

УДК 636.2:577.1:636.087.7

ВПЛИВ СУЛЬФАТУ ЦИНКУ ТА НІКЕЛЮ НА АНТИОКСИДАНТНИЙ ПРОФІЛЬ ОРГАНІЗМУ ТА БІОЛОГІЧНУ ЦІННІСТЬ МОЛОКА КОРІВ

Саранчук І.І., к. с.-г. н., с. н. с.

ivanvet@mail.ru

*Буковинська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН, м. Чернівці*

Анотація. У статті наведено результати досліджень впливу сульфату цинку та нікелю на антиоксидантну систему організму корів, а саме на активність каталази, супероксиддисмутази, глутатіонпероксидази та інтенсивність перекисного окиснення ліпідів. Встановлено, що включення до раціону I та II дослідних груп сульфату цинку та нікелю в 1-й половині дослідного періоду сприяло зниженню в крові активності каталази та вмісту ПОЛ. Одержані результати вказують на те, що сульфати мінеральних речовин стимулюють секрецію молочної залози, що сприяє підвищенню молочної продуктивності корів I та II дослідної груп відповідно на 17,5 і 13,8 %.

Ключові слова: корови, кров, молоко, сульфат цинку, сульфат нікелю, антиоксидантна система.

Актуальність проблеми. В останні роки основна увага вітчизняних та зарубіжних дослідників спрямована на створення мінеральних добавок для ВРХ [1, 5, 6]. Введення їх до раціонів різних вікових і продуктивних груп великої рогатої худоби зумовлює підвищення молочної продуктивності, інтенсивності росту тварин, оплати корму, харчової та біологічної цінності молока та м'яса. Включення до складу раціону солей Феруму, Купруму, Цинку, Йоду, Нікелю й інших елементів призводить до зростання їх вмісту в молоці, що позитивно позначається на харчуванні людини [2, 4].

У зв'язку з цим постійно проводяться різнопланові дослідження щодо з'ясування механізмів дії мінеральних елементів на обмін речовин, постійно переглядаються і уточнюються норми їх споживання, удосконалюються технології застосування, створюються більш ефективні мінеральні добавки. Це в кінцевому результаті впливає на зниження собівартості тваринницької продукції, а звідси – рентабельності галузі в цілому. Тому, пошуки шляхів підвищення ефективності використання сульфатів Zn та Ni, як маловивчених елементів щодо фізіолого-біохімічних механізмів їхньої дії в організмі ВРХ мають важливе наукове і практичне значення.

Метою роботи було дослідити вплив добавок сульфату цинку та нікелю на антиоксидантну систему організму корів, їх продуктивність та біологічну цінність молока.

Матеріал і методи дослідження. Дослід проведено в СВК “Зоря” Кіцманського району Чернівецької області на коровах української червоно-рябої молочної породи, аналогах за молочною продуктивністю (5,5–6 тис. кг молока за лактацію), періодом лактації, віком та масою тіла. Дослід було проведено в зимово-стійловий період при прив’язному утриманні корів. У підготовчий період корів було розділено на 3 групи по 5 голів в кожній. Тварини контрольної і двох дослідних груп отримували основний раціон, збалансований за поживністю. У дослідний період коровам I дослідної групи згодовували мінеральну добавку сульфату цинку, а тваринам II дослідної групи — сульфату нікелю у кількості 0,38 г та 3,5 мг/голову/добу відповідно. Добавку мінеральних елементів наносили на даванку комбікорму щоденно кожній тварині окремо.

Для лабораторних досліджень від корів кожної групи відбирали зразки крові з яремної вени – у підготовчий період та на 30 і 60 добу згодовування мінеральних добавок. Крім цього, у дні взяття крові контролювали молочну продуктивність корів з визначенням добового надою молока та його хімічного складу.

