

ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ

Ribogospod. nauka Ukr., 2018; 1(43): 65-75
DOI: 10.15407/fsu2018.01.065
УДК [639.371.52:639.3.043.13]:597-111.11

Received 05.02.2018
Received in revised form 06.03.2018
Accepted 15.03.2018

ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДВОЛІТОК КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO LINNAEUS*, 1758) ЗА ВВЕДЕННЯ ДО ЇХНЬОГО РАЦІОНУ КОРМОВИХ ДОБАВОК «БІО-МОС» ТА «НУПРО»

А. В. Ващенко, ichth-path@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
Н. М. Матвієнко, mnarine73@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
Я. В. Тучапський, yartuchapsky@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Мета. Дослідити вплив кормових добавок «НУПРО» та «БІО-МОС» на основні гематологічні показники коропа (*Cyprinus carpio L.*).

Методика. Гематологічні дослідження щодо впливу кормових добавок «НУПРО» та «БІО-МОС» на показники дволіток нивківського лускатого внутрішньопородного типу коропа виконані за загальноприйнятою методологією.

Досліди проводилися в умовах ДП ДГ «Нивка» Інституту рибного господарства НААН. Для досліджень використовувалися стави площею 0,5 га, які були зарибнені однорічками коропа. Щільність посадки становила 3,0 тис. екз./га.

Результати. Встановлено, що при згодовуванні дволіткам коропа збалансованого комбікорму рецепту ПКС 111–2/2/4 з додаванням до його складу 5% кормової добавки «НУПРО» та 2% «БІО-МОС», в порівнянні з контрольною групою, якій згодовували комбікорм цього ж складу без добавок, у піддослідних риб покращується розмірність основних гематологічних показників, препарати позитивно впливають на дані лейкоцитарної формули та стимулюють фагоцитарну активність нейтрофілів, що значно підвищує імунний статус коропа.

Гідрохімічні показники в експериментальних ставах перебували в межах норми, температурний режим був оптимальним для росту та обміну речовин в організмі коропа.

Отже, можна рекомендувати введення до складу раціону дволіток коропа дані кормові добавки для підвищення імунного статусу організму, що, в свою чергу, приводить до отримання вищого виходу риби з вирощування та додаткового приросту маси тіла.

Наукова новизна. Вперше здійснено аналіз впливу кормових добавок «НУПРО» та «БІО-МОС» на гематологічні показники при вирощуванні дволіток нивківського лускатого коропа.

Практична значимість. З метою підвищення імунного статусу запропоновано використовувати в годівлі дволіток коропа кормові добавки «НУПРО» та «БІО-МОС».

Ключові слова: дволітки коропа, кормові добавки, «НУПРО», «БІО-МОС», гематологічні показники, імунітет.

CHANGES IN HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF 1+ CARP (*CYPRINUS CARPIO LINNAEUS*, 1758) WHEN INTRODUCING THE FEED SUPPLEMENTS "BIO-MOS" AND "NUPRO" THEM INTO THEIR RATION

A. Vaschenko, ichth-path@ukr.net, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv
N. Matvienko, mnarine73@ukr.net, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv
Y. Tuchapsky, yartuchapsky@ukr.net, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

© А. В. Ващенко, Н. М. Матвієнко, Я. В. Тучапський, 2018



Purpose. To investigate the effect of feed supplements "NUPRO" and "BIO-MOS" on basic hematological indices of the carp (*Cyprinus carpio* L.).

Methodology. Hematological studies on the effect of feed supplements "NUPRO" and "BIO-MOS" on the indices of age-1+ Nyvkiv scaly intrabreed type carp have been performed according to the generally accepted methodology.

Experiments were conducted in the conditions of DPDG "Nyvka" of the Institute of Fisheries of the National Academy of Sciences of Ukraine. Fish ponds with an area of 0.5 hectares stoked with age-1 carp were used for the study. The stocking density was 3.0 thousand fish / ha.

Findings. The study showed that feeding of age-1+ carp with a balanced PKC 111 - 2/2/4 feed formula with the addition of 5% feed supplement "NUPRO" and 2% "BIO-MOS" in comparison with the control group, which was fed with the same feed formula but without feed supplement, resulted in the improvement of basic hematological parameters in the experimental fish. These preparations had a positive effect on leukocyte formula and stimulated phagocytic activity of neutrophils, which greatly increased the immune status of the carp.

At the same time, the hydrochemical parameters in the experimental ponds were within the normal limits and the temperature regime was optimal for growth and metabolism of carp organism.

Thus, it can be recommended to introduce these feed supplements to the diet of age-1+ carp to enhance the immune status of the organism, which in turn will result in higher yields from growing and additional weight gains of fish.

Originality For the first time, an analysis of the effect of feed supplements "NUPRO" and "BIO-MOS" on hematological parameters of age-1+ Nyvka scaly carp was performed.

