

что свидетельствует о значительном напряжении защитных систем организма на фоне активации оксидативного стресса.

Ключевые слова: свинец, эритроциты, кровь, антиоксидантная система, супероксиддисмутаза, каталаза, оксидативный стресс, карп чешуйчатый.

Стаття надійшла 16.03.2017.

УДК 636.92:591.145:546.76

КОРИГУВАЛЬНА ДІЯ ПРЕПАРАТУ «Е-СЕЛЕН» НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ КРОЛИКІВ ЗА ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ХРОМУ (VI)

*О. Скаб, к. с.-г. н., Н. Хомич, к. с.-г. н.
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Упродовж останніх десятиріч збільшився рівень забруднення навколишнього середовища важкими металами, що становить значну екологічну проблему [1; 2; 16]. Особливу увагу привертає забруднення довкілля сполуками Хрому, рівень потрапляння якого в компоненти навколишнього середовища з промисловими відходами щорічно складає понад 10^5 т [5; 6]. Значну загрозу для природних екосистем становить шестивалентний Хром (Cr (VI)), який, на відміну від тривалентного, характеризується високим рівнем токсичності й мутагенним впливом на компоненти біоти [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати сучасних досліджень свідчать, що надходження Хрому (VI) небезпечно для здоров'я сільськогосподарських тварин, в організм яких цей елемент може потрапляти через травний тракт (з кормом і водою) та органи дихання [7; 10; 11]. Із наукових джерел відомо, що в деяких випадках вміст Хрому у внутрішніх органах (печінка, нирки) тварин, яких вирощують на тваринницьких фермах, значно перевищує фізіологічну норму, прийнятну для ссавців [4]. У низці досліджень показано, що вміст Хрому у тваринних кормах часто підвищений порівняно з допустимими нормами [3; 15]. Наявні дані про те, що концентрація Хрому та інших важких металів у крові великої рогатої худоби, яку утримують на тваринницьких фермах, вища, ніж за умов вирощування тварин відповідно до принципів ведення органічного сільського господарства [10]. Трапляється перевищення регламентованого вмісту цього елемента в молоці та інших видах сільськогосподарської продукції [7; 8].

Постановка завдання. Дослідження були скеровані на вивчення впливу шестивалентного Хрому (у складі калію дихромату) на організм сільськогосподарських тварин, зокрема молодняку кроликів, оскільки кролівництво є розповсюдженою галуззю тваринництва, яка часто ведеться у малих фермерських господарствах, де не завжди вдається контролювати вміст цього елемента в кормах.

Як відомо, застосування антиоксидантів у живленні тварин може бути важливим засобом профілактики розвитку фізіологічних порушень [12; 14]. У цьому аспекті привертають увагу вітамін Е та мікроелемент Селен, які характе-

рижуються не лише потужною антиоксидантною дією, а й виконують низку регуляторних функцій в організмі тварин і людини [12–14].

Виклад основного матеріалу. Дослід виконували на трьох групах (контрольній і двох дослідних) молодняку кроликів породи «Шампань» тримісячного віку. Тваринам дослідних груп разом із питною водою давали розчин $K_2Cr_2O_7$ із розрахунку на щодобове надходження токсиканта в дозі 5 мг/кг живої маси впродовж 60 діб, кроликам контрольної групи – лише питну воду. Крім того, кроликам однієї дослідної групи перед початком надходження калію дихромату, а згодом, що 14 діб досліду вводили одноразово внутрішньом'язовою ін'єкцією вітамін Е і Селен у формі препарату «Е-Селен» (ЗАТ «Нита-Фарм») – 0,04 мл/кг живої маси (0,02 мг Селену та 2,0 мг вітаміну Е).

Ріст і розвиток молодняку кроликів контролювали індивідуальним зважуванням що 30 діб дослідного періоду. Після забою у тварин контрольної і дослідних груп визначали забійний вихід маси тушки, масу внутрішніх органів, відбирали проби тканин двоголового м'яза стегна і зразки шерсті.