У зразках крові визначали: активність супероксиддисмутази (СОД) (Дубинина Е. Е. и др., 1983), каталази (Королук М. А., 1988), глутатіонпероксидази (ГП) (Моин В. М., 1986), вміст гідроперекисі ліпідів (ГПЛ) (Мирончик В. В., 1984) і ТБК-активних продуктів (Корабейникова С. Н., 1989). У зразках молока визначали: вміст загального білка, жиру, лактози та сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) на аналізаторі молока “Екомілк”. Біохімічні дослідження проводили за описаними у довіднику методиками [3]. Отримані результати опрацьовані за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати дослідження. За результатами досліджень окремих ферментів антиоксидантної системи встановлено, що включення до раціону I та II дослідних груп сульфату цинку та нікелю в 1-й місяць їх згодовування сприяє зниженню в крові активності каталази відповідно на 20,0 % ($p < 0,001$) та 5,7 % ($p < 0,025$) порівняно з аналогічними показниками тварин контрольної групи того ж періоду (табл. 1).

Зростання активності ГП та СОД у крові корів відмічалось в 1-й дослідний місяць згодовування в групі з додаванням сполук нікелю відповідно на 16,9 % ($p < 0,05$) та 12,3 % ($p < 0,001$). При цьому в 2-му дослідному місяці досліджень у крові дійних корів I та II дослідних груп вміст ГП та СОД був невірогідним.

Дослідження вмісту продуктів ПОЛ (табл. 1) свідчать про те, що

Таблиця 1

Активність антиоксидантних ферментів та перекисне окиснення ліпідів у крові корів ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згод.	
			1	2
Каталаза, ммоль/мг білка/хв	К	3,15±0,06	3,70±0,02	3,78±0,05
	Д I	3,10±0,14	2,96±0,10***	3,68±0,03
	Д II	3,14±0,03	3,49±0,06*	3,56±0,10
СОД, ум. од./мг білка	К	1,23±0,02	1,06±0,01	1,09±0,02
	Д I	1,18±0,06	1,05±0,02	1,09±0,04
	Д II	1,19±0,01	1,19±0,01***	1,10±0,03
Глутатіонпероксидаза, нМоль/хв/ мг білка	К	48,27±1,65	44,17±2,65	49,39±0,95
	Д I	51,14±2,55	48,21±1,91	49,41±0,84
	Д II	54,14±0,63	51,63±0,75*	49,41±0,84
Гідроперекиси ліпідів, од. опт. густ./мл	К	0,96±0,005	0,92±0,007	0,84±0,005
	Д I	0,95±0,004	0,89±0,009*	0,81±0,008*
	Д II	0,95±0,006	0,87±0,011**	0,84±0,006
ТБК-активні продукти, нмоль/мл	К	3,73±0,080	4,06±0,044	4,17±0,040
	Д I	3,71±0,064	3,92±0,025*	3,88±0,043**
	Д II	3,77±0,116	3,83±0,061*	3,95±0,082*

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

концентрація гідроперекисів ліпідів у плазмі крові корів I та II дослідних груп в 1-й місяць згодовування добавок була вірогідно нижчою порівняно з контролем, відповідно на 3,3 та 5,4 %. Тоді, як в 2-му місяці досліджень відмічалось вірогідне зниження вмісту ГПЛ у тварин I дослідної групи, яким згодовували добавку сульфату цинку на 3,6 %. Натомість, концентрація ТБК-активних продуктів була вірогідно нижчою у всіх двох дослідних групах протягом усього періоду згодовування добавок. Ці дані свідчать про інгібуючий вплив підвищеного рівня цинку та нікелю в раціоні на пероксидні процеси в організмі дійних корів.

Аналізуючи результати досліджень, представлені у таблиці 2, можна відзначити, що сульфатні добавки сприяли підвищенню середньодобових надойв молока корів протягом двох дослідних місяців. Більш виражені зміни цього показника спостерігалися у тварин в 1-й місяць згодовування добавок. Так, корови, які отримували добавку у вигляді сульфату цинку, відзначалися вищими середньодобовими надоями молока порівняно з коровами контрольної групи на 17,5 %, а тварини, які отримували сульфат нікелю — на 13,8 %.

