

ВПЛИВ ЛІПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ З ВІТАМІНІВ А, Е ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ Zn, Se, I НА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАН ПЛІДНИКІВ КОРОПА У ПЕРЕДНЕРЕСТОВИЙ ПЕРІОД

Ю. М. Забитівський, yurafish@ukr.net, Львівська дослідна станція ІРГ НААН,
сміт Великий Любін

С. В. Юрчак, rybalyubin@ukr.net, Львівська дослідна станція ІРГ НААН,
сміт Великий Любін

Л. Й. Бобеляк, rybalyubin@ukr.net, Львівська дослідна станція ІРГ НААН,
сміт Великий Любін

І. І. Гевкан, gevkan.iv@gmail.com, Інститут біології тварин НААН, м. Львів

Мета. Оцінка фізіолого-біохімічного статусу організму плідників коропа, яким в переднерестовий період згодували з комбікормами ліпосомальний препарат з вітамінів А, Е та органічними сполуками мікроелементів Zn, Se, I.

Методика. У 30-денний переднерестовий період дослідна група плідників коропа в складі корму отримувала комплексний ліпосомальний препарат до складу якого входили: вітамін А в розрахунку 5000 і.о./кг, вітамін Е – 10 мг/кг, Zn – 15 мг/кг (глютамат цинку), Se – 0,3 мг/кг (комерційний препарат «Sel-Plex»), I – 5 мг/кг (експериментальний препарат «Ліпойод») та фосфоліпід соняшниковий – 100 мг/кг. Утворення ліпосомальної емульсії проводили на ультразвуковому диспергаторі за частоти 35 Гц. Визначення активності ALT, AST, ALP, Chol, Ck, вмісту холестеролу, сечовини, креатиніну, сечової кислоти, загального білка, альбуміну та глюкози у сироватці крові проводили на біохімічному аналізаторі Cobas Mira з використанням тест-систем.

Результати. Виявлено позитивний вплив ліпосомального препарату на щільність мембран клітин органів, зокрема гепатопанкреасу та нирок, що виражається зниженням активності ALT у сироватці крові плідників коропа. Вірогідне підвищення активності ALP у 1,9 рази ($p < 0,05$) вказує на зростання інтенсивності обміну фосфорної кислоти, що пов'язано з процесами накопичення фосфору в ікрі. Ліпосомальний препарат впливає на зменшення в крові вмісту сечової кислоти у 16 разів відносно контрольної групи риб, що вказує на інтенсифікацію білкового обміну.

Наукова новизна. Вперше досліджено дію ліпосомального препарату з вітамінами А, Е та мікроелементами Zn, Se та I на органічній основі, який згодували плідникам коропа в переднерестовий період на фізіолого-біохімічні показники сироватки крові.

Практична значимість. Результати роботи можуть використовуватися у племінних риблицьких центрах та повносистемних фермерських господарствах для збалансування переднерестової годівлі плідників.

Ключові слова: плідники коропа, переднерестовий період, ліпосомальний препарат, вітаміни А, Е, мікроелементи, Zn, Se, I, ензими, сироватка крові.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Реалізація генетично зумовленої закладки репродуктивних органів коропових риб великою мірою залежить від екологічних чинників, умов їх утримання. Значущими є якість водного середовища, а також наявність кормового субстрату з усіма необхідними поживними та енергетичними речовинами. Період розмноження коропа часто є критичним, тому у цей час багато чинників довкілля стають лімітуючими [1, 2]. Період превітелогенезу, який характеризується початковими фазами протоплазматичного розвитку ооцитів, і охоплює I та II



стадію розвитку гамет, зумовлює тривалість дозрівання коропа. Відповідно, якість проходження фізіолого-біохімічних процесів тісно залежить від умов забезпечення організму плідників риб структурними та енергетичними елементами [3, 4]. Відомо, що життєстійкість ембріонів та майбутніх личинок тісно корелює з якістю овульованої ікри, що значною мірою залежить від кількісного та якісного складу у ній амінокислот та вітамінів. Існує пряма залежність виживання ембріонів від вмісту білка в ікрі на різних стадіях ембріогенезу [5]. Ці характеристики значною мірою зумовлюються якісною годівлею плідників в попередній вегетаційний сезон [6, 7].

