

## ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПИВНОЇ ДРОБИНИ ДЛЯ УДОБРЕННЯ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ

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

---

**Мета.** Дослідження впливу пивної дробини на формування гідрохімічного режиму, розвиток природної кормової бази та рибопродуктивність вирощувальних ставів.

**Методика.** При проведенні досліджень були використані загальноприйняті в гідрохімії, гідробіології та рибництві методики. Для загального (повного) хімічного аналізу води проби відбирали 2 рази (на початку й у кінці вегетаційного сезону), короткий хімічний аналіз води проводили двічі на місяць. Гідробіологічні дослідження (фітопланктон, зоопланктон, зообентос) проводились до і після внесення органічних добрив, а також впродовж вегетаційного сезону 2 – 3 рази на місяць.

**Результати.** В статті узагальнено результати досліджень, проведених протягом 2007 – 2009 рр. щодо застосування різних доз та схем внесення пивної дробини у вирощувальні стави. Досліджено вплив пивної дробини на гідрохімічний режим, розвиток природної кормової бази (фіто-, зоопланктон, зообентос) та рибопродуктивність вирощувальних ставів. Встановлено, що пивна дробина стимулює розвиток природної кормової бази для молоді риб і може бути альтернативою традиційному органічному добриву — перегною. Внесення у вирощувальні стави пивної дробини з вмістом сухої речовини 29,4 % з розрахунку 2,0 т/га (одноразово або двічі за вегетаційний сезон) стимулювало розвиток фітопланктону до 33,52 мг/дм<sup>3</sup>, зоопланктону — до 37,97 г/м<sup>3</sup>, зообентосу — до 3,43 г/м<sup>2</sup>. Рибопродуктивність вирощувальних ставів при цьому досягла 736,3 – 754,6 кг/га.

**Наукова новизна.** Вперше було досліджено особливості формування гідрохімічного режиму та розвитку фіто-, зоопланктону і зообентосу в процесі застосування для удобрення вирощувальних ставів відходів пивоварної промисловості — пивної дробини. Встановлено, що пивна дробина сприяє підвищенню рівня розвитку природної кормової бази та рибопродуктивності ставів.

**Практична значимість.** На підставі отриманих результатів впроваджено у практику ставового рибництва використання пивної дробини як нетрадиційного органічного добрива для стимулювання розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів з метою підвищення їх рибопродуктивності.

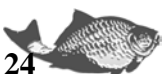
**Ключові слова:** пивна дробина, природна кормова база, фітопланктон, зоопланктон, зообентос, вирощувальні стави, цьоголітки коропа, рибопродуктивність.

---

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Відомо, що удобрення є надійним та ефективним засобом підвищення рівня розвитку природної кормової бази та рибопродуктивності ставів. Раціональне використання добрив з метою стимулювання розвитку природної кормової бази риб є обов'язковим елементом і економічно виправданим засобом інтенсифікації ставового рибництва. Традиційно у практиці ставового рибництва застосовують мінеральні та органічні добрива [1].

Проте, за сучасних умов, висока вартість мінеральних добрив та недостатня кількість і якість традиційних органічних добрив спонукає до пошуку нових альтернативних джерел мінеральних і органічних речовин та розроблення



науково-обґрунтованих методів їх застосування у рибицтві. Останнім часом все актуальнішим стає застосування в рибицтві нетрадиційних добрив, зокрема, у вигляді вторинних ресурсів та побічних продуктів переробних галузей — лігнін, фосфогіпс, пивні дріжджі, зернова брага тощо [2 – 6]. Так, дослідження, проведені В.А. Крупій [2], показали, що застосування для удобрення вирощувальних ставів лігніну з розрахунку 2,5 т/га сприяло середньосезонному розвитку біомаси зоопланктону на рівні 10 – 15 г/м<sup>3</sup>, а рибопродуктивності на рівні 200 кг/га.

