

УДК 637.1.05:620.3

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ ЦИТРАТИВ Zn ТА Ge
З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОЛОКА-
СИРОВИНИ КОРІВ**

Л. А. КОНДРАСІЙ, аспірант^{*},

О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук,
завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,

М. О. МАЛЮК, доктор ветеринарних наук,
завідувач кафедри хірургії імені академіка І. О. Поваженка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. Г. КАПЛУНЕНКО, доктор технічних наук
директор ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології»

E-mail: l.kondrasiy@nubip.edu.ua

***Анотація.** Проблема зниження якості молока-сировини внаслідок захворювання корів маститом (особливо субклінічний перебіг) існує практично на більшості ферм України і світу. Відтак актуальний пошук засобів, що здатні підтримати імунітет корів у критичні періоди, зокрема післятельний та перші місяці лактації. Останні повідомлення науковців свідчать про здатність впливу на імунітет сполук германію. Нанотехнології дозволяють створювати цитрати германію та есенціальних елементів, які частково використовуються з кормів на початку травлення біотою рубця корів. Нами було апробовано препарат на основі цитратів Zn та Ge, який вводили парентерально, дослідній групі корів у період 8-9 місяця тільності та повторно на 2 місяць лактації. Контрольна група залишалася інтактною. Препарат вводили в дозі 10 мл один раз на тиждень упродовж місяця. Дослідження крові виконували один раз на місяць, молока – щотижня протягом 1-го – 3-го місяця лактації. За застосування у зазначені періоди препарату виявлено підвищення, порівняно із інтактними коровами, кількості лейкоцитів, зокрема нейтрофілів та моноцитів. Крім того, у крові корів дослідної групи виявлено тенденцію до підвищення вмісту загального білка та загального вмісту Ig. У молоці корів за застосування препарату на основі цитратів цинку та германію виявлено тенденцію підвищення вмісту білка, лактози і сухого знежиреного молочного залишку. Також виявлено менші, порівняно з контрольною групою, середні значення кількості соматичних клітин в молоці корів дослідної групи протягом перших трьох місяців лактації*

^{*} Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор О. М. Якубчак

Різниця між групами складала 24,56 тис/см³, відповідно 112,14, та 132,95 тис/см³ соматичних клітин у 1, 2 та 3 місяці лактації.

Ключові слова: гермакан, цитрат Zn та Ge, кров, молоко, якість

Актуальність. Інтенсивне ведення молочного скотарства неможливе без участі фахівців галузі на кожному етапі господарювання. Відтак наукові видання часто публікують статті про важливість уваги до деталей формування раціонів, умов утримання корів, доїння, ветеринарного менеджменту тощо [1–3]. Проте таке питання, як зниження якості та безпечності молока-сировини внаслідок захворювання корів маститом (особливо субклінічний перебіг), існує практично на більшості ферм України і світу [1, 4-6]. Головною причиною маститу є не фізіологічне використання тварин, адже, очевидно, що природа визначила молочній залозі функцію годівлі лише новонародженого. Але людина ставить завдання – щорічне доїння зі збільшенням надоїв як за лактацію, так і за добу; пріоритет водночас надається годівлі та утриманню високопродуктивних корів. Якщо білковий, жировий, вуглеводний обмін та вміст вітамінів і макроелементів можливо забезпечити через годівлю, то на підтримання імунної системи корів і нестачу окремих есенціальних мікроелементів часто не звертають уваги.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженнями М. І. Воробель та ін. зазначається, що нерідко у кормах вміст есенціальних мікроелементів критично низький і на початку травлення засвоюється біотою рубця [7, 8]. Особливо це стосується цинку. Останні повідомлення В. Г. Каплуненка, М. І. Жили, І. К. Авдос'євої, П. Лавріва свідчать про здатність впливу на імунітет тварин германію. За допомогою нанотехнологій є можливість створювати цитрати елементів, позаяк така форма ліпше включається в обмінні процеси організму [9, 10]. Отже, парентеральне використання цитратів цинку та германію для продуктивних корів є актуальним і представляє науковий інтерес.

Мета дослідження – вивчення впливу цитратів цинку та германію на показники якості молока корів у перші місяці лактації.

