

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КОРІВ, ЗА УМОВ ЗГОДОВУВАННЯ ЦИТРАТУ НІКЕЛЮ В ОСТАННІЙ ПЕРІОД ТІЛЬНОСТІ ТА В ПЕРШІ МІСЯЦІ ЛАКТАЦІЇ

*М. М. Хомин¹, канд. біол. наук,
О. І. Колещук¹, канд. с.-г. наук,
І. І. Ковальчук¹, д-р вет. наук,
М. М. Цап¹, канд. с.-г. наук, н. с.,
Ю. В. Білецький², канд. біол. наук, доцент*

¹Інститут біології тварин НААН
вул. В. Стуса 38, м. Львів, 79034, Україна

²Східноєвропейський національний університет ім. Л. Українки
просп. Волі, 13, м. Луцьк, 43000, Україна

У статті наведено експериментальні дані щодо впливу цитрату нікелю, отриманого з використанням нанотехнології, на гематологічні та біохімічні показники в організмі корів. Встановлено, що включення до раціону корів на 9-му місяці тільності та в перші два місяці після отелення цитрату нікелю в кількості 0,1 мг/кг сухої речовини (с. р.) корму (II група) та 0,3 мг/кг с. р. корму (III група) сприяло позитивним змінам деяких гематологічних показників. Виявлено зниження активності амінотрансфераз, зокрема АсАТ на 21,5 % та не вірогідно АлаТ впродовж першого місяця згодовування, а на другому місяці — підвищення концентрації альбуміну на 19,9 % і активності АсАТ на 17,1 % ($p < 0,05$) у крові тварин II дослідної групи.

Ключові слова: КОРОВИ, КРОВ, ЦИТРАТ НІКЕЛЮ, ГЕМАТОЛОГІЧНІ ТА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ.

Сучасне скотарство провідних країн світу характеризується динамічним розвитком, освоєнням нових технологій, постійним підвищенням молочної продуктивності тварин, що забезпечує стабільне збільшення виробництва продукції [1]. Важливою умовою зростання продукції є збалансована та повноцінна годівля корів у сухостійний період, що забезпечує надалі позитивний розвиток матері й плоду та гарантує заплановану продуктивність у період майбутньої лактації [2]. У цей період важливим є збагачення мікродобрих і кормів есенціальними біометалами і використання їх саме у тій формі, в якій вони присутні та функціонують в організмі — у формі карбоксилатів харчових кислот і, насамперед, у вигляді цитратів, які, потрапляючи у клітину, беруть участь в одному з головних енергетичних обмінних циклів — циклі Кребса. Наноаквахелати з антиоксидантною властивістю можуть бути використані у сільському господарстві, у харчовій промисловості, медицині, для збагачення кормових, харчових і біологічно активних добавок. Застосування у годівлі тварин карбоксилатів, зокрема цитратів мікроелементів, забезпечує високу біологічну і технологічну ефективність та екологічну безпечність цих сполук [3–6].

Нікель (Ni), як поширений елемент у навколишньому середовищі, позитивно впливає на нормальний перебіг фізіологічних, еколого-біохімічних процесів, зміну морфометричних показників, ріст і розвиток організму. Біологічна роль Ni полягає у структурній організації та функціонуванні основних компонентів клітини: ДНК, РНК, протеїну тощо. Поряд з цим, Ni бере участь у гормональній регуляції організму та сприяє збереженню нормальної структури клітинної мембрани, активно бере участь в обміні вітамінів С та В₁₂ [7, 8].

Мета досліджень — вивчити особливості динаміки фізіолого-біохімічних показників організму корів на 9-му місяці тільності та після отелення, за згодовування різних доз цитрату нікелю.

