитратів хрому, селену, кобальту та цинку у кількості 30 мкг Cr, 25 мкг Se, 20 мкг Co та 20 мг Zn на кг с. р. раціону сприяло підвищенню середньодобових надоїв молока на 6,6 %. Більше виражений вплив на біохімічні процеси в організмі тварин та якісні показники молока спостерігалися у корів III дослідної групи. Мінеральна добавка у вигляді цитратів хрому, селену, кобальту та цинку у кількості 30 мкг Cr, 25 мкг Se, 100 мкг Co та 10 мг Zn на кг с. р. раціону підсилювала дезінтоксикаційний профіль організму тварин, покращувала якісні показники молока, а також сприяла підвищенню на 7,8 % середньодобових надоїв молока.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Застосування у годівлі корів мінеральної добавки у вигляді цитратів хрому, селену, кобальту та цинку у кількості 30 мкг Cr, 25 мкг Se, 20 мкг Co та 20 мг Zn/кг с. р. раціону, протягом місяця сприяло зростанню у крові тварин рівня фенолсульфатів на 12,9 %, а протягом двох місяців — неорганічного фосфору в молоці на 7,3 %. Середньодобові надії молока корів на 1- і 2-му міся-

цях згодовування добавок зросли відповідно на 2,4 та 6,6 %.

2. Включення до раціону корів протягом місяця цитратів хрому, селену, кобальту та цинку (30 мкг Cr, 25 мкг Se, 100 мкг Co та 10 мг Zn/кг с. р. раціону) сприяло зростанню у крові тварин концентрації фенолсульфатів на 19,3, фенолглюкуронідів на 15,2 % та неорганічного фосфору на 8,0 %, а в молоці — підвищенню вмісту вітаміну E та неорганічного фосфору відповідно на 4,8 % та 5,2 %. Застосування протягом двох місяців вказаної добавки підвищувало утворення у крові фенолсульфатів на 19,0 %, Кальцію на 4,1 та неорганічного фосфору — на 6,4 %, а в молоці — вітаміну A на 17,3 %, Кальцію на 4,6 %, неорганічного фосфору на 8,3 % та жиру 0,20 % (абсолютних). При цьому, середньодобові надії молока у корів за 1- і 2-ий місяці підвищилися відповідно на 3,3 та 7,8 %.

Наступні дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу різних доз та сполук Селену, Хрому, Кобальту та Цинку у поєднанні з дефіцитним біогенним елементом Йодом на фізіологічно-біохімічні процеси в організмі, якість одержаної продукції та відтворювальну здатність корів.

Список використаної літератури:

1. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія / М. В. Погорєлов, В. І. Бумейстер, Г. Ф. Ткач [та ін.] — Суми: Вид-во СумДУ, 2010. — 147 с.
2. Захаренко, М. Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин / М. Захаренко, Л. Шевченко, В. Михальська // Ветеринарна медицина України. — 2004. — № 2. — С. 15.
3. Фисинин, В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. — 2008. — № 9. — С. 62 – 63.
4. Біохімія молока. Практикум / Р.Й. Кравців, О.Й. Цісарик, Р.П. Параняк, Г.В. Дроник, Я.Ю. Островський. — Львів: ТеРус, 2000. — 150 с.
5. Сердюк, А. М. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів / А. М. Сердюк, М. П. Гуліч, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов // Вісник академії медичних наук, 2010. — № 1. — С. 47-53.
6. Nesli, S., Jozef L. Kokini Nanotechnology and its applications in the food sector. Trends in Biotechnology. — 2009, Vol. 27. — № 2. — pp. 82–89.
7. Верников, В. М. Нанотехнологии в пищевых продуктах: перспективы и проблемы / В. М. Верников, Е. А. Арианова, И. В. Гмошинский, С. А. Хотимченко, В. А. Тутельян // Вопросы питания, 2009. — Т. 78. — № 2. — С. 4–17.