Матеріали і методи дослідження. Для дослідження було використано 20 корів із масою тіла близько 450 кг, підібраних у дослідну (I) та контрольну (II) групи за методом аналогів. Дослідній групі внутрішньом'язово вводили препарат гермакап, що являє собою поєднання цитратів Zn та Ge, у дозі 10мл/гол. один раз на тиждень упродовж місяця. Попередніми дослідженнями [10] встановлено, що гермакап володіє імуномодулюючими властивостями, а, отже, з метою підтримання імунітету у критичний період – отелення та початок лактації, препарат вводили на 8-9 місяці тільності. Повторне застосування гермакапу здійснено в другому місяці лактації. Корови контрольної групи залишалися інтактними. Годівля, утримання та догляд тварин обох груп протягом досліду були належними та ідентичними. Відбір проб крові виконували в кінці 9 місяця тільності, 1 та 2 місяця лактації. Відбір проб молока – в кінці 1 та впродовж 2 і 3 місяців лактації.

У якості консерванту крові використовували натрію етилендіамінтетраоцтову кислоту (ЕДТА-натрію). Дослідження вмісту гемоглобіну в крові виконували гемігلوبінціанідним методом; підрахунок еритроцитів та лейкоцитів здійснювали за допомогою камери Горяєва; диференційний підрахунок лейкоцитів (лейкограму) – методом підрахунку у мазку крові (пофарбованого за методикою Романовського-Гімза) під світловим мікроскопом [11]; вміст імуноглобулінів (Ig) – нефелометричним методом [12]; вміст загального білку та альбумінів визначали за допомогою біохімічного аналізатора LabLine-010.

Дослідження показників якості молока виконували згідно наступних загальноприйнятих методів: вміст загального білка – методом формольного титрування; кислотність – методом титрування з вираженням результатів у градусах Тернера ($^{\circ}$ T); водневий показник (pH) – за допомогою рН-метра типу рН-211; вміст лактози – рефрактометричним методом; густину, вміст жиру та СЗМЗ – за допомогою ультразвукового аналізатора «Клевер-1М»; кількість соматичних клітин – за допомогою віскозиметра «АСК-1»; кількість МАФАНМ – згідно ДСТУ 7357:2013 [11, 12].

Результати досліджень та їх обговорення. За габітусом дослідна і контрольна групи корів не відрізнялися впродовж досліду, патологій не виявляли. За даними Н. М. Федак та ін. встановлено, що введення в раціон молочних корів комплексу дефіцитних мікроелементів через 15 діб відзначається підвищення їх рівня в крові, а повне досягнення максимальних показників лише через 1,5 місяці [15]. У зв'язку з цим контроль гематологічних та біохімічних досліджень сироватки крові виконували в кінці кожного місяця досліду (табл. 1.).

Згідно даних табл. 1 відзначали достовірне підвищення вмісту гемоглобіну крові корів дослідної групи (I) порівняно з контрольною групою (II), що може слугувати ознакою поліпшення обміну кисню між кров'ю і тканинами організму у зв'язку з використанням внутрішньом'язових введень гермакапу. Проте доречно зазначити про відсутність встановленої ознаки під час повторного застосування препарату в другому місяці лактації. Кількість лейкоцитів у крові корів дослідної групи була достовірно більшою, порівняно з контрольною групою, на всіх етапах досліду, але не перевищувала фізіологічної норми. Під час аналізу мазків крові відхилень в морфології лейкоцитів і еритроцитів не виявляли. Проте за морфологічної оцінки мазків крові корів дослідної групи відзначали часту появу, порівняно з контрольною групою, великих форм лімфоцитів. Частка великих лімфоцитів у них не перевищувала 10 %, але часта їх поява свідчить про зростання імунологічної активності цих лімфоцитів [15-17].

За оцінки лейкограми не виявляли ядерного зсуву нейтрофілів, але зазнали кількісних змін їх форми. Так, кількість паличкоядерних нейтрофілів була достовірно вищою у мазках крові корів дослідної групи на всіх етапах досліду, а сегментоядерних – на другому етапі (повторне введення препарату). Це є цілком позитивною ознакою, адже нейтрофіли – найважливіші функціональні елементи неспецифічної захисної системи крові, що надалі мігрують переважно в слизові оболонки, фагоцитуючи бактерії та змертвілі тканини. Головною функцією їх є захист внутрішнього середовища макроорганізму від патогенних

бактерій і контроль кількісного та якісного складу сапрофітної мікрофлори травного каналу й інших органів [15]. Необхідно зазначити, що еозинофіли здатні брати участь у дезактивації отрут і токсинів. З огляду на зазначене та відсутність їх збільшення у крові корів дослідної групи можна стверджувати, що компоненти застосованого препарату не чинять на організм алергічного чи токсичного впливу.

