

УДК: 597.612.128

## ВПЛИВ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ ДО РАЦІОНУ САМИЦЬ КОРОПА НА ДЕЯКІ ЛАНКИ МЕТАБОЛІЗМУ ЛІПІДІВ У ЇХНЬОМУ ОРГАНІЗМІ

**М.Б. Фурманевич**, аспірант\*

**К.Б. Смолянінов**, кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут біології тварин НААН України

**В.А. Томчук**, доктор ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Наведено дані щодо впливу вітамінно-мінеральної добавки, яка містить вітаміни А, D<sub>3</sub>, Е, калій йодистий, цинку сульфат і натрію селеніт, уведеної до раціону самиць коропа в переднерестовий період, на вміст ліпідів, співвідношення їх класів та активність системи антиоксидантного захисту в організмі риби.**

**Вступ.** В останні роки основну увагу при дослідженні впливу вітамінів і мікроелементів на організм риб було зосереджено на вивченні дії цих біологічно-активних сполук на репродуктивну функцію плідників коропа та на резистентність отриманого від них потомства [7, 8]. Встановлено, що підвищення рівня жиророзчинних вітамінів у раціоні риб, в першу чергу, вітамінів Е і А, а також мікроелементів Цинку, Йоду і Селену з вираженою антиоксидантною дією, є необхідною умовою для підвищення їх резистентності та репродуктивної функції [2]. У результаті наших попередніх досліджень було встановлено позитивний вплив добавок жиророзчинних вітамінів та мікроелементів до раціону самок коропа на антиоксидантний та імунний статус їх організму та інтенсивність росту отрима-

ного від них потомства [7, 8]. Наступним кроком має стати розробка біологічно-активної добавки на основі вітамінів та мікроелементів до раціону самок коропа у переднерестовий період, встановлення оптимальних кількостей і співвідношень складових чинників такої добавки.

У зв'язку з цим метою наших досліджень було, з одного боку, визначення оптимальної кількості складників біологічно-активної добавки для коропа, а з другого, – вивчення впливу різних кількостей жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду на деякі ланки метаболізму ліпідів та активність активності системи антиоксидантного захисту (САЗ) в організмі самиць коропа в переднерестовий період.

Матеріали і методи. Дослід проведено у Львівській дослідній станції Інституту

\*Науковий керівник – професор В.А. Томчук.



рибного господарства НААН на 3 групах самиць коропів 5-річного віку, розділених за принципом аналогів на контрольну та дві дослідні групи по 7–10 особин у кожній. Риби утримувалися у спеціальних акваріумах за умов постійної замкненої системи циркуляції води. Температурний режим підтримувався на рівні 20 °С. Самицям коропів контрольної групи за 30 дів до передбачуваного нересту згодували гранульований комбікорм (рибне борошно, пшениця, житнє борошно, олія). Самицям коропів першої дослідної групи протягом місяця згодували аналогічний комбікорм з добавками препарату “Тривіт” у кількості з розрахунку 2500 ІО вітаміну А та мікроелементів Йоду, Цинку і Селену у вигляді калію йодистого дозою 5 мг/кг комбікорму, цинку сульфату – 40 мг/кг та натрію селеніту – 0,3 мг/кг. Самицям коропів другої дослідної групи – комбікорм з добавками тривіту у кількості з розрахунку 5000 ІО вітаміну А та мікроелементів Йоду, Цинку і Селену у вигляді калію йодистого дозою 10 мг/кг комбікорму, цинку сульфату – 60 мг/кг та натрію селеніту – 0,5 мг/кг.

По закінченні досліду на нересту, в риб дослідних та контрольної груп взяли кров, зразки печінки і скелетних м'язів для біохімічних досліджень. У плазмі крові самок коропа визначали вміст гідроперекисів ліпідів [1] і ТБК-активних продуктів [5]; в еритроцитах – активність антиоксидантних ензимів супероксиддисмутази та глутатіонпероксидази і вміст відновленого глутатіону [3, 6].

У тканинах риб визначали вміст загальних ліпідів ваговим методом після екстракції їх сумішшю хлороформ-метанолу (2:1) за методом Фолча та вміст окремих класів ліпідів методом тонкошарової хроматографії на силікагелі в системі розчинників гексан–диетиловий ефір–оцтова кислота (70:30:1) з наступним кількісним їх визначенням біхроматним методом [4].