У процесі досліджень встановлено, що оральне надходження $K_2Cr_2O_7$ пригнічує ріст і розвиток кроликів, зменшує приріст живої маси тварин за дослідний період на 15,9 %, знижує забійну масу тушки на 11,2 % ($p < 0,05$), зумовлює динаміку до зниження маси окремих внутрішніх органів (легені, серцевий м'яз), однак збільшує масу печінки і селезінки відповідно на 21,4 % і 39 % ($p < 0,05-0,01$). Надходження Хрому(VI) в організм кроликів негативно впливає на якість шерсті тварин – зменшує міцність її волокон на 12,8 % ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив $K_2Cr_2O_7$ і препарату «Е-селен» на показники продуктивності кроликів ($M \pm m, n=5$)

Показник	Група кроликів		
	контрольна	$K_2Cr_2O_7$	$K_2Cr_2O_7$ + «Е-селен»
Приріст живої маси за дослідний період, г	2313	1945	2247
Забійна маса тушки, г	2216 ± 76	1967 ± 69*	2188 ± 78
Маса внутрішніх органів:			
печінка	122,3 ± 5,4	148,5 ± 7,2*	129,2 ± 6,7
печінка	24,9 ± 1,1	26,3 ± 1,2	25,7 ± 1,4
нирки	13,6 ± 0,5	12,0 ± 0,5	13,1 ± 0,8
серце	25,7 ± 1,2	23,5 ± 1,1	24,1 ± 1,2
легені	2,51 ± 0,10	3,49 ± 0,14**	3,05 ± 0,16*
селезінка			
Міцність шерсті (сН)	8,74±0,27	8,04±0,31	9,41±0,36

Водночас у разі тривалого надходження $K_2Cr_2O_7$ погіршується якість м'яса кроликів внаслідок зменшення вмісту жиру на 12,3 % ($p < 0,05$) та збільшення відносного вмісту білків стріми у двоголовому м'язі стегна на 21,3 % ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таблиця 2

Хімічний склад м'яса молодняку кроликів за дії $K_2Cr_2O_7$
і препарату «Е-селен» ($M \pm m, n=5$)

Вміст, %	Група кролів		
	контрольна	$K_2Cr_2O_7$	$K_2Cr_2O_7$ + «Е-селен»
Волога	73,51 ± 2,71	72,35 ± 3,11	72,49 ± 3,24
Білки	21,83 ± 0,80	20,03 ± 0,79	21,34 ± 0,88
Жир	7,05 ± 0,24	6,18 ± 0,26*	6,45 ± 0,31
Зола	1,19 ± 0,06	1,31 ± 0,06	1,27 ± 0,05
Фракції білків, %:			
саркоплазматичні	31,25 ± 2,20	30,73 ± 2,64	31,49 ± 2,88
міофібрилярні	55,11 ± 5,21	52,73 ± 4,16	54,17 ± 4,91
білки строми	13,64 ± 0,68	16,54 ± 0,92*	14,34 ± 1,12

Водночас додавання Селену та вітаміну Е на тлі орального введення калію біхромату нормалізує забійну масу тушок, масу внутрішніх органів тварин (крім маси селезінки) і показники якості шерсті тварин, наближає до контрольних значень вміст жиру і білків у двоголовому м'язі стегна (див. табл. 1, 2).

Висновки. Отримані результати доводять ефективність застосування антиоксидантів – вітаміну Е в комплексі зі Селеном із метою профілактики та корекції фізіологічних порушень, зумовлених надходженням Хрому (VI) в організм кроликів, для зменшення шкідливого впливу цього елемента на здоров'я та продуктивність тварин за умов ведення тваринництва на забруднених важкими металами територіях.