Practical value. In order to increase the immune status of the carp, it is proposed to use feed supplements "NUPRO" and "BIO-MOS" when rearing age-1+ carp/.

Keywords: 1+ carp, feed supplements, "NUPRO", "BIO-MOS", hematological indices, immunity.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Ресурси морів та океанів не можуть забезпечити зростаючий попит на рибну продукцію на фоні зростаючого населення планети. Тому в останні кілька десятиліть у світі активно розвивається аквакультура. Все більшого значення набувають складні в технологічному відношенні методи найвищої інтенсифікації рибництва — індустріальні форми вирощування риб в садках, басейнах, замкнутих ємкостях, що передбачає високу концентрацію риб на одиницю площі [1, 2].

Підвищення продуктивності рибогосподарських ставів, поряд з використанням інших методів інтенсифікації рибництва (вирощування відселекціонованих високопродуктивних груп риб, удобрення ставів тощо), здійснюється також за рахунок годівлі риб штучно виготовленими кормами [3, 4].

Виникає актуальна проблема пошуку та розроблення системи застосування біологічно активних добавок до корму, що чинять позитивний вплив на обмін речовин та фізіологічні функції організму, і виступають у ролі набору мікроелементів, які характеризуються антиоксидантною та ферментною дією [5].

Поряд з цим, існує думка, що застосування таких препаратів з лікувальною метою є особливо раціональним, оскільки вони стимулюють пригнічену імунну систему і не впливають на позитивного стану організму [6].

В якості засобів для профілактичної терапії та збереження здоров'я в даний час широко використовуються пробіотичні препарати, які містять живі



мікроорганізми та їх метаболіти [7, 8]. Більшість бактерій, що характеризуються пробіотичними властивостями, є представниками родів *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*. Ними можуть бути *Propionibacterium*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, дріжджі *Saccharomyces*. Ефективність біопрепаратів посилюється при комбінуванні декількох видів мікроорганізмів, що належать до різних родів [9].

Перспективність застосування кормових пробіотиків визначається потребами в стимуляторах продуктивності риби, а також погіршенням екологічної та санітарно-епідеміологічної ситуації. З 2007 р. в країнах Євросоюзу введено заборону на використання антибіотиків у складі кормів для тварин [10].

Ширше використання пробіотиків у даний час пов'язано антибіотикорезистентністю риб, що призводить до пошуку альтернативних більш фізіологічних та безпечних засобів для профілактики та лікування інфекцій [11]. Використання комбікормів з пробіотичними добавками дозволяє господарствам зменшити до 25% витрати кормів на вирощування риб [12].

Значна увага при цьому приділяється дослідженню економічно доступних кормових компонентів, що підвищують біологічну цінність штучних кормів для риб. Основним чинником, що обмежує в даний час розвиток товарного рибництва, є дефіцит і висока вартість білкових компонентів, що входять до складу повноцінних комбікормів. Одним з найбільш перспективних способів компенсації дефіциту кормового білка в раціонах риб є використання продуктів мікробіологічного синтезу [9].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Останніми роками важливим напрямком досліджень є пошук альтернативних джерел білка для годівлі риб, зокрема, заміна тваринного білка на збільшені частки дешевого рослинного білка. Проте слід врахувати, що багато джерел рослинного білка мають суттєві недоліки — низький вміст поживних речовин, значна частка вуглеводів, низькі смакові якості, істотно незбалансований вміст амінокислот та жирних кислот [13].

Варіантами заміни є кормові добавки «БІО-МОС» та «НУПРО». Проводилось дослідження впливу препаратів «БІО-МОС», «НУПРО» та «СЕЛ-ПЛЕКС» на деякі гематологічні, біохімічні та біометричні показники американської палії (*Salvelinus fontinalis* М.) [14]. Результати досліджень вказують на те, що найкращий рибницький ефект був отриманий при застосуванні добавки «БІО-МОС» — на 11,49% порівняно з контрольною групою, у інших препаратів рибницькі показники були також вищими у порівнянні з контролем, але нижчими, ніж при застосуванні «БІО-МОС». Аналіз гематологічних і біохімічних показників фізіологічного стану риб, виживання та економічних втрат свідчать про доцільність використання запропонованих добавок.

Відомо, що кормові добавки «НУПРО» і «БІО-МОС» використовують у складі кормів для птиці, свиней, телят, корів, дрібних домашніх тварин і риб більше ніж у 80 країнах світу: вони довели свою ефективність і безпеку в різних господарських і кліматичних умовах.



Ці кормові добавки є єдиними науково обґрунтованими, затвердженими в Євросоюзі і США (країнах з найбільш ефективними та об'єктивними правилами реєстрації кормових добавок та лікарських засобів), безпечною альтернативою антибіотикам, і слугують надійним інструментом контролю субклінічних інфекцій шлунково-кишкового тракту [15].