В республіці Білорусь успішно застосовують відходи цукрового виробництва (дефекат), відходи пивоварного виробництва (залишкові пивні дріжджі) та відходи від виробництва суперфосфату (фосфогіпс) [3 – 5]. Застосування відходів цукрових заводів як нетрадиційного добрива для удобрення ставів з розрахунку 2,0 т/га разом із органо-мінеральними добривами підвищувало продуктивність вирощувальних ставів на 1,2 ц/га, зменшувало застосування дорогих мінеральних добрив на 50 % [3]. Використання фосфогіпсу, що містить кальцій і фосфор, по мерзлому ложу (6,0 – 8,0 т/га) та протягом вегетаційного періоду до 15 т/га давало можливість поповнити нестачу фосфору в ставах та сприяло розвитку фіто- та зоопланктону [4].

За даними Г.П. Воронової та ін. [5], застосування залишкових пивних дріжджів у дозах 50 – 100 кг/га з обмеженою кількістю мінеральних добрив не має негативної дії на гідрохімічний режим ставів, сприяє достатньо високому рівню розвитку гідробіонтів, позитивно впливає на рибопродуктивність ставів. Природна продуктивність дослідних нагульних ставів в середньому збільшується на 123 – 218 % (від 1,19 до 2,66 – 3,79 ц/га), загальна рибопродуктивність — на 33 – 44 % (від 5,32 до 7,06 – 7,64 ц/га). При цьому витрати на застосування мінеральних добрив зменшуються в 2 рази [5].

Дослідженнями, проведеними Н.І. Цьонь [6], встановлено, що внесення зернової браги у поєднанні з мінеральними добривами дає змогу сформувати у ставах за 4 – 6 днів найбільш оптимальну для живлення личинок коропа структуру зоопланктону. Використання зернової бради у кількості 2,0 т/га у поєднанні з мінеральними добривами сприяє загальному зростанню біомаси (у 4,1 – 7,3 рази) цінних для личинок коропа кормових організмів зоопланктону порівняно з контролем.

## ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Для досягнення максимального здешевлення продукції та підвищення продуктивності ставів в рибицтві ведеться активний пошук альтернативних до мінеральних та органічних добрив, порівняно недорогих удобрювачів. Дослідження, проведені попередниками, показали, що нетрадиційні добрива у вигляді відходів та побічних продуктів переробних галузей є важливим ресурсом для зменшення дефіциту традиційних добрив, а дослідження з їх використання дали позитивні результати. Крім того, з огляду на Всесвітню концепцію виробництва органічної сільськогосподарської продукції [7 – 9], вторинні сировинні ресурси та побічні продукти переробних галузей, що містять у своєму складі мінеральні і органічні речовини, які необхідні для стимулювання розвитку кормових гідробіонтів водойм, можуть бути альтернативою традиційним органічним добривам [2 – 6, 10].

Тому метою даної роботи було дослідження впливу пивної дробини на формування гідрохімічного режиму, розвиток природної кормової бази та рибопродуктивність вирощувальних ставів.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводилися упродовж 2007 – 2009 рр. на базі Державного підприємства дослідного господарства «Нивка» ІРГ НААН. Для проведення досліджень використовувалися вирощувальні стави площею 0,5 га та середньою глибиною 1,2 м. Водопостачання ставів незалежне, повний водообмін не перевищував 25 діб. При проведенні досліджень застосовували нативну пивну дробину з вмістом сухої речовини 29,4 %, яку завозили з пивзаводу «Славутич».

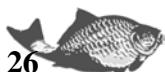
Впродовж трьох років випробовували різні дози та схеми внесення пивної дробини у вирощувальні стави з метою стимулювання розвитку природної кормової бази для риб. На першому році досліджень пивну дробину у кількості 2,0 т/га вносили по воді вздовж берегової зони ставів після зарибнення їх личинками коропа. На другому році досліджень випробовували дози пивної дробини: I варіант дослідів — сезонна норма 4,0 т/га (2,0 т/га по воді до зарибнення ставів личинками та 2,0 т/га у другій половині липня); II варіант — 2,0 т/га (по воді до зарибнення ставів). На третьому році застосовували сезонну норму внесення пивної дробини 4,0 т/га: першу порцію добрив у кількості 2,0 т/га вносили по ложу до залиття ставів водою, а другу — по воді у другій половині вегетаційного сезону.

