

# КОРМИ ТА ГОДІВЛЯ

Ribogospod. nauka Ukr., 2019; 4(50): 95-108  
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2019.04.095>  
УДК [639.3.043.13:636.087.8] : 639.371.52

Received 10.08.19  
Received in revised form 15.09.19  
Accepted 22.10.19

## ПРОДУКТИВНІ ПОКАЗНИКИ ДВОЛІТОК КОРОПА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ В ГОДІВЛІ ПРЕБІОТИКА В УМОВАХ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ

**О. П. Добрянська**, [olya\\_dobryanska@ukr.net](mailto:olya_dobryanska@ukr.net), Львівська дослідна станція ІРГ НААН, смт Великий Любінь

**О. В. Дерень**, [derenj@ukr.net](mailto:derenj@ukr.net), Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

**Т. В. Григоренко**, [grygorenko-@ukr.net](mailto:grygorenko-@ukr.net), Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

**Мета.** Дослідити ефективність додаткового введення пребіотичного препарату «Актиген» до складу основного раціону дволіток коропа при вирощуванні в умовах ставів. Забезпечити контроль умов водного середовища, визначити вплив досліджуваної добавки на рибопродуктивність дослідних ставів та витрати кормів на вирощування.

**Методика.** Експериментальні дослідження проводилися на базі рибного господарства ТзОВ «Карпатський водограй» Пустомитівського району Львівської області в умовах ставів-аналогів з одним джерелом водопостачання. Стави зарибнили однорічками лускатого коропа середньою масою 55–58 г, із розрахунку 1000 екз./га. Контрольній групі риб згодовували збалансований комбікорм, а трьом дослідним групам додатково до основного раціону методом гранулювання вводили «Актиген» в кількості 0,025% (Дослід 1); 0,050% (Дослід 2) та 0,075% (Дослід 3). Тривалість дослідження становила 60 діб. Упродовж вегетаційного періоду здійснювали контроль гідрохімічного, гідробіологічного та кисневого режимів водного середовища.

Гідрохімічні та гідробіологічні дослідження проводилися за методиками, описаними О. О. Альокіним, В. І. Жадіним та С. А. Кражан.

**Результати.** Впродовж вегетаційного періоду забезпечено задовільні умови для вирощування коропа. Основні показники хімічного складу ставової води відповідали рибницьким нормативам; не відмічено особливостей зміни даних показників у залежності від складу раціону риб. Концентрація розчиненого у воді кисню коливалась у межах від 3,8 до 8,8 мг/дм<sup>3</sup>. Кількісний розвиток зоопланктону впродовж вегетаційного періоду характеризувався середніми показниками. Так, загальна чисельність зоопланктону в ставах знаходилася в межах від 26,0 до 426,0 тис. екз./м<sup>3</sup>, а біомаса — від 2,20 до 11,19 г/м<sup>3</sup>.

Встановлено, що використання в годівлі дволіток коропа пребіотика «Актиген» з розрахунку 0,025; 0,050 і 0,075% позитивно вплинуло на рибопродуктивність ставів: середня маса риб перевищувала показники контрольної групи відповідно на 6,3; 21,3 та 1,3%, рибопродуктивність збільшилась на 10,0; 31,0 та 1,2%. При цьому витрати кормів на вирощування коропа зменшились в 1,1 раза (0,025% пребіотика) та 1,3 раза (0,050% добавк) відносно контролю.

**Наукова новизна.** Вперше досліджено вплив препарату пребіотичної дії «Актиген» при введенні його до складу основного раціону дволіток коропа на продуктивні показники риб та витрати корму.

© О. П. Добрянська, О. В. Дерень, Т. В. Григоренко, 2019



**Практична значимість.** Отримані результати свідчать про доцільність використання пребіотику «Актиген» в рибництві та перспективу подальшого вивчення його впливу на фізіолого-біохімічні показники організму коропа.

**Ключові слова:** пребіотик, «Актиген», короп, рибопродуктивність, витрати корму, гідрохімічний режим, гідробіологічний режим.

---

## PRODUCTIVE INDICES OF AGE-2 CARP AFTER APPLICATION OF A PREBIOTIC IN THEIR FEEDING

**O. Dobryanska**, [olya\\_dobryanska@ukr.net](mailto:olya_dobryanska@ukr.net), Lviv Research Station of the Institute of Fisheries of the NAAS of Ukraine, Velykyj Lubin

**O. Deren**, [deren@if.org.ua](mailto:deren@if.org.ua), Institute of Fisheries of the NAAS of Ukraine, Kyiv

**T. Hryhorenko**, [grygorenko-ukr.net](mailto:grygorenko-ukr.net), Institute of Fisheries of the NAAS of Ukraine, Kyiv

**Purpose.** To investigate the efficiency of the supplementation of the basic diet of age-3 carp with the prebiotic "Actigen" in pond conditions. To provide control over the aquatic environment conditions, to determine the effect of the tested supplement on the fish productivity of the experimental ponds and feed costs for fish cultivation.

**Methodology.** Experimental studies were conducted at the fish farm "Karpatskiy Vodograi" LLC of the Pustomyty district of Lviv region under the conditions of similar ponds with one source of water supply. Ponds were stocked with scaly carp yearlings with an average weight of 55 - 58 g, at a stocking density of 1000 fish/ha. The control group of fish was fed with a balanced compound feed, while three experimental groups were supplemented with 0.025% "Actigen" by granulation using the granulation method (Experiment 1); 0.05% (Experiment 2) and 0.075% (Experiment 3). The duration of the study was 60 days. Hydrochemical, hydrobiological and oxygen regimes of the aquatic environment were monitored during the growing season. Hydrochemical and hydrobiological studies were conducted according to the methods described by Alyokin O. A, Zhadin V. I. and Krazhan S. A.