Не менш важливим етапом, що забезпечує в подальшому ефективність нересту, є весняний переднерестовий період, протягом якого у коропових риб відбувається низка метаболічних процесів, спрямованих на підтримку переходу розвитку ікри з IV незавершеної стадії зрілості в IV завершену та V стадію, за якої відбувається нерест [8]. У цей короткий час вирішальне значення має забезпеченість плідників коропа необхідними поживними речовинами, які сприятимуть не лише активному дозріванню статевих продуктів, а й опосередкованому формуванню ростового та опірною потенціалу майбутнього потомства.

Вітчизняними та зарубіжними дослідниками проведено низку досліджень щодо застосування в годівлі вітамінів та мікроелементів з метою покращення продуктивних характеристик риб та оцінки стану їх організму. Вітамін А вводять до раціону плідників риб, оскільки він необхідний як для нормального розвитку гонад, так і для постембріонального розвитку личинок риб [9–11]. Цей вітамін здійснює вагомий вплив на розвиток кісткової та хрящової тканини риб [12]. Його достатня кількість також посилює опірність організму плідників коропа до оксидативного стресу, підвищує бактерицидну і лізоцимну активність сироватки крові [13].

Вітамін Е, до якого входить група сполук, близьких за хімічною структурою, але різних за біологічною активністю, вводять до складу раціону риб з метою збільшення антиоксидантного захисту організму, стабілізації та запобігання руйнуванню клітинних мембран [9].

Для посилення дії вітаміну Е на організм риб у корми часто вводять синергійний йому елемент із антиоксидантними властивостями – селен. Його властивості застосовують також для детоксикації організму риб при отруєнні важкими металами, що також позитивно впливає на репродуктивні функції риб [9, 14, 15]. Застосування цинку як мікроелементу зумовлене його важливою метаболічною цінністю у обміні простагландинів, нуклеїнових кислот, білків та жирів. Входячи до складу стійких біокомплексів, він є структурним компонентом понад 200 металоензимів. Цинк бере участь у синтезі та стабілізації нуклеїнових кислот, білків, а також в процесах енергетичного обміну, проліферації та диференціації клітин і підтриманні антиоксидантного статусу організму [16, 17].

Застосування у рибництві йоду, зокрема його органічної форми, головним чином пов'язано з прагненням збільшити вміст цього елементу в м'язових тканинах коропа [18]. Однак, цей елемент активно використовується в метаболізмі шляхом впливу на гормональні процеси регуляції, які здійснюються щитоподібною залозою, та впливає на засвоєння нутрієнтів [19].



ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Попри наявність різнобічної інформації, в літературі відсутні дані щодо впливу комплексних ліпосомальних препаратів згаданих вітамінів та мікроелементів на фізіолого-біохімічні процеси статевозрілих особин коропа у переднерестовий період, який відзначається сильними гормональними перебудовами. Проблематика є актуальною з огляду на потребу формування стійкого до захворювань і продуктивного рибопосадкового матеріалу. В роботі висвітлюється питання впливу комплексного ліпосомального препарату жиророзчинних вітамінів А, Е з мікроелементами на органічній основі – цинку, селену та йоду, які вводили до складу кормів плідникам коропа у переднерестовий період, на фізіолого-біохімічні показники їх сироватки крові.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Трирічних статевозрілих самиць коропа (*Cyprinus carpio* L., 1758) (12 особин) утримували протягом місяця перед нерестом в замкнених системах за умов поступового підвищення температури води від 12 до 18°C та дотримання вмісту розчиненого у ній кисню на рівні 7,00±0,5 мг/дм³. Вміст амонійного, нітратного та нітритного азоту не перевищував норм, допустимих для води рибних господарств. Риб двічі на день годували кормосумішшю, до складу якої входили голозерний овес, пшениця, ячмінь, соняшникові олія, рибне борошно. Вміст протеїну у кормі становив близько 50%. Склад рецептури було підібрано нами на основі потреб плідників, які вирощуються в поліській фізико-географічній зоні [2, 6].

