

## АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ В ОРГАНІЗМІ КОРОПА ПРИ ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ ЙОДУ В РАЦІОНІ І ВОДІ

В. Б. Петрів, В. Г. Янович

Інституту біології тварин УААН

*Наведені дані про вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові і активність антиоксидантних ферментів в еритроцитах крові дворічок лускатих коропів, частина яких вирощувалася у ставі з підвищеним вмістом йоду у воді, внаслідок внесення KI або KIO<sub>3</sub>, а частина одержувала комбікорм з добавками вказаних сполук йоду. Встановлено вірогідне зменшення вмісту гідроперекисів ліпідів у плазмі крові коропів які вирощувалися у ставі з підвищеним рівнем йоду у воді і яким згодовували комбікорм з добавкою йоду, а також зменшення вмісту малонового діальдегіду в плазмі крові останніх. При обох способах підвищення споживання йоду в еритроцитах крові коропів вірогідно підвищується активність супероксиддисмутази.*

**Ключові слова:** КОРОП, ЙОД, КРОВ, ПРОДУКТИ ПОЛ, АНТИОКСИДАНТНІ ФЕРМЕНТИ

Йод відноситься до есенціальних мікроелементів, дефіцит якого в раціоні тварин приводить до порушення функції щитоподібної залози та ряду патологій і дисфункцій не тільки у людей і тварин, а також і у риб [1]. Внесення йоду у воду ставів у західному регіоні України, дефіцитному за вмістом цього мікроелементу у ґрунті і воді, позитивно впливає на його ріст [2]. Проведені нами дослідження показали, що внесення йоду у воду ставів у вигляді йодистого калію (KI) і йодату калію (KIO<sub>3</sub>) приводить до підвищення в крові коропа концентрації йоду, зв'язаного з білком, і концентрацію тироксину [3], що свідчить, з одного боку, про засвоєння його коропом з води, подібно до того, як засвоюються інші мікроелементи [4], а з другого — про посилення синтезу тироксину у щитовидній залозі при підвищенні засвоєння йоду з води. Показано підвищення інтенсивності метаболізму глюкози в організмі коропа при збільшенні концентрації йоду у воді ставу та раціоні коропа. Подальше вивчення цього питання становить інтерес внаслідок наявності зв'язку між активністю антиоксидантної системи і метаболізмом глюкози пентозофосфатним шляхом, а також зв'язку між утворенням H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> і синтезом тиреоїдних гормонів у щитоподібній залозі [1].

### Матеріали і методи

Дослідження проведені у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства УААН на п'яти групах дворічок любінських лускатих коропів. Риби 1-ї групи, які вирощувалися в умовах ставу і одержували стандартний комбікорм, правили за контроль. Риби 2-ї і 3-ї груп, які вирощувалися в окремих ставах, одержували комбікорм з добавкою йоду в кількості 0,005 мг/кг у вигляді KI та KIO<sub>3</sub> відповідно. Рибам 4-ї і 5-ї груп протягом 60-ти днів вирощувалися у ставі, у воду якого вносили йод у вигляді KI та KIO<sub>3</sub> в кількості 0,1 та 0,13 г/м<sup>3</sup>. У плазмі крові риб визначали вміст гідроперекисів ліпідів [6] і малонового альдегіду [7], в еритроцитах крові — активність супероксиддисмутази [8], глутатіонпероксидази [9] і каталази [10]. Отримані цифрові дані опрацьовувалися статистично.

### Результати та обговорення

З наведених у таблиці даних видно, що йод при підвищенні його споживання коропом з комбікормом, а також при збільшенні його поглинання з води значно впливає на вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у плазмі крові. Зокрема, вміст гідроперекисів ліпідів, продуктів проміжної ланки перекисного окиснення ліпідів, у плазмі

крові каропів 2-, 3-, 4- і 5-ї груп був вірогідно більший ( $P<0,01-0,001$ ), ніж у плазмі крові каропів 1-ї групи.

Вміст малонового діальдегіду, кінцевого продукту перекисного окиснення ліпідів, у плазмі крові каропів 2-ї і 3-ї груп також був вірогідно більший ( $P<0,01$ ), ніж у плазмі крові каропів 1-ї групи, а різниці у вмісті малонового діальдегіду у плазмі крові каропів 4-ї і 5-ї груп, порівняно до його вмісту у плазмі крові каропів 1-ї групи, при цьому були незначні ( $P<0,5$ ).