**Findings.** Satisfactory conditions for carp cultivation were ensured during the growing season. The main parameters of the chemical composition of pond water were in accordance with the fishery standards, there were no peculiarities of changes in these parameters depending on the composition of fish diet. The dissolved oxygen concentration in water ranged from 3.8 to 8.8 mg/dm<sup>3</sup>. Quantitative development of zooplankton during the growing season was characterized by average parameters. The total number of zooplankton in the ponds ranged from 26.0 to 426.0 thousand ind./m<sup>3</sup>, and the biomass - from 2.20 to 11.19 g/m<sup>3</sup>.

It was found that the use of the prebiotic Aktiben prebiotic for feeding age-2 carp at the rate of 0.05%, 0.025% and 0.075% had a positive effect on the fish productivity in the experimental ponds: the average fish weight exceeded the values of the control group by 6.3%, 21.3% and 1.3%, respectively. fish productivity increased by 10.0%, 31.0% and 1.2%. In the same time, the feed costs for carp cultivation decreased by 1.1 (0.025% of the supplement) and 1.3 times (0.05% of the supplement) relative to control.

**Originality.** For the first time, the effect of the prebiotic action of "Actigen" was investigated, when it was introduced into the basic diet of age-2 carp on productive indices and feed costs.

**Practical value.** The obtained results indicate the feasibility of using Actigen in aquaculture and the prospect of further studies of its effect on the physiological and biochemical parameters of fish body.

**Key word:** prebiotic, Aktigen, carp, fish productivity, feed costs, hydrochemical regime, hydrobiological regime.

---



**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУХЛЕТКОВ КАРПА  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ ПРЕБИОТИКА  
В УСЛОВИЯХ ВЫРАСТНЫХ ПРУДОВ**

**О. П. Добрянская**, [olya\\_dobryanska@ukr.net](mailto:olya_dobryanska@ukr.net), Львовская опытная станция ИРХ НААН, пгт Великий Любень

**О. В. Дерень**, [derenj@ukr.net](mailto:derenj@ukr.net), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

**Т. В. Григоренко**, [grygorenko-@ukr.net](mailto:grygorenko-@ukr.net), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

**Цель.** Исследовать эффективность дополнительного введения пребиотического препарата «Актиген» в состав основного рациона двухлетков карпа при выращивании в условиях прудов. Обеспечить контроль условий водной среды, определить влияние исследуемой добавки на рыбопродуктивность опытных прудов и затраты кормов на выращивание.

**Методика.** Экспериментальные исследования проведены на базе рыбного хозяйства ООО «Карпатский водограй» Пустомытовского района Львовской области в условиях прудов-аналогов с одним источником водоснабжения. Пруды зарыбили годовиками чешуйчатого карпа средней массой 55-58 г, из расчета 1000 экз./га. Контрольной группе рыб скармливали сбалансированный комбикорм, а трем опытным группам дополнительно к основному рациону методом гранулирования вводили «Актиген» в количестве 0,025% (Опыт 1); 0,050% (Опыт 2) и 0,075% (Опыт 3). Продолжительность исследования составила 60 суток. В течение вегетационного периода осуществляли контроль гидрохимического, гидробиологического и кислородного режимов водной среды.

Гидрохимические и гидробиологические исследования проводили согласно методикам, описанным А. А. Альошиным, В. И. Жадиным и С. А. Кражан

**Результаты.** В течение вегетационного периода обеспечены удовлетворительные условия для выращивания карпа. Основные показатели химического состава прудовой воды соответствовали рыбоводным нормам; не было отмечено особенностей изменения данных показателей в зависимости от состава рациона рыб. Концентрация растворенного в воде кислорода колебалась в пределах от 3,8 до 8,8 мг/дм<sup>3</sup>. Количественное развитие зоопланктона в течение вегетационного периода характеризовалось средними показателями. Так, общая численность зоопланктона в прудах находилась в пределах от 26,0 до 426,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>, а биомасса — от 2,20 до 11,19 г/м<sup>3</sup>.

Установлено, что использование в кормлении двухлетков карпа пребиотика «Актиген» из расчета 0,050; 0,025 и 0,075% положительно влияет на рыбопродуктивность прудов: средняя масса рыб превышала показатели контрольной группы соответственно на 6,3; 21,3 и 1,3%, рыбопродуктивность увеличилась на 10,0; 31,0 и 1,2%. При этом затраты кормов на выращивание карпа уменьшились в 1,1 (0,025% пребиотика) и 1,3 раза (0,050% добавки) относительно контроля.

**Научная новизна.** Впервые исследовано влияние препарата пребиотического действия «Актиген» при введении его в состав основного рациона двухлетков карпа на продуктивные показатели рыб и затраты корма.

**Практическая значимость.** Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования «Актигена» в рыбоводстве и перспективе дальнейшего изучения его влияния на физиолого-биохимические показатели организма карпа.

**Ключевые слова:** пребиотик, «Актиген», карп, рыбопродуктивность, затраты корма, гидрохимический режим, гидробиологический режим.

**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Рациональне ведення рыбного господарства зумовлене забезпеченням фізіологічних потреб рыб, зокрема у поживних речовинах. Нормування та



балансування раціону є одним з основних чинників досягнення високих продуктивних показників у процесі вирощування риб [1–3]. Продуктивні та якісні характеристики рибної продукції насамперед залежать від фізіологічного стану організму риб. В даному аспекті показовим на певних етапах онтогенезу є функціональний стан травної системи загалом, а також склад мікрофлори кишечника [2, 3].

Важливим чинником, що впливає на раціональне використання кормів у рибництві, є введення до їхнього складу препаратів та добавок, які чинять позитивний вплив на перетравність поживних речовин та сприяють нормалізації мікрофлори кишечника риб. У даному контексті перспективними є препарати пребіотичної дії, які вибірково стимулюють ріст і/або активність захисної мікрофлори кишечника [2, 4, 5].

