

МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ КРОВІ ДВОРІЧОК КОРОПА ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ХРОМУ У ВОДІ

І. М. Маринич

Інститут біології тварин НААН

Наведені дані про вміст білка, глюкози, ліпідів, продуктів ПОЛ та активності антиоксидантних ферментів у крові дворічок коропа, що протягом тридцяти днів утримувалися у воді з концентрацією хрому $0,2 \text{ г/м}^3$, $0,4 \text{ г/м}^3$ та $0,8 \text{ г/м}^3$, що додавався у вигляді неорганічної сполуки хрому $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Встановлено зменшення концентрації білка і глюкози, дієнових кон'югатів, гідроперекисів, ТБК-продуктів і збільшення концентрації триацилгліцеролів у крові риб при підвищенні рівня хрому у воді.

В останні роки встановлено, що додавання неорганічних і органічних сполук хрому до раціону тварин позитивно впливає на деякі фізіологічні функції і ланки обміну речовин в їхньому організмі [8, 16] та різні сторони їх продуктивності. Це зумовлено широким спектром біологічної дії хрому, при підвищенні його споживання рибами. Зокрема, встановлено, що під впливом хрому у крові тварин знижується концентрація глюкози [6], холестеролу [9], триацилгліцеролів [12] і продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), підвищуються їх прирости і резистентність. [8, 16, 17] Проте в літературі ми не виявили даних про вплив хрому при підвищенні його концентрації у воді на обмін речовин в організмі риб, а вивчення впливу вмісту хрому у воді на риб проводиться, в основному, у токсикологічному плані [10, 11].

У зв'язку з цим метою роботи було дослідження впливу неорганічної сполуки хрому $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ на метаболічний профіль крові дворічок коропа при введенні його різної кількості у воду, в якій утримувалися риби, в умовах акваріуму.

Матеріали і методи. Дослід проведено на чотирьох групах дворічок лускатого коропа (*Cyprinus carpio*) в умовах Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. Риби утримувалися в акваріумах об'ємом $0,7 \text{ м}^3$. Риби першої групи, що утримувалися в воді, концентрація хрому в якій складала $0,1 \text{ г/м}^3$, правили за контроль, риби другої, третьої і четвертої груп (дослідних) утримувались у воді з концентрацією хрому $0,2 \text{ г/м}^3$, $0,4 \text{ г/м}^3$ та $0,8 \text{ г/м}^3$, відповідно. Тривалість досліду тридцять днів. У крові риб після закінчення досліду визначали загальний вміст білка, вміст глюкози [5], триацилгліцеролів [2], холестеролу [2], продуктів ПОЛ (дієнових кон'югатів) [3], гідроперекисів ліпідів [6], ТБК-продуктів [3]) і активність антиоксидантних ферментів (супероксиддисмутази [1], глутатіонпероксидази [7], каталази [4]). Отримані цифрові дані опрацьовували статистично.

Результати й обговорення. З наведених у таблиці даних видно, що підвищення рівня хрому у воді впливає на досліджувані показники білкового, ліпідного і вуглеводного обмінів у крові риб. Зокрема, у плазмі крові риб другої, третьої і четвертої груп, порівняно до риб першої (контрольної) групи, виявлено менший вміст глюкози ($P < 0,05$). Разом з цим, у плазмі крові риб другої, третьої і четвертої груп виявлено більший вміст триацилгліцеролів ($P < 0,05$) та менший вміст холестеролу ($P < 0,05$), порівняно до їх вмісту у плазмі крові риб контрольної групи. Одержані результати свідчать про посилення метаболізму глюкози в організмі риб при підвищенні споживання хрому з води, що узгоджується з наявними в літературі даними про стимулювальний вплив хрому на рецепцію

інсуліну та метаболізм глюкози в організмі тварин [8, 9, 12, 16] та про регуляторний вплив хрому на синтез триацилгліцеролів і холестеролу.

Таблиця 1

Вміст загального білка, ліпідів і глюкози в крові коропа за різного рівня хрому у воді ($M \pm n$; $n=4$)

Біохімічні показники	Групи риб			
	1 Контроль 0,1 г/м ³ Cr	2 0,2 г/м ³ Cr	3 0,4 г/м ³ Cr	4 0,8 г/м ³ Cr
Загальний білок, мг/мл	0,023±0,002	0,022±0,001	0,018±0,001	0,017±0,003
Триацлгліцероли, ммоль/л	1,068±0,1	1,058±0,05	1,413±0,46	1,88±0,17*
Загальний холестерол, ммоль/л	2,66±0,4	2,28±0,33	2,01±0,14	1,84±0,12*
Глюкоза, ммоль/л	3,85±0,48	3,44±0,03	2,82±0,08	2,51±0,11*

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; * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$; *** — $P < 0,001$

З наведених у таблиці 2 даних видно, що підвищення концентрації хрому у воді суттєво не вплинуло на окисні процеси в організмі риб: різниці у вмісті продуктів перекисного окиснення ліпідів і активності антиоксидантних ферментів у крові риб другої, третьої і четвертої груп, порівняно до цих показників першої групи невірні ($P < 0,05$). З цих даних випливає, що хром при підвищенні його концентрації у воді суттєво не впливає на активність антиоксидантної системи в їхньому організмі.

