

2. Чітко виражена симпатотонія обумовлює потовщення епітелію вздовж всієї кишкової стінки. 3. Симпато-нормотонія характеризується товстим м'язовим шаром слизової оболонки протягом всього кишечника.

Перспективи подальших досліджень. Полягають у вивченні морфофункціональних показників слизової оболонки кишечника у процесі онтогенетичного розвитку організму курей.

Література

1. Жарова Е. Ю. Возрастная макромикроморфология толстого кишечника кур кросса «Иза-Браун»: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» / Е. Ю. Жарова. – Ульяновск, 2008. – 19 с.
2. Аманова М. Б. Морфологическая адаптация пищеварительного тракта птиц различной пищевой специализации / М. Б. Аманова, Н. М. Мамедова // Экология и охрана окружающей среды : II междунар. научн.-практ. конф., 12–15 сент. 1995 г. : тезисы докл. – Пермь, 1995. – Ч. 2. – С. 8–9.
3. Gabriel I. Differences in the digestive tract characteristics of broiler chickens fed on complete pelleted diet or on whole wheat added to pelleted protein concentrate / I. Gabriel, S. Mallet, M. Leconte / British Poultry Science. – 2003. – Vol. 44. – P. 283–290.
4. Booth C. Gut instincts: thoughts on intestinal epithelial stem cells / C. Booth, C.S. Potten // The Journal of Clinical Investigation. – 2000. – Vol. 105. – P. 1493–1499.
5. Ganz T. Epithelia: not just physical barriers / T. Ganz // Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2002. – Vol. 99. – P. 3357–3358.
6. Bedford M. R. Interaction between ingested feed and the digestive system in poultry / M.R. Bedford // The Journal of Applied Poultry Research. – 1996. – Vol. 5. – P. 86–95.
7. Соколов В. И. Пролиферативные процессы и цитохимические особенности кишечного эпителия цыплят / В. И. Соколов, Р. Н. Чукаловская // Морфология сельскохозяйственных животных : сборник научных трудов. – Л., 1980. – Вып. 60. – С. 74–78.
8. Баевский Р. М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кирилов, С. З. Клецкин. – М. : Наука, 1984. – 222 с.
9. Меркулов Г. А. Курс патологической техники / Г. А. Меркулов. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с.

Стаття надійшла до редакції 9.09.2015

УДК 577.117

Смолянiнов К. Б., к.с.-г.н. (E-mail: smolianinow@ukr.net) ©

Институт біології тварин НААН, Львів, Україна

ВПЛИВ ДОБАВОК ЙОДУ, ЦИНКУ І СЕЛЕНУ ДО РАЦІОНУ САМИЦЬ КРОПА У ПЕРЕДНЕРЕСТОВИЙ ПЕРІОД НА АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ЛАНОК АНТИОКСИДАНТНОЇ ТА ІМУННОЇ СИСТЕМ У ЇХ ОРГАНІЗМІ

Метою досліджень є вивчення впливу згодовування мінеральної добавки, що містить мікроелементи Цинк, Селен і Йод до раціону самиць коропів у переднерестовий період на інтенсивність процесів пероксидації ліпідів, активність ферментів антиоксидантного захисту та деякі ланки функціонування імунної системи в їх організмі. В результаті проведених досліджень встановлено, що згодовування самкам коропа у переднерестовий період мінеральної добавки призводило до зменшення вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у їх крові та підвищення активності антиоксидантних ферментів: супероксиддисмутази еритроцитів та каталази плазми крові. Введення у раціон самиць коропа у переднерестовий період вказаної мінеральної добавки призводило до підвищення фагоцитарної активності в їх крові, бактеріцидної та лізоцимної активності сироватки крові. Отримані результати свідчать про

позитивний вплив добавки Цинку, Селену і Йоду до раціону самиць коропів у переднерестовий період на нормалізацію інтенсивності процесів пероксидації ліпідів та функціонування імунної системи в їх організмі.

Ключові слова: короп, саміи, Йод, Селен, Цинк, мікроелементи, пероксидація ліпідів, імунна система, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонпероксидаза, фагоцитарна активність, бактерицидна активність, лізоцим на активність

УДК 577.117

Смолянинов К. Б., к.с.-х.н.