Дослідна група риб до корму отримувала комплексний ліпосомальний препарат, до складу якого входили: вітамін А в розрахунку 5000 і.о./кг, вітамін Е – 10 мг/кг, (комерційний препарат «Аевіт»), Zn – 15 мг/кг (глутамат цинку), Se – 0,3 мг/кг (комерційний препарат «Sel-Plex»), I – 5 мг/кг (експериментальний препарат «Ліпойод») та фосфоліпід соняшниковий – 100 мг/кг. Утворення ліпосомальної емульсії проводили на ультразвуковому диспергаторі за частоти 35 Гц. Після нересту у риб було відібрано кров для оцінки їх фізіологічного стану. У сироватці крові вивчали активність ензимів: аланінамінотрансферази (ALT), аспартатамінотрансферази (AST), лужної фосфатази (ALP), лактатдегідрогенази (LDH), холінестерази (CHE), креатинфосфокінази (Ск). Активність ензимів виражали в юнітах (U) на літр, відповідно тест-системам для аналізатора Cobas Mira [20]. Крім того, у сироватці крові досліджували загальний вміст холестеролу, а також кількість холестеролу високої та низької щільності, вміст триацилгліцеридів, сечовини, креатиніну та сечової кислоти. Оцінку стану крові визначали за вмістом в ній загального білка, альбуміну, вмістом залізов'язувального білка, а також за концентрацією сироваткового заліза, магнію та фосфору. Результати аналізів отримані за допомогою біохімічного аналізатора Cobas Mira із застосуванням відповідних тест-систем [20]. Одержані матеріали опрацьовані методами варіаційної статистики із застосуванням програми *Excel*.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вірогідні зміни щодо активності ряду ензимів сироватки крові плідників коропа – аланінамінотрансферази (ALT), аспартатамінотрансферази (AST) та лужної фосфатази (ALP) помітні після годівлі риб кормами з додаванням



ліпосомального препарату. Результати активності аланінамінотрансферази вказують на те, що добавка позитивно впливає на щільність мембран органів, зокрема гепатоцитів, що обмежує їх вихід у кров'яне русло. Цей результат зумовлено дією цинку та вітаміну А. Активність ALT у сироватці крові дослідних риб вірогідно нижча на 37,8% ($p < 0,05$) відносно контрольної групи. Кількість коферменту піридоксальфосфату не виступала лімітуючим чинником, оскільки його велика кількість є як у зернових культурах, так і у рибному борошні, які згодовували обом групам риб (рис. 1).

Виявлено тенденцію до зниження активності аспартатамінотрансфераз у сироватці крові дослідних риб, однак вірогідної різниці за цим показником між контрольною і дослідною групами не виявлено. Це свідчить про вплив комплексу елементів на скорочення процесів природного цитолізу клітин печінки та нирок у плідників коропа.