1. Гематологічні та біохімічні показники сироватки крові корів за застосування препарату гермакап, $M \pm m$, $n = 5$

Показники	Група тварин	9-й міс. тільності	1-й міс. лактації	2-й міс. лактації
Гемоглобін, г/л	I	117,6 ± 3,7*	99,7 ± 7,4	98,1 ± 3,7
	II	96,6 ± 7,5	107,2 ± 8,1	102,5 ± 5,7
Еритроцити, Т/л	I	5,6 ± 0,3	5,1 ± 0,2	5,4 ± 0,2
	II	5,7 ± 0,2	5,2 ± 0,2	5,5 ± 0,2
Лейкоцити, Г/л, у т. ч.:	I	9,8 ± 0,5**	9,8 ± 0,3**	9,1 ± 0,4
	II	7,9 ± 0,3	8,2 ± 0,3	8,1 ± 0,4
базофіли, %	I	0,4 ± 0,3	0,6 ± 0,3	0,4 ± 0,4
	II	0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,3	0,8 ± 0,2
еозинофіли, %	I	5,4 ± 1,0	5,2 ± 0,4	5,2 ± 0,4
	II	5,0 ± 0,8	5,4 ± 0,5	6,0 ± 0,5
нейтрофіли паличкоядерні, %	I	3,8 ± 0,4*	4,2 ± 0,4*	4,6 ± 0,3**
	II	2,0 ± 0,5	2,4 ± 0,7	2,2 ± 0,2
нейтрофіли сегментоядерні, %	I	23,8 ± 1,9	26,2 ± 2,0	30,6 ± 1,3**
	II	26,8 ± 1,9	25,8 ± 1,4	22,8 ± 1,4
лімфоцити, %	I	64,2 ± 1,6**	55,2 ± 2,2*	53,8 ± 2,1**
	II	55,8 ± 2,2	65,8 ± 2,9	66,4 ± 2,9
моноцити, %	I	6,0 ± 0,3	4,6 ± 0,6	6,2 ± 0,7*
	II	3,6 ± 0,8	3,8 ± 1,2	4,2 ± 0,6
Загальний білок, г/л	I	84,2 ± 0,5	84,2 ± 1,8	87,1 ± 1,2*
	II	82,1 ± 1,6	82,8 ± 2,4	83,1 ± 1,1
Альбуміни, г/л	I	33,4 ± 1,5	34,6 ± 2,1	35,0 ± 1,7
	II	33,9 ± 1,8	32,3 ± 2,0	32,1 ± 1,6
Вміст Ig, г/л	I	–	34,5 ± 1,4	36,0 ± 1,2
	II	–	34,3 ± 0,7	35,0 ± 0,1

Примітка: * – $P \leq 0,05$, ** – $P \leq 0,01$ відносно контрольної групи.

Щодо агранулоцитів крові корів в контрольній групі, то як на 1, так і на 2 місяць лактації виявляли незначний лімфоцитоз – відповідно $65,8 \pm 2,9$ % і $66,4 \pm 2,9$ %, що виникає у разі захворювань нейтрофільно-еозинопенічної групи (запальні процеси в органах, сепсис) і вказує на фазу одужання. Водночас кількість моноцитів перебувала на нижній межі норми. У крові корів дослідної

групи розподіл агранулоцитів мав інший характер: поодинокі збільшення лімфоцитів у мазках крові достовірно спостерігалось під час I етапу введення препарату, а вміст моноцитів був дещо збільшеним впродовж обох етапів введення препарату. Збільшення лімфоцитів ($64,2 \pm 1,6$ %) у корів дослідної групи на I етапі введення препарату можна пояснити індивідуальною чутливістю до складових гермакапу на тлі 8-9 місяця тільності. Це підтверджується перебуванням показників у нормі під час повторного використання препарату у період 2 місяця лактації – $53,8 \pm 2,1$ %. Щодо моноцитів, то вони складають 4-11 % від загальної кількості лейкоцитів. Їх збільшення у крові корів дослідної групи є позитивним фактором, адже надалі вони переходять у тканини, диференціюючись там у макрофаги. Моноцити відіграють ключову роль в розпізнаванні антигенів і взаємодії з ними імунокомпетентних клітин. Тканинні макрофаги є активними фагоцитами залишків зруйнованих тканин, еритроцитів, клітин новоутворень, грибів, найпростіших, деяких бактерій. Їх тривалість життя 30 діб, що пояснює збільшений їх вміст навіть під час 1 місяця лактації, коли препарат не вводився [15-17].