Кормова добавка «БІО-МОС» — продукт переробки клітинної стінки відібраного штаму дріжджів з використанням унікальних технологій компанії «Alltech». Препарат «БІО-МОС» містить набір мананолігосахаридів із вмістом глюкомананопротеїну не менше 25%. Мананолігосахариди за допомогою залишків манози зв'язуються з бактеріальними рецепторами. Бактерії із заблокованими рецепторами не можуть закріплюватися на поверхні епітеліальних клітин кишечника і виводяться з шлунково-кишкового тракту. Практика показує, що застосування препарату «БІО-МОС» сприяє збільшенню приросту маси тварин та покращує конверсію корму [16, 17].

Кормова добавка «НУПРО» виробництва «Alltech» являє собою сухий екстракт дріжджових клітин *Saccharomyces cerevisiae*, біологічні властивості яких обумовлені високим вмістом легкодоступного протеїну (до 50%). Крім того, в «НУПРО», на відміну від звичайних кормових дріжджів, міститься більша кількість амінокислот, вітамінів та мікроелементів [18]. До складу природного екстракту дріжджів цієї кормової добавки входять нуклеотиди, інозит (вітамін В8), легкоперетравлюваний білок з біологічно доступними амінокислотами та пептидами. Деякі пептиди мають антимікробні або антивірусні властивості, інші здатні покращувати смакові властивості кормів, стимулювати роботу імунної системи. Препарат містить нуклеотиди — найважливіші складові (будівельні блоки) ДНК, що беруть участь у синтезі тканин і органів які інтенсивно ростуть в період раннього постембріогенезу. Наявність у «НУПРО» також біодоступних біотину (вітамін В7), інозиту (вітаміну В8), незамінних амінокислот, макро- (сірка, калій, фосфор, кальцій, магній тощо) та мікроелементів (залізо, мідь, цинк, марганець, кобальт, селен тощо) сприяє підтриманню нормальної функції нервової та імунної систем, обміну речовин, що, у свою чергу, підвищує енергію для росту й розвитку організму [19].

Дослідження ефективності «БІО-МОС» проводились також на нільській тилляпії (*Oreochromis niloticus*) [20]. Встановлено, що застосування даного препарату сприяло кращому засвоєнню кормів, підвищувало рибопродуктивність: було відзначено покращення рівня гемоглобіну, еритроцитів, гематокриту, загального білка, концентрації альбуміну в сироватці крові та глобуліну, при цьому відбувалося зменшення вмісту креатиніну, сечовини, аспаратамінотрансферази, аланінамінотрансферази. Встановлено, що «БІО-МОС» виявив антибактеріальну активність, антагоністичну до патогенної інфекції *Aeromonas hydrophila* у риби.

Метою нашої роботи було експериментальне обґрунтування доцільності використання кормових добавок «НУПРО» та «БІО-МОС» при вирощуванні дволіток нивківського коропа в умовах ДП ДГ «Нивка».

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Досліди проводилися в ставових умовах ДП ДГ «Нивка» Інституту рибного господарства НААН протягом двох років: перший рік — дослід 1, другий рік —



дослід 2. Для досліджень використовувались по три стави кожного року площею по 0,5 га. Один став враховувався в якості контролю, в якому риби отримували стандартний комбікорм, а в другому проводилась годівля комбікормом з додаванням 2% біологічно активної кормової добавки «БІО-МОС», в третьому ставу застосовували вигодовування риби комбікормом з додаванням 5% добавки «НУПРО». Дослідження тривали з початку червня і до кінця вересня.

Стави були зариблені однорічками нивківського лускатого внутрішньопорідного типу коропа. Щільність посадки риби становила 3,0 тис. екз./га. Початкова маса коропа складала $23,2 \pm 5,70$ г в перший рік досліджень та $25,6 \pm 4,52$ г — в другий.

Годівлю коропа проводили 6 разів на тиждень (двічі на добу) за встановленими схемами годівлі [21].

У контрольному ставу риbam згодовували базовий комбікорм рецепту ПКС 111-2/2/4 (Дніпропетровський завод рибних гранкормів).

Дослідні групи отримували комбікорм з додаванням до його складу 2% біологічно активної добавки «БІО-МОС» та 5% добавки «НУПРО». Кормова добавка вводилася в корми на заміщення кормових дріжджів.

Гідрохімічні дослідження проводилися згідно із загальноприйнятими методикам [22].