За показниками хімічного складу молоко корів дослідних груп суттє-

Таблиця 2

Добовий надій та хімічний склад молока корів за згодовування сульфату цинку та нікелю ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Середньодобовий надій, кг	К	13,8 \pm 0,81	18,04 \pm 0,64	18,96 \pm 1,93
	Д I	13,4 \pm 0,96	21,20 \pm 0,82	19,16 \pm 1,91
	Д II	13,8 \pm 0,81	20,54 \pm 0,89	20,10 \pm 2,16
Загальний білок, %	К	2,99 \pm 0,05	3,18 \pm 0,04	3,11 \pm 0,04
	Д I	3,02 \pm 0,03	3,17 \pm 0,02	3,23 \pm 0,03
	Д II	3,01 \pm 0,03	3,25 \pm 0,05	3,20 \pm 0,06
Жир, %	К	3,68 \pm 0,13	3,35 \pm 0,17	3,15 \pm 0,04
	Д I	3,81 \pm 0,21	3,41 \pm 0,18	3,19 \pm 0,04
	Д II	3,66 \pm 0,20	3,53 \pm 0,23	3,10 \pm 0,06
Лактоза, %	К	4,62 \pm 0,05	5,08 \pm 0,06	4,89 \pm 0,09
	Д I	4,52 \pm 0,04	5,05 \pm 0,04	4,06 \pm 0,10***
	Д II	4,47 \pm 0,05	5,17 \pm 0,07	4,22 \pm 0,05***
СЗМЗ, %	К	8,27 \pm 0,15	8,93 \pm 0,10	8,62 \pm 0,13
	Д I	8,35 \pm 0,09	8,88 \pm 0,06	8,35 \pm 0,04
	Д II	8,33 \pm 0,08	9,10 \pm 0,13	8,32 \pm 0,02

во не відрізнялося від молока корів контрольної групи. Вірогідні зміни відмічені лише у молоці корів в 2-му місяці згодовування добавок. Так, сульфат цинку сприяв вірогідному зниженню у молоці вмісту лактози на 17 %, а сульфат нікелю — на 13,7 %.

Концентрація у молоці корів обох дослідних груп загального білка, жиру та сухого знежиреного молочного залишку дещо коливалася, хоча ці різниці були невірогідні порівняно з молоком тварин контрольної групи.

Висновки

1. Включення до раціону I та II дослідних груп сульфату цинку та нікелю в першій половині дослідного періоду сприяє зниженню в крові активності каталази відповідно на 20,0 % ($p < 0,001$) та 5,7 % ($p < 0,025$).

2. Зростання активності ГП та СОД відмічалася в 1-й дослідний місяць згодовування в групі з додаванням сполук нікелю відповідно на 16,9 % ($p < 0,05$) та 12,3 % ($p < 0,001$). Тоді, як концентрація гідроперекисів ліпідів у плазмі крові корів I та II дослідних груп за згодовування добавок була вірогідно нижчою порівняно з контролем, відповідно на 3,3 та 5,4 %.

3. Трансформація цинку і нікелю з раціону в організм дослідних тварин сприяла підвищенню молочної продуктивності на 17,5 і 13,8 % в обох дослідних групах.

Література

1. Карповський В.І. Динаміка показників обміну вуглеводів в органі-

змі корів різних типів вищої нервової діяльності за умов введення цитратів біогенних металів / В.І. Карповський, Р.В. Постой, Д.І. Криворучко та ін. // Біологія тварин. – 2012. – Т. 14, № 1-2. – С. 133–137.

2. Куцан О.Т. Моніторинг мікроелементів у комбікормах – необхідна умова ранньої діагностики та профілактики полімікроелементозів високопродуктивних тварин / О.Т. Куцан, О.Л. Оробченко // Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – Львів, 2015. – Вип. 16, № 2. – С. 98–101.

3. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізла, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за ред. В.В. Влізла. – Львів: Сполом, 2012. – 762 с.

4. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія / М.В. Погорелов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач та ін. – Суми: Видавництво СумДУ, 2010. – 147 с.

