



Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.  
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.  
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519-2698 print  
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9307  
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 639.3.043.13

## The results of cultivation and changes in fish and biological indicators of this year carp when using feed additives NuPro® та Bio-Mos

Yu. R. Vachko, Ye. O. Barylo, K. I. Chmyr

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

### Article info

Received 18.08.2020  
Received in revised form  
21.09.2020  
Accepted 22.09.2020

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv,  
79010, Ukraine.  
Tel.: +38-067-335-15-51  
E-mail: [vachkoyuriy@gmail.com](mailto:vachkoyuriy@gmail.com)

**Vachko, Yu. R., Barylo, Ye. O., & Chmyr, K. I. (2020). The results of cultivation and changes in fish and biological indicators of this year carp when using feed additives NuPro® та Bio-Mos. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 22(93), 40–44. doi: 10.32718/nvlvet-a9307**

The intensification and development potential of the aquaculture sector has created challenges in finding alternative sources of protein for use in fish feed diets to develop feeds that provide adequate nutrition for fish growth while reducing the use of traditional protein sources. Therefore, the paper aimed to study the feasibility and effectiveness of feed additives “Bio-Mos” and “NuPro®” when implementing them into the diet of this year's carp (*Cyprinus carpio*). Researches were carried out in the conditions of the fishery “Rudnyky” of the Mykolaiv district of the Lviv region. The object of the study was this year's carp (*Cyprinus carpio* L.), which were grown in monoculture with artificial feed. In our research, it was found that the maximum average monthly temperature of the water supply source is set in August – +25.6 °C. The oxygen concentration was in the range of 6.5–7.3 mg/dm<sup>3</sup>. The highest values of permanganate oxidation were found in August – 12.8 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> content increased slightly in July (0.052 mgN/l) and August (0.071 mgN/l) the number of nitrates increased slightly in August and September at 0.360 mgN/l and 0.281 mgN/l. The concentration of NH<sub>4</sub><sup>+</sup> was at the level of minimum values – 0.151–0.331 mg N/dm<sup>3</sup>. The phosphate content (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) fluctuated slightly in the range of 0.11–0.18 mg P/dm<sup>3</sup>. As a result of research, it was found that when the drug “NuPro” was included in the diet, the average individual weight of this year's carp was higher during the caught period by 24.3 %, and when using the additive “Bio-Mos” this figure exceeded the control by 28.6 %. Accordingly, the total mass of caught young carp from the second experimental pond exceeded this figure in the first control pond by 45.0 %, and in the third experimental pond, respectively – by 57.4 %. At the same time, “NuPro” та “Bio-Mos” increase the survival of young people from 9.3 % to 16.7 %. Therefore, when using feed additives “NuPro” and “Bio-Mos” in the amount of 2 % by weight of feed has a positive effect on the productivity of this year's carp (*Cyprinus carpio* L.), which are grown in the III zone of fish farming.

**Key words:** carp, feed additives, NuPro, Bio-Mos, fish productivity.

## Результати вирощування та зміни рибницько-біологічних показників цьоголіток коропа при використанні кормових добавок NuPro® та Bio-Mos

Ю. Р. Вачко, Є. О. Барило, К. І. Чмир

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Інтенсифікація і потенціал розвитку сектора аквакультури створили проблеми, що стосуються пошуку альтернативних джерел білку, які використовуються для годівлі риб, щоб розробити корми, які забезпечують повноцінне живлення риб, одночасно зменшуючи використання традиційних джерел білку. Тому метою роботи було вивчення та дослідження доцільності та ефективності застосування кормових добавок “Bio-Mos” та “NuPro®” при введенні їх до складу раціону цьоголіткам коропа (*Cyprinus carpio*). Дослідження проводилися в умовах господарства “Рудники” Миколаївського району Львівської області. Об'єктом дослідження були цьоголітки коропа (*Cyprinus carpio* L.), які вирощувалися в монокультурі з підгодовлею штучними кормами. У наших