Матеріали і методи. Дослідження були проведені в ДП ДГ «Пасічна» Хмельницької області на трьох групах (I — контрольна, II та III — дослідні) корів української чорно-рябої молочної породи, по 8 тварин у кожній, 3–6 лактації, аналогів за масою тіла, фізіологічним станом, продуктивністю (5,5–6 тис. кг молока за лактацію). Корови I групи отримували основний раціон (ОР), який нормувався відповідно до фізіологічного стану, продуктивності і маси тіла з урахуванням способу утримання. Тварини II групи отримували до ОР щоденно на 9-му місяці тільності та у перші два місяці після отелення цитрат нікелю у кількості 0,1 мг/кг с. р. корму, а III групи — цитрат нікелю у кількості 0,3 мг/кг с. р. корму. Цитрат Ni отриманий методом нанотехнології від ТОВ «Нанотехнології та наноматеріали» м. Київ [9]. Корів контрольної і дослідних груп утримували на прив'язі у типових корівниках з випасанням у літній період на прифермських пасовищах у загальному стаді. Для досліджень використовували венозну кров, яку брали з яремної вени один раз у підготовчий період за 25–30 днів до отелення, та на 30- і 60-ту доби лактації, та сироватку крові. У крові з додаванням ЕДТФ визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, вміст гемоглобіну на гематологічному аналізаторі Mythic vet 18 (Швейцарія). У сироватці крові визначали: альбумін, креатинін, Ферум, Кальцій, Фосфор неорганічний, АлАТ, АсАТ з використанням біохімічного аналізатора Humalizer 2000 (Німеччина). Статистичне опрацювання одержаних результатів проводили з використанням комп'ютерної програми Excel. Вірогідність міжгрупових різниць результатів враховували за коефіцієнтом Стьюдента.

Результати й обговорення. Аналіз гематологічних досліджень показав, що за вмістом еритроцитів та лейкоцитів у всі періоди застосування різної кількості цитрату нікелю суттєвої міжгрупової різниці у крові корів не виявлено (табл. 1). У корів II і III дослідних груп впродовж усього періоду випоювання добавок концентрація гемоглобіну вірогідно не відрізнялася між групами і була на рівні контролю.

Таблиця 1

Гематологічні показники крові корів (M±m, n=3–5)

Показники	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування добавки	
			1	2
Еритроцити, 10 ¹² /л	I	5,98±0,28	6,32±0,14	6,12±0,27
	II	5,92±0,12	5,51±0,36	5,64±0,39
	III	6,18±0,32	6,10±0,18	6,15±0,09
Лейкоцити, 10 ⁹ /л	I	7,61±0,15	7,96±0,12	7,85±0,13
	II	7,34±0,11	8,23±0,11	7,88±0,09
	III	7,27±0,13	8,36±0,13	8,12±0,11
Гемоглобін, г/л	I	112,0±3,03	117,2±2,48	108,0±3,77
	II	113,0±3,21	110,0±2,03	103,0±5,77
	III	113,4±4,07	115,3±6,17	112,0±1,45

Як видно з таблиці 2, згодовування впродовж місяця цитрату нікелю у кількості 0,1 мг/кг с. р. корму сприяло зниженню активності амінотрансфераз, зокрема АсАТ на 21,5 % (p<0,01), а на другому місяці — підвищенню концентрації альбуміну на 19,9 % (p<0,01) та зниженню активності АсАТ на 17,1 % (p<0,05) у крові тварин II дослідної групи. Зменшення активності амінотрансфераз і підвищення вмісту альбуміну вказує на позитивний вплив цитрату нікелю у кількості 0,1 мг/кг с. р. корму на біохімічні процеси в організмі корів. Короткотривале (один місяць) застосування органічної добавки Ni тваринам дослідних груп не мало суттєвого впливу на вміст у крові Кальцію та неорганічного Фосфору.

