

УДК 636.2:546.76:546.23

**Хомин М.М.**, к.б.н., с.н.с., **Федорук Р.С.**, д.вет.н., проф., член-кореспондент НААНУ, **Колещук О.І.** ©

*Інститут біології тварин НААНУ, м. Львів*

### **АНТИОКСИДАНТНИЙ ПРОФІЛЬ ОРГАНІЗМУ КОРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ДОБАВОК ХРОМУ ТА СЕЛЕНУ У ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ЛАКТАЦІЇ**

*Встановлено, що згодовування коровам протягом перших двох місяців лактації 1 мг Cr/гол./добу у вигляді хлориду та, особливо, метіонату хрому і 4,0 мг Se/гол./добу у вигляді метіонату селену сприяло підвищенню у крові активності СОД, ГП та каталази, а також концентрації ретинолу і  $\alpha$ -токоферолу. Підвищення антиоксидантної активності крові корів, які отримували хелатні сполуки хрому і селену, сприяло зростанню молочної продуктивності та концентрації у молоці досліджуваних вітамінів А та Е і жиру.*

**Ключові слова:** корови, кров, молоко, вітаміни А та Е, хром, селен, антиоксидантні ферменти.

**Вступ.** Неприятливі умови навколишнього середовища спричиняють зниження активності антиоксидантної системи організму, що зумовлює накопичення у ньому вільних радикалів. Це сприяє пошкодженню клітинних структур, що призводить до патологічних змін в організмі і викликає захворювання тварин, зниження їх продуктивності та якості продукції [1-4]. Зменшення негативного впливу вільних радикалів на організм тварин можна досягти за рахунок включення до складу їх раціону мінеральних і кормових добавок, які володіють антиоксидантною здатністю. Як відомо, одним з таких елементів є селен. Він входить до складу глутатіонпероксидази, яка каталізує відновлення перекисів ліпідів у відповідні спирти та перекису водню до води. Однак обмежене застосування мінеральної форми селену полягає у підвищеній токсичності та низькому його засвоєнні [5]. Іншим елементом, який зменшує навантаження на антиоксидантну систему, є трьохвалентний хром, який бере участь у функціонуванні численних біосистем та сприяє виведенню з живого організму токсинів і солей важких металів [6, 7].

Враховуючи те, що селен і хром є дефіцитними геобіохімічними елементами у Західному регіоні України, нашою метою було вивчити ефективність дії різних доз і форм застосованих добавок хрому та селену на підтримання прооксидантно-антиоксидантної рівноваги організму корів та рівня їх продуктивності і якості молока у початковий період лактації.

**Матеріал і методи.** Дослід проводився у ПСП „Мамаївське” Кіцманського району Чернівецької області на 4 групах лактуючих корів української червоно-рябої молочної породи (5 голів у кожній), аналогах за

продуктивністю (4-4,5 тис. кг молока за лактацію) та фізіологічним станом (1-й місяць лактації). Тварини I групи (контрольна) отримували основний раціон (ОР), збалансований за основними інгредієнтами згідно зі встановленими нормами [8]. Коровам II групи (дослідна) до кормів ОР включали 1 мг Cr/гол./добу у вигляді хлориду хрому, тваринам III групи (дослідна) згодовували аналогічну кількість хрому у вигляді метіонату хрому, а коровам IV групи (дослідна) – 4,0 мг Se/гол.добу у вигляді метіонату селену. Тривалість підготовчого періоду – 15 днів, дослідного – 60 днів.

Для досліджень брали проби крові та молока. Зразки крові з яремної вени відбирали після ранкової годівлі та доїння до згодовування (підготовчий період) та на 30 і 60 доби згодовування препаратів (дослідний період), а молока із добового надою – у дні взяття крові. У крові визначали активність супероксиддисмутази (СОД) [Чевари С. и др., 1985], глутатіонпероксидази (ГП) [Власова С.Н. и др., 1990], каталази [Королюк М.Ф. и др., 1988], у плазмі крові та молоці – вміст вітамінів А та Е [Скурихин В.Н., Шабаев С.В., 1996]. За періодами досліджень контролювали рівень молочної продуктивності зі щомісячним визначенням добових надоїв та вмісту жиру у молоці [Волгин В.И., Жебровский Л.С., 1974]. Отримані числові дані оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

**Результати дослідження.** Результати порівняльних досліджень окремих ферментів антиоксидантної системи показали, що активність каталази у крові корів у підготовчий та дослідний періоди, а також між групами суттєво не відрізнялася. Проте на другому місяці згодовування метіонату хрому у корів III групи була дещо вищою порівняно з аналогічним показником у тварин контрольної та дослідних II і IV груп (табл. 1).

