

УДК 636.4:546.76

Іскра Р.Я., к.с.-г.н., с.н.с. ©

Інститут біології тварин НААН України

ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ В ОРГАНІЗМІ ПОРОСЯТ ЗА ВНЕСЕННЯ ДО РАЦІОНУ НЕОРГАНІЧНОЇ СПОЛУКИ ХРОМУ

Досліджували вплив хрому в кількості 400 мкг/кг комбікорму, який згодовували поросяттам у вигляді неорганічної сполуки $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, на показники метаболізму в їх організмі. Встановлено, що за внесення до комбікорму хрому в крові поросят зростає активність гексокінази, ферментів антиоксидантної системи, підвищується вміст відновленого глутатіону та вітаміну Е, проте знижується активність лактатдегідрогенази та вміст глюкози.

Ключові слова: поросята, хром, глюкоза, антиоксидантна система.

Хром (Cr^{3+}) відноситься до мікроелементів, біологічна роль яких полягає в регуляції вуглеводного обміну і рівня глюкози в крові [9, 10, 12]. Відомі й такі метаболічні ефекти хрому, як збільшення дихального коефіцієнта в клітинах жирової тканини, активація процесу перетворення ацетату до CO_2 , пригнічення процесів окисного фосфорилування [7, 12]. Цей елемент у складі хромодуліну підвищує чутливість клітинних рецепторів тканин до інсуліну та посилює його дію у метаболічних процесах [13]. Метою роботи було дослідити метаболічні процеси, які протікають в крові поросят 3-5 місячного віку при внесенні до їх раціону неорганічної сполуки хрому.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на 2-х групах поросят великої білої породи по 5 тварин у кожній. З 3- до 5-місячного віку поросяттам контрольної групи (К) згодовували стандартний комбікорм згідно з нормами [5], який забезпечував їх потребу в основних елементах живлення. Тваринам дослідної групи (Д) згодовували комбікорм з добавкою хрому в кількості 400 мкг/кг у вигляді неорганічної сполуки $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. У 5-місячному віці у поросят відбирали кров і визначали вміст глюкози [1], відновленого глутатіону [11], вітаміну Е [6], активність глутатіонпероксидази [4], супероксиддисмутази [2], каталази [3], гексокінази і лактатдегідрогенази [8]. Отримані результати опрацьовували статистично з використанням методу варіаційної статистики.

Власні дослідження. У результаті досліджень з'ясовано, що за умов тривалого згодовування хрому поросяттам в їх крові знижується вміст глюкози на 4 % (табл.). Це узгоджується з літературними даними про зниження концентрації глюкози в плазмі крові телят, які одержували хром у формі хромнікотинату чи хлориду [10]. У дослідженнях встановлено, що при додатковому введенні хрому до комбікорму поросят у їх крові активуються ферменти, здатні каталізувати процеси перетворення глюкози. Так, при дослідженні гексокінази встановлено зростання в 1,3 раза активності цього ферменту в крові на 150 добу життя поросят за дії хрому (табл.). Ці дані можуть вказувати на стимулюючий вплив хрому на процес розщеплення глюкози по гліколітичному чи пентозофосфатному шляху. У той же час активність лактатдегідрогенази -

фермента, який каталізує процес перетворення пірувату у лактат, знижується на 140 ($p < 0,001$) і 150 доби життя поросят дослідної групи, порівняно з контрольною групою, в 1,6 і 1,3 раза відповідно.

Таблиця

Біохімічні показники крові поросят за дії хрому ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Періоди досліджень			
	140 доба життя		150 доба життя	
	К	Д	К	Д
Глюкоза, ммоль/л	4,06±0,17	3,91±0,04	6,18±0,06	5,96±0,12
Гексокіназа, мкмоль НАДФН/хв х мг білка	0,148±0,062	0,168±0,014	0,089±0,008	0,114±0,018
Лактатдегідрогеназа, мкмоль НАД ⁺ /хв х мг білка	10,879±0,113	6,698±0,893 ***	7,034±0,335	5,456±1,178
СОД, уо / хв х мг білка	16,17±1,53	20,43±1,85	18,3±0,85	25,39±2,14*
Каталаза, нмоль/хв х мг білка	1,29±0,08	1,31±0,09	1,15±0,04	1,22±0,04
Глутатіонпероксидаза, нмоль/хв х мг білка	0,018±0,006	0,022±0,003	0,013±0,008	0,015±0,006
Відновлений глутатіон, ммоль/л	36,36±0,36	38,67±0,47**	35,21±0,58	37,06±0,74
Вітамін Е, мкг/мл	2,21±0,12	3,32±0,09**	2,65±0,05	3,88±0,34**

Примітка: вірогідні різниці показників у поросят дослідної групи порівняно до контрольної
* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$.