8. Чекман, І. С. **Нанонаука, нанобіологія, нанофармація** / І. С. Чекман, З. Р. Ульберг, В. О. Маланчук [та ін.]. Поліграф плюс, Київ, 2012. — 328 с.
9. Борисевич, В. Б. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. Посіб. для студ. аграр. закл. освіти III-IV рівнів акредитації за спец. “Вет. медицина” та ветеринарно-методичних спеціалістів / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов [та ін.] // К.: ВД “Авіцена”, 2010. — 416 с.
10. Хомин, М. М. Фізіолого-біохімічний вплив цитратів наночастинок хрому та селену в організмі щуренят / М. М. Хомин, Р. С. Федорук, М. І. Храбко // Біологія тварин, 2013. — Т. 15, №4 — С. 141–149.
11. Хомин, М. М. Антиоксидантний профіль і дезінтоксикаційні процеси організму корів за згодуювання добавок хрому та селену / М. М. Хомин, Р. С. Федорук, С. Й. Кропивка // Наук. техн. бюл. Інституту біології тварин НААН та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок, 2013. — Вип. 14, № 1-2. — С. 337 – 342.
12. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: довідник-посібник / за наук. ред. Г. О. Богданова, А. М. Кандиба. — К: Аграр. Наука, 2012. — 296 с.
13. Патент України на корисну модель № 23550. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів // Косінов М. В., Каплуненко В. Г. /МПК (2006) В 22 F 9/14/ опубл. 25.05.07, № 7.
14. Влізло, В. В. 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. ; іл. табл.

Хомин, М. М., Федорук, Р. С., Храбко, М. И., Олексюк, Н. П. ВЛИЯНИЕ ЦИТРАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА КОРОВ

Установлено, что включение в рацион коров II опытной группы добавки цитратов хрома, селена, кобальта и цинка (30 мкг Cr, 25 мкг Se, 20 мкг Co и 20 мг Zn на кг с. в. рациона) способствовало повышению дезинтоксикационных процессов в их организме и среднесуточных удоев молока на 6,6 %.

Скармливание добавки цитратов хрома, селена, кобальта и цинка (30 мкг Cr, 25 мкг Se, 100 мкг Co и 10 мг Zn на кг с. в. рациона) коровам III опытной группы на протяжении двух месяцев усиливало дезинтоксикационные процессы в их организме путем повышения в крови животных образования фенолсульфатов и фенолглюкуронидов, а также содержания Кальция на 4,1 % и неорганического фосфора на 6,4 %, увеличение в молоке содержания витамина А на 17,3 %, Кальция — на 4,6 и неорганического фосфора — на 8,3 %. Содержание жира в молоке коров на 1- и 2-ом месяцах применения минеральной добавки повышалось соответственно на 0,07 и 0,20 % (абсолютных), а среднесуточные удои молока увеличивались соответственно на 3,3 и 7,8 %.

Ключевые слова: коровы, кровь, молоко, биохимические показатели, фенолы, цитраты микроэлементов, среднесуточные удои молока

Khomyn, M. M., Fedoruk, R. S., Khrabko, M. I., Oleksiuk, N. P. THE INFLUENCE OF MICROELEMENTS ONTO BIOCHEMICAL PROFILE OF BLOOD AND THE BIOLOGICAL VALUE OF COWS' MILK

It was established that 2-nd group of cows showed the increase of detoxication processes in the body and daily average milk yield also increased up to 6,6 % after adding to the diet chromium, selenium, cobalt and zinc citrates (30 mkg Cr, 25 mkg Se, 20 mkg Co and 20 mg Zn of kg of fodder dry matter) additive.

The animals in the 3-rd group, after 2 months feeding of mineral additive chromium, selenium, cobalt and zinc citrates (30 mkg Cr, 25 mkg Se, 100 mkg Co and 10 mg Zn of kg of fodder dry matter), had the increasing detoxication processes in their bodies by formation of phenolsulfates and phenolglucuronides, promotes increasing of Calcium on 4,1 % and inorganic phosphorus on 6,4 % in the blood, and increasing in milk of vitamins A to 17,3 % ($p < 0,05$), Calcium — to 4,6 ($p < 0,05$) and inorganic phosphorus — to 8,3 % ($p < 0,05$). The milk fat increased to 0,07 and 0,20 % (absolute) after the 1-st and 2-nd months of the mineral additive usage, and daily average milk yield increased to 3,3 and 7,8 % respectively.

Key words: cows, blood, milk, biochemical parameters, phenols, citrate micronutrients, average daily milk yield

Дата надходження до редакції: 01.04.2015 р.

Рецензент: д.б.н., професор Ю. В. Бондаренко