Незначні відмінності активності СОД і ГП в еритроцитах крові корів у підготовчий період, очевидно, зумовлені індивідуальними коливаннями активності цих ферментів у крові окремих тварин. У дослідний період, на 30- і 60-ту доби згодовування метіонату селену коровам IV групи відмічалось вірогідне підвищення у їх крові активності СОД, значення яких досягало вірогідних різниць ( $p < 0,01$ ). При цьому на 60-ту добу згодовування в крові цих корів підвищувалась ( $p < 0,05$ ) активність ГП. Включення протягом місяця метіонату хрому у склад комбікорму раціону тваринам III групи сприяло незначному підвищенню активності СОД та ГП, а за більш тривалого часу (2-ох місяців) підвищувалась активність ГП ( $p < 0,05$ ) та невірогідно СОД. Отримані результати свідчать, що найнижчу антиоксидантну активність в організмі корів викликав хлорид хрому, а найвищу — хелатні сполуки, особливо метіонат селену. Підвищення активності ГП очевидно, на нашу думку, пов'язане з більш інтенсивним утворенням цього ферменту за умов додаткового включення селену з хелатної добавки, що узгоджується з даними інших авторів [4].

Крім цього, у плазмі крові корів III та IV груп, яким згодовували хелатні сполуки хрому та селену, підвищувався вміст ретинолу та  $\alpha$ -токоферолу. Зміни концентрації вказаних вітамінів були більш виражені на другому місяці згодовування хелатних сполук, особливо метіонату хрому, який сприяв підвищенню концентрації  $\alpha$ -токоферолу на 9,2% ( $p < 0,05$ ). Підвищення

концентрації у крові останнього обумовлене, очевидно, активною дією антиоксидантних ферментів (СОД, ГП та каталази), що запобігає перевитратам вітаміну на знешкодження вільних радикалів у клітинах [4, 5].

Таблиця 1

**Показники антиоксидантного профілю крові корів,  $M \pm m$ ,  $n=3$** 

Показник	Група	Періоди досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Каталаза, мМоль/мг білка/хв	I	3,01±0,09	3,41±0,81	3,23±0,27
	II	3,12±0,01	3,41±0,78	3,75±0,24
	III	2,84±0,09	2,99±0,21	4,38±0,39
	IV	3,15±0,29	3,20±0,14	3,46±0,55
Супероксид- дисмугаза, ум. од./мг білка	I	0,64±0,04	0,64±0,01	0,58±0,04
	II	0,67±0,01	0,66±0,07	0,68±0,05
	III	0,63±0,03	0,69±0,06	0,73±0,07
	IV	0,68±0,01	0,73±0,02**	0,78±0,07**
Глутатіон- пероксидаза, нМоль/хв/мг білка,	I	31,64±5,09	38,07±4,9	35,98±2,75
	II	34,12±3,60	38,61±1,34	37,94±2,01
	III	38,48±4,41	45,68±5,08	49,01±0,49*
	IV	39,94±0,45	50,08±0,77	58,34±2,01*
Вітамін А, мкг/мл	I	0,301±0,013	0,313±0,006	0,419±0,028
	II	0,290±0,053	0,298±0,080	0,416±0,010
	III	0,311±0,098	0,336±0,040	0,521±0,031
	IV	0,276±0,055	0,345±0,029	0,440±0,039
Вітамін Е, мкг/мл	I	6,87±0,224	7,30±0,644	7,72±0,110
	II	6,04±0,739	6,90±0,595	7,40±0,920
	III	5,94±0,580	7,34±0,399	8,43±0,207*
	IV	6,29±0,147	7,50±0,530	7,96±0,309

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

Підвищений антиоксидантний профіль організму дослідних груп корів вплинув на концентрацію жиророзчинних вітамінів у їх молоці у початковий період лактації. Встановлено, що включення до раціону корів III та IV груп хелатних сполук хрому та селену відповідно сприяло підвищенню вмісту ретинолу та  $\alpha$ -токоферолу в їх молоці (табл. 2). Міжгрупова різниця вмісту цих сполук була більше виражена при тривалішому згодовуванні добавок. Так, на другому місяці згодовування метіонату хрому у молоці корів III групи підвищувався на 29,7% ( $p < 0,05$ ) рівень  $\alpha$ -токоферолу при невірогідному збільшенні вмісту ретинолу. Натомість, вплив метіонату селену був дещо іншим. За його застосування спостерігалось, навпаки, вірогідне збільшення на 34,6% вмісту ретинолу за помірного збільшення  $\alpha$ -токоферолу порівняно до аналогічних показників тварин контрольної групи.

Включення до раціону корів хлориду хрому зумовлювало його позитивний біологічний ефект лише щодо  $\alpha$ -токоферолу, особливо на першому місяці згодовування. У результаті такого впливу концентрація останнього зросла на 39,2%, тоді як вміст ретинолу в цей період, навпаки, був дещо нижчим порівняно з аналогічним показником контрольної групи.