Застосування гермакапу певним чином вплинуло і на білковий обмін. Зокрема дослідженнями вмісту загального білка встановлено тенденцію до його підвищення у сироватці крові під час I та II етапів застосування гермакапу – відповідно на 2,6 % та 4,8 %. Водночас фракція альбумінів набула тенденції до підвищення лише на II етапі застосування препарату – на 9,0 %. Це свідчить про позитивний ефект, адже альбуміни здатні зв'язувати токсичні речовини і сприяти їх виведенню з організму. Визначивши відсотковий розподіл альбумінової та глобулінової фракцій можна висунути припущення про підвищення вмісту загального білка за рахунок останньої. Обрахунок альбуміно-глобулінового коефіцієнту (А/Г-коефіцієнт) вказував на належний фізіологічний стан організму тварин у дослідній групі. Разом із тим А/Г-коефіцієнт для корів контрольної групи незначно знижувався – до 0,6 на 1 та 2 місяці лактації [11].

Зважаючи на те, що у фракції бета-глобулінів знаходиться 2 % антитіл, а у гамма-глобуліновій – 98 %, нами було проведено визначення загального вмісту імуноглобулінів у крові дослідних тварин, що дало змогу вивчити вплив гермакапу на ланку специфічного гуморального імунітету. Отримані результати вказали на тенденцію до незначного підвищення імунобіологічної реактивності організму корів дослідної групи, адже вміст Ig, порівняно з контрольною групою корів підвищився на 2,9 %.

В цілому, майже всі показники крові обох груп корів перебували в межах норми. Виявлене підвищення окремих показників імунного захисту корів на 8-9 місяці тільності вказує на позитивний вплив застосування гермакапу. Зниження показників імунного захисту організму корів до рівня контрольної групи в 1 місяць лактації свідчило про необхідність повторного застосування препарату. Використання внутрішньом'язових ін'єкцій гермакапу повторно на 2 місяці лактації мало позитивний імуномодулюючий ефект.

Використання гермакапу супроводжувалося невірогідними, між групами корів, відмінностями показників якості молока (табл. 2). Проте під час 1 місяця лактації спостерігали тенденцію до незначного підвищення вмісту жиру, білка та кількості соматичних клітин у молоці корів контрольної групи (II), порівняно з дослідною (I) – відповідно на 0,09 %, 0,1 % та 24,56 тис/см³. У другому місяці лактації, впродовж якого повторно застосовували гермакап, відзначали тенденцію до збільшення окремих показників якості молока дослідної групи, порівняно з контрольною. Зокрема вміст лактози та білка підвищився відповідно на 0,15 % та 0,13 %, а кількість соматичних клітин зменшилася на 112,14 тис/см³.

У підтвердження впливу на зазначені показники цитратів мікроелементів цинку та германію можна зазначити зміни між періодами досліджень. Так, порівняно з 1 місяцем у 2 місяці лактації вміст лактози у дослідній групі збільшився на 0,29 %, а у контрольній – на 0,17 %; вміст білка збільшився у I групі на 0,29, а в II – на 0,06 %; кількість соматичних клітин у I групі зменшилася на 58,92 тис/см³, а у II – збільшилася на 28,66 тис/см³. Розбіжності

між зазначеними показниками якості молока, отриманого у 3 місяці лактації, порівняно із 2 місем лактації, зберегли описану вище тенденцію, але суттєво знизилися. Отже подальше застосування препарату недоцільне.

2. Показники якості молока корів за умов застосування препарату гермакап, $M \pm m$, $n = 8$

Показники	Група тварин	1-й міс. лактації	2-й міс. лактації	3-й міс. лактації
Кислотність, °Т	I	16,72 ± 0,14	16,43 ± 0,09	16,38 ± 0,09
	II	16,92 ± 0,21	16,48 ± 0,14	16,43 ± 0,11
рН	I	6,70 ± 0,01	6,70 ± 0,00	6,70 ± 0,01
	II	6,70 ± 0,01	6,71 ± 0,01	6,70 ± 0,01
Густина, кг/м ³	I	1028,03 ± 0,49	1028,36 ± 0,51	1028,49 ± 0,34
	II	1028,14 ± 0,48	1028,26 ± 0,41	1028,37 ± 0,34
Вміст сухого знежиреного молочного залишку, %	I	8,17 ± 0,25	8,26 ± 0,20	8,27 ± 0,22
	II	8,21 ± 0,19	8,19 ± 0,22	8,20 ± 0,22
Вміст жиру, %	I	3,50 ± 0,19	3,68 ± 0,17	3,79 ± 0,16
	II	3,59 ± 0,22	3,81 ± 0,19	3,83 ± 0,19
Вміст білка, %	I	3,04 ± 0,08	3,33 ± 0,07	3,38 ± 0,03
	II	3,14 ± 0,07	3,20 ± 0,04	3,21 ± 0,03
Вміст лактози, %	I	4,66 ± 0,11	4,95 ± 0,08	4,92 ± 0,06
	II	4,63 ± 0,10	4,80 ± 0,08	4,75 ± 0,08
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	I	398,50 ± 44,80	339,58 ± 19,55	322,72 ± 21,64
	II	423,06 ± 27,99	451,72 ± 29,60	455,67 ± 26,20
*Кількість МАФАНМ, тис. КУО/см ³	I	3,2·10 ³ ± 0,27	3,6·10 ³ ± 0,17	3,3·10 ³ ± 0,33
	II	3,3·10 ³ ± 0,17	3,7·10 ³ ± 0,30	3,4·10 ³ ± 0,35

