

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОКА ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ЦИТРАТУ КОБАЛЬТУ У ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ЛАКТАЦІЇ

*М. М. Хомин¹, канд. біол. наук,
І. І. Ковальчук¹, д-р вет. наук,
Л. І. Романів¹, канд. вет. наук,
Н. П. Олексюк¹, канд. біол. наук,
С. Й. Кропивка², канд. с-г. наук
М. І. Храбко³, канд. с-г. наук*

¹Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79021, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

³Вишнянський коледж Львівського національного аграрного університету
м. Рудки, Львівська обл., Україна

Дослід проведено на трьох групах корів (по 5 голів) української чорно-рябої молочної породи, аналогах за масою тіла (590-620 кг), продуктивністю (6,5-6,8 тис. кг молока за минулу лактацію) та віком (3-4 лактація). На відміну від корів контрольної, тваринам II дослідної групи протягом двох місяців згодували мінеральну добавку у вигляді цитрату кобальту в кількості 19 мкг Со/кг с. р. раціону, а III дослідній – цитрату кобальту у кількості 34 мкг Со/кг с. р. раціону.

Встановлено, що включення до раціону корів II дослідної групи мінеральної добавки сприяло збільшенню у крові тварин вмісту неорганічного фосфору на 15,3 %, гексоз, зв'язаних з білками – на 8,8 %, а також зростанню активності глутатіонпероксидази на 12,4 %. За цих умов у молоці корів збільшувався вміст неорганічного фосфору на 5,6 % та підвищувались середньодобові надої молока на 4,5 %.

Застосування мінеральної добавки тваринам III дослідної групи протягом двох місяців сприяло збільшенню у крові вмісту церулоплазміну на 5,1 %, гексоз, зв'язаних з білками – на 11,5 %, а також зростанню активності глутатіонпероксидази на 16,3 %. Мінеральна добавка сприяла підвищенню на 5,4 % середньодобових надоїв молока і збільшенню в ньому вмісту лактози на 0,10 % (абсолютних).

Ключові слова: КОРОВИ, КРОВ, МОЛОКО, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ЖИР, БІЛОК, ЛАКТОЗА, СЕРЕДНЬОДОВОБОВІ НАДОЇ.

В останні роки стрімко розвивається такий новий напрямок науки, як нанотехнологія, що забезпечує можливість використання наночастинок мікроелементів у тваринництві та ветеринарній медицині [1, 2]. Застосування у годівлі тварин карбоксилатів, зокрема цитратів мікроелементів, одержаних на основі нанобіотехнології, забезпечує високу біологічну і технологічну ефективність та екологічну безпечність цих сполук [3–6].

Враховуючи дефіцит вмісту Со у кормах, метою досліджень було вивчення впливу різної кількості цитрату кобальту, виготовленого методом нанотехнології [7] на фізіолого-біохімічні процеси в організмі корів, їхню продуктивність та біологічну цінність молока у перші два місяці лактації.

Матеріали і методи. Дослідження проведені в ДП ДГ «Пасічна» НВЦ «Соя» НААН Старосинявського району Хмельницької області на трьох групах корів (по 5 тварин у кожній) української чорно-рябої молочної породи, аналогів за масою тіла (590–620 кг) продуктивністю (6,5–6,8 тис. кг молока за минулу лактацію) та віком (3–4 лактація). Годівля корів була нормована за добовим надоем і масою тіла [8], утримання прив'язне з випасанням у літній період.

Корови контрольної (I) та дослідних (II і III) груп отримували основний раціон (ОР). Тваринам II дослідної групи разом з ранковою порцією комбікорму щоденно згодовували цитрат кобальту в кількості 19 мкг Со/кг с. р. раціону, а III дослідної групи – цитрат кобальту в кількості 34 мкг Со/кг с. р. раціону. Тривалість згодовування цитрату кобальту коровам дослідних груп становила 2 місяці. У корів усіх груп відбирали зразки венозної крові у підготовчий (до згодовування добавок) і дослідний (60 доба згодовування добавки) періоди для визначення фізіологічних і біохімічних показників.