Контролем були стави, удобрені традиційним органічним добривом — перегноем великої рогатої худоби (ВРХ) – по урізу води з розрахунку 2,0 т/га та стави, без внесення добрив (табл. 1).

*Таблиця 1. Схема зарибнення та удобрення експериментальних вирощувальних ставів ДПДГ «Нивка», 2007 – 2009 рр.*

Варіанти дослідів	Площа ставу, га	Середня глибина ставу, м	Види риб	Густота посадки, тис. екз./га	Внесено добрив за вегетаційний сезон, т/га	
					пивна дробина	перегній (ВРХ)
<b>2007 рік</b>						
Контроль	0,5	1,2	короп	50,0	–	2,0
Дослід	0,5	1,2	короп	50,0	2,0	–
<b>2008 рік</b>						
Контроль	0,5	1,2	короп	100,0	–	2,0
Д I	0,5	1,2	короп	100,0	4,0	–
Д II	0,5	1,2	короп	100,0	2,0	–
<b>2009 рік</b>						
Контроль 1	0,5	1,2	короп білий амур	50,0 0,06	–	2,0
Контроль 2	0,5	1,2	короп білий амур	50,0 0,06	–	–
Дослід	0,5	1,2	короп білий амур	50,0 0,06	4,0	–

\*Примітка: Д (I) – перший варіант дослідів; Д (II) – другий варіант дослідів.



Стави зарибнювали у кінці травня чи на початку червня непідросленими 3 – 4-добовими личинками нивківського малолускатого коропа, отриманими заводським методом відтворення. Вирощування цьоголіток проводили, переважно, у монокультурі, густина посадки риб становила 50,0 – 100,0 тис. екз./га. Лише у 2009 році у якості біомеліораторів для вилучення вищої водної рослинності в стави підсаджували дворічок білого амура з розрахунку 60 екз./га.

Починаючи з серпня, молодь коропа підгодовували комбікормами рецептів К 55 – 10/23 (вміст протеїну 16,3 %) та К 111 – 3/1 (вміст протеїну 17,7 %).

Досліди, як правило, проводилися за двома-трьома варіантами, один з яких був контролем, з двома повтореннями.

Дослідження супроводжувалися вивченням фізико-хімічних параметрів водного середовища. Температуру води вимірювали за допомогою водного термометра один раз на добу. Відбір проб води для хімічного аналізу та їх опрацювання у лабораторії екологічних досліджень ІПГ НААН проводилися у відповідності до загальноприйнятої методики [11].

Гідробіологічні проби відбирали до і після внесення органічних добрив та упродовж вегетаційного сезону 2 – 3 рази на місяць. Відбір, фіксація, камеральне опрацювання проб фітопланктону, зоопланктону та зообентосу проводилися за загальноприйнятими в гідробіології методиками [12]. Для визначення якісного складу планктонних водоростей та безхребетних тварин використовували визначники [13 – 19]. Продукцію фіто-, зоопланктону та зообентосу розраховували за відомими з літератури Р/В коефіцієнтами [20]. Проби для вивчення живлення молоді коропа відбирали під час контрольних ловів, опрацювання проб проводили за відповідними методиками [21].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Температурні умови упродовж вегетаційних сезонів 2007 – 2009 рр. були сприятливими для розвитку природної кормової бази та вирощування рибопосадкового матеріалу коропа. Температура води в експериментальних вирощувальних ставах коливалася від 11,2 до 27,0 °С, з максимальними показниками у липні та серпні.

Вміст розчиненого у воді кисню в середньому знаходився на рівні 5,77 – 7,22 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Відповідно до класифікації О.О. Альокіна, вода вирощувальних ставів дослідного господарства «Нивка» відноситься до гідрокарбонатного класу групи кальцію, середньомінералізована із сумою іонів на рівні 397,8 – 489,3 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрації основних іонів у воді були характерними для природних прісних вод поліської зони рибництва.