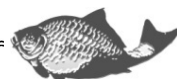
Аналіз крові дволіток проводили на початку досліду (П) — у червні та по завершенню вегетаційного сезону — у вересні. Кров для гематологічних досліджень відбирали з серця пастерівською піпеткою, та з хвостової вени одноразовим шприцом з дотриманням правил асептики. Для оцінки морфофункціонального стану організму визначали наступні показники крові: кількість еритроцитів (підррахунок здійснювався в камері Горяєва), концентрацію гемоглобіну (за методом Салі) з використанням гемометра, вміст білка за методом Лоурі, гематокритне число (відношення об'єму формених елементів крові до об'єму крові), проводили диференційний підррахунок лейкоцитів у пофарбованих за Паппенгеймом мазках периферичної крові [23, 24]. Фагоцитарну активність нейтрофілів риби оцінювали за вмістом неферментного катіонного білка в лізосомах (метод М. Г. Шубича [25] та адаптований для риби [26]). Середній цитохімічний коефіцієнт (СЦК) розраховували за формулою:

$$\text{СЦК} = (0 \times \text{H}_0 + 1 \times \text{H}_1 + 2 \times \text{H}_2 + 3 \times \text{H}_3) / 100,$$

де H_0 , H_1 , H_2 , H_3 — кількість нейтрофілів з активністю 0, 1, 2 та 3 бали відповідно.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Рибне господарство ДП ДГ «Нивка» розташоване в зоні Українського Полісся. Цей район характеризується відносно спекотним літом і холодною зимою. Середньомісячна температура повітря протягом року є позитивною і становить $6,6^\circ\text{C}$. Вегетаційний період в коропівництві на господарстві триває близько 160 днів. Переважаючими ґрунтами є торф'янисті та підзолисті піщані, тому природна кормова база ставів даного регіону слабо розвинена [27]. Лабораторний контроль гідрохімічного режиму дослідних ставів показав, що температура води та вміст у ній розчиненого кисню залежали від сезонних змін,



але достовірно не відрізнялися в дослідному і контрольних ставах протягом усього сезону вирощування ($P < 0,05$). Температура води у ставах в червні коливалася в межах 25,7–27,5°C, у серпні — 27,9–28,5°C, а у вересні — 21,3–22,3°C. Показник насичення води киснем не опускався нижче 84,2% від можливого за даних показників температури води.

Введення кормових добавок до раціону дволіток коропа наклало відбиток на гематологічні показники дослідної риби. Вони значно відрізнялися порівняно з контрольними значеннями. Гематологічні показники дволіток коропа при введенні до раціону препарату «БІО-МОС» на рівні 2% від маси корму представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Гематологічні показники дволіток коропа за введення до раціону препарату «БІО-МОС» ($M \pm m$, $n=10$)

Tab. 1. Hematological indices of two-year-old carp for the introduction into the ration of the preparation "BIO-MOS" ($M \pm m$, $n = 10$)

Показники / Indices	Дослід 1 / Experiment 1			Дослід 2 / Experiment 2		
	Початок / Start	Кінець / End		Початок / Start	Кінець / End	
		К	БМ		К	БМ
Вміст гемоглобіну, г% / Hemoglobin content, g%	12,5 ± 0,03	13,2 ± 0,05	14,0 ± 0,08	11,8 ± 0,04	12,8 ± 0,03	14,0 ± 0,04
Концентрація еритроцитів, млн/мм ³ / The concentration of erythrocytes, mln/mm ³	1,27 ± 0,010	1,15 ± 0,006	1,31 ± 0,007	1,15 ± 0,002	1,23 ± 0,004	1,33 ± 0,004
Гематокритне число, % / Hematocrit number, %	33,12 ± 0,67	33,50 ± 0,53	35,68 ± 0,74	32,24 ± 0,95	34,01 ± 0,74	35,74 ± 0,61
Вміст білка в сироватці крові, г% / The content of protein in the blood serum, g%	4,13 ± 0,02	4,35 ± 0,02	4,66 ± 0,01	4,17 ± 0,02	4,28 ± 0,04	4,62 ± 0,02

Примітка. П — початок дослідю; К — контроль; БМ — «БІО-МОС»

Notes. С – control, BM – BIO-MOS

Як видно з наведених даних, концентрація гемоглобіну у дволіток коропа за годівлі їх препаратом «БІО-МОС» у першому досліді збільшилась на 5,8%, а у другому варіанті цей показник зріс на 9,4% відповідно до контролю. При цьому концентрація еритроцитів збільшилась на 13,9 та 8,1%, гематокритне число — на 6,5 та 5,1%, а вміст білка в сироватці крові — на 7,1% у першому варіанті та на 7,9% у другому відповідно до контролю.

При додаванні до раціону 5 % «НУПРО» також був відмічений позитивний ефект. Гематологічні показники дволіток коропа за умов введення до раціону препарату «НУПРО» представлено в таблиці 2.

