

## ВПЛИВ ДОБАВОК ЙОДУ, ЦИНКУ І СЕЛЕНУ ДО РАЦІОНУ ПЛІДНИКІВ КОРОПА НА АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ В ЇХ ОРГАНІЗМІ

*К. Б. Смолянінов, О. І. Віщур, М. Б. Фурманевич, Л. Л. Юськів, М. І. Рацький,  
Н. А. Брода, Д. І. Мудрак, Н. П. Олексюк*

Інститут біології тварин НААН

*Метою дослідження було вивчення впливу згодовування мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод до раціону самок коропів у переднерестовий період на інтенсивність процесів пероксидації та активність ферментів антиоксидантного захисту в їх організмі. Встановлено, що додавання до раціону коропів у переднерестовий період мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод призводило до зменшення рівня гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів у плазмі крові та підвищенням активності супероксиддисмутази еритроцитів та каталази у плазмі крові самиць коропів.*

Вивчення питань, пов'язаних із впливом мікроелементів на певні ланки метаболізму в організмі риб, знаходиться в центрі уваги вітчизняних і зарубіжних дослідників. Проте, в останні роки основним напрямком при цьому було вивчення суто прикладних питань, пов'язаних з якістю продукції рибництва і проблемами, які стосуються впливу надмірного рівня пероксидних процесів у скелетних м'язах і м'ясі риб. Так, відомо, що ліпіди риб характеризуються високим вмістом поліненасичених жирних кислот, які є основним субстратом пероксидного окиснення [1, 2].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження ролі мікроелементів, і особливо Селену та Цинку, які входять до складу активних центрів антиоксидантних ферментів, таких як супероксиддисмутаза та глутатіонпероксидаза і відіграють важливу роль у забезпеченні антиоксидантного захисту у риб [1, 3].

З іншого боку, життєдіяльність ставових риб, зокрема коропа, його репродуктивна здатність значною мірою залежить від забезпечення їх потреби в цих мікроелементах. Це зумовлено широким спектром біологічної дії мікроелементів в організмі людини і тварин та їх позитивним впливом на різні ланки обміну речовин в організмі тварин.

Виходячи з цього, метою досліджень є вивчення впливу згодовування мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод до раціону самок коропів у переднерестовий період на інтенсивність процесів пероксидації та активність ферментів антиоксидантного захисту.

**Матеріали і методи.** Дослідження провели у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства НААН на двох групах плідників коропа шестирічного віку по 7–10 особин у кожній. Самкам коропів контрольної групи за 30 діб до передбачуваного нересту згодовували звичайний гранульований комбікорм. Самкам коропів дослідної групи протягом місяця згодовували аналогічний комбікорм з добавками Йоду, Цинку і Селену у вигляді калію йодистого у дозі 5 мг/кг, цинку сульфату — 40 мг/кг та натрію селеніту — 0,3 мг/кг комбікорму. По закінченню досліду та нересту у риб дослідної та контрольної груп було взято кров із хвостової вени для біохімічних досліджень. У крові риб визначали вміст гідроперекисів ліпідів [4], і ТБК-активних продуктів [5], активність антиоксидантних ферментів — супероксиддисмутази [6], глутатіонпероксидази [7] і каталази [8]. Отримані дані опрацьовували статистично.

**Результати й обговорення.** Нижче наведено дані про вплив добавок мікроелементів до раціону самиць коропа на вміст продуктів пероксидації та активність антиоксидантних

ферментів у їх крові. В результаті досліджень встановлено, що згодовування самицям коропа суміші мікроелементів Цинку, Йоду і Селену у переднерестовий період призводило до суттєвого зменшення продуктів пероксидації в їх крові (табл. 1). Зокрема, вміст гідроперекисів ліпідів у плазмі крові риб дослідної групи, яким згодовували вказані мікроелементи, був у 2,8 рази нижчий, ніж у плазмі крові риб контрольної групи, які отримували звичайний раціон без добавок мікроелементів ( $p < 0,001$ ), а вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові риб дослідної групи був у 2,5 рази нижчий, ніж у плазмі крові риб контрольної групи ( $p < 0,001$ ). Ці дані свідчать про позитивний вплив добавок мікроелементів на вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) в організмі риб, зокрема у плідників коропа у переднерестовий період, що обумовлено, як буде показано нижче, їх впливом на ферменти антиоксидантного захисту в організмі риб.

Таблиця 1

**Вміст продуктів ПОЛ у плазмі крові самиць коропа у переднерестовий період при згодовуванні Цинку, Селену та Йоду ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )**

Продукти ПОЛ	Групи риб	
	контрольна	дослідна
Гідроперекиси, уо/мл	1,75±0,03	0,62±0,01***
ТБК-продукти, нмоль/мл	3,52±0,04	1,42±0,02***

*Примітка:* у цій і наступній таблицях \*\*\* —  $p < 0,001$

Із даних, наведених у таблиці 2, видно, що зменшення вмісту продуктів ПОЛ у плазмі крові самок коропа обумовлене підвищенням активності ключових ферментів антиоксидантного захисту в їх організмі.

