

ПОКАЗНИКИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ ТА ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ БИЧКІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ РІЗНИХ ФОРМ ХРОМУ

М. М. Хомин

Інститут біології тварин НААНУ

Вивчали вплив різних форм хрому, а саме хлориду хрому (II група), метіонату хрому (III група) та нікотинату хрому (IV група) на антиоксидантний статус організму бичків у молочний період вирощування та на інтенсивність їх росту. Встановлено, що за згодовування тваринам протягом двох місяців нікотинату хрому підвищилась концентрація ретинолу, α -токоферолу та активність антиоксидантних ферментів, особливо СОД ($P < 0,01$), а також знизився вміст у крові ГПЛ ($P < 0,05$) і МДА, порівняно до їх величин у контрольній групі. Вміст α -токоферолу у крові тварин IV групи у цей період підвищувався на тлі зниження його рівня у крові тварин III групи. Протягом третього місяця згодовування хлориду, метіонату та нікотинату хрому спостерігалось збільшення активності СОД, ГП, каталази та концентрації ретинолу у крові бичків II, III та IV груп і α -токоферолу — тільки у тварин III та IV груп. Згодовування бичкам хлориду, метіонату та нікотинату хрому у молочний період вирощування сприяло збільшенню інтенсивності приросту маси тіла відповідно на 4,1, 6,3 та 6,6 % порівняно з цим показником у тварин контрольної групи.

За інтенсивного ведення тваринництва та несприятливих екологічно-техногенних факторів навколишнього середовища суттєво зростає навантаження на адаптаційні реакції організму, особливо молодих тварин, що супроводжується підвищенням його реактивності та напруженням обмінних процесів. Це, у свою чергу, призводить до підвищення утворення токсичних інтермедіатів одноелектронного відновленого кисню, який володіє здатністю ініціювати вільнорадикальні процеси і стартові реакції «кисневого стресу». Токсичність кисню і активних інтермедіатів його відновлення обумовлює необхідність постійного функціонування в організмі спеціальних механізмів антиоксидантного захисту. Ці механізми спрямовані на гальмування вільнорадикального окиснення біомолекул і відіграють важливу роль в життєдіяльності організму [1–6].

Для нівелювання негативного впливу техногенних чинників у світовій практиці застосовують біологічно активні добавки. Як відомо з літературних джерел, одним з таких елементів, який бере участь у функціонуванні різноманітних біосистем та сприяє виведенню з живого організму токсинів і солей важких металів, знижуючи, при цьому, стресовий чинник, є трьохвалентний хром [7, 8]. Метаболічний ефект хрому значною мірою опосередковується участю іонів Cr^{+3} у механізмах дії інсуліну та підсиленням впливу цього гормону на обмін вуглеводів, ліпідів та білків [9, 10]. Він входить до складу ферментів трипсину і трансферину, бере участь у регуляції метаболізму холестерину, поліпшуючи загальний обмін речовин, та сповільнює процеси старіння організму.

Метою роботи було вивчити ефективність дії добавок різних форм хрому на підтримання енергетичної, прооксидантно-антиоксидантної рівноваги і направленості обмінних процесів в організмі бичків у молочний період їх вирощування.

Матеріали і методи. Дослід проводився у ПСП «Мамаївське» Кіцманського району Чернівецької області на 4 групах бичків (по 5 голів у кожній), української червоно-рябої молочної породи, сформованих у віці 30–40 днів. Годівля першої групи тварин (контрольна) у підготовчий і дослідний періоди проводилася згідно з встановленими нормами [11]. Бичкам другої групи (дослідної) до кормів ОР включали 0,16 мг

Ст/гол./добу у вигляді хлориду хрому, тваринам третьої і четвертої груп (дослідні) аналогічну кількість хрому згодовували у вигляді відповідно метіонату хрому та нікотинату хрому. Вказані добавки згодовували протягом 90 днів.