В кінці дослідю вміст гемоглобіну зріс на 7,1% у першому та на 10,4% — у другому варіанті дослідю відповідно до контролю, при цьому концентрація еритроцитів збільшилась 15,6 та 9,7%, гематокритне число — на 7,8 та 8,0%, а вміст білка в сироватці крові — на 5,2% у першому варіанті та на 5,4% у другому варіанті відповідно до контролю.



Таблиця 2. Гематологічні показники дволіток коропа за введення до раціону препаратів «НУПРО» ($M \pm m, n=10$)

Tab. 2. Hematological indices of two-year-old carp for the introduction into the ration of the preparation "NUPRO" ($M \pm m, n = 10$)

Показники / Indices	Дослід 1 / Experiment 1			Дослід 2 / Experiment 2		
	Початок / Start	Кінець / End		Початок / Start	Кінець / End	
		К	НУ		К	НУ
Вміст гемоглобіну, г% / Hemoglobin content, g%	12,5 ± 0,03	13,1 ± 0,05	14,0 ± 0,05	11,9 ± 0,04	13,3 ± 0,05	13,9 ± 0,05
Концентрація еритроцитів, млн/мм ³ / The concentration of erythrocytes, mln/mm ³	1,27 ± 0,01	1,15 ± 0,01	1,33 ± 0,01	1,17 ± 0,02	1,23 ± 0,01	1,35 ± 0,01
Гематокритне число, % / Hematocrit number, %	33,12 ± 0,67	33,52 ± 0,28	36,16 ± 0,72	32,45 ± 0,53	33,14 ± 0,54	35,79 ± 0,63
Вміст білка в сироватці крові, г% / The content of protein in the blood serum, g%	4,13 ± 0,05	4,37 ± 0,07	4,60 ± 0,06	4,24 ± 0,06	4,42 ± 0,05	4,66 ± 0,04

Примітка. П — початок досліджу; К — контроль; НУ — «НУПРО»

Notes. С – control, N – NUPRO

Також встановлені зміни в лейкоцитарній формулі під впливом дії препаратів «БІО-МОС» та «НУПРО». Лейкоцитарна формула крові коропа, вирощуваного в контрольному і дослідному варіантах, представлена в таблиці 3.

Таблиця 3. Лейкоцитарна формула крові коропа за введення препаратів «БІО-МОС» та «НУПРО» до раціону, % ($M \pm m, n=10$)

Tab. 3. Leukocytic formula of blood of a carp for introduction of preparations "BIO-MOS" and "NUPRO" into the ration, % ($M \pm m, n = 10$)

Форма лейкоцитів / Leukocytes form	Дослід 1 / Experiment 1			Дослід 2 / Experiment 2		
	К	БМ	НУ	К	БМ	НУ
Нейтрофільні міелоцити / Neutrophilic myelocytes	2,6 ± 0,6	0,8 ± 1,0	0,8 ± 0,1	1,9 ± 0,3	0,6 ± 0,4	1,1 ± 0,3
Нейтрофільні метаміелоцити / Neutrophilic metamyelocytes	2,8 ± 0,5	–	1,8 ± 0,1	3,0 ± 0,2	–	1,6 ± 0,4
Паличкоядерні нейтрофіли / Banded neutrophils	1,2 ± 0,4	0,6 ± 0,5	–	1,4 ± 0,3	–	0,2 ± 0,1
Сегментноядерні нейтрофіли / Segmentonuclear neutrophils	3,8 ± 0,3	1,0 ± 1,0	2,4 ± 0,5	3,6 ± 0,4	1,1 ± 0,2	1,3 ± 0,5
Еозинофіли і псевдоеозинофіли / Eosinophils & pseudo-eosinophils	4,2 ± 0,7	0,6 ± 0,5	2,0 ± 1,0	4,5 ± 0,6	0,3 ± 0,3	1,6 ± 0,5
Моноцити / Monocytes	4,4 ± 0,5	0,8 ± 0,4	–	4,2 ± 0,3	0,8 ± 0,4	2,7 ± 0,4
Базофіли і псевдобазофіли / Basophils & pseudo-basophils	2,8 ± 0,6	–	1,0 ± 0,7	3,1 ± 0,6	0,1 ± 0,2	1,6 ± 0,6
Лімфоцити / Lymphocytes	77,4 ± 2,0	97,2 ± 2,5	93,4 ± 1,5	82,7 ± 1,2	97,1 ± 2,1	92,6 ± 1,6

Примітка. К — контроль; БМ — «БІО-МОС»; НУ — «НУПРО»

Notes. С – control, N – NUPRO, BM – BIO-MOS



З наведених у таблиці 3 даних виходить, що кількість лімфоцитів при застосуванні препаратів зросла. Так, за введення кормової добавки «БІО-МОС» їх кількість збільшилася на 25,6% у першому досліді та на 17,4% — у другому відповідно до контролю. А при додаванні до корму препарату «НУПРО» цей показник зріс на 20,6 та 12% відповідно до контролю.