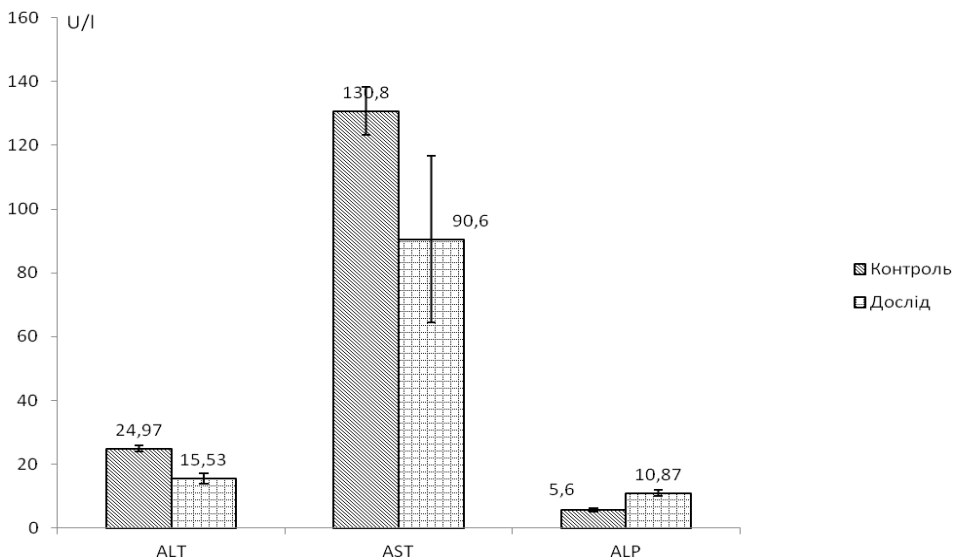


Рис. 1. Активність аланінамінотрансферази (ALT), аспартатамінотрансферази (AST) та лужної фосфатази (ALP) сироватки крові за введення ліпосомального препарату до раціону плідників коропа у переднерестовий період

Переднерестова годівля риб із застосуванням ліпосомального препарату сприяє зростанню активності лужної фосфатази у сироватці крові у 1,9 рази (рис. 1). Встановлено зростання обміну фосфорної кислоти в організмі, що зумовлено відщепленням фосфору від органічних речовин і його транспортування в ікру. Таким чином, відбувається депонування фосфору, що має вкрай важливе значення для формування ростового потенціалу зародка в ембріональний період розвитку.

Виявлено вплив досліджуваної добавки на білковий обмін, зокрема на вміст у сироватці крові одного з останніх його метаболітів – сечової кислоти (табл. 1). За результатами досліджень, вміст сечової кислоти – останнього продукту обміну білку та пуринових сполук – у дослідній групі самиць знизився у 16 разів і становив 13,8 $\mu\text{моль/л}$. При цьому загальний білок сироватки крові залишався практично на однаковому рівні, з незначною тенденцією до зниження, і становив



26,0 г/л. Це може бути пов'язане із швидким виділенням азоту з крові дослідних самиць. Відомо, що ікра в переднерестовий період накопичує азотисті речовини для синтезу амінокислот в майбутній ембріональний період [7]. Тому добавка може сприяти забезпеченню ростового потенціалу майбутніх зародків риби шляхом забезпечення депонування азотистих сполук в ікрі.

Не виявлено вірогідного впливу дослідного препарату на активність лактатдегідрогенази, холінестерази, креатинфосфокінази. Відсутній вплив добавки на обмін жирів. Так, без змін залишається рівень холестеролу як високої, так і низької щільності, вміст триацилгліцеридів (табл. 1).

Таблиця 1. Біохімічні показники сироватки крові плідників коропа у переднерестовий період за умов згодовування їм разом з кормом ліпосомального препарату ($M \pm m$, $n = 12$)

Показники	Групи риби			
	Контрольна		Дослідна	
	$M \pm m$	C_v	$M \pm m$	C_v
Загальний білок, г/л	28,67 ± 1,2	4,19	27,72 ± 0,85	3,06
Холестерол, ммоль/мл	3,09 ± 0,10	3,37	4,18 ± 0,39	9,40
Тригліцериди, ммоль/мл	2,32 ± 0,03	1,18	2,77 ± 0,16	5,73
Сечовина, ммоль/л	1,68 ± 0,03	1,89	1,23 ± 0,11	8,76
Сечова кислота, μмоль/л	225,7 ± 19,47	8,62	13,8 ± 1,91*	13,83
Альбуміни, г/л	8,39 ± 0,63	7,56	9,20 ± 1,18	12,88
Глюкоза, г/л	9,28 ± 1,78	19,18	4,93 ± 0,48	9,74