Фізіолого-біохімічні показники крові корів (M±m, n=3-4)

Показники	Групи	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування добавки	
			1	2
Альбумін, г/л	I	47,5±2,40	46,18±1,86	50,55±1,05
	II	49,7±3,04	43,13±0,96	60,63±1,79**
	III	47,8±1,03	46,58±0,78	52,63±4,24
Креатинін, кмоль/л	I	110,4±2,38	109,2±3,73	114,3±4,22
	II	109,7±4,84	113,6±3,67	115,7±4,97
	III	105,1±2,30	112,6±3,58	112,4±4,12
Ферум, мкмоль/л	I	16,8±4,58	18,32±1,39	22,03±1,56
	II	11,0±1,12	21,20±3,09	23,50±1,68
	III	12,7±0,82	18,78±2,22	23,77±0,28
Кальцій, ммоль/л	I	2,46±0,07	2,56±0,10	2,35±0,07
	II	2,42±0,04	2,58±0,10	2,48±0,07
	III	2,48±0,04	2,52±0,11	2,65±0,03**
Фосфор неорганічний, ммоль/л	I	1,68±0,10	1,58±0,17	1,80±0,14
	II	1,60±0,08	1,50±0,04	2,27±0,09*
	III	1,70±0,05	1,44±0,14	1,98±0,24
АлАТ, Е/л	I	26,0±0,95	31,34±2,37	28,33±1,17
	II	23,2±2,34	28,00±3,85	24,58±3,38
	III	24,8±1,22	28,86±3,30	23,33±1,74
АсАТ, Е/л	I	61,6±4,68	85,14±1,29	72,83±1,47
	II	54,7±2,23	66,85±4,17**	60,40±3,59*
	III	59,9±10,42	74,34±4,91	66,30±8,45

Примітка: вірогідність стосовно контролю: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$.

Згодовування тваринам III дослідної групи впродовж місяця цитрату нікелю у кількості 0,3 мг/кг с. р. корму не мало суттєвого впливу на вказані показники. Застосування добавки два місяці призвело до зниження активності амінотрансфераз та збереження вищого вмісту альбуміну і Феруму порівняно з використанням добавки впродовж одного місяця.

Впродовж другого місяця згодовування добавки у тварин II дослідної групи збільшувався вміст неорганічного Фосфору на 26,1 % ($p < 0,02$). Натомість, у крові тварин III дослідної групи у цей період підвищилась концентрація Кальцію на 12,8 % ($p < 0,01$) та незначно — неорганічного Фосфору, порівняно з аналогічними показниками тварин контрольної групи.

ВИСНОВКИ

Згодовування коровам впродовж першого місяця лактації нікелю в кількості 0,1 мг/кг сухої речовини корму у вигляді цитрату сприяє зниженню активності АсАТ на 21,5 % ($p < 0,01$), а впродовж другого місяця — на 17,1 % ($p < 0,05$), проте спостерігається підвищення концентрації альбуміну на 19,9 % ($p < 0,01$) у їх крові.

Перспективи досліджень. Доцільним є вивчення впливу згодовування цитрату нікелю на біологічну цінність та якість молока та репродуктивну здатність корів.

PHYSICAL-BIOCHEMICAL INDICES OF COPPER BLOOD UNDER NICKEL CITRATE AGREEMENT IN THE LAST PERIOD OF CONTENT AND IN THE FIRST MONTH OF LACTATION

M. M. Khomyn¹, O. I. Koleshchuk¹, R. S. Fedoruk¹, I. I. Kovalchuk¹, M. M. Tsap¹, Y. V. Biletskyi²

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

²Lesya Ukrainka Eastern European National University
13, Volya Avenue, Lytsk, 43025, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents experimental data on the influence of nickel citrate obtained using nanotechnology on hematological and biochemical parameters in the cow organism. It was established that the inclusion in the diet of cows on the 9th month of calving and in the first two months after calving of nickel citrate in the amount of 0.1 mg / kg of dry matter of feed (group II) and 0.3 mg/kg of dry matter of feed (group III) contributed to the positive changes in some hematological parameters. In particular, there was a decrease in the activity of aminotransferases, in particular, AsAT in 21.5% and not likely to ALT during the first month of feeding, and in the second month — increase in albumin concentration by 19.9% and activity of AsAT by 17.1% ($p < 0.05$) in the blood of animals of the second experimental group.