Інститут біології животних НААН, Львов, Україна

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЙОДА, ЦИНКА И СЕЛЕНА К РАЦИОНУ САМОК КАРПА В ПРЕДНЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД НА АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ЗВЕНЬЕВ АНТИОКСИДАНТНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ В ИХ ОРГАНИЗМЕ

Целью исследований является изучение влияния скармливания минеральной добавки, содержащей микроэлементы цинк, селен и йод к рациону самок карпов в преднерестовый период на интенсивность процессов ПОЛ, активность ферментов антиоксидантной защиты и некоторые звенья функционирования иммунной системы в их организме. В результате проведенных исследований установлено, что скармливание самкам карпа в преднерестовый период минеральной добавки приводило к уменьшению содержания продуктов перекисного окисления липидов в их крови и повышению активности антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы эритроцитов и каталазы плазмы крови. Введение в рацион самок карпа в преднерестовый период указанной минеральной добавки приводило к повышению фагоцитарной активности в их крови, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии добавки цинка, селена и йода к рациону самок карпов в преднерестовый период на нормализацию интенсивности процессов ПОЛ и функционирования иммунной системы в их организме.

Ключевые слова: карп, самки, йод, селен, цинк, микроэлементы, ПОЛ, иммунная система, супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза, фагоцитарная активность, бактерицидная активность, лизоцимная активность

UDC 577.117

Smolyaninov K. B., PhD

Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine

INFLUENCE OF ADDITIVES OF IODINE, ZINC AND SELENIUM TO THE DIET OF FEMALE CARP IN THE PRE-SPAWNING PERIOD ON THE ACTIVITY OF THE ANTIOXIDANT AND IMMUNE SYSTEMS IN THEIR BODY

The aim of the research is to study the effect of feeding a mineral supplement containing trace minerals zinc, selenium and iodine to the diet of pre-spawning females carp on the intensity of lipid peroxidation, activity of antioxidant enzymes, and some links of the immune system in their body. The studies have shown that feeding carp in the pre-spawning period by mineral supplements decreased the content of lipid peroxidation products in their blood and increase the activity of antioxidant enzymes superoxide dismutase of red blood cells and plasma catalase. Introduction to the diet of female carp at prespawning period of mineral additive led to an increase in phagocyte activity in their blood and the bactericidal and lysozyme activity of serum. The results indicate a positive influence of supplements of zinc, selenium and iodine to the diet of female carp in the pre-spawning period to normalize the intensity of lipid peroxidation processes and the functioning of the immune system.

Keywords: *carp, female, iodine, selenium, zinc, trace elements, lipid peroxidation, immune system, superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, phagocytic activity, bactericidal activity, lysozyme activity*

Вивчення питань пов'язаних з впливом мікроелементів в раціоні риб на певні ланки метаболізму, на їх роль у функціонуванні антиоксидантної та імунної систем в їхньому організмі знаходиться в центрі уваги вітчизняних і зарубіжних дослідників. В цьому аспекті актуальним є дослідження ролі мікроелементів, які входять до складу активних центрів антиоксидантних ферментів і відіграють важливу роль у забезпеченні антиоксидантного захисту у риб [1, 2]. З іншого боку, життєдіяльність ставових риб, зокрема коропа, його репродуктивна здатність значною мірою залежить від забезпечення їх потреби в Цинку, Селені та Йоді.

Виходячи з цього, метою досліджень є вивчення впливу згодовування мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод до раціону самиць коропів у переднерестовий період на інтенсивність процесів пероксидації ліпідів, активність ферментів антиоксидантного захисту та деякі ланки функціонування імунної системи в їх організмі.

Матеріали і методи. Дослід проведено у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства НААН України на двох групах самиць коропів п'ятирічного віку, які за принципом аналогів були розділені на контрольну та дослідну групи по 7–10 особин у кожній. Самицям коропів контрольної групи згодовували звичайний гранульований комбікорм. Самицям коропів дослідної групи протягом 30 днів до передбачуваного нересту згодовували аналогічний комбікорм з добавками Йоду, Цинку і Селену у вигляді калію йодистого у дозі 5 мг/кг, цинку сульфату у дозі 40 мг/кг та натрію селеніту у дозі 0,3 мг/кг комбікорму. По закінченню дослідів та нересту у риб дослідних та контрольної груп було взято кров для біохімічних досліджень.

У крові самок коропа визначали вміст гідроперекисів ліпідів [3] і ТБК-активних продуктів [4], активність антиоксидантних ферментів – супероксиддисмутази [5], глутатіонпероксидази [6] і каталази [7]. Показники резистентності визначалися загальноживаними методами – фагоцитарна активність [8], бактерицидна активність сироватки крові [9], лізоцимна активність сироватки крові [10].