дослідженнях проаналізовано, максимальні середньомісячні показники температури джерела водопостачання встановленні у серпні – +25,6 °С. Концентрація кисню була у діапазоні 6,5–7,3 мг/дм<sup>3</sup>. Найвищі значення перманганатної окиснюваності були у серпні – 12,8 г О<sub>2</sub>/м<sup>3</sup>, вміст NO<sub>2</sub> децю підвищився у липні (0,052 мг/л) та серпні (0,071 мг/л). Показник кількості нітратів децю зростає у серпні та вересні 0,360 мгN/л та 0,281 мгN/л відповідно. Концентрація NH<sub>4</sub><sup>+</sup> перебувала на рівні мінімальних значень – 0,151–0,331 мг N/дм<sup>3</sup>. Вміст фосфатів (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) децю коливався у діапазоні 0,11–0,18 мг P/дм<sup>3</sup>. У результаті досліджень встановлено, що при введенні до складу раціону препарату “NuPro” середня індивідуальна маса цьоголіток при вилові була вищою на 24,3 %, а при використанні добавки “Bio-Mos” даний показник перевищував контроль на 28,6 %. Відповідно до цього, загальна маса вилвленої молоді з другого дослідного ставу переважала цей показник у першому контрольному ставі на 45,0 %, а у третьому дослідному ставі відповідно – на 57,4 %. При цьому препарати “NuPro” та “Bio-Mos” підвищують виживання молоді від 9,3 % до 16,7 % відповідно. Отже, при використанні кормових добавок “NuPro” та “Bio-Mos” у кількості 2 % від маси корму позитивно впливає на продуктивні показники цьоголіток коропа (*Cyprinus carpio L.*), які вирощуються в умовах III зони рибництва.

**Ключові слова:** цьоголітки коропа, кормові добавки, NuPro, Bio-Mos, вихід цьоголіток, рибопродуктивність.

## Вступ

В даний час на аквакультуру припадає приблизно 50 % споживаної людиною риби. Подальший розвиток аквакультури буде вимагати все більших витрат на рибне борошно. В останні роки наукові дослідження та виробники кормів досягли значного прогресу, шукаючи альтернативні джерела білка для використання у раціонах для годівлі риб, щоб розробити корми, які забезпечують адекватне живлення для росту тварин, одночасно скорочуючи до мінімуму використання традиційних джерел білку (Gasco et al., 2018). Також зростання інтенсифікації ставового рибництва обумовлює певні стресові фактори, що негативно впливають на імунітет риб та їх стійкість до захворювань (Li & Gatlin, 2006).

Для підвищення ефективності годівлі риб можна використовувати до складу раціонів різні кормові добавки, що дозволить покращити основні рибницько-біологічні показники вирощуваних видів риб (Hossu, 2005).

Як зазначають ряд авторів, препарат Bio-Mos має позитивний вплив на рибницько-біологічні показники лососевих видів риб, зокрема для райдужної форелі (Staykov et al., 2005) та американської палії (Sara et al., 2014). Також як повідомляється в окремих літературних джерелах, що використання пребіотику Bio-Mos призводить до покращення ритму росту, накопичення маси та на виживаність (Barbu, 2010).

У якості альтернативи джерела тваринного білку також використовують дріжджовий екстракт, який багатий кількома компонентами, включаючи нуклеотиди (Carlson et al., 2005). Нуклеотиди беруть участь у поділі клітин і, отже, беруть участь у рості та підвищенні імунітету риб. Тому нуклеотиди відіграють важливу роль у ряді життєвоважливих функцій організму (біохімічних, імунних та інших).

Один з таких препаратів є NuPro®, який містить висококонцентровані рівні необхідних та функціональних поживних речовин. Даний препарат багатий глутаміновою кислотою, інозитом, амінокислотами, пептидами та нуклеотидами (Craig & Mclean, 2005).

Тому метою нашої роботи було дослідити та проаналізувати ефективність використання препаратів NuPro® та Bio-Mos у годівлі цьоголіток коропа.

## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилися в умовах господарства “Рудники” Миколаївського району Львівської області.

В даному господарстві застосовують дволітній цикл вирощування коропа при напівінтенсивній технології.

Стави господарства, на яких здійснювали дослідження та відбір експериментальних матеріалів, розташовані в південно-східній частині Львівської області, яка за сумою днів з середньодобовою температурою +15 °С прирівнюється до III зони рибництва. Враховуючи географічне розташування зон рибництва, треба відмітити, що для них характерна різна природна рибопродуктивність (Ivanovych, 2011).

З метою оцінки якості води систематично проводили її хімічний аналіз, що, в цілому, дало можливість об’єктивно оцінити стан середовища в процесі вирощування. Контроль фізико-хімічних показників здійснювали кожного місяця протягом всього експериментального періоду згідно із загальноприйнятим в рибництві методиками (Alekin, 1973). Також щодобово здійснювався контроль температурного та кисневого режиму за допомогою автоматичного термооксиметра. Відповідність результатів аналізів встановлювали за державним стандартом СОУ-05.01.-37-385:2006. “Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми” (SOU, 2006).