Введення кормових добавок «БІО-МОС» та «НУПРО» до складу кормів для коропа за його ставового вирощування позначилося не лише на показниках лейкоцитарної формули крові, а й на фагоцитарній активності нейтрофілів (НСТ-тест, %). Так, у риб в контрольному варіанті досліді в кінці періоду вирощування величина цього показника склала $12,7 \pm 0,6$, а в досліді за додавання препарату «БІО-МОС» цей показник збільшився до $24,4 \pm 1,0$, «НУПРО» — до $26,5 \pm 1,3$. Тобто введення даної кормової добавки стимулювало фагоцитарну активність нейтрофілів у досліді з «БІО-МОС» на 92,1%, а з препаратом «НУПРО» — на 108,7% відповідно до контролю.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Встановлено, що за введення до раціону дволіток нивківського лускатого внутрішньопородного типу коропа добавок «НУПРО» та «БІО-МОС» в складі збалансованого комбікорму рецепту ПКС 111-2/2/4 підвищуються основні гематологічні показники червоної крові, а також збільшується кількість лімфоцитів, зростає фагоцитарна активність нейтрофілів (НСТ-тест, %), що свідчить про підвищення імунного статусу коропа в дослідних варіантах у порівнянні з контролем.

Отже, дані кормові добавки можна рекомендувати для підвищення імунного захисту організму, внаслідок чого зростає відсоток виходу з вирощування та отримання додаткового приросту маси тіла.

ЛІТЕРАТУРА

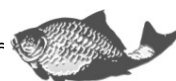
1. Остроумова И. Н. Биологические основы кормления рыб. Изд. 2-ое, испр. и доп. Санкт-Петербург, 2012. 559 с.
2. Годівля риб : підручник / Шерман І. М. та ін. Київ : Вища освіта, 2001. 269 с.
3. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб. Київ, 2007. 237 с.
4. Желтов Ю. А., Алексеенко А. А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах. Киев : ИНКОС, 2006. 169 с.
5. Вовк Д. М. Рослинні засоби у ветеринарній медицині. Київ : Урожай, 1966. 200 с.
6. Ognean L., Barbu A. The estimation of the biostimulator potential of some fodder additives based on the main hematological and biometrical indices of brook trout (*Salvelinus fontinalis* M.) // Annals of RSCB. 2009. Vol. XIV, iss. 2. P. 292—296.
7. Ноздрин Г. А., Иванова А. Б., Ноздрин А. Г. Пробиотики на основе *Vac. subtilis* и их роль в поддержании здоровья животных разных видов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2006. № 4. С. 67—69.
8. Пробиотики и функциональное питание / Шендеров Б. А. и др. // Антибиотики и химиотерапия. 1997. Т. 42, № 7. С. 30—34.
9. Fish meal, fish oil replacements in sea bream, sea bass diets need nutritional compensation / Ceulemans S. et al. // Global Aquacult. Adv. Vol. 6, iss. 1. P. 46—51.
10. Пробиотики на основе живых культур микроорганизмов / Смирнов В. В. и др. // Микробиологический журнал. 2002. Т. 64, № 4. С. 62—78.



