

## МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ ДВОРІЧОК КОРОПА ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ХРОМУ В РАЦІОНІ

*І. М. Маринич, В. Г. Янович*

Інститут біології тварин НААН України

*Наведені дані про вміст глюкози, ліпідів, продуктів ПОЛ і активність антиоксидантних ферментів у крові дворічок коропа, якому протягом трьох місяців згодовували комбікорм з добавкою хрому в кількості 200, 400 і 800 мкг/кг у вигляді CrCl<sub>3</sub>. Встановлено зменшення концентрації глюкози, дієнових кон'югатів, гідроперекисів, ТБК-продуктів і збільшення концентрації триацилгліцеролів у крові риб при підвищенні рівня хрому в раціоні.*

**Ключові слова:** КОРОП, ПРОДУКТИ ПОЛ, ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛИ, ХОЛЕСТЕРОЛ, СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗА, ГЛУТАТІОНПЕРОКСИДАЗА, КАТАЛАЗА, ГЛЮКОЗА.

В останні роки в дослідях на лабораторних і сільськогосподарських тваринах встановлено вплив неорганічних і органічних сполук хрому при додаванні їх до раціону на різні фізіологічні функції і окремі ланки обміну речовин в їхньому організмі [8, 17]. Зокрема, під впливом добавок хрому в крові тварин і птиці знижується концентрація глюкози [9], холестеролу [11] і продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) [14]. В ряді випадків встановлено позитивний вплив добавок неорганічних і органічних сполук хрому до раціону тварин на їх ріст і інші сторони продуктивності [9-16]. У зв'язку з цим науково-практичний інтерес становить дослідження впливу сполук хрому при додаванні їх до раціону ставових риб на обмін речовин в їхньому організмі.

### Матеріали і методи

Дослід проведено на чотирьох групах дворічок лускатого коропа (*Surginus carpio*) у дослідних ставах Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААНУ. Риби кожної групи вирощувались в окремому ставку площею 0,15-0,20 га, щільність посадки 1500 риб/га. Риби першої групи, яким згодовували стандартний гранульований комбікорм без добавок хрому, правили за контроль. Рибам другої, третьої і четвертої груп протягом останніх трьох місяців вирощування згодовували той самий комбікорм з добавкою хрому в кількості 200, 400 та 800 мкг/кг у вигляді хлористого хрому. У кінці досліду від чотирьох риб кожної групи одержували кров з серця для досліджень. У сироватці крові визначали вміст загального білка [12], в плазмі крові – вміст триацилгліцеролів [2], холестеролу [2], дієнових кон'югатів [3], гідроперекисів ліпідів [6], продуктів, що реагують з тіобарбітуровою кислотою (ТБК-продуктів) [3], у крові – вміст глюкози [5], в еритроцитах – активність супероксиддисмутази [1], глутатіонпероксидази [7] і каталази [4]. Отримані цифрові дані опрацьовували статистично.

### Результати й обговорення

З наведених у таблиці даних видно, що підвищення рівня хрому у згодовуваному дворічкам коропа комбікормі значно впливає на ряд досліджуваних біохімічних показників в їх крові. Зокрема, у плазмі крові риб другої, третьої і четвертої груп виявлено менший вміст глюкози ( $P<0,05$ ;  $P<0,05$ ;  $P<0,01$ ), ніж у риб контрольної групи. Разом з цим, у плазмі крові риб другої, третьої і четвертої груп виявлено більший вміст триацилгліцеролів ( $P<0,05-0,001$ ) порівняно до їх вмісту у плазмі крові риб контрольної групи. Одержані результати свідчать про стимулювальний вплив хрому при підвищенні його рівня в раціоні дволіток коропа на утворення ліпопротеїнів плазми крові, яке проходить у печінці, та на посилення метаболізму

глюкози в їхньому організмі. Ці дані, узгоджуються з наявними в літературі даними про стимулювальний вплив хрому на рецепцію інсуліну та метаболізм глюкози в організмі тварин [8, 17] і даними про зниження рівня глюкози в крові тварин [9] і птиці [11] при додаванні сполук хрому до їхнього раціону.

Разом з цим, у плазмі крові риб першої, другої і третьої груп виявлено вірогідно менший вміст дієнових кон'югатів ( $P < 0,05$ ) та менший вміст гідроперекисів у плазмі крові риб третьої і четвертої груп ( $P < 0,05-0,001$ ), порівняно до їх вмісту у плазмі крові риб першої (контрольної) групи.