Підготовка вирощувальних ставів до експлуатації сприяє одержанню високоякісних цьоголіток коропа за прийнятого рівня рибопродуктивності. В господарствах підготовчі роботи розпочинали з осені. Вони включали повне осушування ложа ставів, розчищення водо- та рибозбірних каналів, мілководних ділянок, вапнування заболочених ділянок з метою профілактики та дезінфекції.

В господарстві велику увагу приділяли стимулюванню розвитку у вирощувальних ставах природної кормової бази шляхом внесення добрив та регуляції водообміну. Рано навесні по ложу ставів вносили гній з розрахунку 50–70 ц/га. За 5–6 днів до посадки личинок стави заливали водою, яка подавалась через фільтр.

Складання схеми і проведення досліду відбувалося за загальноприйнятими методами (Zheltoy, 2003).

Об’єктом дослідження були цьоголітки коропа звичайного (*Cyprinus carpio L.*), які вирощувалися в монокультурі з підгодовлено штучними кормами. Густота посадки личинок становила до 60 тис. екз./га. Для проведення досліджень використовувались три вирощувальні стави. Перший став площею 8,2 га був контрольним, у якому рибам згодували стандартний комбікорм, другий став площею 8,8 га слугував дослідним де проводили годівлю стандартним комбікормом з додаванням кормової добавки Bio-Mos у

розмірі 2 % від маси корму, в третьому дослідному ставі площею 8,6 га застосовували для годівлі риб комбікормом з додаванням кормової добавки NuPro у кількості 2 % від маси корму. Дослідження тривали 100 днів з другої декади червня і до кінця другої декади вересня.

Годівлю личинки коропа розпочинали з досягненням середньої маси 0,8–1,0 г стандартним стартовим корм із вмістом протеїну 46 %, жиру – 8 %, вуглеводів – 18 %. Його калорійність складала 3200 ккал/кг корму. Комбікорм дрібного помелу вносили невеликими дозами по 0,2–0,3 кг на кожне кормове місце, з розрахунку на 3–5 тис. екз. мальків. Через 7–12 діб починали нормовану годівлю із врахуванням маси личинки та температури води. На початку сезону корм згодували 2–3 рази на день.

З другої декади липня годівлю цьоголіток коропа проводили гранульованим рибним комбікормом рецепту K-110-1. За умов досягнення маси 7–15 г, норма годівлі становила 9–15 % від маси риби, а в кінці вегетаційного періоду, при зниженні температури води – 4–5 %. Велике значення під час годівлі мали температура води, вміст розчиненого у ній кисню та рівень розвитку природної кормової бази. При високих температурах води та зменшенні вмісту розчине-

ного кисню у воді нижче 4,0 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> годівлю обмежували або призупиняли, збільшували проточність води і вносили вапно.

## Результати та їх обговорення

Одним з головних завдань рибоводів у сучасних умовах є дотримання оптимальних умов середовища вирощування для забезпечення розвитку риби (Alekin, 2017). Знання фізико-хімічних властивостей водного середовища є одним з найважливіших компонентів стійкої аквакультури, оскільки ці властивості є необхідними умовами для успішного вирощування риб (Bhagat & Barat, 2017).

У наших дослідженнях температура джерела водопостачання змінювалась протягом всього періоду досліджень, встановлено найвищі середньомісячні показники у серпні – +25,6 °С, при цьому середньомісячну найнижчу температуру зафіксовано у вересні – +19,0 °С.

Рівень кисню в ставах був стабільним. Зниження його концентрації відмічено у серпні-вересні, однак діапазон коливань перебував у межах 6,5–7,3 мг/дм<sup>3</sup>, що є оптимальними значеннями для вирощування коропових риб (табл. 1).