До пребіотиків відносяться органічні сполуки невеликої молекулярної маси — моно-, оліго- і полісахариди та органічні кислоти, які сприяють розвитку корисних мікробів та пригнічують дію шкідливих мікроорганізмів [2, 5, 6]. У тваринництві детально вивчено вплив та встановлено ефективність застосування окремих препаратів пребіотичної дії з метою покращення фізіолого-біохімічних показників організму різних видів тварин, а також конверсії корму [2–16]. В аквакультурі ж пребіотики почали використовувати лише нещодавно. Отримано позитивні результати їх введення до складу кормів для сибірського осетра та сома в якості альтернативи застосуванню антибіотиків та з метою підвищення резистентності організму і продуктивних показників [17–18].

Одним з таких препаратів є пребіотик «Актиген» (виробництва «Alltech», Inc) — це активний концентрат мананових олігосахаридів (МОС), який отримано із зовнішніх стінок клітин дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Основна перевага цих складних вуглеводів полягає в їх здатності адсорбувати бактерії певних штамів, які мають фімбрії типу I (розпізнають манозу). Таким чином, включення до раціону МОС може запобігти колонізації кишечника певними патогенними мікроорганізмами. Використання препарату приводить до покращення цілісності шлунково-кишкового тракту, ефективної підтримки імунної системи і підвищення продуктивності [2, 3, 7].

## ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Інтенсивність живлення риби оцінюють за ступенем перетравності корму, що відображає можливий обсяг засвоєння кормових компонентів, які всмоктуються в процесі переміщення по травному тракту. Він залежить від особливостей системи травлення риб, якості споживаного корму, сумісного впливу зовнішніх і внутрішніх чинників [19].

До нових кормових добавок, які налагоджують систему травлення і покращують перетравність поживних речовин корму відносяться пребіотики [20]. У зв'язку з цим, було проведено дослідження в лабораторних умовах і встановлено оптимальні дози введення пребіотика з метою оцінки його впливу на фізіологічний стан риби.

Метою досліджень було вивчення ефективності введення пребіотика «Актиген» до складу основного раціону дволіток коропа впродовж вегетаційного періоду в умовах вирощувальних ставів, з огляду на рибопродуктивні показники.



## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження з вивчення впливу пребіотика «Актиген» на продуктивність дволіток коропа проводилися на базі рибного господарства ТзОВ «Карпатський водограй» Пустомитівського району Львівської області в умовах ставів-аналогів з одним джерелом водопостачання. Для цього було використано чотири стави (три дослідних і один контрольний). Дослідні стави було зарибнено однорічками лускатого коропа середньою масою 55–58 г, із розрахунку 1000 екз./га. Годівлю проводили комбікормом, до складу якого входили, %: 50 — зерно пшениці, 9 — ячмінні висівки, 30 — соняшниковий шрот, 10 — м'ясо-кісткове борошно, 1 — крейда. Впродовж вегетаційного періоду коропам дослідних груп методом гранулювання додатково до основного раціону вводили «Актиген» у кількості 0,025% (Дослід 1), 0,050% (Дослід 2) та 0,075% (Дослід 3). Експериментальна годівля тривала 60 діб.

Перед зарибненням ставів, з метою дезінфекції, здійснювали їх вапнування. Впродовж вегетаційного періоду раз на місяць проводили контрольні лови та їхтіопатологічне обстеження риби, а також гідробіологічні та гідрохімічні дослідження.

Гідрохімічні та гідробіологічні дослідження здійснювали за методиками, описаними О. О. Альокінім [21], В. І. Жадінім [22] та С. А. Кражан [23].

Добову потребу корму визначали за комплексною оцінкою маси риби, розвитку природної кормової бази, температури води та вмісту розчиненого кисню у воді. Закладання і проведення дослідів відбувалося за загальноприйнятими в рибництві методиками [24].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Окрім забезпечення нормованої та повноцінної збалансованої годівлі коропа впродовж всього періоду вирощування важливим чинником є контроль фізичних та хімічних показників водного середовища. Тому, протягом вегетаційного періоду здійснювалося систематичне спостереження за кисневим, температурним, а також за гідрохімічним та гідробіологічним режимами експериментальних ставів.

Проведені дослідження хімічного складу води, динаміки вмісту біогенних елементів, розвитку природної кормової бази в дослідних та контрольному ставах надали можливість оцінити вплив згодовування пребіотика «Актиген» у складі основного раціону коропа на основні рибницькі показники.

Температура води експериментальних ставів коливалась у межах від 17 до 25°C. Різке підвищення температури води спостерігалось в середині червня (від 18 до 24°C). Решту періоду значення даного показника перебували в межах оптимальних величин, що сприяло раціональному засвоєнню корму та росту коропа.

Встановлено, що хімічний склад води досліджуваних ставів майже не відрізнявся, тому що в основному залежав від гідрохімічного стану єдиного для них джерела водопостачання (р. Ставчанка). Значення гідрохімічних показників середовища вирощування ілюструє таблиця 1. Слід відмітити, що водневий



показник був оптимальним для перебігу всіх біохімічних процесів у водоймі і коливався від 7,1–7,3 (навесні) до 8,1–8,3 (влітку).

Коливання показника перманганатної окиснюваності як на початку сезону, так і влітку було незначним і утримувалося в межах нормативних значень, середні значення змінювалися від 7,0 до 13,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> із максимальним показником в кінці сезону в ставу Дослід 2–13,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Це вплинуло і на вміст розчиненого у воді кисню. Загалом, в усіх ставах його концентрація коливалась від 3,3 до 8,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Навіть влітку, за високих температур, коли розчинність кисню знижується, його кількість не була нижчою, ніж 3,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Це свідчить про задовільні умови вирощування риби в усіх експериментальних ставах.