Таблиця 2

**Вміст вітамінів А та Е та відсоток жиру у молоці корів,  $M \pm m$ ,  $n=3$** 

Показник	Група	Періоди дослідження		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			1	2
Вітамін А, мкг/мл	I	0,204±0,016	0,144±0,006	0,324±0,032
	II	0,187±0,011	0,121±0,017	0,249±0,045
	III	0,211±0,067	0,150±0,006	0,356±0,016
	IV	0,228±0,010	0,157±0,005	0,436±0,024*
Вітамін Е, мкг/мл	I	1,60±0,076	1,20±0,120	2,79±0,150
	II	1,83±0,102	1,67±0,075*	3,21±0,592
	III	1,57±0,049	1,37 ±0,015	3,62±0,242*
	IV	1,68±0,069	1,51±0,025	3,68±0,333

Дослідження впливу згодовування добавок хрому та селену на молочну продуктивність корів показали, що найкращі результати щодо молочної продуктивності були у корів III групи, яким згодовували метіонат хрому. Від них отримано на другому місяці згодовування добавки 23,3 кг молока/гол. добу, що на 8,9% ( $p < 0,05$ ) більше порівняно з коровами контрольної групи. Деяко нижчі результати, а саме 21,9 кг молока/гол. добу отримали від корів, яким згодовували метіонат селену і 21,5 кг молока/гол. добу — хлорид хрому.

При цьому слід відзначити, що добавки до комбікорму корів II, III та IV груп відповідно хлориду хрому, метіонату хрому та метіонату селену протягом двох місяців сприяли підвищенню жирності молока, яка становила відповідно 3,87, 3,87 та 3,70% порівняно з 3,60% у контролі.

Отже, включення до складу кормів раціону корів у початковий період лактації метіонату селену та метіонату хрому сприяло підвищенню антиоксидантного статусу їх організму шляхом збільшення активності СОД, ГП і каталази та концентрації ретинолу і  $\alpha$ -токоферолу у їх крові, що вплинуло на інтенсивність секреції компонентів молока, зокрема ліпідів, жиророзчинних вітамінів А та Е, а також підвищення молочної продуктивності.

**Висновки.** 1. Згодовування коровам у початковий період лактації протягом двох місяців хелатних сполук хрому (1 мг Cr/гол. добу) та селену (4,0 мг Se/гол. добу) сприяє покращенню антиоксидантного статусу їх організму, що супроводжується підвищенням у крові активності СОД, ГП і каталази та зростанням концентрації  $\alpha$ -токоферолу і ретинолу.

2. Включення до складу кормів раціону корів добавок хрому і селену сприяє підвищенню надою молока на 8,9%, а також жирності молока та концентрації в ньому вітамінів Е та А.

**Література**

1. Ноздрехина Л. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука. — 1997. — 184 с.
2. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях промышленных технологий / Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, Ф. А. Струтинский и др. — Кишинев: Штиинца, 1992. — 224 с.
3. Федорук Р. С., Кравців Р. Й. Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища // Біологія тварин. — 2003. — Т.5. — №1-2. — С. 75 – 82.

4. Шаповал Г. С., Громова В. Ф. Механизмы антиоксидантной защиты организма при действии активных форм кислорода // Укр. біохім. журн. 2003. — Т. 75. — №2. — С. 5 – 11.
5. Овчинникова Н. Селен: и яд и противоядие // Животноводство России. — 2005. — С. 45.
6. Anderson R. A., Polonsky M. M., Bryden N. A. Stability and absorption of chromium and absorption of chromium histidinate complexes by humans // Biol. Trace. Elem. Res. — 2004. — Vol. 101. — №3. — P. 211 – 218.
7. Сологуб Л. І., Антоняк Г. Л., Бабич Н. О. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти. — Львів: Євросвіт, 2007. — 128 с.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др. — М.: Агропромиздат, 1985. — 352 с.

### Summary

**Khomyn M.M., Fedoruk R.S., Koleschuk O.I.**

*Institute of biology of animals*

### **ANTIOXIDANT PROFILE OF COWS AT ORGANISM FEEDING CHROMIUM AND SELENIUM ADDITIVES IN THE BEGINNING OF LACTATION**

*It was established that feeding cows during the first two months of lactation 1 mg Cr / per head per day in the form of chloride and especially chromium methionate and 4.0 mg Se / per head per day catalysts in the form of selenium methionate promoted the increase activity of SOD, GP and the catalase in blood and concentration of retinol and  $\alpha$ -tocopherol. Increase of blood antioxidant activity of cows that received chelate compounds of chromium and selenium, was important to increase milk production and concentration of studie vitamins A and E and fat in the milk.*

*Стаття надійшла до редакції 10.03.2010*