Таблиця 1

Гідрохімічні показники джерела водопостачання

| Показники  | Нормативні значення | Місяці відбору проб |        |         |          |
|--|---------------------|---------------------|--------|---------|----------|
|  |                     | червень             | липень | серпень | вересень |
| Температура, °С  | не більше 28        | 23,1                | 24,0   | 25,6    | 19,1     |
| Водневий показник (рН) води                            | 6,5–8,5             | 7,4                 | 7,2    | 6,9     | 7,2      |
| Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup> , О <sub>2</sub> | не менше 5,0        | 7,3                 | 7,0    | 6,5     | 6,8      |
| Окиснюваність перманганатна, мг О/л                    | 15,0                | 10,1                | 12,0   | 12,8    | 9,3      |
| Амонійний азот, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/л   | 1,0                 | 0,151               | 0,272  | 0,331   | 0,160    |
| Нітриди, NO <sub>2</sub> <sup>1</sup> , мгN/л          | 0,1                 | 0,044               | 0,052  | 0,071   | 0,046    |
| Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>1</sup> , мгN/л          | не більше 2,0       | 0,091               | 0,140  | 0,360   | 0,281    |
| Фосфати, PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> , мгP/л         | 0,5                 | 0,17                | 0,18   | 0,16    | 0,11     |
| Залізо загальне, Fe <sup>+2+3</sup> , мгFe/л           | 1,0                 | 0,18                | 0,22   | 0,26    | 0,31     |
| Загальна твердість, мг-екв./л                          | 5–7                 | 3,4                 | 3,7    | 4,1     | 3,5      |
| Мінералізація, мг/л                                    | 1000                | 364,8               | 376,0  | 395,2   | 366,1    |

Важливим чинником за вирощування риби є рН води (Barylo, 2017). Протягом досліджуваного періоду показник активної реакції водного середовища (рН) демонстрував незначні коливання та був максимально наближеним до нейтрального (6,9–7,4).

Основними гідрохімічними показниками, які характеризують забруднення водойми органічними сполуками, є величина перманганатної окиснюваності, вміст мінеральних форм азоту (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) та фосфати (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>). Дані показники були у межах допустимих норм. Максимальні значення перманганатної окиснюваності встановлені у липні – 12,8 г О<sub>2</sub>/м<sup>3</sup>, вміст NO<sub>2</sub><sup>-</sup> дещо підвищився у липні (0,052 мгN/л) та серпні (0,071 мгN/л). Вміст нітратів дещо підвищився у серпні та вересні 0,360 мгN/л та 0,281 мгN/л відповідно.

Концентрація NH<sub>4</sub><sup>+</sup> перебувала на рівні мінімальних значень – 0,151–0,331 мг N/дм<sup>3</sup>. Вміст фосфатів (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) дещо коливався у діапазоні 0,11–0,18 мг P/дм<sup>3</sup>.

Підвищення вмісту заліза у воді небезпечно для риб, оскільки гідроксид заліза може осаджуватись на їхніх зябрових пелюстках і погіршувати дихання та іонний обмін. Істотно зростає також сприйнятливості організму до захворювань (Hrynevych & Dyman, 2016; Grynevych et al., 2018; Prysiazniuk et al., 2019).

Концентрація заліза у водному середовищі джерела водопостачання не перевищувала нормативних показників, проте його кількість мала тенденцію зростання до осені та у вересні становила 0,31 мг Fe/дм<sup>3</sup>.

Дуже важливим показником при дослідженні гідрохімічного режиму будь-якої водойми є рівень загальної твердості, який характеризує в основному вміст карбонатів, розчинних солей кальцію та магнію (Rossolimo, 1975).

Показник загальної твердості протягом дослідного періоду мав незначні коливання, максимальні його значення встановлено у серпні – 4,1 мг-екв./дм<sup>3</sup>.

Загальна мінералізація була у діапазоні 364,8–395,2 мг/дм<sup>3</sup>, що є в межах нормативних вимог при вирощуванні корошових риб.

Розрахунок рибицьких показників вирощування

цьоголіток коропа, при використанні в раціоні кормових добавок “NuPro” та “Bio-Mos”, проводили після закінчення вегетаційного сезону при облові вирощувальних ставів (табл. 2).

**Таблиця 2**

Значення продуктивних показників цьоголіток коропа при згодовуванні кормових добавок NuPro та Bio-Mos

| Показники                   | I – контрольний став | II – дослідний став (NuPro) | III – дослідний став (Bio-Mos) |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Площа ставу, га             | 8,2                  | 8,8                         | 8,6                            |
| Посаджено личинок:          |                      |                             |                                |
| тис. екз./га                | 60                   | 60                          | 60                             |
| всього, тис. екз.           | 492                  | 528                         | 516                            |
| Виловлено цьоголіток:       |                      |                             |                                |
| загальна маса, кг           | 7444                 | 10853                       | 11716                          |
| середня маса, г             | 28,02 ± 1,17         | 34,84 ± 1,31                | 36,04 ± 0,93                   |
| тис. екз.                   | 266                  | 314                         | 325                            |
| Вихід цьоголіток, %         | 54                   | 59                          | 63                             |
| Рибопродуктивність, кг/га   | 907,8                | 1233,3                      | 1362,3                         |
| Загальна витрата кормів, кг | 29032                | 35815                       | 36319                          |
| Кормовий коефіцієнт корму   | 3,9                  | 3,3                         | 3,1                            |