Примітка: *n = 5 для I та II групи

Підвищення вмісту лактози в молоці корів дослідної групи могло відбутися у зв'язку з підвищенням вмісту глюкози та білка у їх крові, а також відсутності тенденції до розвитку запальних процесів у молочній залозі. Такі висновки пов'язані із участю молекул глюкози, що надходить з крові до молочної залози, в синтезі лактози. Припинення синтезу лактози може відбутися у зв'язку з регулюванням осмотичного тиску в молочній залозі за підвищення вмісту NaCl, що трапляється за маститу чи пізнього періоду лактації. Обґрунтувати збільшення білка в молоці під впливом використання гермакапу можна як дію складових препарату у напрямку поліпшення обмінних процесів організму, а саме – засвоєння амінокислот та збільшення їх вмісту у крові, що є основою для синтезу білка в молочній залозі. Крім того, очевидно,

що цьому сприяє й збільшення вмісту білка крові (табл. 1), адже імуноглобуліни і альбумін сироватки крові надходять безпосередньо в молоко [18, 19]. Склад сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) формується переважно із білкових речовин, лактози та різних мінеральних речовин [19, 20]. Зважаючи на те, що частка мінеральних речовин становить лише від 0,5 до 1,0 %, то підвищення СЗМЗ у молоці корів дослідної групи у 2 та 3 місяцях лактації цілком логічне. Науково обґрунтувати меншу, порівняно з контрольною групою, кількість соматичних клітин у молоці корів дослідної групи у 1, 2, і 3 місяці лактації можливо, зважаючи на гематологічні показники крові цієї групи. У зв'язку з використанням гермакапу у крові корів дослідної групи виявлено збільшення моноцитів (табл. 1). Вихід моноцитів з крові в тканини організму супроводжується їх диференціацією із перетворенням у макрофаги. У тканинах органів моноцити проходять через етапи мітотичного ділення, перетворюючись у макрофаги, які надалі набувають фагоцитарної активності. Відтак, підвищена кількість моноцитів крові могла зумовити збільшення макрофагів у молочній залозі, а, отже, збільшення фагоцитозу патогенних грибів, зруйнованих тканин та клітин новоутворень. Крім того, у дослідній групі виявлено збільшення кількості нейтрофілів, функцією яких теж є фагоцитування бактерій та продуктів розпаду змертвілих тканин. Щодо решти показників якості молока дослідних груп, то зміни їх значень знаходилися у фізіологічних межах, але не мали наукової значущості.

Висновки

1. За застосування внутрішньом'язових ін'єкцій гермакапу коровам у період 89 місяців тільності та 2 місяця лактації виявлено підвищення порівняно із інтактними коровами кількості лейкоцитів, зокрема нейтрофілів та моноцитів. Крім того, у крові корів дослідної групи виявлено тенденцію до підвищення вмісту загального білка та загального вмісту Ig.

2. У молоці корів за застосування препарату на основі цитратів цинку та германію виявлено тенденцію підвищення вмісту білка, лактози і сухого знежиреного молочного залишку. Середні значення кількості соматичних

клітин в молоці корів дослідної групи впродовж перших трьох місяців лактації були меншими, порівняно з контрольною групою.