У підготовчий період (15 днів) та на 2 і 3 місяці згодовування добавок брали проби крові з яремної вени для визначення активності супероксиддисмутази (СОД) [12], глутатіонпероксидази (ГП) і каталази [13]; у плазмі крові — вмісту ретинолу та α -токоферолу [14]; у сироватці крові — вмісту гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) та малонового діальдегіду (МДА) [15].

Інтенсивність росту телят визначали шляхом їх зважування кожного місяця.

Отримані числові дані оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

Результати та обговорення. Проведені дослідження показали, що згодовування бичкам II групи хлориду хрому протягом двох місяців суттєво не вплинуло на концентрацію ретинолу та α -токоферолу у плазмі крові (рис. 1, 2). Натомість, нікотинат хрому, який був включений у раціон тварин IV групи протягом дослідного періоду, сприяв підвищенню вмісту у крові досліджуваних вітамінів. Зокрема, на другий місяць згодовування вказаної добавки у крові бичків цієї групи на 26,6 % ($P < 0,05$) підвищилась концентрація ретинолу порівняно з рівнем його у крові тварин контрольної групи. Згодовування бичкам III групи метіонату хрому протягом місяця сприяло підвищенню у крові вмісту ретинолу та зниженню — α -токоферолу; при тривалішому його застосуванні — збільшенню концентрації обох вітамінів у крові на 3-му місяці.

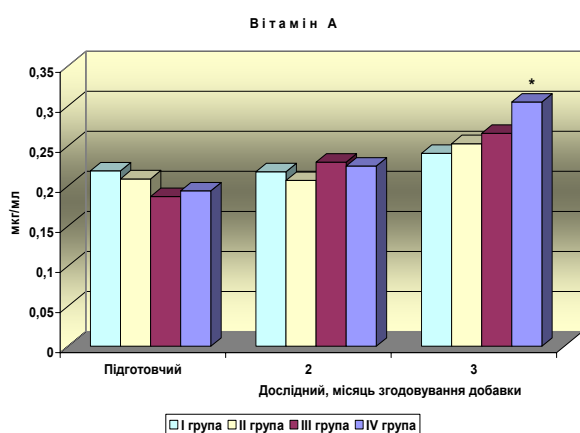


Рис. 1. Вміст ретинолу у плазмі крові бичків (n=3)

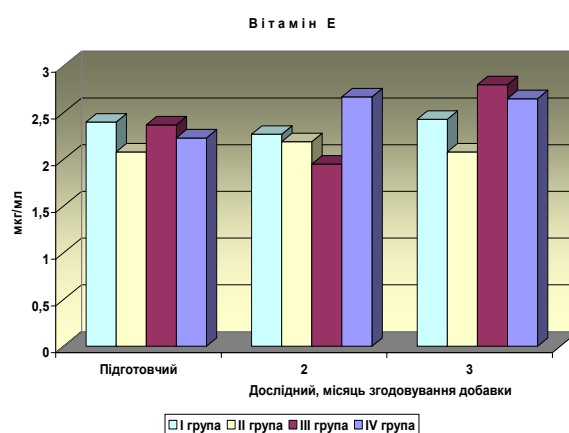


Рис. 2. Вміст α -токоферолу у плазмі крові бичків (n=3)

Примітка: * — вірогідні різниці між контрольною та дослідними групами

Як видно з таблиці, у перший місяць згодовування бичкам дослідних груп хрому в еритроцитах їх крові спостерігалось незначне підвищення активності каталази, СОД та ГП. Натомість, нікотинат хрому сприяв вірогідному ($P < 0,01$) підвищенню на 20,6 % активності СОД у крові тварин IV групи.

Включення у раціон бичків II, III та IV груп хлориду, метіонату та нікотинату хрому протягом двох місяців суттєвих відмінностей в активності ферментів антиоксидантного захисту у їх крові не викликало. У тварин усіх трьох дослідних груп відмічали вищий рівень активності каталази, супероксиддисмутази та глутатіонпероксидази, що вказує на покращення антиоксидантного статусу організму бичків за згодовування добавок хрому, як у мінеральній, так і в органічній формах. Однак, рівень активності СОД і каталази в крові тварин, які отримували органічну форму хрому був дещо вищим, ніж у крові бичків, яким згодовували хлорид хрому, що підтверджує дані літератури щодо кращого засвоєння цього елемента у формі органічних

сполук [9, 10].