Згідно з методиками [9], у зразках крові визначали вміст мікроелементів, Кальцію, неорганічного фосфору, церулоплазміну та гексоз, зв'язаних з білками, а також активність глутатіонпероксидази. У дні взяття крові контролювали молочну продуктивність із визначенням добового надою від кожної корови і взяттям середньої проби молока для визначення вмісту мікроелементів, Кальцію, неорганічного фосфору, жиру, білка, лактози, СЗМЗ та показника густини. Отримані числові дані обробляли за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати й обговорення. Результати проведених досліджень показали, що згодовування різної кількості цитрату кобальту коровам дослідних груп суттєво не вплинуло на вміст досліджуваних мікроелементів у їхній цільній крові (табл. 1). Спостерігалось зменшення вмісту Хрому на тлі збільшення концентрації Купруму і Цинку у крові корів II та III дослідних групи, порівняно з величиною контрольного показника.

Таблиця.1

Вміст мікроелементів у цільній крові корів за згодовування цитрату кобальту (мг/л, $M \pm m$, n=4)

Мікроелементи	Групи	Періоди дослідження	
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування добавки
Cr	I	1,23±0,20	2,20±0,70
	II	1,91±0,20	2,02±0,30
	III	1,12±0,45	1,24±0,74
Cu	I	0,62±0,16	0,28±0,02
	II	0,32±0,05	0,33±0,02
	III	0,41±0,07	0,36±0,06
Zn	I	1,17±0,20	3,19±0,30
	II	1,98±0,40	3,63±0,40
	III	2,98±0,90	3,36±0,20
Co	I	0,22±0,03	0,16±0,02
	II	0,23±0,01	0,17±0,01
	III	0,22±0,02	0,16±0,02
Cd	I	0,033±0,01	0,032±0,01
	II	0,060±0,007	0,024±0,003
	III	0,055±0,01	0,020±0,01
Pb	I	0,33±0,03	0,48±0,03
	II	0,37±0,04	0,46±0,04
	III	0,48±0,03	0,49±0,04

Примітка: у цій і наступних таблицях вірогідність різниць між контрольною і дослідними групами враховували: *– p<0,05; **– p<0,01; ***– p<0,001

Встановлено, що включення до раціону корів II дослідної групи протягом двох місяців

цитрату кобальту в кількості 19 мкг Со/кг сухої речовини раціону сприяло підвищенню у їхній крові на 15,3 % ($p<0,05$) концентрації неорганічного фосфору. Збільшення вмісту Кальцію було невірогідним (табл. 2).

Цитрат кобальту в кількості 34 мкг Со/кг сухої речовини раціону сприяв підвищенню концентрації неорганічного фосфору і Кальцію у крові корів ІІ дослідної групи, порівняно з аналогічними показниками тварин контрольної групи.

Як відомо, співвідношення інтенсивності вільнорадикального окиснення та антиокиснювальної активності визначає антиоксидантний статус організму тварин. Проведеними дослідженнями встановлено, що застосування різної кількості цитрату кобальту у годівлі корів ІІ і ІІІ дослідних груп мало позитивний ефект, що характеризувався зростанням активності глутатіонпероксидази відповідно на 12,4 % ($p<0,05$) та на 16,3 % ($p<0,01$). Отримані результати свідчать про те, що збільшення кількості цитрату кобальту в кормах раціону позитивно впливає на антиоксидантну систему організму корів, особливо ІІІ дослідної групи завдяки зростанню у крові тварин активності глутатіонпероксидази, якій належить активна роль у захисті лізосомальних клітин мембран.

Таблиця 2

Біохімічні показники крові корів за згодовування цитрату кобальту (M±m, n=3-4)

Показники	Групи	Періоди дослідження	
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування добавки
Кальцій, ммоль/л	I	2,43±0,05	2,30±0,10
	II	2,50±0,06	2,37±0,08
	III	2,40±0,07	2,35±0,05
Фосфор неорг., ммоль/л	I	1,48±0,11	1,37±0,07
	II	1,40±0,12	1,58±0,06*
	III	1,35±0,09	1,48±0,09
ГП, нМоль/хв/ мг білка	I	28,08±1,65	24,19±0,56
	II	28,17±1,51	27,18±0,47*
	III	26,03±1,80	28,13±0,44**
Церулоплазмін, у. о.	I	258,3±3,07	311,7±4,84
	II	259,5±4,41	320,8±2,46
	III	259,8±2,81	327,5±2,50*
Гексози, зв'язані з білками, г/л	I	3,25±0,05	3,31±0,08
	II	3,26±0,06	3,60±0,05*
	III	3,28±0,05	3,69±0,05**