Концентрація біогенних речовин у ставовій воді була незначною, але саме ці елементи визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів і, таким чином, зумовлюють якість води [25]. Нітриту впродовж періоду вирощування риби були або відсутні, або присутні в мінімальних кількостях (0,001–0,010 мгN/дм<sup>3</sup>). Нітратний азот до середини сезону був відсутній і тільки в серпні, із сповільненням біохімічних процесів у водоймі, був зафіксований в невеликій кількості із максимальним показником у контрольному ставу — 0,30 мгN/дм<sup>3</sup>. В інших ставах концентрація його поступово знижувалась від 0,20 мгN/дм<sup>3</sup> до повної відсутності.

*Таблиця 1. Хімічний склад води дослідних ставів, min–max/сер.*

**Table 1. The chemical composition of the water in the test ponds, min–max/average**

Показники / Indicator	Дослід 1 / Experiment 1	Дослід 2 / Experiment 2	Дослід 3 / Experiment 3	Контроль / Control	Нормативне значення [26] / Statutory value [26]
pH	<u>7,2–8,0</u> 7,5	<u>7,3–8,1</u> 7,6	<u>7,1–8,1</u> 7,5	<u>7,2–8,2</u> 7,6	6,5–8,5
Перманганатна окиснюваність, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> / Permanganate oxygen consumed, mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	<u>7,0–11,2</u> 8,9	<u>8,6–13,9</u> 12,0	<u>8,4–10,3</u> 9,1	<u>9,9–12,5</u> 11,2	15,0
Лужність, мг-екв./дм <sup>3</sup> / Alkaline hardness, mg-equiv./dm <sup>3</sup>	<u>2,8–4,7</u> 4,0	<u>2,7–4,8</u> 4,1	<u>2,6–4,7</u> 3,9	<u>2,7–4,9</u> 4,0	3,0–6,0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup> / mgN/dm <sup>3</sup>	<u>170,8–286,7</u> 244,2	<u>164,7–292,8</u> 250,1	<u>158,6–286,7</u> 242,1	<u>164,7–298,9</u> 246,2	200–400
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup> / mgN/dm <sup>3</sup>	<u>0,0–0,01</u> 0,003	<u>0,0–0,03</u> 0,010	<u>0,0–0,01</u> 0,006	<u>0,0–0,002</u> 0,001	0,100
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мгN/дм <sup>3</sup> / mgN/dm <sup>3</sup>	<u>0,09–0,23</u> 0,15	<u>0,12–0,25</u> 0,19	<u>0,10–0,23</u> 0,16	<u>0,06–0,30</u> 0,16	1,0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мгN/дм <sup>3</sup> / mgN/dm <sup>3</sup>	<u>0,0–0,10</u> 0,04	<u>0,0–0,09</u> 0,04	<u>0,0–0,20</u> 0,07	<u>0,0–0,30</u> 0,11	до 2,0



Показники / Indicator	Дослід 1 / Experiment 1	Дослід 2 / Experiment 2	Дослід 3 / Experiment 3	Контроль / Control	Нормативне значення [26] / Statutory value [26]
$\text{PO}_4^{3-}$ , мгР/дм <sup>3</sup> , mgP/dm <sup>3</sup>	<u>0,08–0,18</u> 0,14	<u>0,18–0,22</u> 0,20	<u>0,11–0,22</u> 0,15	<u>0,09–0,27</u> 0,21	0,50
$\text{Fe}^{2+3+}$ , мкг/дм <sup>3</sup> /mkg/dm <sup>3</sup>	<u>0,35–0,43</u> 0,39	<u>0,30–0,39</u> 0,36	<u>0,32–0,45</u> 0,39	<u>0,38–0,49</u> 0,42	1,80
Твердість загальна, мг- екв./дм <sup>3</sup> / Total hardness, mg-equiv/dm <sup>3</sup>	<u>3,5–4,7</u> 4,2	<u>3,4–4,5</u> 4,1	<u>3,5–4,6</u> 4,1	<u>3,4–4,6</u> 4,2	3,0-7,0
$\text{Ca}^{2+}$ , мг/дм <sup>3</sup> /mg/dm <sup>3</sup>	<u>54,0–81,0</u> 71,0	<u>52,0–82,0</u> 71,3	<u>54,0–82,0</u> 71,3	<u>50,0–82,0</u> 70,0	40,0-60,0
$\text{Mg}^{2+}$ , мг/дм <sup>3</sup> /mg/dm <sup>3</sup>	<u>4,9–9,7</u> 7,7	<u>4,9–9,7</u> 6,5	<u>4,9–9,7</u> 6,9	<u>3,6–10,9</u> 6,7	до 30,0
$\text{Cl}^-$ мг/дм <sup>3</sup> / mg/dm <sup>3</sup>	<u>20,8–22,6</u> 21,5	<u>20,1–22,4</u> 21,4	<u>20,5–22,0</u> 21,3	<u>20,6–22,3</u> 21,6	50,0-70,0
Сульфати/Sulfates, мг/дм <sup>3</sup> /mg/dm <sup>3</sup>	<u>110,0–</u> <u>120,0</u> 115,0	<u>112,0–</u> <u>121,0</u> 117,6	<u>114,0–121,0</u> 117,6	<u>112,0–122,0</u> 118,0	50,0-70,0
$\Sigma \text{K}^+, \text{Na}^+$ , мг/дм <sup>3</sup> / $\Sigma \text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , mg/dm <sup>3</sup>	<u>54,8–85,0</u> 71,1	<u>54,3–88,3</u> 75,9	<u>52,0–88,0</u> 72,3	<u>54,5–85,3</u> 74,3	до 120
Мінералізація/Mineraliza- -tion, мг/дм <sup>3</sup> /mg/dm <sup>3</sup>	<u>420,0–</u> <u>591,0</u> 530,5	<u>413,0–</u> <u>609,6</u> 543,2	<u>409,0–600,0</u> 531,7	<u>413,0–614,0</u> 537,0	300,0-1000,0
Розчинений кисень / Dissolved oxygen, мгO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> /mgO <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<u>3,8–8,2</u> 6,3	<u>3,3–6,5</u> 4,9	<u>4,2–5,8</u> 5,4	<u>4,1–8,8</u> 6,2	≥5,0

Концентрація амонійного азоту в усіх ставах впродовж вегетаційного періоду перебувала в межах нормативних значень (0,09–0,30 мгN/дм<sup>3</sup>), дещо знижуючись до осені. Мінеральний фосфор, як один із важливих біогенних елементів, в усіх ставах зафіксовано в достатній кількості для розвитку природної кормової бази. Кількість його зростала від весни до осені вдвічі (0,09–0,27 мгР/дм<sup>3</sup> в контрольному ставу та 0,08–0,22 мгР/дм<sup>3</sup> в дослідних ставах) (табл. 1).