Примітка: * $p < 0,05$

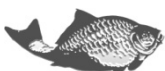
З наведених результатів видно тенденцію до зниження вмісту глюкози у сироватці крові, що в цілому свідчить про швидше засвоєння цього енергетичного продукту і, відповідно, активізацію вуглеводного обміну.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

У переднерестовий період корм для плідників коропа важливо збагачувати вітамінами А та Е у концентрації 5000 і.о./кг та 10 мг/кг відповідно, а також мікроелементами Zn – 15 мг/кг, Se – 0,3 мг/кг і I – 5 мг/кг, що сприяє оптимізації фізіолого-біохімічного статусу організму. Вітаміни А і Е, а також мікроелементи цинк, селен та йод на органічній основі в ліпосомальній формі, сприяють стабілізації мембран органів, стійкості тканин гепатопанкреасу та нирок до природного цитолізу. Застосування вітамінно-мінерального ліпосомального препарату у вигляді добавки до корму позитивно впливає на обмін фосфору в організмі самиць коропа. Препарат приводить до зменшення у сироватці крові сечової кислоти, що свідчить про пришвидшення метаболізму білка і сприяє депонуванню азотистих речовин в ікрі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Одум Ю. Основы экологии / Одум Ю. — М. : Мир, 1975. — 740 с.
2. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т. 1. / [под ред. С. Б. Макарова]. — М. : Изд-во «Агропромиздат», 1986. — 261 с.
3. Кошелев Б. В. Экология размножения рыб / Кошелев Б. В. — М. : Наука, 1984. — 309 с.



4. Izquierdo M. S. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish / M. S. Izquierdo, H. Fernandez-Palacios, A. G. Tacon // *Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture*. — 2001. — P. 25—42.
5. Шерело А. Г. Динаміка вмісту білків та виживаність ембріонів в ранньому онтогенезі коропа / А. Г. Шерело, М. Ю. Євтушенко // *Наук. зап. Терноп. нац. ун-ту*. — 2014. — № 1(58). — С. 16—21. — (Сер. Біол.).
6. Желтов Ю. А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах / Ю. А. Желтов, А. А. Алексеенко. — К. : Фирма «Инкос», 2006. — 169 с.
7. Владимиров В. И. Зависимость качества эмбрионов и личинок карпа от возраста самок, содержания аминокислот в икре и добавок их в воду в начале развития / В. И. Владимиров // *Разнокачественность раннего онтогенеза у рыб*. / [под ред. В. И. Владимирова]. — К. : Наукова думка, 1974. — С. 94—125.
8. Кузнецов Ю. К. Гаметогенез, стадии зрелости и оплодотворения у осетровых и костистых рыб / Кузнецов Ю. К. — Калининград, 1972. — 37 с.
9. Остроумова И. Н. Биологические основы кормления рыб / Остроумова И. Н. — СПб, 2001. — 372 с.
10. Effects of dietary vitamin A on broodstock performance, egg quality, early growth and retinoid nuclear receptor expression in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) S. Fontagne-Dicharry, E. Lataillade, A. Surget [et al.] // *Aquaculture*. — 2010. — Vol. 303, iss. 1-4. — P. 40—49.
11. Haga S. Evaluation of the effects of retinoids and carotenoids on egg quality using a microinjection system/ S. Haga, S. Uji, T. Suzuki // *Aquaculture*. — 2008. — Vol. 282, iss. 1-4. — P. 111—116.
12. Fernandez I. The effect of vitamin A on flatfish development and skeletogenesis: A review / I. Fernandez, E. Gisbert // *Aquaculture*. — 2011. — Vol. 315, iss. 1-2. — P. 34—48.
13. Попик І. М. Стан імунної й антиоксидантної систем організму коропа залежно від рівня вітаміну А у раціоні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : спец. 03.00.04 / І. М. Попик. — Львів, 2013. — 20 с.
14. Harabawy A. The role of vitamins A, C, E and selenium as antioxidants against genotoxicity and cytotoxicity of cadmium, copper, lead and zinc on erythrocytes of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* / A. Harabawy, Y. Mosleh // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. — 2014. — Vol. 104. — P. 28—35.
15. Penglase S. Selenium and mercury have a synergistic negative effect on fish reproduction / S. Penglase, K. Hamre, S. Ellingsen // *Aquatic Toxicology*. — 2014. — Vol. 149. — P. 16—24.
16. Oxidative stress generated by dietary Zn-deficiency: studies in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) / M. Hidalgo, A. Exposito, J. Palma [et al.] // *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. — 2002. — Vol. 34, iss. 2. — P. 183—193.
17. Біологічна роль цинку в організмі людини і тварин / Г. Л. Антоняк, О. В. Важненко, В. Д. Бовт [та ін.] // *Біологія тварин*. — 2011. — Т. 13, № 1/2. — С. 17—31.
18. Петрів В. Б. Концентрація йоду в скелетних м'язах коропа і товстолобика за різним вмістом йоду у воді ставу / В. Б. Петрів // *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок*. — 2006. — Вип. 7., № 1, 2. — С. 131—134.