**Результати дослідження.** У табл. 1 наведено дані про вплив згодовування вітамінно-мінеральної добавки на ліпідний склад скелетних м'язів та печінки самиць коропів. Результати досліджень свідчать, що згодовування добавки із вмістом вітамінів і мікроелементів не призвело до вірогідних змін загальної кількості ліпідів у скелетних м'язах коропа, проте викликало певні зміни співвідношення їх окремих класів. Так, відносний вміст фосfolіпідів у скелетних м'язах риб другої дослідної групи був у 1,5 рази вищий ( $p < 0,001$ ), а відносний вміст триацилгліцеролів – у 1,65 рази ( $p < 0,01$ ) нижчий, порівняно з рибами контрольної групи. Ці дані свідчать про позитивний вплив вітамінно-мінеральної добавки на інтенсивність синтезу структурних ліпідів у скелетних м'язах риб та використання у цих процесах резервних ліпідів [2].

Подібні зміни виявлено також при дослідженні ліпідного складу печінки риб за дії вітамінно-мінеральної добавки (табл.1). Встановлено, що згодовування коропам добавки, що містить жиророзчинні вітаміни А, D<sub>3</sub>, Е і мікроелементи Цинк, Йод і Селен призвело до зростання вмісту загальних ліпідів у печінці, при цьому значні зміни ( $p < 0,01$ ) виявлено у групі риб, яким згодували більшу кількість вітамінів і мікроелементів. Зміни вмісту загальних ліпідів у печінці коропів за дії вітамінно-мінеральної добавки супроводжувались також змінами співвідношення їх окремих класів. Зокрема, відзначено дозо-залежне зростання відносної кількості фосfolіпідів і відповідне зменшення відносної кількості триацилгліцеролів. Такі зміни свідчать про зростання частки структурних ліпідів і зменшення частки резервних ліпідів у печінці риб, що можна пов'язати із загальним зростанням інтенсивності метаболізму в організмі коропів за дії досліджуваної вітамінно-мінеральної добавки [8].

Таблиця 1. Вміст ліпідів та співвідношення їх окремих класів у скелетних м'язах та печінці коропів, % (M±m; n=4)

Класи ліпідів	Групи риб		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
скелетний м'яз			
Загальні ліпіди	3,5±0,01	4,1±0,02	4,3±0,01
Фосфоліпіди	17,75±0,22	21,05±0,27	27,00±0,13***
Диацилгліцероли	12,55±0,31	12,87±0,09	14,75±0,18
Холестерол	16,12±0,13	16,72±0,37	17,56±0,23
НЕЖК	10,28±0,25	10,25±0,39	10,35±0,38
Триацилгліцероли	37,87±0,75	34,2±0,47	22,86±1,31**
Ефіри холестеролу	5,00±0,76	5,55±0,35	7,47±1,89
печінка			
Загальні ліпіди	4,5±0,01	6,3±0,03	6,8±0,07**
Фосфоліпіди	19,90±0,62	22,86±0,17**	23,19±0,13**
Диацилгліцероли	13,79±0,30	13,95±0,36	14,78±0,05
Холестерол	16,08±0,05	16,50±0,38	16,18±0,30
НЕЖК	10,17±0,21	11,29±0,03	11,23±0,38
Триацилгліцероли	35,11±0,79	29,18±0,57**	27,18±0,76**
Ефіри холестеролу	4,93±0,30	6,28±0,36*	7,32±0,46

\* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

У цій серії дослідів вивчали також вміст продуктів пероксидного окиснення ліпідів та активність ензимів САЗ у риб, що протягом місяця перед нерестом отримували добавку, яка містила вітаміни А, D<sub>3</sub>, Е, Селен, Йод та Цинк. У результаті проведених досліджень встановлено (табл. 2), що згодовування вітамінно-мінеральної добавки призводило до дозо-залежного зниження рівня продуктів пероксидації ліпідів у плазмі крові самиць коропів, зокрема виявлено зниження вмісту гідроперексисів ліпідів і ТБК-активних продуктів (p<0,01).

Такі зміни, ймовірно, обумовлені зростанням активності глутатіонової системи антиоксидантного захисту, про що свідчить, тенденція до підвищення глутатіонпероксидазної активності в еритроцитах

крові коропів обох дослідних груп. При цьому вміст відновного глутатіону в крові коропів першої і другої дослідних груп був відповідно в 1,4 і у 2 рази (p<0,05) більший ніж у контрольної. Натомість, вірогідної різниці у активності супероксиддисмутази – ключового ферменту антиоксидантного захисту – нами не виявлено.