Таблиця

**Метаболічний профіль крові дворічок коропа за різного рівня хрому в раціоні ( $M \pm n$ ;  $n=4$ )**

Біохімічні показники	Групи риб			
	1 контрольна	2 200мкг/кг Cr	3 400мкг/кг Cr	4 800мкг/кг Cr
Глюкоза, ммоль/л	9,85±0,48	8,08±0,33*	7,82±0,28**	7,17±0,41**
Триацилгліцероли, ммоль/л	1,02±0,10	1,50±0,12*	1,33±0,08**	2,29±0,13***
Холестерол, ммоль/л	2,32±0,20	2,26±0,18	1,89±0,09	2,10±0,17
Дієнові кон'югати, ммоль/л	40,9±2,65	31,87±2,24*	30,48±1,17*	28,7±2,54*
Гідроперекиси ліпідів, од. $\Sigma_{450}$ /л	1,54±0,11	1,46±0,13	0,98±0,07**	0,72±0,02***
ТБК-продукти, нмоль/мл	6,39±0,13	6,10±0,09	5,71±0,14*	4,66±0,07***
Супероксиддисмутаза, мкмоль/мг білка · хв	4,63±0,22	4,19±0,34	4,68±0,12	4,73±0,40
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH/г білка · хв	21,0±1,15	19,4±1,50	22,4±1,24	22,0±0,78
Каталаза, $H_2O_2$ ммоль/г білка · хв	21,0±1,15	19,4±1,50	22,4±1,24	22,0±0,78

*Примітка:* у цій і наступній таблицях \* позначені статистично достовірні різниці у досліджуваних показниках у крові риб другої, третьої і четвертої груп, порівняно до риб першої групи; \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ .

Ці дані свідчать, що додавання хрому до раціону дворічок коропа приводить до зниження інтенсивності перекисних процесів в їхньому організмі.

При цьому різниці в активності досліджуваних антиоксидантних ферментів в еритроцитах крові риб другої, третьої і четвертої груп, порівняно до їх активності в еритроцитах крові риб першої групи, були невірогідні. З цих даних випливає, що зниження вмісту продуктів ПОЛ у плазмі крові риб третьої і четвертої групи зумовлені не підвищенням активності антиоксидантних ферментів, а іншими факторами, зокрема, інгібуючим впливом хрому (III) на утворення активних форм кисню і інтенсивність перекисних процесів.

Згідно сучасних уявлень зниження рівня продуктів ПОЛ у крові позитивно впливає на фізіологічний стан тварин [14] і риб [10, 15], що зумовлено зменшенням їх деструктивного впливу на внутрішньоклітинні мембрани і органели.

## Висновки

При згодовуванні дворічкам коропа протягом трьох місяців комбікорму з добавкою хрому в кількості 200, 400 і 800 мкг/кг у вигляді  $CrCl_3$  в їх крові виявлено дозозалежне вірогідне зменшення вмісту глюкози і продуктів ПОЛ та збільшення вмісту триацилгліцеролів.

**Перспективи подальших досліджень.** У зв'язку з одержаними результатами потребує дальшого вивчення вплив сполук хрому на вуглеводний та ліпідний обмін риб, процеси перекисного окиснення та активність антиоксидантних ферментів в їх організмі залежно від його рівня в раціоні.

## METABOLIC PROFILE OF BLOOD OF A TWO-YEAR-OLD CARP AT DIFFERENT LEVEL OF CHROMIUM IN THE DIET

### Summary

Data about protein, glucose, lipid peroxidation products content and activity of antioxidant enzymes in blood of two-year-old carp, which fed during three months of the mixed fodder in the form of chloride chromium in quantity 200, 400 and 800 mkg / kg are presented in this article. It is established that the feeding to the two-year-old carp of mixed fodder with the addition of chromium leads to diminishing concentration of albumen and glucose, diene conjugates, hydroperoxides, MDA-products and increasing concentration of tryglycerides in blood at the growing of level of chromium in the diet.