19. Забитівський Ю. М. Вплив йоду на активність карбогідраз лускатого коропа / Ю. М. Забитівський, Я. В. Тучапський // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 2. — С. 91—96.
20. Roche Hitachi Cobas Mira Plus Analyzer [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.gmi-inc.com/roche-hitachi-cobas-mira-plus-analyzer.html>.

REFERENCES

1. Odum, Yu. (1975). *Osnovy ekologii*. Moskva: Mir.
2. *Sbornik normativno-technologicheskoy dokumentacii po tovarnomu rybovodstvu*. Makarov, S. B. (Ed.). (1986). Moskva: Agropromizdat.
3. Koshelev, B. V. (1984). *Ekologia razmnozhenia ryb*. Moskva: Nauka.
4. Izquierdo, M. S., Fernandez-Palacios, H., & Tacon, A. G. (2001). Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture*, 25-42.
5. Sherelo, A. H., & Yevtushenko, M. Yu. (2014). Dynamika vmistu bilkiv ta vyzhyvanist' embrioniv v ranniomu ontogenezi koropa. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho Nationalnoho Universytetu. Seria Biologichna*, 1(58), 16-21.
6. Zheltov, Yu. A., & Alekseenko, A. A. (2006). *Kormlenie plemennykh karpov raznykh vozrastov v prudovykh choz'iajstvakh*. Kiev: Inkos.
7. Vladimirov, V. I. (1974). Zavisimost' kachestva embrionov i lichinok karpa ot vozrasta samok, sodержaniya aminokislot v ikre i dobavok ich v vodu v nachale razvitiya. Vladimirov, V. I. (Ed.). *Raznokachestvennost' ranniego ontogeneza u ryb*. Kiev: Naukova dumka, 94-125.
8. Kuznetsov, Yu. K. (1972). *Hametohenez, stadii zrelosti I oplodotvoreniya u osetrovyykh i kostistykh ryb*. Kaliliningrad.
9. Ostroumova, I. N. (2001). *Biologicheskije osnovy kormleniya ryb*. Sankt-Peterburg.
10. Fontagne-Dicharry, S., Lataillade, E., Surget, A., Breque, J., Zambonino-Infante, J-L., & Kaushik, S. (2010). Effects of dietary vitamin A on broodstock performance, egg quality, early growth and retinoid nuclear receptor expression in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 303, 1-4, 40-49.
11. Haga, S., Uji, S., & Suzuki, T. (2008). Evaluation of the effects of retinoids and carotenoids on egg quality using a microinjection system. *Aquaculture*, 282, 1-4, 111-116.
12. Fernandez, I., & Gisbert, E. (2011). The effect of vitamin A on flatfish development and skeletogenesis: A review. *Aquaculture*, 315, 1-2, 34-48.
13. Popyk, I. M. (2013). Stan imunnoi i antyoksydantnoi system organism koropa zalezno vid rivnia vitamin A u racioni. *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv.
14. Harabawy, A., & Mosleh, Y. (2014). The role of vitamins A, C, E and selenium as antioxidants against genotoxicity and cytotoxicity of cadmium, copper, lead and zinc on erythrocytes of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 104, 28-35.
15. Penglase, S., Hamre, K., & Ellingsen, S. (2014). Selenium and mercury have a synergistic negative effect on fish reproduction. *Aquatic Toxicology*, 149, 16-24.
16. Hidalgo, M., Exposito, A., Palma, J., & Higuera, M. (2002). Oxidative stress generated by dietary Zn-deficiency: studies in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 34, 2, 183-193.
17. Antoniuk, H. L., Vazhenko, O. V., Stepanyshyn, O. M., & Panas, N. E. (2011). Biologichna rol cynku v orhanismi liudyny i tvaryn. *Biologia tvaryn*, 13, 17-31.