Бібліографічний список

1. Водяницький Ю. Н. Тяжелые и сверхтяжелые металлы и металлоиды в загрязненных почвах / Ю. Н. Водяницький. – М. : ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2009. – 95 с.
2. Екологічні аспекти оцінки стану ґрунтів сільських селітебних територій / Н. Палапа, І. Сігалова, С. Сенчук, О. Крикунова // Техніка і технології АПК. – 2011. – № 5(20). – С. 34–36.
3. A survey of selected heavy metal concentrations in Wisconsin dairy feeds / Y. Li, D. F. McCrory, J. M. Powell [et al.] // J. Dairy Sci. – 2005. – Vol. 88, N 8. – P. 2911–2922.
4. Contents of zinc, copper, chromium and manganese in silver foxes according to their age and mineral supplementation / W. Cybulski, L. Jarosz, A. Chałabis-Mazurek [et al.] // Pol. J. Vet. Sci. – 2009. – Vol. 12, N 3. – P. 339–345.
5. EPA (Environmental Protection Agency). National Air Pollution Emission Trends 1900–1998, 1998 Emissions, United States Environmental Protection Agency [Electronic resource]. – U.S. EPA, 2000. – Mode of access : <http://www.epa.gov/ttnchie1/trends/trends98/trends98.pdf>.
6. EPA (Environmental Protection Agency). Chromium, Integrated Risk Information System. Washington, D.C. : Office of Health and Environmental Assessment [Electronic resource]. – U.S. EPA ; 1999. – Mode of access : www.epa.gov/iris/.
7. Erdogan S. Seasonal and locational effects on serum, milk, liver and kidney chromium, manganese, copper, zinc, and iron concentrations of dairy cows / S. Erdogan, S. Celik, Z. Erdogan // Biol. Trace Elem. Res. – 2004. – Vol. 98, N 1. – P. 51–61.

8. Estimation of chromium (VI) in various body parts of local chicken / M. Tariq, R. Rabia, A. Sakhawat [et al.] // J. Chem. Soc. Pakistan. – 2011. – Vol. 33, N 3. – P. 339–342.
9. Genotoxicity of tri- and hexavalent chromium compounds in vivo and their modes of action on DNA damage in vitro / Z. Fang, M. Zhao, H. Zhen[et al.] // PLoS One. – 2014. – Vol. 9, N 8. – P. 103–194.
10. Heavy metals and other elements in serum of cattle from organic and conventional farms / A. Tomza-Marciniak, B. Pilarczyk, M. Bąkowska [et al.] // Biol. Trace Elem. Res. – 2011. – Vol. 143, N 2. – P. 863–870.
11. Kumar S. Chromium (VI) influenced nutritive value of forage sorghum (*Sorghum bicolor* L.) / S. Kumar, U.N. Joshi, S. Sangwan // Anim. Feed Sci. Technol. – 2010. – Vol. 160, N 3–4. – P. 121–127.
12. Niki E. Evidence for beneficial effects of vitamin E / E. Niki // Korean J. Intern. Med. – 2015. – Vol. 30, N 5. – P. 571–579.
13. Selenium in human health and disease / S. J. Fairweather-Tait, Y. Bao, M. R. Broadley [et al.] // Antioxid. Redox Signal. – 2011. – Vol. 14, N 7. – P. 1337–1383.
14. Surai P.F. Selenium in pig nutrition and reproduction: boars and semen quality-a review / P. F. Surai, V. I. Fisinin // Asian-Australas J. Anim. Sci. – 2015. – Vol. 28, N 5. – P. 730–746.
15. The determination of chromium in feeds by flame atomic absorption spectrophotometry / J. Wang, B. Jia, L.P. Guo, Q.P. Lin // Guang Pu Xue Yu Guang Pu Fen Xi. – 2005. – Vol. 25, N 7. – P. 1142–1144.
16. Zhang R.H. Remediation of chromate contaminated soils by combined technology of electrokinetic and iron PRB / R. H. Zhang, H.W. Sun // Huan Jing Ke Xue. – 2007. – Vol. 28, N 5. – P. 1131–1136.