*Маринич И. М., Янович В. Г.*

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ КАРПА ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ХРОМА В РАЦИОНЕ

### Аннотация

Приведены данные о содержании глюкозы, триацилглицеролов, холестерина, продуктов ПОЛ и активности антиоксидантных ферментов в крови двухлеток карпа при уровне хрома в рационе в количестве 200, 400 и 800 мкг/кг комбикорма. Установлено снижение концентрации глюкозы, диеновых конъюгатов, гидроперекисей, ТБК-продуктов и увеличение концентрации триацилглицеролов в крови рыб при повышении уровня хрома в рационе.

1. *Дубинина Е. Е.* Активность и изоферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Я. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // Лабор. дело. — 1983. — №10.
2. *Кейтс М.* Техника липидологии // М. Кейтс. — М. : Мир, 1975. — 241 с.
3. *Коробейникова С. Н.* Модификация определения продуктов ПОЛ в реакции с ТБК / С. Н. Коробейникова // Лабор. дело. — 1989. — №7. — С. 8–9.
4. *Королюк М. А.* Метод определения активности каталазы // М. А. Королюк, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лабор. дело. — 1988. — №1. — С. 16–18.
5. Лабораторные методы исследования в клинике : справочник / Под. ред. В. В. Меньшикова. — М. : Медицина, 1987. — С. 240–246.
6. Автор. свид. S. U. №1084681 СССР, МКУИ, №33/48. — Мирончик В. В. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях, 1984.
7. *Моин В. М.* Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В. М Моин // Лабор. дело. — 1986. — №12. — С. 724–727.
8. *Сологуб Л.* Хром в організмі людини і тварин./ Л. Сологуб, Г. А. Антонюк, Н. Бабич. — Львів : Євросвіт, 2007. — 126 с.
9. *Amoikon E. K.* Effect of chromium tripicolinate on growth, glucose tolerance, insulin sensitivity, plasma metabolites, and growth hormone in pigs / E. K. Amoikon, J. M. Fernandez, L. L. Southern [ et al. ] / J. Anim. Sc. — 1995. — V. 73. — P. 1123–1130.
10. *Hertz Y.* Glucose metabolism in the common carp (*Cyprinus carpio L.*) : the effects of cobalt and chromium / Y. Hertz , Z. Madar, B. Hepper, A. Gertler // Aquaculture. — 1989. — V.76. — P. 255–267.
11. *Lien T. F.* Perfomance, serum characteristic, carcass traits and lipid metabolism of broilers as affected by supplemental chromium picolinate / T. F. Lien, Y. M. Horng, K. H. Yang // Br. Poult. Sci. — 1999. — V. 40. — P. 357–363.

12. *Louwry O. H.* Protein measurement with folin phenol reagent / Louwry O. H., Rosenbrough H. J., Farr A. L., et al // *J. Biol. Chem.* — 1951. — Vol. 191. — P. 265–275.
13. *Schwarz K.* Chromium (III) and glucose tolerance factor / Schwarz K., Mertz Z. // *Arch. Biochem. Biophysics.* — 1959. — Vol. 85. — P. 292–295.
14. *Sahin K.* Effects of dietary chromium and ascorbic and supplementation on digestion of nutrient, serum antioxidant status, and mineral concentrations in laying hens reared at a low ambient temperature / K. Shin, N. Sahin, O. Kucuk // *Biol. Trace Elem. Res.* — 2002. — V. 87, №3. — P. 111–124.
15. *Shiau S. Y.* Effect of supplemental dietary chromium and vanadium on the utilization of different carbohydrates in tilapia, *Oreochromis niloticus*, *O. aureus* / S. Y. Shiau, S. F. Lin // *Aquaculture.* — 1990. — V.110. — P. 321–330.
16. *Steele N. C.* Trivalent chromium and nicotinic acid supplementation for the turkey poultry / N. C. Steele, R. W. Rosenbrough // *Poult. Sci.* — 1979. — V. 58. — P. 983–984.
17. *Vincent J. B.* The nutritional biochemistry of Chromium (III) / J. B. Vincent, B. J. Stoeker, H. C. Lukaski, M. D. ; J. B. Vincent ed. — Amsterdam, Elsevier, 2007. — 263 p.
18. *Vincent J. B.* The biochemistry of chromium / J. B Vincent // *J. Nutrition.* — 2000. V. 130. — P. 715–718.

**Рецензент:** головний науковий співробітник НВЦ з вивчення пріонних інфекцій, доктор сільськогосподарських наук, с. н. с. Д. Д. Остапів.