Таблиця 2

**Активність супероксиддисмутази і глутатіонпероксидази еритроцитів та каталази у плазмі крові самиць коропа у переднерестовий період при згодовуванні Цинку, Селену та Йоду, ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )**

Показники	Групи риб	
	контрольна	дослідна
Супероксиддисмутаза, уо/мг білка	3,67±0,06	6,26±0,08***
Каталаза, ммоль $H_2O_2$ /мг білка за 1 хв $\times 10^{-7}$ .	3,19±0,09	4,5±0,05***
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH/мг білка за 1 хв.	2,11±0,03	2,17±0,11

Зокрема, з представлених у таблиці 2 даних, видно, що активність ключового ферменту антиоксидантного захисту — супероксиддисмутази в еритроцитах риб дослідної групи у 1,7 рази вища ( $p < 0,001$ ), порівняно із її активністю в еритроцитах самок коропа контрольної групи. Нами також відмічено вірогідне зростання активності каталази у плазмі крові коропів, яким згодовували суміш мікроелементів, порівняно із рибами контрольної групи, яким згодовували звичайний раціон без добавок мікроелементів ( $p < 0,001$ ). Проте, нам не вдалося виявити вірогідних різниць у активності іншого важливого ферменту антиоксидантного захисту — глутатіонпероксидази, під впливом згодовування добавок мікроелементів ( $p < 0,5$ ).

Виявлене нами збільшення активності супероксиддисмутази під впливом добавок мікроелементів можна пояснити впливом наявного у мінеральній добавці цинку сульфату, оскільки, як відомо, Цинк входить до складу простетичної групи супероксиддисмутази [1, 9].

З іншого боку, відсутність вірогідних різниць у активності глутатіонпероксидази під впливом згодовування добавки Селену можна пояснити імовірно невисоким ступенем засвоєння організмом коропів натрію селеніту. В подальшому доцільно вивчити вплив добавки органічної форми Селену до раціону риб у переднерестовий період на активність такого важливого ферменту антиоксидантного захисту, яким є глутатіонпероксидаза.

Таким чином, отримані результати досліджень свідчать, що додавання до раціону коропів у переднерестовий період мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод призводило до посилення ферментативної ланки системи антиоксидантного захисту риб.

## В И С Н О В К И

Додавання до раціону коропів у переднерестовий період мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод призводило до зменшення рівня гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів у плазмі крові та підвищенням активності супероксиддисмутази еритроцитів та каталази у плазмі крові самиць коропів.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть скеровані на дослідження впливу мікроелементів та жиророзчинних вітамінів на різні ланки метаболізму риб у переднерестовий період та на розробку вітамінно-мінеральної добавки, що здатна підвищити репродуктивну функцію самиць коропа.

## **INFLUENCE OF SUPPLEMENT OF IODINE, ZINC AND SELENIUM IN THE DIET OF REPRODUCTIVE CARP ON THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT SYSTEM IN THEIR ORGANISM**

*K. B. Smolyaninov, O. I. Vischur, M. B. Furmanevych, L. L. Yuskiv, M. I. Ratsky,  
N. A. Broda, D. I. Mudrak, N. P. Oleksyuk*

Institute of Animal Biology of NAAS

## S U M M A R Y

The aim of the study was to learn the effect of feeding with mineral supplements containing zinc, selenium and iodine in the diet of female carp before spawning on intensity of peroxidation and activity of antioxidant enzymes in their organism. It was elucidated that the addition to the diet of carp in the this period of mineral supplements containing zinc, selenium and iodine lowers the plasma level of lipid hydroperoxides and TBA-active products and increases erythrocyte superoxide dismutase activity and plasma catalase activity in female carp.

## **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЙОДА, ЦИНКА И СЕЛЕНА К РАЦИОНУ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ СИСТЕМЫ В ИХ ОРГАНИЗМЕ**

*К. Б. Смолянинов, О. И. Вищур, М. Б. Фурманевич, Л. Л. Юськив, М. И. Рацький,  
Н. А. Брода, Д. И. Мудрак, Н. П. Олексюк*

Институт биологии животных НААН

## А Н Н О Т А Ц И Я

Целью исследования было изучение влияния скармливания минеральной добавки, содержащей цинк, селен и йод к рациону самок карпов в преднерестовый период на

интенсивность процессов пероксидации и активность ферментов антиоксидантной защиты в их организме. Установлено, что добавление в рацион карпов в преднерестовый период минеральной добавки, содержащей цинк, селен и йод приводило к уменьшению уровня гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов в плазме крови и повышению активности супероксиддисмутазы эритроцитов и каталазы в плазме крови самок карпов.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Грициняк І. І.* Обмін ліпідів у риб : монографія / [І. І. Грициняк, К. Б. Смолянінов, В. Г. Янович] за ред. В. В. Влізла — Львів : «Тріада плюс», 2010. — 335 с.
2. *Гринжєвський М. В.* Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України / М. В. Гринжєвський // К. : Світ, 2000. — 183 с.
3. *Попик І. М.* Вплив годівельних чинників на пероксидні процеси й активність ферментів антиоксидантної системи в печінці коропа / І. М. Попик, Н. П. Олексюк, В. Г. Янович // Біологія тварин. — 2011. — Т.13, № 1–2. — С. 227–231.
4. А.с. № 1084681 СССР, МКИ G № 33/48 Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях / В. В. Мирончик (СССР). — № 3468369/28-13; заявл. 08.07.82; опубл. 07.04.84, Бюл. № 13.
5. *Коробейникова Е. Н.* Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Е.Н. Коробейникова // Лаб. дело. — 1989.— №7. — С. 8–9.
6. *Дубинина Е. Е.* Активность и изоферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Я. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // Лабораторное дело. — 1983. — № 10. — С. 30–33.
7. *Моин В. М.* Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В. М. Моин // Лабораторное дело. —1986. — № 12. — С. 724–727.
8. *Королюк М. А.* Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лабораторное дело. —1988. — № 1. — С. 16–18.
9. *Хуе С.* Antioxidative activity of carp blood plasma on lipid peroxidation / С. Хуе, G. Yu, T. Hirata et al. // Biosci. Biotechnol. Biochem. — 1998. — 62(2). — P. 201–215.