Загалом, істотних відмінностей у формуванні гідрохімічного режиму ставів в умовах застосування пивної дробини та перегною не спостерігалось. Середньо-сезонний показник рН води в ставах при внесенні пивної дробини був на рівні 7,0 – 7,5; при внесенні перегною — 7,1 – 7,9. Перманганатна окиснюваність перебувала, відповідно, у межах 16,8 – 20,2 мгО/дм<sup>3</sup> та 16,5 – 20,5 мгО/дм<sup>3</sup>. Концентрації амонійного азоту як у дослідних, так і в контрольних ставах, в середньому, не перевищували 1,37 мгN/дм<sup>3</sup>, нітритного азоту — 0,02 мгN/дм<sup>3</sup>, нітратного — 0,22 мгN/дм<sup>3</sup>. Вміст мінерального фосфору у дослідних ставах був на рівні 0,20 – 0,46 мгP/дм<sup>3</sup>, у контрольних — 0,20 – 0,36 мгP/дм<sup>3</sup>. В цілому,

гідрохімічний режим як дослідних, так і контрольних ставів був задовільним, основні хімічні показники води знаходились у межах нормативних значень для коропових ставів [22].

Внесення різних органічних добрив мало незначний вплив на якісний склад фіто-, зоопланктону та зообентосу в межах кожного року досліджень. Істотна різниця спостерігалась за кількісними показниками. У фітопланктоні експериментальних вирощувальних ставів за період досліджень було зареєстровано 203 види та внутрішньовидові таксони водоростей, що належать до 7 відділів: *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Chryzophyta*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta* та *Chlorophyta*. Провідну роль у формуванні флористичного спектру відігравали зелені водорості, які склали від 59,0 до 66,0 % загальної кількості таксонів. Субдомінантами виступали синьо-зелені, діатомові та евгленові водорості, частка яких коливалась від 10,0 до 15,0 %.

Внесення пивної дробини за сезонної норми 2,0 т/га зумовлювало розвиток фітопланктону на рівні 14,72 – 22,26 мг/дм<sup>3</sup>, а за сезонного внесення її 4,0 т/га (дворазове внесення пивної дробини по 2,0 т/га) – до 33,52 мг/дм<sup>3</sup>, що відповідає оптимальному рівню розвитку фітопланктону у рибницьких ставах [23]. У контрольних ставах (з перегноєм) середньосезонна біомаса фітопланктону була на рівні 4,14 – 23,45 мг/дм<sup>3</sup>.

Слід відмітити, що показники біомаси фітопланктону при застосуванні пивної дробини та перегною в однакових кількостях з розрахунку 2,0 т/га знаходилися практично на однаковому рівні. Найнижча біомаса фітопланктону спостерігалась у контрольних ставах без внесення добрив — 3,87 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 1).

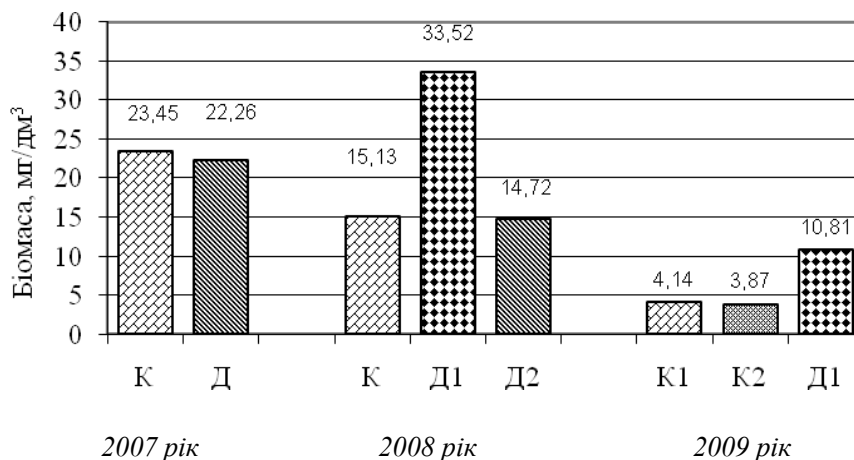
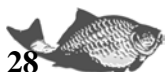