Вміст заліза у воді поступово зростає від весни до осені (0,30–0,49 мг/дм<sup>3</sup>), проте не перевищував нормативних значень.

Твердість води усіх ставів була помірною. Серед катіонів у ставовій воді переважав кальцій, високі показники якого (52,0–82,0 мг/дм<sup>3</sup>) зумовлювали і величину загальної твердості: 3,4–4,6 мг-екв/дм<sup>3</sup> в контрольному та 3,4–4,7 мг-екв./дм<sup>3</sup> в дослідних ставах. А серед аніонів переважали гідрокарбонати ( $\text{HCO}_3^-$ ), значення яких були невисокими за весь період годівлі риби, коливаючись від 158,6 до 298,9 мг/дм<sup>3</sup>.



Вміст хлоридів був незначним і майже однаковим в усіх ставах за весь період досліджень (20,1–22,4 мг/дм<sup>3</sup>).

Слід зауважити високий вміст сульфатів у досліджуваній воді, що є закономірним для ставів даного господарства і пов'язано з якістю води джерела водопостачання. Проте, це не чинило шкідливого впливу на рибу.

Отже, впродовж усього періоду проведення досліджень хімічний склад води дещо змінювався, проте суттєвої різниці у величинах контрольного та дослідних ставів не зафіксовано. В загальному, основні показники якості ставової води відповідали рибницьким нормам і середовище було придатним для вирощування риби.

Зоопланктон експериментальних ставів впродовж вегетаційного періоду був представлений організмами, які відносяться до трьох основних груп: *Rotifera*, *Copepoda*, *Cladocera*. Видове різноманіття зоопланктону було незначним — всього було виявлено 16 таксонів організмів. Ключове положення в таксономічному спектрі (співвідношенні основних таксономічних груп за кількістю видів) посідали гіллястовусі ракоподібні, складаючи 50,0%. Коловертки становили 31,2% від усіх виявлених видів. Частка веслоногих ракоподібних не перевищувала 18,8% і була представлена видами родин *Cyclopidae* та *Diaptomidae*. Таким чином, видовий спектр зоопланктону мав кладоцерно-ротаторний характер.

Група інших організмів у зоопланктонних пробах була представлена планктонними формами личинок хірономід (*Chironomidae larvae*), веснянок (*Plecoptera larvae*), одноденок (*Ephemeroptera larvae*), черепашковими рачками (*Ostracoda* sp.) та ефіпіумами ракоподібних.

Серед основних видів коловерток, що зустрічалися в усіх ставах були: *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*; із гіллястовусих ракоподібних — *Daphnia longispina*, *Moina rectirostris*, *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia affinis*, *Chydorus sphaericus*; із веслоногих рачків — *Cyclops* sp., їх наупліальні та копеподитні стадії розвитку.

Кількісний розвиток зоопланктону впродовж літнього періоду в експериментальних ставах характеризувався середніми показниками. Так, загальна чисельність зоопланктону в ставах знаходилася в межах від 26,0 до 426,0 тис. екз./м<sup>3</sup>, а біомаса — від 2,20 до 11,19 г/м<sup>3</sup>.

Максимальні показники біомаси зоопланктону (5,26–11,19 г/м<sup>3</sup>) в ставах спостерігалися в червні та липні, переважно за рахунок розвитку *Moina rectirostris*, *Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus*, *Scapholeberis mucronata*. Найнижчі показники розвитку зоопланктону в усіх ставах були в серпні, коли значення біомаси знаходилися в межах 2,20–3,28 г/м<sup>3</sup>.

Середні за літній період показники розвитку зоопланктону в експериментальних ставах перебували на рівні 76,0–197,7 тис. екз./м<sup>3</sup> за чисельністю та 3,83–8,00 г/м<sup>3</sup> за біомасою. При цьому, найвища біомаса була характерна для ставу Дослід 3, а найнижча — ставу Дослід 1 (табл. 2).

Основу як чисельності (55,5–83,3%), так і біомаси (70,5–93,7%) зоопланктону в усіх ставах формували цінні в кормовому значенні гіллястовусі ракоподібні,





проте їхня частка в ставу Досліді 3 та контрольному була вищою, і становила відповідно 80,6–83,3 та 91,8–93,7%.

Слід також зазначити, що для ставів Досліді 3 та контролю впродовж усього періоду було характерним домінування в розвитку зоопланктону крупних форм гіллястовусих ракоподібних (*Moina rectirostris*, *Daphnia longispina*), тоді як в ставах Досліді 1 та Досліді 2 впродовж усього періоду в більшості домінували дрібніші форми (*Scapholeberis mucronata*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia affinis*).

Отже, загальна біомаса зоопланктону була практично однаковою як в дослідних, так і в контрольному ставах, і не чинила суттєвого впливу на результати вирощування об'єкта дослідження.

Зообентос в усіх експериментальних ставах був представлений, в основному, личинками хірономід. Середні біомаси донної фауни за період вирощування риби знаходилися в межах 1,2–2,0 г/м<sup>2</sup>.