У крові корів ІІ дослідної групи на 60 добу згодовування добавки відзначено вищу концентрацію гексоз, зв'язаних з білками, на 8,8 % ($p<0,05$), а у крові корів ІІІ дослідної групи церулоплазмину – на 5,1 % та гексоз, зв'язаних з білками – на 11,5 % ($p<0,01$). У певній мірі це може свідчити про властивість досліджуваних кількостей цитрату кобальту посилювати імунобіологічні реакції та підвищувати імунний захист у корів, оскільки відомо, що глікопротеїни займають важливе місце в активації імунної відповіді організму тварин.

Як і у цільній крові, згодовування тваринам впродовж двох місяців різної кількості мінеральної добавки у вигляді цитрату хрому суттєво не впливало на вміст мікроелементів у молоці корів дослідних груп (табл. 3).

У молоці корів ІІ дослідної групи спостерігалось зменшення концентрації Хрому та Цинку на тлі збільшення Купруму та Кобальту. Аналогічні міжгрупові різниці спостерігали за умов згодовування більшої кількості цитрату хрому у ІІІ дослідній групі. Слід відзначити, що вказані зміни були невірогідними порівняно з аналогічними показниками тварин контрольної групи.

Вищі міжгрупові різниці відзначено щодо концентрації неорганічного фосфору, кількість якого була вища на 5,6 % ($p<0,05$) та вмісту Кальцію у молоці корів ІІ дослідної

групи. Аналогічні зміни встановлено у молоці корів III дослідної групи порівняно з контролем, проте зміни були не вірогідні.

Таблиця 3

Вміст мікроелементів, Кальцію та неорганічного фосфору у молоці корів ($M \pm m$, $n=4$)

Мікроелементи	Групи	Періоди дослідження	
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування добавки
			2
Сг, мг/л	I	1,11±0,25	1,95±0,19
	II	2,35±0,20	1,59±0,10
	III	2,02±0,22	2,05±0,20
Cu, мг/л	I	0,32±0,12	0,19±0,01
	II	0,16±0,03	0,26±0,02
	III	0,31±0,06	0,21±0,02
Zn, мг/л	I	2,74±0,40	3,13±0,80
	II	3,25±0,72	2,67±0,05
	III	4,19±0,10	2,62±0,50
Co, мг/л	I	0,18±0,03	0,22±0,01
	II	0,21±0,02	0,23±0,01
	III	0,19±0,01	0,21±0,01
Ca, ммоль/л	I	36,9±0,23	35,7±0,44
	II	35,9±0,77	37,8±0,92
	III	36,1±0,84	38,1±1,03
P неорг., ммоль/л	I	19,7±0,51	21,6±0,36
	II	20,5±0,69	22,8±0,20*
	III	19,9±0,64	22,4±0,19

У молоці корів II дослідної групи не виявили вірогідних міжгрупових змін щодо вмісту жиру, білку, лактози, СЗМЗ та показника густини (рис. 1–3).

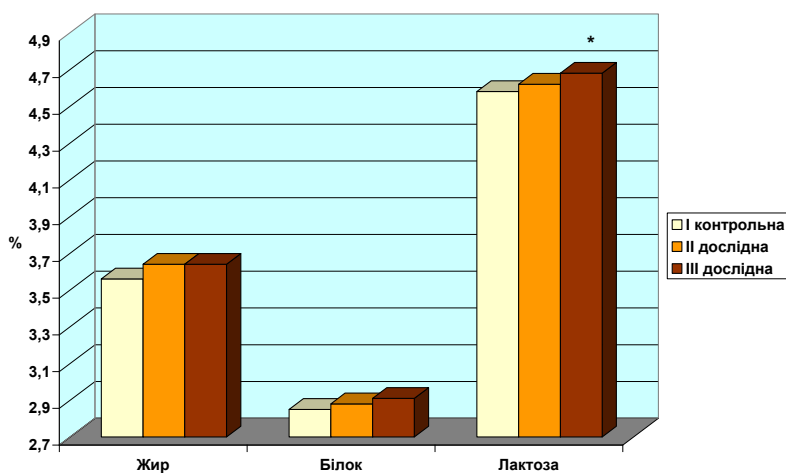


Рис. 1. Вміст жиру, білка та лактози в молоці корів за згодовування цитрату кобальту, $M \pm m$, $n = 4-5$