Список літератури

1. Гараздюк, Г. В. Своєчасна діагностика субклінічних форм маститів – запорука одержання екологічно чистого молока/ Г.В Гараздюк // Ветеринарна медицина України. – 2011. –№ 3. – С. 40.
2. Лайтер-Москалюк, С. В.Оцінка молока сирого за вимогами ДСТУ 3662-97 отриманого в колективних господарствах Тернопільської області/ С. В. Лайтер-Москалюк, М. Д Кухтин, Ю.Б. Перкій, Ю. В. Горюк //Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т.17, № 3 (63). – С. 398–403.
3. Остапюк, М. П. Вивчення санітарно-гігієнічних умов виробництва молока на молочних фермах для забезпечення умов належної гігієнічної практики/ М.П. Остапюк, В.В. Касянчук, О.М. Бергілевич, О.О. Бергілевич // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2010. – Т.12, Ч.4, № 3 (45). – С. 234–248.
4. Addis, M. F. Evaluation of milk cathelicidin for detection of bovine mastitis / M.F. Addis // J. Dairy Sci. – 2016. – Issue 99 – P. 1–9. doi:10.3168/jds.2016-11407
5. Júnior L. Relationship between total bacteria counts and somatic cell counts from mammary quarters infected by mastitis pathogens / L. Júnior // Ciencia Rural, Santa Maria.– 2012. – Vol.42, Issue.4, – P.691-696.
6. Касянчук, В.В. Взаємозв'язок між кількістю соматичних клітин та захворюванням корів субклінічним маститом стафілококової та колиформної етіології / В.В. Касянчук, О.М. Бергілеви, О.І. Скляр, А.М. Марченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Ветеринарна медицина».– 2015. – В.1(36). – С. 73–77.
7. Воробель, М.І. Значення мікроелементів у життєдіяльності тварин / М.І. Воробель, Я.І. Півторак // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2011. – Т.13 Ч.3 № 4 (50). – С. 54–60
8. Кліценко, І.Т. Мінеральне живлення тварин / І.Т. Кліценко, М. Ф. Кулик, М. В. Косенко, В. Т. Лісовенко. – К. : Світ, 2001. – 576 с.
9. Каплуненко, В.Г. Реальні перспективи використання здобутків нанотехнологій у ветеринарній практиці /В.Г. Каплуненко, І.К. Авдос'єва, А.Г. Пащенко// Біологія тварин. – 2014. – Т. 15. – № 4. – С. 252–260.
10. Жила М.І. Клінічні дослідження терапевтичної ефективності пропарату гермакап на телятах / М.І. Жила, І.К. Авдос'єва, А.Г. Пащенко, Л.В. Калиновська, Г.М. Михалусь // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2016. – Т.18, № 1 (65). – С. 42–47.
11. Влізло, В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Довідник / В.В. Влізло, Р.С Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за ред. д.вет.н., проф. акад. НААН В.В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.

12. Методичні вказівки щодо використання методів біохімічних досліджень біологічного матеріалу в державних лабораторіях ветеринарної медицини при діагностиці захворювань неінфекційної патології. Державний департамент ветеринарної медицини. Центральна державна лабораторія ветеринарної медицини. Від 26.07.2000 р. № 1514/129. Київ 2000. – 32 с.

13. ДСТУ 7357:2013 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання. Київ МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2014. – 34 с.

14. Федак, Н.М. Мінеральні речовини в годівлі сільськогосподарських тварин / Н.М. Федак, Я.С. Вовк, С.П. Чумаченко, І.В. Душара // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2012. – Ч. I., № 54. – С. 128–135.

15. Симонян, Г.А. Ветеринарная гематология / Г.А. Симонян, Ф.Ф. Хисамутдинов – М.: Колос, 1995. – 256 с.

16. Harvey, J. W. Veterinary hematology : a diagnostic guide and color atlas / J.W. Harvey. – Copyright by Saunders, an imprint of Elsevier Inc., 2012– 360 p.

17. Бажибина, Е.Б. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных / Е.Б. Бажибина, А.В. Коробов, С.В. Середа., В.П. Сапрыкин. – М.: «Аквариум-Принт», 2005.– 128 с.

18. Fox, P.F. Dairy Chemistry and Biochemistry / P.F. Fox, P.L.H. McSweeney –Blackie Academic & Professional, 1998. –477 p.

19. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов /. К.К. Горбатова, П. И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. —М.: ГИОРД, 2010. – 336 с .

20. Тепел, А. Химия и физика молока / А Тепел. – Пер. с нем под ред. к.техн.н., доц. С.А. Фильчаковой. – СПб.: Профессия, 2012. – 823 с.

References

1. Harazdiuk, H. V. (2011) Svoiechasna diahnostyka subklinichnykh form mastytiv – zaporuka oderzhannia ekolohichno chystoho moloka Veterynarna medytsyna Ukrainy, 3, 40–41.