**Таблиця 2. Середні показники розвитку зоопланктону за період вирощування дволіток коропа в експериментальних ставах ТзОВ «Карпатський водограй»**

*Table 2. Average indices of zooplankton development for the period of two-year carp cultivation in experimental ponds of Ltd. "Karpatskyi vodohrai"*

Основні групи організмів / The main groups of organisms	Контроль / Control		Дослід 1 / Experiment 1		Дослід 2 / Experiment 2		Дослід 3 / Experiment 3	
	тис.екз./м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	%	тис.екз./м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	%	тис.екз./м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	%	тис.екз./м <sup>3</sup> г/м <sup>3</sup>	%
	thous.un./m <sup>3</sup> g/m <sup>3</sup>		thous.un./m <sup>3</sup> g/m <sup>3</sup>		thous.un./m <sup>3</sup> g/m <sup>3</sup>		thous.un./m <sup>3</sup> g/m <sup>3</sup>	
<i>Rotifera</i>	<u>1,0</u> 0,007	<u>1,3</u> 0,1	<u>1,7</u> 0,01	<u>2,2</u> 0,3	<u>2,0</u> 0,01	<u>1,0</u> 0,2	<u>0,7</u> 0,003	<u>0,8</u> 0,04
<i>Copepoda</i>	<u>9,7</u> 0,290	<u>12,8</u> 5,0	<u>29,6</u> 0,50	<u>38,4</u> 13,0	<u>57,7</u> 1,56	<u>29,2</u> 26,2	<u>13,0</u> 0,250	<u>15,1</u> 3,10
<i>Cladocera</i>	<u>63,3</u> 5,440	<u>83,3</u> 93,7	<u>42,7</u> 3,13	<u>55,5</u> 81,7	<u>130,7</u> 4,20	<u>66,1</u> 70,5	<u>69,3</u> 7,350	<u>80,6</u> 91,80
Інші / Others	<u>2,0</u> 0,070	<u>2,6</u> 1,2	<u>3,0</u> 0,19	<u>3,9</u> 5,0	<u>7,3</u> 0,19	<u>3,7</u> 3,1	<u>3,0</u> 0,400	<u>3,5</u> 5,00
Всього / Total	<u>76,0</u> 5,807	<u>100</u> 100	<u>77,0</u> 3,83	<u>100</u> 100	<u>197,7</u> 5,96	<u>100</u> 100	<u>86,0</u> 8,003	<u>100</u> 100

Результати вирощування дволіток коропа при додаванні до основного раціону пребіотичного препарату ілюструє таблиця 3.

В результаті додавання до корму пребіотика «Актиген», середня маса дволіток коропа дослідних груп перевищувала показники контрольної, відповідно на 6,3 (Дослід 1); 21,3 (Дослід 2) та 1,3% (Дослід 3).

Оскільки при цьому рівень виживання риб був практично однаковим, то рибопродуктивність дослідних ставів відповідно збільшилась відносно контролю



на 10,0 (Дослід 1); 31,0 (Дослід 2) та 1,2% (Дослід 3).

Окрім цього, отримано економію витрат кормів на вирощування дволіток коропа: в Досліді 1 — на 6,7% і в Досліді 2 — на 20%. В Досліді 3 витрати кормів були практично такими ж, як і в контрольній групі. Кормовий коефіцієнт в Досліді 1 (0,025% добавки) та Досліді 2 (0,050% пребіотика) був у 1,1 та 1,3 раза менший, ніж такий Контролю.

*Таблиця 3. Результати вирощування дволіток коропа з додаванням до основного раціону препарату «Актиген»*

*Table 3. The results of growing two-year carp with the addition to the main diet of the drug "Actigen"*

Група риб / Group of fish	Площа ставу, га / Pond area, ha	Посаджено на вирощування / Stock up			Виловлено / Catch				Рибо- прод-ть, кг/га / Fish product- ivity kg/ha	Витрати корму / Feed consump- tion	
		всього, екз. / total, speci- men	заг. маса, кг / total weight, kg	сер. маса, г / avera- ge wight, g	всього, екз. / total, speci- men	заг. маса, кг / total weight, kg	сер. маса, г / avera- ge wight, g	вихід, % / yield, %		кг / kg	од. / units
Дослід 1 / Experiment 1	0,15	150	8,3	55	129	76	590	86	451	213	2,8
Дослід 2 / Experiment 2	0,15	150	8,4	56	132	89	673	88	537	213	2,4
Дослід 3 / Experiment 3	0,15	150	8,7	58	127	71	562	85	415	213	3,0
Контроль / Control	0,20	200	11,0	55	168	93	555	84	410	280	3,0

Отримані продуктивні показники свідчать про більш виражену ефективність використання «Актигену» в складі раціону дволіток коропа в кількості 0,025 та 0,05%.

Є позитивні напрацювання використання даної пребіотичної добавки в тваринництві та рибництві. Результати досліджень американських вчених підтверджують ефективність використання пребіотика «Актиген» для покращення ефективності росту свиней та стійкості імунної системи [8]. Доведено, що при згодовуванні 0,08% «Актигену» до щоденного корму сибірського осетра спостерігалось зростання темпів росту, коефіцієнта перетравності корму та виживання риб в порівнянні з контрольною групою [17]. А додавання даного пребіотика в кількості 0,08 або 0,12% до раціону сома збільшувало приріст його маси та позитивно впливало на активність ферментів [18]. З огляду на наведене вище та спираючись на отримані позитивні рибницькі дані при додаванні пребіотика «Актиген» до раціону



дволіток коропа, перспективним та доцільним є подальші вивчення та комплексна оцінка впливу даного препарату на фізіолого-біохімічні показники організму риб.

### ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Основні показники хімічного складу ставової води відповідали рибиницьким нормам; не відмічено зміни даних показників в залежності від складу раціону риб.