Підтвердженням цього є результати, отримані при дослідженні продуктів проміжної стадії ПОЛ, а саме гідроперекисів ліпідів та малонового діальдегіду. Так, за згодовування тваринам протягом двох місяців нікотинату хрому відмічено зниження рівня ГПЛ у їх крові на 9,1 % ($P < 0,05$), тоді як згодовування хлориду хрому бичкам II групи сприяло лише незначному зниженню концентрації цього метаболіту у крові. За більш тривалого згодовування різних добавок хрому не виявлено вірогідної різниці вмісту ГПЛ у крові бичків II, III та IV дослідних груп порівняно з тваринами контрольної групи, хоча їх кількість була найнижчою у крові бичків II групи.

Таблиця

Активність антиоксидантних ферментів та вміст ГПЛ і МДА у крові бичків, яким згодовували різні форми хрому ($M \pm m$, $n=3$)

Показник	Група	Періоди досліджень		
		підготовчий	дослідний, місяць згодовування	
			2	3
Каталаза, мМоль/мг білка/хв	I	3,01±0,04	3,30±0,09	3,30±0,12
	II	3,17±0,03	3,48±0,14	3,76±0,12
	III	3,15±0,21	3,34±0,14	3,81±0,19
	IV	3,21±0,03	3,56±0,07	3,78±0,16
СОД, ум. од./мг білка	I	0,65±0,02	0,68±0,01	0,63±0,01
	II	0,69±0,02	0,71±0,01	0,71±0,01
	III	0,72±0,04	0,69±0,05	0,75±0,05
	IV	0,79±0,01	0,82±0,03**	0,83±0,29
ГП, нМоль/хв/мг білка	I	36,65±1,58	36,82±1,87	36,65±1,11
	II	40,06±2,53	46,44±5,71	47,56±2,19
	III	39,93±2,07	40,99±1,94	42,85±1,69
	IV	45,27±4,45	44,59±3,49	44,58±2,93
ГПЛ, од.Е/мл	I	0,63±0,02	0,66±0,01	0,66±0,02
	II	0,62±0,02	0,63±0,01	0,60±0,01
	III	0,62±0,03	0,66±0,01	0,67±0,02
	IV	0,59±0,004	0,60±0,01*	0,64±0,03
МДА, (нМоль/мл)	I	2,08±0,11	2,10±0,28	1,86±0,15
	II	1,77±0,33	1,79±0,14	1,84±0,10
	III	1,95±0,31	1,81±0,15	1,66±0,05
	IV	1,87±0,39	1,73±0,22	1,78±0,05

Примітка: вірогідність різниць між контрольною і дослідними групами враховували * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$.

На 2-й місяць застосування добавок хрому відмічено зниження концентрації МДА у крові тварин дослідних груп, яким згодовували хлорид хрому, метіонат хрому та особливо нікотинат хрому. Однак, ці різниці порівняно з показниками бичків контрольної групи були невірогідні і зберігалися на рівні підготовчого періоду.

Контроль інтенсивності росту бичків показав, що згодовування хлориду, метіонату та нікотинату хрому тваринам II, III та IV дослідних груп у молочний період вирощування сприяло збільшенню середньодобових приростів відповідно на 24,9 г, 38,5 г та 40,7 г, у результаті чого приріст їх маси тіла за період досліду був вищий за аналогічний показник контрольної групи на 4,1 %, 6,3 % та 6,6 % (рис. 3).