Таблиця 2

Вміст продуктів ПОЛ у плазмі крові і активність антиоксидантних ферментів в еритроцитах крові у дворічок коропа за різного рівня хрому у воді ($M \pm n$; $n=4$)

Біохімічні показники	Групи риб			
	1 Контроль 0,1 г/м ³ Cr	2 0,2 г/м ³ Cr	3 0,4 г/м ³ Cr	4 0,8 г/м ³ Cr
Дієнові кон'югати, мкмоль/л	4,029±2,21	3,11±0,98	3,62±1,28	2,88±2,1
Гідроперекиси ліпідів, од.Σ ₄₅₀ /г	1,02±0,15	0,98±0,19	0,87±0,11	0,88±0,16
ТБК-продукти, мкмоль/мл	0,41±0,015	0,259±0,019	0,24±0,011	0,21±0,016
Супероксиддисмутаза, ммоль/мг білка · хв	1,77±0,97	2,01±0,74	2,22±0,88	2,36±0,53
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH/г білка · хв	19,52±2,58	17,45±1,63	20,05±1,42	19,8±1,51
Каталаза, H ₂ O ₂ ммоль/г білка · хв	0,45±0,3	0,458±0,12	0,46±0,09	0,48±0,15

ВИСНОВКИ

Одержані результати свідчать про регуляторний вплив хрому при підвищенні його рівня у воді на метаболізм глюкози, холестеролу і триацилгліцеролів в організмі дворічок коропа.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з одержаними результатами потребує подальшого вивчення вплив сполук хрому на вуглеводний та ліпідний обмін в організмі риб за різного рівня його у воді.

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

I. M. Marynych

S U M M A R Y

In the article are cited the data on protein, glucose, lipid peroxidation products content and activity of antioxidant enzymes in blood of two-year-old carp, that were kept for thirty days in water with concentrations of chromium 0.2 g/m³, 0.4 g/m³ and 0.8 g/m³, which was added in the form of inorganic compounds of chromium CrCl₃·6H₂O. It is established that it leads to diminishing of concentration of albumen and glucose, diene conjugates, hydroperoxides, MDA-products and increase in blood concentration tryglycerides at the increase of level of chromium in the water.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ ДВОЛЕТОК КАРПА ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ХРОМА В ВОДЕ

И. М. Маринич

А Н Н О Т А Ц И Я

Приведенные данные о содержимом белка, глюкозы, липидов, продуктов, ПОЛ и активность антиоксидантных ферментов в крови дволеток карпа, что в течение тридцати дней содержались в воде с концентрацией хрома 0,2 г/м³, 0,4 г/м³ и 0,8 г/м³, что добавлялся в виде неорганического соединения хрома CrCl₃·6h₂o. Установлено уменьшение концентрации белка и глюкозы, диеновых кон'югатов, гидроперекисей, ТБК-продуктов и увеличения концентрации триацилглицерола, в крови рыб при повышении уровня хрома в воде.

Л І Т Е Р А Т У Р А

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. — С. 241
3. Коробейникова С. Н. Модификация определения продуктов ПОЛ в реакции с ТБК / С. Н. Коробейникова // Лабор. дело. — 1989. — № 7. — С. 8–9.
4. Королук М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королук, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лабор. дело. — 1988. — № 1. — С. 16–18.
5. Меньшикова В. В. 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. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях / В. В. Мирончик. — 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. Farag A. M. The effect of chronic chromium exposure on the health of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) / A. M. Farag, T. May, G. D. Martyet al. // Aquat Toxicol. — 2006. — Vol. 76 (3–4). — P. 246–257
11. 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 .
12. Lien T. F. Performance, 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. Scien. — 1999. — V. 40. — P. 357–363.
13. Louwry O. H. Protein measurement with folin phenol reagent / O. H. Louwry, H. J. Rosenbrough, A. L. Farr, R. J. Randall // J. Biol. Chem. — 1951. — Vol. 191 — P. 265–275.
14. Schwarz K. Chromium (III) and glucose tolerance factor / K. Schwarz, Z. Mertz // Arch. Biochem. Biophysics. — 1959. — Vol. 85. — P. 292–295
15. 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.
16. Vincent J. B. The Nutritional Biochemistry of Chromium (III) / J. B. Vincent, B. J. Stoeker, H. C. Lukaski. — Amsterdam : Elsevier, 2007. — 263 p.
17. Vincent J. B. The biochemistry of chromium / J. B. Vincent // J. Nutrition. — 2000 a. — V. 130. — P. 715–718.

Рецензент: завідувач лабораторії імунології, доктор ветеринарних наук Віщур О. І.