Кількісний розвиток зоопланктону впродовж вегетаційного періоду в експериментальних ставах був задовільним і характеризувався середніми показниками. Зокрема, загальна чисельність зоопланктону в ставах знаходилася в межах від 26,0 до 426,0 тис. екз./м<sup>3</sup>, а біомаса — від 2,20 до 11,19 г/м<sup>3</sup>. Загальна біомаса зоопланктону була практично однаковою як в дослідних, так і в контрольному ставах, і не чинила суттєвого впливу на результати вирощування дволіток коропа. Середні значення біомаси донної фауни за період вирощування знаходилися в межах 1,2–2,0 г/м<sup>2</sup>.

За введення до складу раціону дволіток коропа «Актигену» з розрахунку 0,025; 0,05 і 0,075% середня маса риб перевищувала показники контрольної групи відповідно на 6,3; 21,3 та 1,3%, рибопродуктивність збільшилась на 10,0; 31,0 та 1,2%. Витрати кормів на вирощування зменшились за введення «Актигену» з розрахунку 0,025 і 0,050% відповідно в 1,1 та 1,3 рази відносно Контролю.

Отримані результати свідчать про ефективність використання пребіотичного препарату «Актиген» в кількості 0,025 та 0,050% у складі раціону дволіток коропа та доцільність подальшої комплексної оцінки впливу даної добавки на фізіолого-біохімічні показники організму риб.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Фермерське рибиництво / Грициняк І. І. та ін. Київ : Герб, 2008. 560 с.
2. Чернікова Г. Ю., Пономаренко Н. П. Використання пребіотиків на основі мананових олігосахаридів у годівлі курчат-бройлерів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип. 2, ч. 2. С. 155—159.
3. Chernikova G., Procopenko N. Slaughter quality of broiler-chickens by prebiotic Actigen using // *Agrobiodiversity*. 2017. P. 50—53.
4. *Aquaculture nutrition. Gut health, probiotics and prebiotics* / ed. Merrifield D., Ringo E. Chichester : Wiley-Blackwell Publishing, 2014. 465[29] p.
5. Тарасенко Н. А., Филиппова Е. В. Кратко о пребиотиках: история, классификация, получение, применение // *Фундаментальные исследования*. 2014. №6—1. URL : <http://cyberleninka.ru/article/n/kratko-o-prebiotikah-istoriya-klassifikatsiya-poluchenieprimenenie>.
6. Спринг П. Маннанные олигосахариды – влияние на кишечную микрофлору и здоровье животных // Сб. науч. публикаций «Alltech». 2004. С. 10—15.
7. Yaroshenko F., Dvorska J., Surai P. Mycotoxins in poultry production; problems and solutions // *Poultry International*. 2003. № 3. P. 12—16.
8. Actigen improves growth efficiency and immune responses in pigs experimentally infected with PRRS virus / Che T. M. et al. // *Science and Technology in the Feed Industry: Alltech's 27<sup>th</sup> International symposium, May 22-25, 2011 : conclusion of posters presented*. Lexington, KY, USA, 2011.

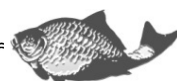


9. Effects of mannanoligosaccharide in broiler chicken diets on growth performance, energy utilisation, nutrient digestibility, and intestinal microflora / Yang Y. et al. // *British Poultry Science*. 2008. Vol. 49. P. 186—194.
10. Вовченко Б. О., Пентилюк С. І., Сморочинський О. М. Вплив біопрепаратів на продуктивність баранців // *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 81. С. 240—245.
11. Дворская Ю. Маннанолигосахариды — альтернатива ростостимулирующим антибиотикам для свиней // *Тваринництво сьогодні*. 2013. № 5. С. 38—42.
12. «Актиген» підвищує вміст імуноглобулінів у молозиві свиноматок / Толстих Р. та ін. // *Передова технологія*. 2011. № 5–6(09–10). С. 50—51.
13. Мельник М. О. Вплив нового пребіотичного препарату на продуктивність свиноматок // *Аграрна наука та харчові технології*. 2017. Вип. 3 (97). С. 268—274.
14. Лихач В. Я. Обгрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві : дис. ... доктора с.-г. наук. Миколаїв : Національний аграрний університет, 2015. 479 с.
15. Прудченко Д. В. Показники продуктивності свиней при застосуванні різних препаратів // *Біологічні, технологічні і екологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва : II Міжнар. студ. наук. конф., Кам'янець-Подільський, 14-16 березня 2012 р. : матер. Кам'янець-Подільський, 2012. С. 54—56.*
16. Тухбатов И. А. Повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при использовании в рационе минеральных и органических кормовых добавок : дисс. ... доктора с.-х. наук. Троицк : Оренбургский государственный аграрный университет, 2017. 339 с.
17. *Sverinciuc C., Bențea M. I., Sara A. The effects of some fodder additives on growth performance of Siberian sturgeon (Acipenser baeri) // Agriculture - Science and Practice*. 2017. № 1–2. P. 101—102).
18. Le Thanh Hung. Building new aquafeeds: Feeding for health and performance in Tra catfish (*Pangasiaodon hypophthalmus*) // *Science and Technology in the Feed Industry: Alltech's 28<sup>th</sup> Annual International symposium, May 20-23, 2012 : conclusion of posters presented*. Lexington, KY, USA, 2012.
19. Інтенсивні технології в аквакультури / Кононенко Р. та ін. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 410 с.
20. Кондратюк В. М., Кривенок М. Я., Ільчук І. І. Конспект лекцій з дисципліни «Годівля риб». Київ, 2016. 46 с.
21. Алейкин О. А. Основы гидрохимии. Ленинград : Гидрометеиздат, 1970. 412 с.
22. Жадин В. И. Изучение водной фауны водоёмов. Москва : АН СССР. 1950. 30 с.
23. Кражан С. А. Природна кормова база вирощувальних та нагульних ставів і шляхи її покращення (методичні рекомендації). Київ, 1997. С. 14—16.
24. Желтов Ю. А. Методичні вказівки з проведення дослідів по годівлі риб // *Рибне господарство*, 2003. Вип. 62. С. 23—28.
25. Аналітична хімія поверхневих вод / Набиванець Б. Й. та ін. Київ : Наукова думка, 2007. 456 с.
26. СОУ – 05.01. – 37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Мін-во аграрної політики України, 2006. 22 с. (Стандарт Мінагрополітики України).