Таблиця

**Концентрація продуктів ПОЛ у плазмі крові і активність антиоксидантних ферментів в еритроцитах коропа при підвищенні рівня йоду в раціоні і воді ставу ( $M\pm m$ ;  $n=4$ )**

Біохімічні показники	Групи риб				
	1 (контрольна)	2 (КІ, комбікорм)	3 (КІО <sub>3</sub> комбікорм)	4 (КІ, вода)	5 (КІО <sub>3</sub> , вода)
Гідроперекиси, СЕ <sub>480</sub> /мл	1,30±0,11	0,78±0,07**	0,64±0,02***	0,83±0,08**	0,77±0,07**
Малоновий діальдегід, нмоль/мл	3,37±0,09	2,59±0,13**	2,90±0,07**	3,24±0,01	3,20±0,01
Супероксиддисмутаза	19,0±0,96	21,7±1,18	24,6±1,10*	2,22±0,97*	22,5±1,71
Глутатіонпероксидаза	20,4±1,13	22,0±1,5	20,9±1,19	20,5±0,78	21,2±0,44
Каталаза	0,46±0,02	0,45±0,02	0,46±0,03	0,43±0,03	0,47±0,01

Примітка: \* —  $P<0,05$ ; \*\* —  $P<0,01$ ; \*\*\* —  $P<0,001$ .

Одержані результати свідчать про інгібуєчий вплив йоду при підвищенні його споживання коропом на перекисне окиснення, та про різниці у впливі способу споживання йоду коропом на перекисне окиснення ліпідів в його організмі. Крім того, одержані дані свідчать про однаковий вплив КІ та КІО<sub>3</sub> на перекисне окиснення ліпідів в організмі коропа.

Причиною виявленого нами зменшення інтенсивності перекисного окиснення ліпідів в організмі коропа при збільшенні споживання йоду може бути підвищення в його організмі активності супероксиддисмутази, ключового ферменту системи антиоксидантного захисту. Активність цього ферменту в еритроцитах крові каропів 2-, 3-, 4- і 5-ї груп була відповідно на 11,3; 28,8; 16,2 і 16,3 % більша ( $P<0,5$ ,  $P<0,05$ ,  $P<0,05$ ,  $P<0,5$ ), ніж в еритроцитах крові коропа 1-ї (контрольної) групи. Ці дані свідчать про стимулюєчий вплив йоду, при підвищеному його споживанні коропом на активність супероксиддисмутази в його організмі. Причиною цього може бути посилення синтезу тироксину в щитоподібній залозі коропа, при підвищенні його споживання який, як встановлено в дослідях на лабораторних тваринах, стимулює синтез білків в їхньому організмі [10].

Різниці в активності глутатіонпероксидази і каталази в еритроцитах крові каропів 2-, 3-, 4- і 5- груп, порівняно до їх активності в еритроцитах крові коропа 1-ї групи були невірогідними ( $P<0,5$ ). Ці дані становлять інтерес у зв'язку з тим, що ці ферменти каталізують розщеплення H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, який утворюється в результаті дії супероксиддисмутази, і який є субстратом для глутатіонпероксидази і каталази та відіграє важливу роль у перетворенні тиреоїдних гормонів [11], оскільки активність супероксиддисмутази в еритроцитах крові каропів дослідних груп була вірогідно вища, ніж в еритроцитах крові каропів контрольної групи.

## Висновки

Вирощування дворічок каропів протягом 30 днів в ставі, у воду якого вносили КІ та КІО<sub>3</sub> в кількості відповідно 0,1 і 0,13 г/м<sup>3</sup> призводить до вірогідного зменшення вмісту гідроперекисів ліпідів в плазмі крові і підвищення активності супероксиддисмутази в еритроцитах.

При згодовуванні коропа KI та KIO<sub>3</sub> в кількості 0,005 мг/кг у вигляді добавки до комбікорму, в плазмі крові вірогідно зменшується вміст гідроперекисів ліпідів і малонового діальдегіду, в еритроцитах — підвищується активність супероксиддисмутази.