Підвищення концентрації цитрату кобальту до 34 мкг Co/кг с. р. раціону сприяло вірогідному підвищенню на 0,10 % (абсолютних) концентрації лактози у молоці тварин III дослідної групи, а саме її вміст становив $4,68 \pm 0,03$ проти $4,58 \pm 0,06$ % у контролі.

При цьому слід зазначити, що вміст жиру складав $3,64 \pm 0,10$ проти $3,56 \pm 0,05$ %, білка – $2,91 \pm 0,02$ проти $2,85 \pm 0,04$ %, СЗМЗ – $8,17 \pm 0,06$ проти $8,02 \pm 0,11$ % та показник густини – $28,5 \pm 0,23$ проти $27,6 \pm 0,35$ °А. Однак, дані зміни досліджуваних показників були невірогідними.

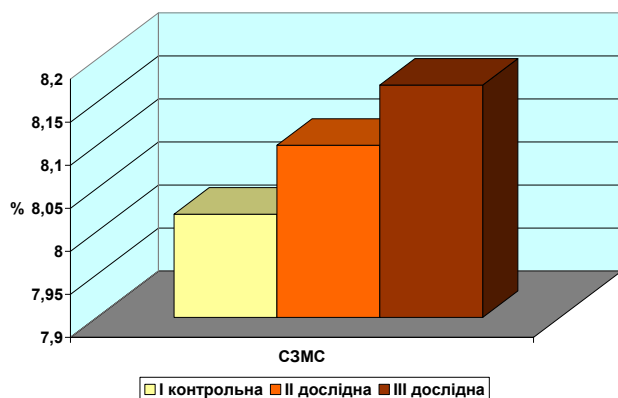


Рис. 2. Вміст СЗМЗ у молоці корів за згодовування цитрату кобальту, $M \pm m$, $n = 4-5$

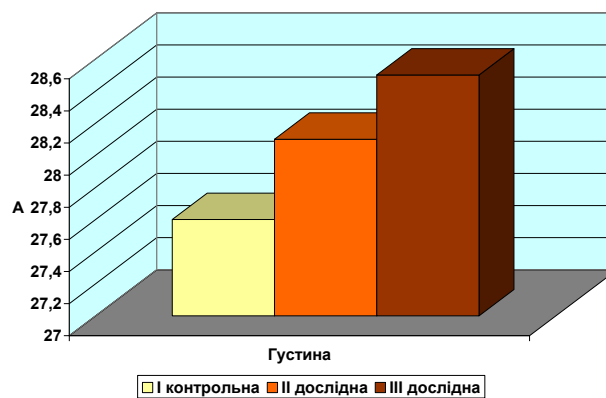


Рис. 3. Густина молока корів за згодовування мінеральних добавок, $M \pm m$, $n = 4-5$

Різна кількість цитрату кобальту по різному впливала на молочну продуктивність корів (табл. 4). Так, згодовування цитрату кобальту з розрахунку 19 мкг Со/кг сухої речовини раціону сприяло підвищенню середньодобових надоїв молока корів II дослідної групи на 4,5 %. Підвищення вмісту цитрату кобальту у комбікормі до 34 мкг Со/кг с. р. раціону краще стимулювало функцію молочної залози тварин, в результаті чого середньодобові надої молока корів III дослідної групи зросли на 5,4 %, порівняно з величиною контрольного показника.