18. Petriv, V. B. (2006). Koncentracija iodu v skeletnyh miazach i tovsolobyka za riznym vmistom iodu u vodu stavu. *Naukovo-technichniyi biuletен Instytutu biologii tvaryn DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok*. 7, 1, 2, 131-134.
19. Zabytivskiy, Yu. M., & Tuchapskiy, Ja. V. (2009). Vplyv iodu na aktyvnist karbohidraz luskatoho koropa. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 91-96.
20. Roche Hitachi Cobas Mira Plus Analyzer. (n.d.). *gmi-inc.com*. Retrieved from <http://www.gmi-inc.com/roche-hitachi-cobas-mira-plus-analyzer.html>.

ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ИЗ ВИТАМИНОВ А, Е И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ Zn, Se, I НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА В ПРЕДНЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД

Ю. М. Забытивский, yurafish@ukr.net, Львовская исследовательская станция ИРХ НААН, пгт Великий Любинець

С. В. Юрчак, rybalyubin@ukr.net, Львовская исследовательская станция ИРХ НААН, пгт Великий Любинець

Л. Й. Бобеляк, rybalyubin@ukr.net, Львовская исследовательская станция ИРХ НААН, пгт Великий Любинець

И. И. Гевкан, gevkan.iv@gmail.com, Институт биологии животных НААН, г. Львов

Цель. Оценка физиолого-биохимического статуса организма производителей карпа, потребляющих в преднерестовый период в составе комбикормов липосомальный препарат с витаминами А, Е и органическими соединениями микроэлементов Zn, Se, I.

Методика. На протяжении 30 дней преднерестового периода экспериментальная группа производителей карпа потребляла вместе с кормами липосомальный препарат, в состав которого входили витамин А – 5000 и.е./кг, витамин Е – 10 мг/кг, Zn – 15 мг/кг (глутамат цинка), Se – 0,3 мг/кг («Sel-Plex»), I – 5 мг/кг (экспериментальный препарат «Липойод») и фосфолипид из семян подсолнечника – 100 мг/кг. Для создания липосомальной эмульсии использовали ультразвуковой диспергатор при частоте 35 Гц. Определение активности ферментов в сыворотке крови – ALT, AST, ALP, Chol, Ck, а также количества холестерина, мочевины, креатинина, мочевой кислоты, общего белка, альбумина и глюкозы осуществляли с помощью биохимического анализатора Cobas Mira с использованием тест-систем.