11. Пробиотики в аквакультуре / Котова Е. А. и др. // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2012. Т. 3, № 1–1. С. 100—103.
12. Влияние препарата пробиотического действия «Биоконс» на физиолого-биохимические показатели сеголеток радужной форели / Бадрызлова Н. С. и др. // Естественные науки. 2016. № 4 (57). С. 36—43.
13. Mycotoxins — a rising threat to aquaculture? / Spring, P., Fegan D. F. // Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries : Alltech's 21st Annual Symposium : proceedings. Nottingham : University Press, UK, 2005. P. 323—332.
14. Fegan D. F. Functional foods for aquaculture: benefits of NuPro® and dietary nucleotides in aquaculture feeds // Nutritional biotechnology in the feed and food industries : Alltech's 22nd Annual Symposium, Lexington, Kentucky, USA, 23-26 April 2006 : proceedings. Lexington, Kentucky, USA, 2006. P. 419—432.
15. Есенбаева К. С. Влияние кормовой добавки Био-Мос на продуктивность кроликов : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. Тюмень, 2005. 42 с.
16. Miguel J. C., Rodriguez-Zas S. L., Pettigrew J. E. Efficacy of a mannan oligosaccharide (Bio-Mos) for improving nursery pig performance // J. Swine Health Prod. 2004. Vol. 12, № 6. P. 296—307.
17. Єгоров Б. В., Макаринська А. В. Сучасні альтернативи кормовим антибіотикам // Зернові продукти і комбікорми. 2010. № 3. С. 27—34.
18. Пластинина Ю. В. Эффективность применения пробиотиков в птицеводстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. С. 147—153.
19. Дерень О. В. Вплив згодовування преміксу ВМА і кормових дріжджів на продуктивні характеристики та гематохімічні показники крові дволіток коропа // Рибогосподарська наука України. 2014. № 4. С. 78—85.
20. Evaluation of Bio-Mos® as a feed additive on growth performance, physiological and immune responses of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) / Ahmad M. H. et al. // Journal of applied sciences research. 2013. Vol. 9(10). P. 6441—6449.
21. Желтов Ю. О. Методичні вказівки з проведення дослідів по годівлі риб / Желтов Ю. О. // Рибне господарство. 2003. Вип. 62. С. 23—28
22. Алёкин О. А. Основы гидрохимии. Ленинград : Гидрометеоздат, 1970. 440 с.
23. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы / Лиманский В. В. и др. Москва : ВНИИПРХ, 1986. 52 с.
24. Лебедев П. Т., Усович А. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. Москва : Россельхозиздат, 1976. 267 с.
25. Шубич М. Г. Выявление катионного белка в цитоплазме лейкоцитов с помощью бромфенолового синего // Цитология. 1974. № 10. С. 1321—1322.
26. Пронина Г. И. Использование цитохимических методов для определения фагоцитарной активности клеток крови или гемолимфы разных видов гидробионтов для оценки состояния их здоровья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 4 (20). С. 160—163.
27. Фермерське рибництво / Грициняк І. І. та ін. Київ, 2008. 556 с.

REFERENCES

1. Ostroumova, I. N. (2012). *Biologicheskie osnovy kormlenija ryb*. Sankt-Peterburg.
2. Sherman, I. M., Hrynzhovskyi, M. V., & Zheltov, Iu. O. et al. (2001). *Hodivlia ryb*. Kyiv : Vyshcha osvita.



3. Hrytsyniak, I. I. (2006). *Naukovo-praktychni osnovy ratsionalnoi hodivli ryb*. Kyiv.
4. Zheltov, Ju. A., & Alekseenko, A. A. (2006). *Kormlenie plemennyh karpov raznyh vozrastov v prudovyh hozjajstvah*. Kiev : INKOS.
5. Vovk, D. M. (1966). *Roslynni zasoby u veterynarnij medycyni*. Kyiv : Urozhaj,
6. Ognean, L., & Barbu, A. (2009). The estimation of the biostimulator potential of some fodder additives based on the main hematological and biometrical indices of brook trout (*Salvelinus fontinalis* M.). *Annals of RSCB, XIV(2)*, 292-296.
7. Nozdrin, G. A., Ivanova, A. B., & Nozdrin, A. G. (2006). Probiotiki na osnove *Bac. subtilis* i ih rol' v podderzhanii zdorov'ja zhivotnyh raznyh vidov. *Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki*, 4, 67-69.
8. Shenderov, B. A. et al. (1997). Probiotiki i funkcional'noe pitanie. *Antibiotiki i himioterapija*, 42(7), 30-34.
9. Ceulemans, S., Coutteau, P., Van Halteren, A. et al. (2003). Fish meal, fish oil replacements in sea bream, sea bass diets need nutritional compensation. *Global Aquacult. Adv.*, 6(1), 46-51.
10. Smirnov, V. V. et al. (2002). Probiotiki na osnove zhivyh kul'tur mikroorganizmov. *Mikrobiologicheskij zhurnal*, 64(4), 62-78.
11. Kotova, E. A. et al. (2012). Probiotiki v akvakul'ture. Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva, 3(1-1), 100-103.
12. Badryzlova, N. S. et al. (2016). Vlijanie preparata probioticheskogo dejstvija «Biokons» na fiziologo-biohimicheskie pokazateli segoletok raduzhnoj foreli. *Estestvennye nauki*, 4(57), 36-43.
13. Spring, P., & Fegan, D. F. (2005). Mycotoxins – a rising threat to aquaculture? *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries: Alltech's 21st Annual Symposium: proceedings*. Nottingham University Press, UK, 323-332.
14. Fegan, D. F. (2006). Functional foods for aquaculture: benefits of NuPro® and dietary nucleotides in aquaculture feeds. *Nutritional biotechnology in the feed and food industries: Alltech's 22nd Annual Symposium, Lexington, Kentucky, USA, 23-26 April 2006: proceedings*. Lexington, Kentucky, USA, 419-432.
15. Esenbaeva, K. S. (2005). Vlijanie kormovoj dobavki Bio-Mos na produktivnost' krolikov. *Extended abstracts of candidate's thesis*. Tjumen'.
16. Miguel, J. C., Rodriguez-Zas, S. L., & Pettigrew, J. E. (2004). Efficacy of a mannan oligosaccharide (Bio-Mos) for improving nursery pig performance. *J. Swine Health Prod.*, 12(6), 296-307.
17. Yegorov, B. V., & Makarynska, A. V. (2010). Suchasni alternatyvy kormovym antybiotykom. *Zernovi produkty` i kombikormy*, 3, 27-34.
18. Plastinina, Ju. V. (2010). Jeffektivnost' primenenija probiotikov v pticevodstve. *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj medicyny im. N. Je. Baumana*, 147-153.
19. Deren', O. V. (2014). Vplyv zgodovuvannya premixu VMA i kormovyh drizhdzhiv na produktyvni harakterystyky ta gematohimichni pokaznyky krovi dvojitok koropa. *Rybosygodarska nauka Ukrainy*, 4, 78-85.
20. Ahmad, M. H. et al. (2013). Evaluation of Bio-Mos® as a feed additive on growth performance, physiological and immune responses of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Journal of applied sciences research*, 9(10), 6441-6449.
21. Zheltov, Yu. O. (2003). Metodychni vkazivky z provedennya doslidiv po godivli ryb. *Rybne gospodarstvo*, 62, 23-28.
22. Aljokin, O. A. (1970). *Osnovy gidrohimii*. Leningrad : Gidrometeoizdat.