Таблиця 4

Добовий надій молока корів, за згодовування цитрату кобальту, кг ($M \pm m$, $n = 4-5$)

Групи	Періоди дослідження	
	підготовчий	дослідний, місяць згодовування
		2
I	21,6±1,72	22,4±2,32
II	20,0±2,31	23,4±0,75
III	22,3±1,05	23,6±0,74

Отже, застосування коровам протягом двох місяців після отелення цитрату кобальту у кількості 19 мкг Со/кг с. р. раціону сприяло збільшенню вмісту у їхній крові неорганічного фосфору, гексоз, зв'язаних з білками, та посиленню антиоксидантних процесів завдяки зростанню активності глутатіонпероксидази, а в молоці – збільшенню вмісту неорганічного фосфору та підвищенню середньодобових надоїв молока на 4,5 %.

Цитрат кобальту у кількості 34 мкг Со/кг с. р. раціону у крові корів III дослідної групи за цей же період сприяв зростанню активності глутатіонпероксидази, посиленню імунобіологічної реактивності та підвищенню імунного захисту корів завдяки збільшенню вмісту гексоз, зв'язаних з білками, та церулоплазміну, а в молоці – збільшенню вмісту лактози і підвищенню середньодобових надоїв молока на 5,4 %.

ВИСНОВКИ

1. Згодовування коровам II дослідної групи протягом двох місяців цитрату кобальту (19 мкг Со/кг с. р. раціону) сприяло збільшенню у крові тварин вмісту неорганічного фосфору на 15,3 %, гексоз, зв'язаних з білками, на 8,8 %, зростанню активності глутатіонпероксидази на 12,4 %. Середньодобові надої підвищувалися на 4,5 %, вміст в молоці неорганічного фосфору – на 5,6 %.

2. Застосування протягом двох місяців аналогічної добавки з розрахунку 34 мкг Со/кг с. р. раціону коровам III дослідної групи сприяло зростанню активності глутатіонпероксидази на 16,3 %, церулоплазміну – на 5,1 % та гексоз, зв'язаних з білками – на 11,5 %. Добавка сприяла

підвищенню на 5,4 % середньодобових надоїв молока і збільшенню в ньому вмісту лактози на 0,10 % (абсолютних).

Перспективи досліджень. Планується дослідити вплив згодовування есенціальних мікроелементів, виготовлених за допомогою нанотехнології на імунобіологічні показники, репродуктивну здатність корів, збереженість отриманого потомства та його резистентність.

PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL PROCESSES IN THE BODY OF COWS AND HIGH QUALITY COWS INDICATORS OF MILK BY FEEDING CITRATE COBALT IN THE INITIAL PERIOD OF LACTATION

M. M. Khomyń¹, I. I. Kovalchuk¹, L. I. Romaniv¹, N. P. Oleksiuk¹, S. Y. Kropyvka², M. I. Khrabko³

¹Institute of Animal Biology of NAAS,
38, V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

²Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyi
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

³Vishnyansky College of Lviv National Agrarian University,
Rudki, Lviv region, Ukraine

S U M M A R Y

The experiment was carried out in 3 groups of cows, Ukrainian black and white dairy cattle, (5 cows each group), with body weight (590-620 kg), productivity (6,5–6,8 thousand kg of milk per past lactation) and age (3–4 lactation). In contrast to the control cows, animals of second experimental group within two months were fed by mineral supplements in the form of cobalt citrate in an amount of 19 mg Co/kg of dry matter of diet and the third group – of cobalt citrate in an amount of 34 mg Co/kg of dry matter of diet.

It is established that the inclusion of mineral supplements in the diet of cows of the second experimental group contributed to the increase inorganic phosphorus content by 15,3 % and hexoses bound with protein by 8,8 % in of in animal blood and also increased hlyutationperoksydaza activity by 12,4 %. Under these conditions the content of inorganic phosphorus in milk increased by 5,6 % and the average daily milk yield increases by 4,5 %, too.

The usage of mineral supplements by the animals of the thied experimental group within two months contributed to an increase of ceruloplasmin by 5,1 %, hexoses bound protein by 11,5 % and hlyutationperoksydaza activity by 16,3 %. Mineral supplements helped to raise the average daily milk production by 5,4 % and to increase the lactose content by 0,10 % (absolute).