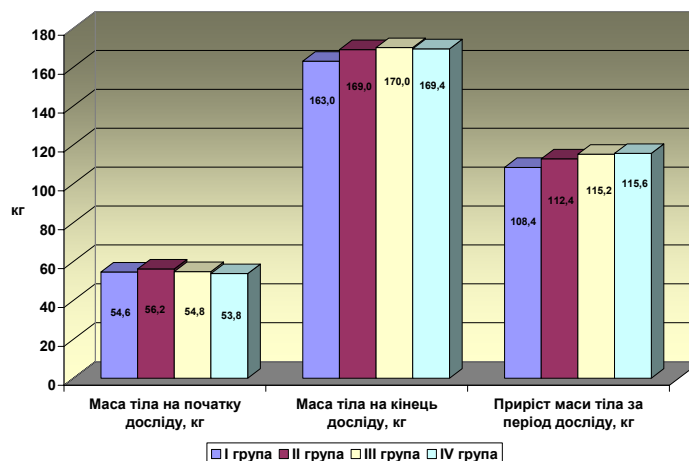


Рис. 3. Інтенсивність росту бичків у віці 2–8 місяців ($M \pm m$, $n=5$)

Отже, згодовування бичкам у молочний період вирощування протягом трьох місяців хлориду, метіонату та нікотинату хрому сприяє підвищенню активності СОД, ГПЛ і каталази та збільшенню концентрації ретинолу і α -токоферолу, знижуючи, при цьому, вміст у крові ГПЛ та МДА, що свідчить про стимулюючий вплив як мінеральної, так і органічних форм хрому на систему антиоксидантного захисту організму тварин. Це зумовлює анаболічний ефект і, у кінцевому результаті, сприяє підвищенню середньодобових приростів маси тіла бичків, який більше виражений у тварин, що одержували органічну форму хрому.

ВИСНОВКИ

1. При згодовуванні бичкам молочного періоду вирощування протягом двох місяців нікотинату хрому підвищилась концентрація ретинолу, α -токоферолу та активність антиоксидантних ферментів, особливо супероксиддисмутази ($P < 0,01$) і знизився вміст у крові гідроперекисів ліпідів ($P < 0,05$) та малонового діальдегіду.

2. Згодовування бичкам протягом трьох місяців органічних добавок хрому сприяло підвищенню активності СОД, ГП і каталази та зниженню вмісту МДА. При цьому, нікотинат хрому сприяв підвищенню у крові рівня ретинолу ($P < 0,05$) та, в певній мірі, α -токоферолу.

3. Щомісячне зважування бичків показало, що згодовування їм протягом трьох місяців хлориду хрому (II група), метіонату хрому (III група) та нікотинату хрому (IV група) у молочний період вирощування сприяло збільшенню інтенсивності росту маси тіла відповідно на 4,1, 6,3 та 6,6 %.

Перспективи подальших досліджень. Одержані результати щодо біологічної та продуктивної дії сполук хрому свідчать про перспективність цього напрямку роботи. Тому наступні дослідження будуть спрямовані на вплив наноаквахелатів хрому й інших мікроелементів на антиоксидантний та дезінтоксикаційні профілі організму великої рогатої худоби, а також на якість одержаної продукції.

INDICATORS OF ANTIOXIDANT PROTECTION OF BULLS ORGANISM AND WEIGHT GAIN AT FEEDING DIFFERENT CHROMIUM FORMS

M. M. Khomyn

SUMMARY

The influence of different forms of chromium, namely, chloride of chromium (II group),

metionate chromium (III group) and nicotinate chromium (IV group) on the antioxidant status of the dairy bulls organism during their growth and on their weight gain was investigated. It was found that by feeding chromium nicotinate during the second month there was an increase of retinol concentration, α -tocopherol and antioxidant enzymes, especially SOD ($P < 0,01$) but the concentration of GPL ($P < 0,05$) and MDA in the blood decreased as compared to the control group. α -tocopherol content in the blood of animals of the fourth group in this period rose against tendencies to lower its level in the blood of the third group of animals. During the third month of feeding chloride, metionate and nicotinate chromium the increasing activity of SOD, GP, catalase was noticed and the concentration of retinol in the blood, of bulls of the second third and fourth groups, and of α -tocopherol — only in the animals of the third and fourth groups. Feeding chloride, metionate and nicotinate chromium in milk period of growing contributed to the increasing of intensity of body weight accordingly by 4,1, 6,3 and 6,6 % as compared with this index in the control group.

ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА И ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ХРОМА

М. М. Хомин

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучали влияние различных форм хрома, а именно хлорида хрома (II группа), метионата хрома (III группа) и никотината хрома (IV группа) на антиоксидантный статус организма бычков в молочный период выращивания и на интенсивность их роста. Установлено, что при скармливании животным в течение двух месяцев никотината хрома повысилась концентрация ретинола, α -токоферола и активность антиоксидантных ферментов, особенно СОД ($P < 0,01$), а также снизилось содержание в крови ГПЛ ($P < 0,05$) и МДА по сравнению с их величинами в контрольной группе. Содержание α -токоферола в крови животных IV группы в этот период повышалось на фоне тенденции к низшему его уровню в крови животных III группы. На протяжении третьего месяца скармливания хлорида, метионата и никотината хрома наблюдалось увеличение активности СОД, ГП, каталазы и концентрации ретинола в крови бычков II, III и IV групп и α -токоферола — только у животных III и IV групп. Скармливание бычкам хлорида, метионата и никотината хрома в молочный период выращивания способствовало увеличению интенсивности прироста массы тела соответственно на 4,1, 6,3 и 6,6 % по сравнению с этим показателем у животных контрольной группы.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Ноздрехина Л. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / Л. Р. Ноздрехина. — М. : Наука, 1997. — 184 с.
2. Демчук М. В. Сучасні вимоги до перспективних технологій виробництва екологічної продукції скотарства / М. В. Демчук // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. — 2002. — Т. 4 (№ 2), Ч. 5. — С. 112–120.
3. Фурдуй Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях индустриальных технологий / Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, Ф. А. Струтинский и др. — Кишинев : Штиинца, 1992. — 224 с.
4. Федорук Р. С. Фізіологічні механізми адаптації тварин до умов середовища / Р. С. Федорук, Р. Й. Кравців // Біологія тварин. — 2003. — Т. 5, № 1–2. — С. 75–82.
5. Букалова Н. В. Деякі аспекти екологічної чистоти виробництва м'ясних продуктів та мінімізації в них шкідливих для здоров'я людини речовин / Н. В. Букалова //

Екотрофологія. Сучасні проблеми. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. — Біла Церква, 2005. — С. 133–136.

6. Шаповал Г. С. Механизмы антиоксидантной защиты организма при действии активных форм кислорода / Г. С. Шаповал, В. Ф. Громова // Український біохімічний журнал. — 2003. — Т. 75, № 2. — С. 5–11.

7. Фисинин В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. — 2008. — № 9. — С. 62–63.

8. Седіло Г. М. Роль мінеральних речовин у процесах вовно утворення / Г. М. Седіло. — Львів : Афіша, 2002. — 184 с.

9. Anderson R. A. Stability and absorption of chromium and absorption of chromium histidinate complexes by humans / R. A. Anderson, M. M. Polonsky, N. A. Bryden // Biol. Trace. Elem. Res. — 2004. — Vol. 101, № 3. — P. 211–218.

10. Сологуб Л. І. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Н. О. Бабич. — Львів : Євросвіт, 2007. — 128 с.

11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : Справочное пособие / А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др. — М. : Агропромиздат, 1985. — 352 с.

12. Чвари С. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чвари, И. Чаба, Й. Секей // Лаб. дело. — 1985. — № 11. — С. 678–681.

13. Власова С. Н. Активность глутатионзависимых ферментов эритроцитов при хронических заболеваниях печени у детей / С. Н. Власова, Е. И. Шабунина, И. А. Переслегина // Лаб. дело. — 1990. — № 8. — С. 19–22.

14. Олексюк Н. П. Визначення вітамінів А і Е у біологічних матеріалах і кормах методом високоефективної рідинної хроматографії : Методичні рекомендації / Н. П. Олексюк, Л. Г. Левківська, Г. Г. Денис, Ю. Т. Салига. — Львів, 2007. — 20 с.

15. Владимиров Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчаков. — М. :Наука, 1972. — 252 с.

Рецензент: старший науковий співробітник лабораторії живлення свиней, кандидат біологічних наук Бучко О. М.