*V. B. Petriv, V. G. Janovich*

## **THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT SYSTEM IN CARP AFTER ELEVATION OF IODINE LEVEL IN DIET AND WATER**

### **S u m m a r y**

The data about lipid peroxidation products level in blood plasma and activity of antioxidant enzymes in erythrocytes of two-year old age carp after 30 days keeping in ponds with high iodine level in water and feeding ration enriched by KI and KIO<sub>3</sub> are presented in this article. The reliable decrease of lipid hydroperoxides in blood plasma of carp fed enriched ration and kept in iodine water and also the decrease of MDA in blood plasma raised in water with high level of iodine was established. Under both conditions the activity of superoxidisedismutase in carp erythrocytes raised.

*V. B. Петрив, В. Г. Янович*

## **АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗМЕ КАРПА ПРИ ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЙОДА В РАЦИОНЕ И ВОДЕ ПРУДА**

### **А н н о т а ц и я**

Приведены данные о содержании продуктов перекисного окисления липидов в плазме крови и активности антиоксидантных ферментов в эритроцитах крови двухлеток чешуйчатых карпов, две группы часть из которых выращивалась в прудах с повышенным содержанием йода в воде вследствие внесения в нее KI и KIO<sub>3</sub>, а двум группам карпа скармливали комбикорм с добавкой указанных соединений йода. Установлено достоверное уменьшение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови карпов, которые выращивались в пруде с повышенным уровнем йода в воде и которым скармливали комбикорм с добавкой йода, а также уменьшение содержания малонового диальдегида в плазме крови последних. При обоих способах потребления йода карпом в эритроцитах крови достоверно повышалась активность супероксиддисмутазы.

1. *Hetree B. S.* The iodine deficiency disorders: Their nature and prevention [Text] / B. S. Hetree // *Annu. Rev. Nutr.* — 1989. — V.9. — P. 21–38.

2. *Авдосьева Н. В.* Результаты экспериментального внесения препарата йода в пруды [Текст] / Н. В. Авдосьева // *Рыбное хозяйство.* — 1971. — В.13. — С. 91–95.

3. *Петрив В. Б.* Вміст зв'язаного з білком йоду і тиреоїдних гормонів у крові ставових риб за різного рівня йоду у воді [Текст] / В. Б. Петрив, Р. І. Пірус, В. Г. Янович // *Наук.-техн. бюл. Інст. біол. твар. і ДНДКІ ветпреп. і корм. доб.* — Львів, 2008. — В.9. № 3. — С. 135–137.

4. *Остроумова И. Н.* Биологические основы кормления рыб [Текст] / И. Н. Остроумова. — Санкт-Петербург : ГОСНИОРХ, 2001. — 372 с.

5. *Петрив В. Б.* Вміст йоду, глюкози і продуктів її метаболізму в крові коропа при підвищенні концентрації йоду, в воді та раціоні. [Текст] / Петрив В. Б. // *Наук.-техн. бюл. Інститут біології тварин і ДНДКІ вет. преп. і корм. добавок.* — 2008. — № 1–2. — С. 88–89.

6. А.с. №1084681 СССР, МКИ 9. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях [Текст] / В. В. Мирончик. — №331448 ; О.ф. бюл. №13

7. *Коробейникова Э. Н.* Модификация определения перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой [Текст] / Э. Н. Коробейникова // *Лабор. дело.* — 1989. — В. 7. — С. 89.

8. Дубинина Е. Е. Активность и изоферментный спектр СОД эритроцитов [Текст] / Е. Е. Дубинина // Лаб. дело. — 1983. — № 10. — С. 30–33.
9. Моин В. М. Простой и специфический метод определения глутатионпероксидазы в эритроцитах [текст] / В. М. Моин // Лаб. дело. — 1986. — № 12. — С. 724 -727.
10. Королюк М. А. Метод определения активности каталазы [Текст] / М. А.Королюк // Лаб. дело. — 1986. — № 12. — С. 615–621.
11. Bartalena L. Recent achievements in studies on thyroïd hormon-binding proteins [Text] / L. Bartalena // Endocr. Rev. — 1990. — V.11. — P. 47–79.