Аналізуючи отримані результати ми бачимо, що у вирощувальних ставах господарства “Рудники” при застосуванні відповідних кормових добавок було зафіксовано збільшення рибопродуктивності, покращення показників масонакопичення та виживання риб дослідних ставів. Зокрема, при введенні до складу раціону препарату “NuPro” середня індивідуальна маса цьоголіток при виліві була вищою на 24,3 %, а при використанні добавки “Bio-Mos” даний показник перевищував контроль на 28,6%. Відповідно до цього, загальна маса виловленої молоді з другого дослідного ставу переважала цей показник у першому контрольному ставі на 45,0 %, а у третьому дослідному ставі відповідно – на 57,4 %.

При цьому встановлено, що виживання цьоголіток з другого дослідного ставу була більшою на 9,3 %, а значення цього показника у третьому дослідному ставі перевищувало результат контрольного ставу на 16,7 %. Це дає можливість стверджувати, що кормова добавка “Bio-Mos” краще впливає на життєстійкість цьоголіток, покращуючи їх імунний та фізіологічний стан в порівнянні з добавкою “NuPro”. Однак обидва препарати суттєво збільшують показник виходу молоді зі ставів.

Співставляючи показники рибопродуктивності з одиниці площі контрольного та дослідних ставів, можна стверджувати, що ефективність вирощування цьоголіток при використанні добавки “NuPro” була вищою на 35,9 % в порівнянні з контролем, а при застосуванні препарату “Bio-Mos” цей показник був більшим на 57,4 %.

Водночас, аналізуючи показник затрат штучних кормів для отримання відповідної рибопродуктивності у дослідницьких ставах, можна констатувати більшу витрату кормів у ставах де використовувалися кормові добавки. Зокрема загальна маса витраченого корму за весь період дослідження у другому дослідному ставі була вища на 24,3 % у порівнянні з контролем, а для годівлі молоді у третьому дослідному ставі використали на 25,1 % більше кормів ніж у першому конт-

рольному ставі. Проте розраховуючи ефективність згодованого корму на одиницю вирощеної продукції бачимо, що у другому ставі де використовувалася кормова добавка “NuPro” значення цього показника було меншим на 15,4 % у порівнянні з контрольним ставом, а у третьому ставі з використанням добавки “Bio-Mos” цей показник зменшився на 20,5 % відповідно до контролю.

### Висновки

Узагальнюючи отримані результати можна однозначно стверджувати, що використання кормових добавок “NuPro” та “Bio-Mos” у кількості 2 % від маси корму позитивно впливає на продуктивні показники цьоголіток коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.), які вирощуються в умовах III зони рибицтва. Зокрема основний вплив від застосування даних кормових добавок виражається у збільшенні масонакопичення на рівні 24,3 % при використанні “NuPro” та на 28,6 % при введенні у корм “Bio-Mos”. При цьому препарати “NuPro” та “Bio-Mos” підвищують виживання молоді від 9,3 % до 16,7 % відповідно.

При введенні зазначених кормових добавок в гранульовані рибні комбікорми для вирощування цьоголіток коропа, вони зменшують витрати цих кормів на одиницю вирощеної продукції від 15,4 % до 20,5 %.

### References

- Alekin, O. A., Semenov, A. F., & Skopinchev, V. A. (1973). *Rukovodstvo po himicheskomu analizu vod sushi*. Leningrad: Gidrometizdat (in Russian).
- Barbu, A. (2010). *Utilizarea aditivilor furajeri în alimentația unor specii de pești*. Teză de doctorat USAMV Cluj-Napoca.
- Barylo, Ye. O. (2017). *Sezonni zminy abiotychnykh pokaznykiv vody pry vyroshchuvanni lososevykh ryb*. *Naukovyi visnyk LNUVMBT*, 19(79), 78–82. doi: 10.15421/nvlvet7916 (in Ukrainian).