Keywords: COWS, BLOOD, NICKEL CITRATE, HEMATOLOGICAL AND PHYSICAL-BIOCHEMICAL PARAMETERS, NANOTECHNOLOGIES.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ СКАРМЛИВАНИЯ ЦИТРАТА НИКЕЛЯ В ПОСЛЕДНИЙ ПЕРИОД СТЕЛЬНОСТИ И В ПЕРВЫЕ МЕСЯЦЫ ЛАКТАЦИИ

М. М. Хомын¹, О. И. Колещук¹, И. И. Ковальчук¹, М. М. Цап¹, Ю. В. Билецкий²

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

²Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки
ул. Свободы, 13, г. Луцк, 43000, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены экспериментальные данные о влиянии цитрата никеля, полученного с использованием нанотехнологии, на гематологические и биохимические показатели в организме коров. Установлено, что включение в рацион коров на 9-м месяце стельности и в первые два месяца после отела цитрата никеля, в количестве 0,1 мг/кг сухого вещества корма (II группа) и 0,3 мг / кг сухого вещества корма (III группа), способствовало позитивным изменениям некоторых гематологических показателей. Выявлено снижение активности аминотрансфераз, в частности АсАТ на 21,5% и недостоверно АлАТ в течение первого месяца скармливания, а на втором месяце — повышение концентрации альбумина на 19,9% и активности АсАТ на 17,1% ($p < 0,05$) в крови животных II опытной группы.

Ключевые слова: КОРОВЫ, КРОВ, ЦИТРАТ НИКЕЛЯ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, НАНОТЕХНОЛОГИИ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Масалов В. Факторы, влияющие на воспроизводство коров / В. Масалов // Животноводство России. — 2006. — № 11. — С. 42–48.
2. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: довідник-посібник / за ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. — К : Аграрна наука, 2012. — 296 с.
3. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. Посіб. для студ. аграр. закл. освіти III–IV рівнів акредитації зі спец. «Вет. медицина» та ветеринарно-медичних спеціалістів / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов та ін. — К. : ВД «Авіцена», 2010. — 416 с.
4. *Kaplunenko V. G.* Getting new nutrients and biocidal nanomaterials using erosion-explosive dispersion of metals: Proceedings of the Materials Research and practical conference with international participation «Nanotechnology and nanomaterials in biology and medicine» // V. G. Kaplunenko, N. V. Kosinov, D. V. Polyakova // SibUPK, Novosibirsk, 2007. — PP. 134–137.
5. *Sitar O. V.* Nanotechnology in modern agriculture / O. V. Sitar, N. V. Novitsky, N. Yu. Taran // Physics of living. — 2010. — Vol. 18. — PP. 113–116.
6. *Iskra R. Ya.* Biological efficiency of citrates of microelements in animal breeding / R. Ya. Iskra, V. V. Vlislo, R. S. Fedoruk // Agricultural Science and Practice, 2017, – Vol. 4, No. 3. – P. 28–34.
7. *Murlooney S. B.* Nickel uptake and utilization by microorganisms / S. B. Murlooney, R. P. Hausinger // FEMS Microbiology Reviews. — 2003. — Vol. 27. — PP. 239–261.
8. *Forgacs Z.* Specific amino acids moderate the effects on Ni²⁺ on the testosterone production of mouse leydig cells in vitro / Z. Forgacs // Toxicol Environ Health A. — 2001. — Vol. 62(5). — PP. 349–358.
9. Пат. 29856 України на корисну модель, МПК (2006): B01J 13/00, B82B 3/00. Спосіб отримання аквахелатів нанометалів «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання аквахелатів нанометалів» / М. В. Косінов, В. Г. Каплуненко. — Опубл. 25.01.2008, бюл. № 2/2008.

Рецензент — О. С. Грабовська кандидат біологічних наук, с. н. с., провідний науковий співробітник лабораторії інтелектуальної власності та аналітичних досліджень, Інститут біології тварин НААН.