## REFERENCES

1. Hritsyniak, I. I., Grinzhevsky, M. V., Tretyak, O. M., Kiva, M. S., & Mruk A. I. (2008). *Farmer Fish Farming*. Kyiv.
2. Chernikova, G. Yu., & Ponomarenko, N. P. (2016). Use of prebiotics based on mannan oligosaccharides in feeding broiler chickens. *Bulletin of the Agrarian Science of the Black Sea*, 2, 2, 155-159.
3. Chernikova, Ganna, & Procopenko, Nataliia. (2017). Slaughter quality of broiler-chickens by prebiotic Actigen using. *Agrobiodiversity*, 50-53.
4. Merrifield, D., & Ringo, E. (Eds.). (2014). *Aquaculture nutrition. Gut health, probiotics and prebiotics*. Chichester: Wiley-Blackwell Publishing.
5. Tarasenko, N. A., & Filippova, E. V. (2014). Briefly on prebiotics: history, classification, preparation, application. Basic research, 6-1. *cyberleninka.ru*. Retrieved from <http://cyberleninka.ru/article/n/kratko-o-prebiotikah-istoriya-klassifikatsiyapoluchenieprimene-nie>.
6. Spring, P. (2004). Mannan oligosaccharides - effect on the intestinal microflora and animal health. *Sat. scientific Alltech publications*, 10-15.
7. Yaroshenko, F., Dvorska, J., & Surai, P. (2003). Mycotoxins in poultry production; problems and solutions. *Poultry International*, 3, 12-16.
8. Che, T. M., Song, M., Johnson, R. W., Kelley, K. W., & Van Alstine, W. G. (2011). Actigen improves growth efficiency and immune responses in pigs experimentally infected with PRRS virus. *Science and Technology in the Feed Industry: Alltech's 27<sup>th</sup> International symposium, May 22-25, 2011 (conclusion of posters presented)*. Lexington, KY, USA.
9. Yang, Y., Iji, P. A., Kocher, A., Thomson, E., Mikkelsen, L. L., & Choct, M. (2008). Effects of mannanoligosaccharide in broiler chicken diets on growth performance, energy utilisation, nutrient digestibility, and intestinal microflora. *British Poultry Science*, 49, 186-194.
10. Vovchenko, B. A., Pentylyuk, S. I., & Smorochinsky, O. M. (2012). Influence of biologicals on the productivity of sheep. *Tavriysky Nauchnyk Visnyk*, 81, 240-245.
11. Dvorskaya, Yu. (2013). Mannoligosaccharides - an alternative to growth-stimulating antibiotics for pigs. *Livestock Today*, 5, 38-42.
12. Tolstoy, Ruslan, Baglaj, Andrew, Tkachik, Vladimir, & Dvorska, Yulia. (2011). "Aktigen" increases the content of immunoglobulins in sow colostrum. *Advanced technology*, 5-6 (09-10), 50-51.
13. Melnyk, M. O. (2017). Influence of new prebiotic preparation on sows productivity. *Agrarian science and food technologies*, 3 (97), 268-274.
14. Likhach, V. Ya. (2015). Rationale, development and implementation of intensive technological solutions in pig production: dissertation. *Doctor's thesis*. Mykolaiv: National Agrarian University.
15. Prudchenko, D. V. (2012). Performance indicators of pigs in the use of different drugs. *Proceedings of the II International Student Scientific Conference: Biological, technological and environmental aspects of production and processing of livestock products, March 14-16, 2012*. Kamyanets-Podilsky, 54-56.
16. Tukhbatov, I. A. (2017). Improving the productive qualities of broiler chickens when used in the diet of mineral and organic feed additives. *Doctor's thesis*. Troitsk: FSBEI HE Orenburg State Agrarian University.



17. Sverinciuc, C., BeŃea, M. I., & Sara, A. (2017). The effects of some fodder additives on growth performance of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*). *Agriculture Science and Practice*, 1-2, 101-102.
18. Le Thanh Hung. (2012). Building new aquafeeds: Feeding for health and performance in Tra catfish (*Pangasiaodon hypophthalmus*). *Science and Technology in the Feed Industry: Alltech's 28<sup>th</sup> Annual International symposium, May 20-23, (conclusion of posters presented)*. Lexington, KY, USA.
19. Kononenko, R., Shevchenko, P., Kondratyuk, V., & Kononenko, I. (2019). *Intensive technologies in aquaculture*. Kyiv: Center for Educational Literature.
20. Kondratyuk, V. M., Kryvenok, M. Ya., & Ilchuk, I. I. (2016). *Summary of lectures on the discipline "Feeding of fishes"*. Kyiv.
21. Alekin, O. A. (1970). *Fundamentals of hydrochemistry*. Moscow: Gidrometeoizdat.
22. Zhadin, V. I. (1950). *The study of the aquatic fauna of reservoirs*. Moscow: Publishing house of the USSR Academy of Sciences.
23. Krazhan, S. A. (1997). *Natural forage base of growing and feeding joints and ways of its improvement (methodical recommendations)*. Kyiv, 14-16.
24. Zheltov, Yu. A. (2003). Methodical instructions for conducting experiments on feeding fish. *Fisheries*, 62, 23-28.
25. Nabivaniets, B. I., Osadchy, V. I., Osadcha, N. M., & Nabivaniets, Yu. B. (2007). *Analytical chemistry of surface waters*. Kyiv: Naukova dumka.
26. Water of fishery enterprises. General requirements and norms. (2006). *SOU-05.01.-37-385:2006*. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine.