Keyword: COWS, BLOOD, MILK, COBALT CITRATE, BIOCHEMICAL INDICATORS, FAT, LACTOSE, PROTEIN, DAILY AVERAGE MILK YIELDS.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЦИТРАТА КОБАЛЬТА В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

*М. М. Хомин¹, И. И. Ковальчук¹, Л. И. Романив¹,
Н. П. Олексюк¹, С. Й. Кропивка², М. І. Храбко³*

¹Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

²Львовский национальный университет ветеринарной медицины
и биотехнологий имени С. З. Гжицкого
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

³Вишнянский колледж Львовского национального аграрного университета,
г. Рудки, Львовской обл., Украина

АННОТАЦИЯ

Опыт проведен на 3 группах коров (по 5 голов) украинской черно-пестрой молочной породы, аналогах по массе тела (590-620 кг) продуктивности (6,5-6,8 тыс. кг молока за предыдущую лактацию) и возрасту (3-4 лактация). В отличие от коров контрольной, животным II опытной группы в течение двух месяцев скармливали минеральную добавку в виде цитрата кобальта в количестве 19 мкг Со/кг с. в. рациона, а III опытной — цитрата кобальта в количестве 34 мкг Со/кг с. в. рациона. Установлено, что включение в рацион коров II опытной группы минеральной добавки способствовало увеличению в крови животных содержания неорганического фосфора на 15,3 %, гексоз, связанных с белками на 8,8 %, а также повышения активности глутатионпероксидазы на 12,4 %. В этих условиях в молоке коров увеличивалось содержание неорганического фосфора на 5,6 % и повышались среднесуточные удои молока на 4,5 %. Применение минеральной добавки животным III опытной группы в течение двух месяцев способствовало увеличению в крови содержания церулоплазмينا на 5,1 %, гексоз связанных с белками на 11,5 %, а также повышению активности глутатионпероксидазы на 16,3 %. Минеральная добавка способствовала повышению на 5,4 % среднесуточных удоев молока и увеличению в нем содержания лактозы на 0,10 % (абсолютных).

Ключевые слова: КОРОВЫ, КРОВЬ, МОЛОКО, ЦИТРАТ КОБАЛЬТА, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ЖИР, БЕЛОК ЛАКТОЗА, СРЕДНЕСУТОЧНЫЕ УДОИ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Борисевич В. Б.* Вплив наночасток металів на резистентність курчат-бройлерів / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, В. Г. Каплуненко та ін. // Сучасне птахівництво. – 2009. – № 1. – С. 4–5.
2. *Борисевич В. Б.* Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. Посібник / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов та ін. К.: ВД “Авіцена”, 2010. – 416 с.
3. *Лесик Я. В.* Активність антиоксидантної системи організму кролематок у період випоювання сульфату натрію, хлориду і цитрату хрому / Я. В. Лесик, Р. С. Федорук, М. М. Хомин, С. Й. Кропивка // Вісник СНАУ. Серія «Ветеринарна медицина». – Вип. 1 (34), 2014. – С. 217–221.
4. *Хомин М. М., Федорук Р. С.* Антиоксидантний профіль організму і біологічна

цінність молока корів у перші місяці лактації за згодовування цитрату хрому та селену // Біологія тварин, 2013. – Т.15, № 2. – С. 140–148.

5. *Dolaychuk O. P., Fedoruk R. S., Kropyvka S. J.* Physiological reactivity and antioxidant defense system of the animal organism induced by Germanium, Chromium, and Selenium «nanoaquacitrates» // Agriculture science and practice. – 2015. – Vol. 2, No. 2. – P. 50–52.

6. *Fedoruk R. S., Dolaychuk O. P., Kovalchuk I. I., Tsap M. M.* Reactions of physiological systems rats' organism by watering them low and high doses Germanium «nanoaquacitrate» // Agriculture science and practice. – 2015. – Vol 2, № 3. – P. 15–21.

7. Патент України на корисну модель № 23550. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів // М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко / МПК (2006) В 22 F 9/14/ опубл. 25.05.07, № 7.

8. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної рогатої худоби: довідник-посібник / за наук. ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. – К.: Аграр. наука, 2012. – 296 с.

9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [Текст]: довідник / В. І. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. – Львів : СПОЛОМ, 2012. – 764 с.

Рецензент – І. В. Вудмаска, д. с.-г. н., професор, Інститут біології тварин НААН.