Отже, зменшення продуктів пероксидації ліпідів було, ймовірно, викликане зростанням неферментативної ланки системи антиоксидантного захисту, яку пов'язують з жиророзчинними вітамінами [9].

#### Висновки

1. Згодовування самицям коропів за місяць до передбачуваного нересту вітамінно-мінеральної добавки призводить до зростання загального вмісту ліпідів і фосфоліпідів у печінці та зменшення віднос-



**Таблиця 2. Вміст продуктів ПОЛ та активність системи антиоксидантного захисту у крові короїв (M±m; n=4)**

Досліджувані показники	Групи риб		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
Гідроперекиси ліпідів, од.Е 480/мл плазма	1,32±0,01	1,20±0,02**	1,12±0,03**
ТБК-активні продукти, нмоль/мл плазма	2,53±0,06	2,25±0,006**	2,16±0,04**
Супероксиддисмутаза, мкмоль/мг білка/хв еритроцити	1,76±0,318	1,71±0,56	1,84±0,12
Глутатіонпероксидаза, мкмоль GSH/хв .г білка еритроцити	25,67±1,28	26,90±3,02	27,01±1,00
Відновлений глутатіон, мкмоль/мл еритроцити	0,85±0,14	1,21±0,19	1,63±0,13*

\* – p<0,05; \*\* – p<0,01;\*\*\* – p<0,001.

ного вмісту триацилгліцеролів у печінці та скелетних м'язах.

2. Використання вітамінно-мінеральної добавки сприяло дозо-залежному зниженню вмісту гідроперекисів ліпідів та ТБК-активних продуктів й зростанню вмісту відновленого глутатіону в крові самиць короїв.

3. Найбільш ефективним є вплив вітамінно-мінеральної добавки для самиць короїв у переднерестовий період за такого дозування: “Тривіт” у кількості 5000 ІО вітаміну А; 10 мг/кг калію йодистого; 60 мг/кг цинку сульфату; 0,5 мг/кг натрію селеніту.

### Література

1. 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.
2. Грициняк І.І., Смолянінов К.Б., Янович К.Б. Обмін ліпідів у риб: Монографія / За ред. В.В. Влізла. – Львів: «Тріада плюс», 2010. – 335 с.
3. Дубинина Е.Е., Сальникова Л.Я., Ефимова Л.Ф. Активность и изоферментный спектр СОД эритроцитов // Лаб. дело. – 1983. – № 10. – С. 30–33.
4. Кейтс М. Техника липидологии // М., 1975. – 260 с.
5. Коробейникова Е.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. – 1989. – №7. – С. 8–9.
6. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 724–727.
7. Вплив різного рівня вітаміну А у раціоні короїв на деякі ланки метаболізму ліпідів в його організмі / К.Б. Смолянінов, О.І. Віщур, М.Б. Фурманевич, В.А. Томчук // Біологія тварин. – 2014, 16, № 3. – С. 207.
8. 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. Фурманевичта ін. // НТБ Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2014. – Вип. 15, № 4. – С. 87–90.

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

**АННОТАЦІЯ**

**Фурманевич М.Б., Смолянінов К.Б., Томчук В.А.** Влияние витаминно-минеральной добавки в рацион самок карпа на некоторые звенья метаболизма липидов в их организме // *Біоресурси і природокористування*. – 2015. – 7, № 5–6. – С. 20–24.

Представлены данные о влиянии витаминно-минеральной добавки, которая содержит витамины А, D<sub>3</sub>, Е в форме препарата "Тривита", калий йодистый, цинка сульфат и натрия селенит, в рацион самок карпа в преднерестовый период на содержание липидов, соотношение их классов и активность системы антиоксидантной защиты в организме рыбы.

**SUMMARY**

**M. Furmanevych, K. Smolyaninov, V. Tomchuk.** The influence of vitamin and mineral supplement to the diet female carp in some parts of lipid metabolism in their body // *Biological Resources and Nature Management*. – 2015. – 7, № 5–6. – P. 20–24.

The paper deals with the influence of vitamin and mineral supplements containing vitamins A, D<sub>3</sub>, E in the form of the drug containing "Тривит", potassium iodide, zinc sulphate and sodium selenite in the diet of female carp before spawning on lipid metabolism in their body.