- Bhagat, R. P., & Barat, S. (2017). Physico-Chemical Parameters of the Raceways for the Cultivation of Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), in Kathmandu, Nepal. *Int. J. Pure App. Biosci.*, 4(4), 293–308. doi: 10.18782/2320-7051.2334.
- Carlson, M. S., Veum, L. T., & Turk, R. J. (2005). Effects of yeast extract versus animal plasma in weanling pig diets on growth performance and intestinal morphology. *Journal Swine Health Prod.*, 13(4), 204–209. URL: <https://www.aasv.org/shap/issues/v13n4/v13n4p204.pdf>.
- Craig, S. R., & Mclean, E. (2005). The organic aquaculture movement: a role for NuPro as an alternative protein source. In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries: Proceedings of Alltech's 21st Annual Symposium* (T. P. Lyons and K. A. Jacques, eds). Nottingham University Press, UK, 285–294. URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063210028>.
- Deren, O. V., Dobrianska, O. P., Koryliak, M. Z., & Baturevych, O. O. (2017). Vplyv mineraliv vulkanichnoho pokhodzhennia na khimichni sklad stavovoi vody. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahranoi akademii*, 3, 42–46. doi: 10.31210/visnyk2017.03.07 (in Ukrainian).
- Gasco, L., Gai, F., Maricchiolo, G., Genovese, L., Ragonese, S., Bottari, T., & Caruso, G. (2018). Fishmeal Alternative Protein Sources for Aquaculture Feeds. In book: *Feeds for the Aquaculture Sector*. doi: 10.1007/978-3-319-77941-6\_1.
- Grynevych, N., Sliusarenko, A., Dyman, T., Sliusarenko, S., Gutyj, B., Kukhtyn, M., Hunchak, V., & Kushnir, V. (2018). Etiology and histopathological alterations in some body organs of juvenile rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) at nitrite poisoning. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(1), 402–408. doi: 10.15421/2018\_228.
- Hossu, B., Salnur, S. & Gultepe, N. (2005a). The effects of yeast derivatives (Bio-Mos) on growth of Gilthead sea bream, *Sparus aurata*. In: *Nutritional Biotechnology in the Feed & Food Industries. Proceedings of Alltech's 21st Annual Symposium (Suppl.1)* (Abstracts of posters presented). Lexington, KY, 23–25.
- Hrynevych, N. Ye., & Dyman, T. M. (2016). Sezanni zminy hidrokhimichnykh pokaznykiv vody za vykorystannia ustanovok zamknotoho vodopostachannia dlia vyroshchuvannia raiduzhnoi foreli. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny*, 2(130), 33–39 (in Ukrainian).
- Ianinovykh, Y. Ye., Hrytsyniak, I. I., & Hrynzhevskiy, M. V. (2011). Stavova polikultura: monohrafiia. Lviv: Spolom (in Ukrainian).
- Li, P. L., & Gatlin, D. M. (2006). Nucleotide nutrition in fish health: current knowledge and future applications. *Aquaculture*, 251, 141–152. doi: 10.1016/j.aquaculture.2005.01.009.
- Prysiachniuk, N., Grynevych, N., Slobodeniuk, O., Kuzmenko, O., Tarasenko, L., Bevez, O., Khomiak, O., Horchanok, A., Gutyj, B., Kulyaba, O., Sachuk, R., Boiko, O., & Magrelo, N. (2019). Monitoring of morphological parameters of Cyprinidae liver. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019, 9(3), 162–167. URL: <https://www.ujecology.com/articles/monitoring-of-morphological-parameters-of-cyprinidae-liver.pdf>.
- Rossolimo, L. L. (1975). Zagrjaznenie vod i antropogennoe evtrofirovanie vnutrennih vodoemov. *Gidrobiologicheskij zhurnal*, 1, 5–12 (in Russian).
- Sara, A., Bențea M., Ani, A., Breje, M., & Creța, C. (2014). Methods to Improve the Nutrition of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis* M.) by Using Foder Additives (Bio-Mos, Nupro, Sel-plex). *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 71(2). doi: 10.15835/buasvmcn-asb:10447.
- SOU 05.01-37-385:2006. Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy. Kyiv: Ministerstvo ahranoi polityky Ukrainy, 2006. 15 p. (Standart Minahropolityky Ukrainy) (in Ukrainian).
- Staykov, Y., Denev, S., & Spring, P. (2005). The effects of mannan oligosaccharide (Bio-Mos) on the growth rate and immune function of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus* G.) grown in raceways. Lessons from the past to optimise the future, Ed. By Howell and R. Flos. European Aquaculture Society, Special Publication, 35, 429–430.
- Zheltoy, Ju. O. Metodychni vkazivky z provedennja doslidiv po godivli ryb. *Rybne gospodarstvo*, 62, 23–28 (in Ukrainian).