Результаты. Установлено положительное влияние липосомального препарата на плотность клеточных мембран органов, особенно гепатопанкреаса и почек, выражающееся в снижении активности ALT в сыворотке крови производителей карпа. Достоверное повышение активности ALP в 1,9 раза ($p < 0,05$) указывает на увеличение интенсивности обмена фосфорной кислоты, связанное с процессами накопления фосфора в икре. Липосомальный препарат влияет на интенсификацию белкового обмена, что проявляется в 16-кратном снижении мочевой кислоты в сыворотке крови по сравнению с контрольной группой рыб.

Научная новизна. Впервые исследовано влияние липосомального препарата с витаминами А, Е и микроэлементами Zn, Se и I на органической основе, скармливаемого вместе с кормом в преднерестовый период производителям карпа, на физиолого-биохимические показатели сыворотки крови.

Практическая значимость. Результаты работы могут использоваться для сбалансирования преднерестового рациона производителей карпа в племенных рыбоводных центрах и фермерских хозяйствах.

Ключевые слова: производители карпа, преднерестовый период, липосомальный препарат, витамины А, Е, микроэлементы Zn, Se, I, ферменты, сыворотка крови.



**EFFECT OF A LIPOSOMAL PREPARATION OF VITAMINS A, E AND ORGANIC
COMPOUNDS OF TRACE ELEMENTS OF Zn, Se, I ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF
BROOD CARP DURING PRESPAWNING PERIOD**

Yu. Zabytivskiy, yurafish@ukr.net, Lviv Research Station of Institute of Fisheries NAAS,
Velykyi Liubin

S. Yurchak, rybalyubin@ukr.net, Lviv Research Station of Institute of Fisheries NAAS,
Velykyi Liubin

L. Bobyliak, rybalyubin@ukr.net, Lviv Research Station of Institute of Fisheries NAAS,
Velykyi Liubin

I. Hevkan, gevkan.iv@gmail.com, Institute of Animal Biology NAAS, Lviv

Purpose. Evaluation of the physiological and biochemical status of the organism of brood carps, which during spawning period were fed with a liposomal preparation with a vitamins A, E and organic compounds of microelements of Zn, Se, I.

Methodology. During a 30-day prespawning period, the experimental group of brood carp received a complex liposomal preparation, which included: vitamin A – 5000 IU/kg, vitamin E – 10 mg/kg, Zn – 15 mg/kg (zinc glutamate), Se – 0.3 mg/kg (commercial preparation «Sel-Plex»), I – 5 mg/kg (experimental preparation «Lipoiodine») and sunflower phospholipid – 100 mg/kg. The liposomal emulsion prepared in an ultrasonic disperser at a frequency 35 Hz. Determinations of activity of ALT, AST, ALP, Chol, Ck, and to content of cholesterol, urea, creatinine, uric acid, total protein, albumin and glucose in serum were carried out in the biochemical analyzer Cobas Mira with the use of test-systems.

Findings. We found a positive effect of the supplement on the integrity of cellular membranes of hepatopancreas and kidney that was evident as a reduction in serum ALT activity. A possible increase in ALP activity by 1.9 time indicates on an increase in phosphoric acid metabolism intensity that was related to the processes of phosphorus accumulation in fish eggs. The liposomal supplement has an effect on the reduction of uric acid content in blood by 16 times compared to the control group that indicated on the intensification of protein metabolism. An accumulation of the necessary quantity of amino acids is one of the drivers of the preparation of egg for embryogenesis.

Originality. First demonstration of the effect of the liposomal preparation with vitamins A, E and organic forms of microelements of Zn, Se, I, which was fed to brood carp during prespawning period on the physiological and biochemical characteristics of serum.

Practical value. The results of the work can be used for the development of prespawning brood fish feeding at fish breeding station working in the field of carp reproduction.

Keywords: brood fish, carp, prespawning period, liposomal preparation, vitamin A, E, microelements Zn, Se, I, enzyme, serum.