5. Хомин М.М. Біохімічні процеси в організмі корів і біологічна цінність молока за впливу цитратів хрому, селену, кобальту та цинку / М.М. Хомин, Р.С. Федорук, С.Й. Кропивка // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 1. – С. 155–162.

6. Chojnacka K. The application of multielemental analysis in the elaboration of technology of mineral feed additives based on *Lemna minor* biomass / K. Chojnacka // Talanta. – 2006. – Vol. 70, Issue 5. – P. 966–972.

ВЛИЯНИЕ СУЛЬФАТА ЦИНКА И НИКЕЛЯ НА АНТИОКСИДАНТНЫЙ ПРОФИЛЬ ОРГАНИЗМА И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА КОРОВ

Саранчук И.И., к. с.-х. н., с. н. с.,
ivanvet@mail.ru

Буковинская государственная сельскохозяйственная
опытная станция НААН, г. Черновцы

Аннотация. В статье приведены результаты исследований влияния сульфата цинка и никеля на антиоксидантную систему организма коров, а именно на активность каталазы, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и интенсивность перекисного окисления липидов. Установлено, что включение к рациону I и II опытных групп сульфата цинка и никеля в 1-й половине опытного периода способствовало снижению в крови активности каталазы и содержания ПОЛ. Полученные результаты указывают на то, что сульфаты минеральных веществ стимулируют секрецию молочной железы, что способствует повышению молочной продуктивности коров I и II опытных групп соответственно на 17,5 и 13,8 %.

Ключевые слова: коровы, кровь, молоко, сульфат цинка, сульфат никеля, антиоксидантная система.

THE INFLUENCE OF ZINC AND NICKEL SULFATE
ON THE ANTIOXIDANT PROFILE FOR THE ORGANISM
AND BIOLOGICAL VALUE MILK COWS

Saranchuk I.I., candidate of agricultural sciences, senior research worker,
ivanvet@mail.ru

Bukovyna State Agricultural Experimental Station, NAAS, Chernivtsi

Summary. In the article, the research results are set of zinc- and nickel sulphate effect on anti-oxidant system of cows' organism, namely on catalase, super-oxide-dismuthase, glutathione-peroxidase activeness and lipid peroxide oxidation intensity. The experiment is carried out in VPC "Zorya", Kitsman' district, Chernivtsy region, on cows of Ukrainian red-piebald milk breed. The experiment has been conducted in winter-standing period at cows harness retention. In preparing period, the cows have been divided into 3 groups, 5 heads in each. The animals of control- and two experimental groups have obtained basic ration, balanced by nourishment. In experimental period, cows of the 1-st experimental group have been fed with zinc sulphate mineral additive, and the animals of the 2-nd experimental group – with nickel sulphate in quantity 0,38 g and 3,5 mg/head/day, respectively. Mineral elements additive has been put onto the feed portion daily, to each animal separately.

For laboratory research, from cows of each group, blood samples have been taken out of jugular vein – in preparing period, and on 30- and 60 mineral additives feeding day. Besides, in blood-taking days, cows milk productivity has been controlled, with daily milk production control, as well as milk chemical content determination.

It is established, that zinc- and nickel sulphate inclusion to ration of I and II of experimental groups in the 1-st half of the experimental period has favoured catalase activeness reduction in blood respectively by 20,0 and 5,7 %.

The glutathione-peroxidase- and superoxide-dismuthase activeness increase has been noted in the 1-st experimental feeding month in the group with adding nickel compounds, respectively by 16,9 and 12,3 %. Lipids hydroperoxides concentration in cows blood plasma of I and II experimental groups at feeding on additives, in the same period has been authentically lower, compared to control, respectively by 3,3 and 5,4 %. Then, as in the 2-nd month of research, the authentic reduction has been noted of lipids hydroperoxides content on animals of the I experimental group, which have been fed with zinc sulphate additive, by 3,6 %.

The obtained results point on that mineral substances sulphates stimulate a mammary gland secretion, which favours cows milk productivity in I and II experimental groups respectively by 17,5 and 13,8 %.

Key words: cows, blood, milk, zinc sulphate, nickel sulphate, anti-oxidant system.