Результати дослідження. У таблиці 1 представлені дані про вплив добавок мікроелементів до раціону самиць коропа на вміст продуктів пероксидації та активність антиоксидантних ферментів у їх крові. В результаті досліджень нами встановлено, що згодовування самицям коропа суміші мікроелементів Цинку, Йоду і Селену у переднерестовий період призводило до суттєвого зменшення продуктів пероксидації в їх крові. 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 ($p < 0,001$), 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 пероксидації у організмі риб, зокрема у самиць коропа у переднерестовий період, що обумовлено, як буде показано нижче, їх впливом на ферменти антиоксидантного захисту.

З наведених даних видно, що зменшення вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові самок коропа обумовлене підвищенням активності ферментів антиоксидантного захисту в їх організмі.

Таблиця 1

Вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів та активність ферментів антиоксидантного захисту у крові самиць коропа у переднерестовий період при згодовуванні Цинку, Селену та Йоду ($M \pm m$, $n=3$)

| Показники | Групи риб | |
|--|-----------|--------------|
| | контроль | Дослід |
| Гідроперекиси, уо/мл | 1,75±0,03 | 0,62±0,01*** |
| ТБК-продукти, нмоль/мл | 3,52±0,04 | 1,42±0,02*** |
| Супероксиддисмутаза, уо/мг білка | 3,67±0,06 | 6,26±0,08*** |
| Каталаза, ммоль H ₂ O ₂ /мг білка за 1 хв x 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 |

Примітка: у цій і наступній таблиці * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

З наведених даних видно, що зменшення вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові самок коропа обумовлене підвищенням активності ферментів антиоксидантного захисту в їх організмі. Зокрема, 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 ($p < 0,001$). Проте, нам не вдалося виявити вірогідних різниць у активності іншого важливого ферменту антиоксидантного захисту – глутатіонпероксидази ($p < 0,5$).

Виявлене нами збільшення активності супероксиддисмутази під впливом добавок мікроелементів можна пояснити впливом наявного у мінеральній добавці сульфату цинку, оскільки, як відомо, Цинк входить до складу простетичної групи супероксиддисмутази [11]. З іншого боку, відсутність вірогідних різниць у активності глутатіонпероксидази під впливом згодовування добавки Селену можна пояснити імовірно невисоким ступенем засвоєння організмом коропів селеніту натрію.

В таблиці 2 наведено дані про вплив добавок мікроелементів Цинку, Селену та Йоду до раціону плідників коропа на деякі показники специфічної та неспецифічної резистентності в їх організмі. Зокрема, згодовування добавок мікроелементів до раціону плідників коропа у переднерестовий період призводило до статистично вірогідного збільшення показників неспецифічної резистентності в їх організмі. Так фагоцитарна активність у крові коропів дослідної групи була у 1,22 рази ($p < 0,001$) вищою, ніж у крові коропів контрольної групи, фагоцитарний індекс крові коропів дослідної групи у 1,08 рази ($p < 0,05$) перевищував аналогічний показник у крові коропів контрольної групи, а фагоцитарне число у риб дослідної групи, яким згодовували добавки мікроелементів було у 1,3 рази вищим ($p < 0,001$), ніж у риб контрольної групи.

Крім того відмічено зміни показників гуморальної ланки імунітету в крові плідників коропа при згодовуванні їм у переднерестовий період мінеральної добавки З наведених даних видно, що бактерицидна активність сироватки крові коропів, яким у переднерестовий період згодовували добавку мікроелементів була

у 2,3 рази вищою ($p < 0,001$), порівняно з бактерицидною активністю сироватки крові коропів контрольної групи. Дещо менші різниці відмічено у величинах лізоцимної активності сироватки крові, яка у коропів дослідної групи була на 6% вищою ($p < 0,05$), порівняно цим показником у риб контрольної групи.

Таблиця 2

Неспецифічна резистентність та показники гуморального імунітету у самиць коропа у переднерестовий період при згодовуванні Цинку, Селену та Йоду, % ($M \pm m, n=3$)

| Показники | Групи риб | |
|---------------------------|------------|---------------|
| | контроль | дослід |
| Фагоцитарна активність, % | 40,00±0,25 | 49,00±0,43*** |
| Фагоцитарний індекс, од. | 8,25±0,18 | 8,88±0,1* |
| Фагоцитарне число, од. | 3,20±0,1 | 4,20±0,1*** |
| БАСК | 28,8±0,5 | 66,7±4,3*** |
| ЛАСК | 40,7±1,12 | 46,8±0,73* |

Загалом, отримані дані свідчать про позитивний вплив згодовування самицям коропа мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен і Йод у переднерестовий період на активність як клітинної, так і гуморальної ланок неспецифічної резистентності у риб.

Висновки.

1. Згодовування самкам коропа у переднерестовий період мінеральної добавки, що містить Цинк, Селен та Йод призводило до зменшення вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів у їх крові та підвищення активності антиоксидантних ферментів: супероксиддисмутази еритроцитів та каталази плазми крові.