2. Laiter-Moskaliuk, S. V. Kukhtyn, M. D., Perki Yu.B., Horiuk Yu. V. (2015) Otsinka moloka syroho za vymohamy DSTU 3662-97 otrymanoho v kolektyvnykh hospodarstvakh Ternopilskoi oblasti. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyskoho, 17, 3 (63), 398–403.

3. Ostapiuk, M. P., Kasianchuk, V.V., Berhilevych, O.M., Berhilevych, O.O. (2010) Vyvchennia sanitarno-hihienichnykh umov vyrobnytstva moloka na molochnykh fermakh dlia zabezpechennia umov nalezhnoi hihienichnoi praktyky Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyskoho, 12/4, 3 (45), 234–248.

4. Addis, M. F. (2016) Evaluation of milk cathelicidin for detection of bovine mastitis J. Dairy Sci, 99, 1–9. doi:10.3168/jds.2016-11407

5. Júnior L. (2012) Relationship between total bacteria counts and somatic cell counts from mammary quarters infected by mastitis pathogens. Ciencia Rural, Santa Maria 42, (4), 691-696.

6. Kasianchuk, V.V. Berhilevy, O.M., Skliar, O.I., Marchenko, A.M., (2015) Vzaiemozviazok mizh kilkistiu somatychnykh klityn ta zakhvoriuvanniam koriv

subklinichnym mastytom stafilokokovoi ta koliformnoi etiologii. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Veterynarna medytsyna», 1, (36), 73–77.

7. Vorobel, M.I., Pivtorak, Ya.I. (2011) Znachennia mikroelementiv u zhyttiediialnosti tvaryn / M.I. Vorobel, // Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyskoho, 13/3, 4 (50), 54–60.

8. Klitsenko, I.T., Kulyk, M. F., Kosenko, M. V., Lisovenko, V. T. (2001) Mineralne zhyvlennia tvaryn [Mineral nutrition of animals] – Kyiv, Ukraine: Svit, 576.

9. Kaplunencko, V.H., Avdosieva, I.K., Pashchenko, A.H. (2014) Realni perspektyvy vykorystannia zdobutkiv nanotekhnologii u veterynarnii praktytsi. Biologhiiia tvaryn, 15, (4), 252–260.

10. Zhyla M.I., Avdosieva, I.K., Pashchenko, A.H., Kalynovska, L.V., Mykhalus, H.M. (2016) Klinichni doslidzhennia terapevtychnoi efektyvnosti preparatu hermakap na teliatakh. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Hzhyskoho, 18, 1 (65), 42–47.

11. Vlizlo, V.V., Fedoruk, R.S, Ratykh, I.B. ta in. (2012) Laboratorni metody doslidzhen u biologhii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni. Dovidnyk. [Laboratory methods of research in biology and veterinary medicine. Directory] Lviv, Ukraine: SPOLOM, 764.

12. Metodychni vказivky shchodo vykorystannia metodiv biokhimichnykh doslidzhen biologhichnoho materialu v derzhavnykh laboratoriiakh veterynarnoi medytsyny pry diahnostytsi zakhvoriuvan neinfektsiinoi patolohii. Derzhavnyi departament veterynarnoi medytsyny. Tsentralna derzhavna laboratoria veterynarnoi medytsyny. 2000, № 1514/129. Kyiv, Ukraine: 32.

13. DSTU 7357:2013 Moloko ta molochni produkty. Metody mikrobiologhichnoho kontroliuvannia. (2014), Kyiv, Ukrainy: Minekonomrozvytku, 34.

14. Fedak, N.M. Vovk, Ya.S., Chumachenko, S.P., Dushara, I.V. (2012) Mineralni rechovyny v hodivli silskohospodarskykh tvaryn. Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo, 1, (54), 128–135.

15. Symonian, H.A., Khysamutdynov, F.F. (1995). Veterynarnaia hematologhiiia [Veterinary hematology]. Moscow, Russia: Kolos, 256.

16. Harvey, J. W. (2012). Veterinary hematology: a diagnostic guide and color atlas. Copyright by Saunders, an imprint of Elsevier Inc., 360.

17. Bazhybyna, E.B., Korobov, A.V., Sereda., S.V., Saprukyn, V.P. (2005). Metodologhicheskyye osnovyy otsenky klynyko-morfologhicheskyykh pokazatelei krovyy domashnykh zhyvonukh [Methodological basis for assessment of clinical and morphological parameters of blood of domestic animals]. Moscow, Russia: Akvaryum-Prynt, 128.