Скаб О., Хомич Н. Коригувальна дія препарату «Е-селен» на продуктивність молодняку кроликів за токсичного впливу Хрому (VI)

Забруднення компонентів навколишнього середовища важкими металами, в тому числі сполуками шестивалентного Хрому, є важливою екологічною проблемою, пов'язаною зі збільшенням ризику надходження металу в організм сільськогосподарських тварин і людини.

У статті представлені результати досліджень впливу Хрому (VI) на продуктивність молодняку кроликів за умов орального введення (з питною водою) $K_2Cr_2O_7$. У процесі досліджень встановлено, що надходження калію дихромату в організм кроликів впродовж 60 діб супроводжується зменшенням приросту живої маси тварин і маси внутрішніх органів, погіршенням якості м'яса й шерсті кроликів.

Водночас препарат «Е-селен» за внутрішньом'язового введення молоднякові кроликів на тлі дії $K_2Cr_2O_7$ зменшує негативний вплив шестивалентного Хрому на ріст і розвиток кроликів і є чинником, який поліпшує хімічний склад м'яса й якість шерсті тварин. Тому для корекції фізіологічних порушень в організмі кроликів, які зазнають впливу Хрому (VI) за умов забруднення води або кормів цим елементом, рекомендовано профілактичне внутрішньом'язове введення антиоксидантного препарату «Е-селен» (0,04 мл/кг живої маси).

Ключові слова: важкі метали, Хром, кролики, продуктивність, антиоксиданти.

Skab O., Khomych N. Correction of «E-Selen» agent effect on productivity of young rabbits under toxic impact of Chrome (VI)

Pollution of environmental components with heavy metals, including compounds of hexavalent chromium, is an important ecological problem, because of the risk of the metal enter into the body of agricultural animals and people.

The article demonstrates results of the research of Chrome (VI) impact on productivity of young rabbits under oral administration (with drinking water) of $K_2Cr_2O_7$. The research defines that enter of potassium dichromate into the body of rabbits during 60 days has resulted in decrease of the growth of living weight of the animals and weight of internal organs, deterioration of the quality of the rabbits meat and fur.

At the same time, in case of intramuscular injection of «E-Selen» agent under the effect of $K_2Cr_2O_7$, the negative impact of hexavalent chromium on growth and development of rabbits is weaker. The agent improves chemical content of meat and quality of the animals' fur. Thus, it is recommended to use a preventive intramuscular injection of antioxidant agent «E-Selen» (0,04 ml/kg of living weight) for correction of physiological deteriorations in rabbits' body, influenced by Chrome (VI), under conditions of pollution of water and forage with the element.

Key words: heavy metals, Chrome, rabbits, productivity, antioxidants.

Скаб О., Хомич Н. Корректирующее действие препарата «Е-селен» на продуктивность молодняка кроликов за токсического воздействия Хрома (VI)

Загрязнение компонентов окружающей среды тяжелыми металлами, в том числе соединениями шестивалентного Хрома, является важной экологической проблемой, связанной с увеличением риска поступления металла в организм сельскохозяйственных животных и человека.

В статье представлены результаты исследований влияния Хрома (VI) на продуктивность молодняка кроликов в условиях приема внутрь (с питьевой водой) $K_2Cr_2O_7$. В процессе исследований установлено, что поступление калия дихромата в организм кроликов в течение 60-ти суток сопровождается уменьшением прироста живой массы животных и массы внутренних органов, ухудшением качества мяса и шерсти кроликов.

В то же время препарат «Е-селен» при введении молодняку кроликов на фоне действия $K_2Cr_2O_7$ уменьшает негативное влияние шестивалентного Хрома на рост и развитие кроликов и является фактором, который улучшает химический состав мяса и качество шерсти животных. Поэтому для коррекции физиологических нарушений в организме кроликов, подвергающихся воздействию Хрома (VI) в условиях загрязнения воды или кормов этим элементом, рекомендуется профилактическое внутримышечное введение антиоксидантного препарата «Е-селен» (0,04 мл/кг живой массы).

Ключевые слова: тяжелые металлы, Хром, кролики, продуктивность, антиоксиданты.

Стаття надійшла 28.03.2017.