2. Введення у раціон плідників коропа у переднерестовий період вказаної мінеральної добавки призводило до підвищення фагоцитарної активності в їх крові, бактерицидної та лізоцимної активності сироватки крові досліджуваних риб.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому доцільно вивчити вплив добавки органічної форми Селену до раціону риб у переднерестовий період на активність глутатіонпероксидази. Цікавим також є дослідження впливу суміші мікроелементів і жиророзчинних вітамінів на метаболізм ліпідів в організмі самиць коропа у переднерестовий період.

Література

1. Грициняк І. І. Обмін ліпідів у риб : моногр / [І. І. Грициняк, К. Б. Смолянінов, В. Г. Янович] за ред. В. В. Влізла — Львів : «Тріада плюс», 2010. — 335 с.
2. 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.
3. 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.
4. Коробейникова Е.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Е.Н. Коробейникова // Лаб. дело. — 1989. — №7. — С. 8–9.
5. Дубинина Е.Е. Активность и изоферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л.Я. Сальникова, Л.Ф. Ефимова // Лаб. дело. — 1983. — № 10. — С. 30–33.

6. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах / В.М. Моин // Лаб. дело. —1986. — № 12. — С. 724–727.

7. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лаб. дело. —1988. — № 1. — С. 16–18.

8. Плященко С.И. Сидоров В.Г. Естественная резистентность организма животных. — Л., 1979. — 184с.

9. Храбустовский, И.Ф. Методические рекомендации по определению естественной резистентности животных в условиях интенсивного их использования / И.Ф. Храбустовский и др.. Харьков: УкрНИИ экспериментальной ветеринарии, 1974.

10. Дорофейчук В. Г. Лизоцимная активность сыворотки крови / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. — 1968. — № 1. — С. 28–34

11. Xue C. Antioxidative activity of carp blood plasma on lipid peroxidation / С. Xue, G. Yu, T. Hirata et al. // Biosci. Biotechnol. Biochem. — 1998. — 62(2). — P. 201–215.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2015

УДК 597.612.128

Фурманевич М. Б., аспірант (E-mail: mari.furmanevych.91@mail.ru) ©

Смолянінов К. Б., к.с.-г.н., с.н.с.; **Вищур О. І.**, д.вет.н, професор

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

ВПЛИВ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ НА ВМІСТ ЛІПІДІВ ТА СПІВВІДНОШЕННЯ ОКРЕМИХ ЇХ КЛАСІВ В ОРГАНАХ І ТКАНИНАХ САМИЦЬ КОРОПА У ПЕРЕДНЕРЕСТОВИЙ ПЕРІОД

У статті наведено дані про вплив вітамінно-мінеральної добавки, що містить вітаміни А, D₃, Е у формі препарату «Тривіт», калій йодистий, цинку сульфат і натрію селеніт до раціону самиць коропа у переднерестовий період на вміст ліпідів і співвідношення їх класів в їхньому організмі. Встановлено, що згодовування за місяць до передбачуваного нересту вітамінно-мінеральної добавки призводило до зростання загального вмісту ліпідів у печінці, збільшення відносного вмісту фосфоліпідів та зменшення триацилгліцеролів у печінці та скелетних м'язах самиць коропа. Показано, що вплив вітамінно-мінеральної добавки для самиць коропа у переднерестовий період був виражений більшою мірою на базі наступного дозування: «Тривіт» у кількості 5000 ІО вітаміну А, 10 мг/кг калію йодистого, 60 мг/кг цинку сульфату та 0,5 мг/кг натрію селеніту.

Ключові слова: ліпіди, вітаміни, мікроелементи, фосфоліпіди, триацилгліцероли, холестерол, короп

УДК 597.612.128

Фурманевич М. Б., аспірант, **Смолянінов К. Б.**, к. с. г. н., с. н. с.;

Вищур О. І., д.вет.н, професор

Інститут биологии животных НААН, г. Львов, Украина

ВЛИЯНИЕ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ И СООТНОШЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ИХ КЛАССОВ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ САМОК КАРПА В ПЕРЕДНЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД

В статье приведены данные о влиянии витаминно-минеральной добавки, которая содержит витамины А, D₃, Е в форме препарата «Тривит», калий йодистый, цинка сульфат и натрия селенит к рациону самок карпа в переднерестовый период на содержание липидов и соотношение их классов в их организме. Установлено, что скармливание за месяц до предполагаемого нереста витаминно-минеральной добавки приводило к увеличению общего содержания липидов в печени, увеличение