18. Fox, P.F. McSweeney, P.L.H. (1998). Dairy Chemistry and Biochemistry Blackie Academic & Professional, 477.

19. Horbatova, K.K., Hunkova, P. Y.; pod obshch. red. Horbatovoi K. K. (2010). Byokhymiiia moloka y molochnykh produktov [Biochemistry of milk and milk products]. Moscow, Russia: HYORD, 336.

20. Tepel, A. pod red. Fylchakovoi, S.A. (2012). Khymyia y fyzyka moloka [Chemistry and Physics of milk] – ST. PETERSBURG, Russia: Professyia, 823.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЦИТРАТОВ Zn И Ge С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА-СЫРЬЯ КОРОВ

Л. А. Кондрасий, О. Н. Якубчак, Н. О. Малюк, В. Г. Каплуненко

Аннотация. Проблема снижения качества молока-сырья вследствие заболевания коров маститом (особенно субклиническое течение) существует практически на большинстве ферм Украины и мира. Поэтому актуальным остается поиск средств, способных поддержать иммунитет коров в критические периоды, в частности, послеродового и первых месяцев лактации. Последние сообщения ученых свидетельствуют о способности влияния на иммунитет соединений германия. Нанотехнологии позволяют создавать цитраты германия и эссенциальных элементов, которые частично используются с кормов в начале пищеварения биотой рубца коров. Поэтому нами был апробирован препарат на основе цитратов Zn и Ge, который вводили парентерально опытной группе коров в период 8–9 мес. стельности и повторно на 2-й месяц лактации. Контрольная группа оставалась интактной. Препарат вводили в дозе 10 мл один раз в неделю в течение месяца. Исследование крови выполняли один раз в месяц, молока – еженедельно в течение 1-3 месяцев лактации. Применение в указанные периоды препарата показало повышение, по сравнению с результатами исследования крови от интактных коров, количества лейкоцитов, в частности нейтрофилов и моноцитов. Кроме того, в крови коров опытной группы выявлена тенденция к повышению содержания общего белка и общего содержания Ig. В молоке коров вследствие применения препарата на основе цитратов цинка и германия выявлена тенденция повышения содержания белка, лактозы и сухого обезжиренного молочного остатка. Также выявлено снижение, по сравнению с контрольной группой, средних значений количества соматических клеток в молоке коров опытной группы в течение первых трех месяцев лактации. Разница между группами составляла 24,56 тыс/см³, 112,14, и 132,95 тыс/см³ соматических клеток соответственно в I, II и III месяцы лактации.

Ключевые слова: гермакан, цитрат Zn и Ge, кровь, молоко, качество

THE QUALITY VARIATION OF RAW MILK UNDER PREPARATION BASED ON CITRATE Zn AND Ge

L. A. Kondrasyi, O. N. Yakubchak, N. O. Maliuk, V. H. Kaplunenko

Abstract. The aim of this study was to investigate impact of citrate zinc and germanium on cow's milk quality during the first months of lactation. The subclinical cow mastitis is the main problem of reduction in raw milk quality; it is typical for most Ukraine and foreign dairy farms. Therefore, the actual search tools those are able to support the immune system of cows in critical periods, including postnatal

period and the first months of lactation. Recent posts researchers demonstrate the ability of germanium compounds to influence on immune system. Nanotechnology can create citrate germanium and some essential elements that are fractional used from feed in the early digestion period by biota of cow's rumen. Therefore, we have tested the preparation – hermakap, which is comprised of citrate Zn and Ge; at dose of 10 ml once a week for a month. We used parenteral injection to experimental group of cows in the period of 8–9 months of pregnancy. Next time of parenteral injection was provided on second months of lactation. The control group remained intact. The Blood test performed once a month; milk test performed every week for the 1st-3rd month of lactation. Increase of leukocytes number (particularly neutrophils and monocytes) was detected in cows from experimental group compared control group upon performance the Blood test. Also we noticed the tendency to increase total protein content and total Ig in blood from cows of the experimental group. After used hermakap were changed some quality parameters of milk of cows from experimental group; we identified trend of increasing protein, lactose and dry matter (without fat). During the first three months of lactation was found lower average value of SCC in the milk of cows of the experimental group, compared with the control group. The difference between groups was 24.56 thousand/cm³, 112.14, and 132.95 thousand/cm³ SCC in the 1st, 2nd and 3rd months of lactation, respectively.

Keywords: *hermakap, citrate Zn and Ge, blood, milk, quality*