23. Limanskij, V. V., Jarzhombek, A. A., Bekina, E. N. et al. (1986). *Instrukcija po fiziologo-biohimicheskim analizam ryby*. Moskva : VNIIPRH.
24. Lebedev, P. T., & Usovich, A. T. (1976). *Metody issledovanija kormov, organov i tkanej zhivotnyh*. Moskva : Rossel'hozizdat.
25. Shubich, M. G. (1974). Vyjavlenie kationnogo belka v citoplazme lejkocitov s pomoshh'ju bromfenolovogo sinego. *Tsitologija*, 10, 1321-1322.
26. Pronina, G. I. (2008). Ispol'zovanie citohimicheskih metodov dlja opredelenija fagocitarnoj aktivnosti kletok krovi ili gemolimfy raznyh vidov gidrobiontov dlja ocenki sostojanija ih zdorov'ja. *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 4 (20), 160-163.
27. Hrytsyniak, I. I., Hrynzhevskiy, M. V., Tretyak, O. M. (2008). *Fermerske rybnytstvo*. Kyiv.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУХЛЕТОК КАРПА (*CYPRINUS CARPIO LINNAEUS, 1758*) ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН КОРМОВЫХ ДОБАВОК «БИО-МОС» И «НУПРО»

А. В. Ващенко, ichth-path@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Н. Н. Матвиенко, mnarine73@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Я. В. Тучапский, yartuchapsky@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Цель. Исследовать влияние кормовых добавок «НУПРО» и «БИО-МОС» на основные гематологические показатели карпа (*Cyprinus carpio L.*).

Методика. Гематологические исследования, влияния кормовых добавок «НУПРО» и «БИО-МОС» на показатели двухлеток нивчанского чешуйчатого внутривидового типа карпа выполнены по общепринятым методикам.

Опыты проводились в условиях ГП ОХ «Нивка» Института рыбного хозяйства НААН. Для исследований использовались пруды площадью 0,5 га, которые были зарыблены годовиками карпа. Плотность посадки составляла 3,0 тыс. экз./га.

Результаты. Установлено, что при скармливании двухлеткам карпа сбалансированного комбикорма рецепта ППС 111 - 2/2/4 с добавлением в его состав 5% кормовой добавки «НУПРО» и 2% «БИО-МОС», по сравнению с контрольной группой, которой скармливали комбикорм этого же состава без добавок, у опытных рыб улучшается размерность основных гематологических показателей; препараты положительно влияют на данные лейкоцитарной формулы и стимулируют фагоцитарную активность нейтрофилов, что значительно повышает иммунный статус карпа.

Гидрохимические показатели в экспериментальных прудах находились в пределах нормы, температурный режим был оптимальным для роста и обмена веществ в организме карпа.

Следовательно, можно рекомендовать введение в состав рациона двухлеток карпа данные кормовые добавки для повышения иммунного статуса организма, что, в свою очередь, приведет к получению более высокого выхода рыбы по итогам выращивания и дополнительного прироста массы тела.

Научная новизна. Впервые осуществлен анализ влияния кормовых добавок «НУПРО» и «БИО-МОС» на гематологические показатели при выращивании двухлеток нивчанского чешуйчатого карпа.

Практическая значимость. С целью повышения иммунного статуса предложено использовать в кормлении двухлеток карпа кормовые добавки «НУПРО» и «БИО-МОС».

Ключевые слова: двухлетки карпа, кормовые добавки, «НУПРО», и «БИО-МОС», гематологические показатели, иммунитет.