Виявлені зміни очевидно зумовлені інгібуючим впливом йонів Cr^{3+} на активність цього ферменту і свідчать про його корегуючий вплив на перетворення пірувату у циклі трикарбонових кислот, однак це вимагає експериментальних підтверджень у подальших дослідженнях.

Відомо, що перекисному пошкодженню клітинних структур запобігає антиоксидантна система, яка регулює реакції пероксидації ліпідів у мембранах, контролює вміст активних форм кисню, вільних радикалів і кінцевих продуктів обміну речовин. Згодовування хрому стимулююче впливало на антиоксидантний захист організму поросят, про що свідчить зростання в крові тварин дослідної групи активності супероксиддисмутази в 1,4 раза ($p < 0,05$), каталази – в 1,1 раза, глутатіонпероксидази – в 1,1 раза та концентрації відновленого глутатіону – в 1,2 раза (табл.). Виявлені зміни показників антиоксидантного статусу підтверджуються вірогідними різницями вмісту вітаміну Е в крові поросят. У дослідженнях встановлено, що за дії хлориду хрому в плазмі крові тварин дослідної групи в 140- і 150-добовому віці зростав в 1,5 раза вміст вітаміну Е ($p < 0,01$) порівняно з контрольною групою. Це, у свою чергу, захищає від перекисного окиснення поліненасичені жирні кислоти ліпідів мембран клітин крові.

Отже, введений до комбікорму хром інтенсифікує гліколітичний шлях перетворення глюкози в організмі 5-місячних поросят, активуючи гексокіназу, стимулююче впливає на антиоксидантний захист, підвищуючи активність ферментів супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази, концентрацію відновленого глутатіону та вітаміну Е в їх крові.

Література

1. Балаховский И.С. в кн.: «Лабораторные методы исследования» (под ред. В.В. Меньшикова), М., Медицина, 1987.- С.230-234.

2. Дубинина Е.Е., Сальникова Л.А., Ефимова Л.Ф. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека // Лаб. Дело. – 1983. - №10. – С.30-33.
3. Королюк М.А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токарев В. Е. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. — 1988.— № 1.— С. 16–18.
4. Моин В. М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело. - 1986. - №12. - С.724-727.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. /Под редакцией А.П.Калашникова, В.И. Фисенина, В.В.Щеглова, Р.И. Клейменова. – Москва, 2004 . – 456 с.
6. Скурихин В. Н., Двинская Л. М. Определение α -токоферола и ретинола в плазме крови сельскохозяйственных животных методом микроколоночной высокоэффективной жидкостной хроматографии // Сельскохозяйственная биология. — 1989. — №4 — С. 127–129.
7. Сологуб Л., Антоняк Г., Бабич Н. /Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти. – Львів: Євросвіт, 2007. -128 с.
8. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині // Довідник. - Львів, 2004. - 399 с.
9. Kegley E.B., Galloway D.L., Fakler T.M. Effect of dietary chromium-l-methionine on glucose metabolism of beef steers//J.Anim.Sci.-2000. –Vol.78. – P.3177-3183.
10. Kitchalong L., Fernandez J.M., Bunting L.D. Influence of chromium tripicolinate on glucose metabolism and nutrient portioning in growing lambs// J. Anim. Sci. – 1995.- Vol.73, N9.– P.2694-2705.
11. Tietze F. Enzymic method for quantitative determination of nanogram amounts of total and oxidized glutathione // Anal.Biochem. – 1969. – N 27. –P.502-522.
12. Vincent J.B. The biochemistry of chromium. J Nutr.- 2000.-V.130. – P.715-723.
13. Yamamoto A., Wada O., Manabe S. Evidence that chromium is an essential factor for biological activity of low-molecular-weight chromium-binding substance. Biochem Biophys Res Commun.- 1989. –V.163.- P.189-282.

Summary

R. Ya. Iskra

Institute of animal biology, UAAS, Stus street, 38, Lviv 79034, Ukraine

CHARACTERISTIC FEATURES IN THE ORGANISM OF PIGLETS METABOLISM AT ADDITION NON-ORGANIC CHROMIUM COMPOUND TO THEIR RATION

The influence of chromium in amount 400 mkg/kg of mixed fodder which was fed to piglets in the form of non-organic compound $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ on the indices of metabolism in their organism was researched. It was established that at chromium action the activity of hexokinase, enzymes of antioxidant system increases, the content of renewed glutathione and vitamin E increases, but the activity of lactate dehydrogenase decreases together with glucose in piglets' blood.

Key words: pigs, chromium, glucose, antioxidant system.

Стаття надійшла до редакції 5.04.2010