Рис. 1. Середньосезонна біомаса фітопланктону в експериментальних вирощувальних ставах, 2007 – 2009 рр. ( $M \pm m$ ,  $n = 16$ )

\*Примітка: Тут і надалі К, К1 — перегній з розрахунку 2,0 т/га;  
 К2 — без добрив;  
 Д, Д2 — пивна дробина з розрахунку 2,0 т/га;  
 Д1 — пивна дробина з розрахунку 4,0 т/га.

За середньосезонними показниками основу чисельності і біомаси фітопланктону при внесенні пивної дробини формували синьозелені та зелені



водорості, а при внесенні перегною – чисельність синьо-зелені і зелені, а біомасу – зелені та евгленові водорості.

Таксономічне різноманіття зоопланктонних організмів експериментальних ставів було незначним – за весь період досліджень було виявлено 15 видів коловерток (*Rotifera*), 14 видів гіллястовусих (*Cladocera*) і 4 види веслоногих (*Copepoda*) ракоподібних – всього 33 види (у тому числі і таксонів іншого рангу). Тобто, видовий склад зоопланктону мав ротаторно-кладоцерний характер. Суттєвих відмінностей у видовому різноманітті зоопланктону вирощувальних ставів при застосуванні пивної дробини та перегною не спостерігалось, коефіцієнти видової подібності за Соренсеном були високими ( $K_s = 0,79 - 0,92$ ).

Серед основних видів коловерток, що траплялися в усіх експериментальних ставах у різні роки, були: *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850), *Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766), *Br. diversicornis* (Daday, 1883), *Br. budapestinensis* (Daday, 1885), *Euchlanis dilatata* (Ehrenberg 1832); гіллястовусих ракоподібних — *Bosmina longirostris* (O.F. Muller, 1785), *Polyphemus pediculus* (Linne, 1778), *Moina rectirostris* (Leydig, 1860), *Daphnia longispina* (O.F. Muller, 1785), *Ceriodaphnia affinis* (Lilljeborg, 1900), *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller, 1785), *Scapholeberis mucronata* (O.F. Muller, 1776), *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin, 1848); веслоногих рачків — *Acanthocyclops viridis* (Jurine, 1820), *Cyclops sp.*, *Eudiaptomus vulgaris* (Schmeil, 1896), *Diaptomus sp.*, їх наупліальні та копеподитні стадії розвитку.

Впродовж вегетаційних сезонів в угрупованнях зоопланктону спостерігали заміну домінуючих форм. Видами-домінантами у різні роки, переважно, були: *Brachionus calyciflorus*, *Br. diversicornis*, *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Polyphemus pediculus*, *Moina rectirostris*, *Cyclops sp.* Внесення пивної дробини у вирощувальні стави стимулювало кількісний розвиток зоопланктонних організмів. Показники розвитку зоопланктону в ставах при застосуванні пивної дробини були у 1,3 – 1,6 рази вищими за чисельністю та у 1,2 – 1,7 рази – за біомасою, порівняно з такими у ставах при застосуванні перегною. Підвищення розвитку зоопланктону при застосуванні пивної дробини відмічали, як правило, на 5 – 7-у добу після внесення, за рахунок посиленого розвитку дрібних форм зоопланктонних організмів, особливо коловерток.

В усіх експериментальних ставах відмічається подібна тенденція у формуванні зоопланктону. Так, у 2007 році основу як чисельності, так і біомаси зоопланктону у досліді формували гіллястовусі ракоподібні (до 54,0 % і до 62,0 %), у контролі — основу чисельності — гіллястовусі (до 50,0 %), а біомаси — веслоногі (до 52,0 %) ракоподібні. Впродовж вегетаційних сезонів 2008 – 2009 рр. основу чисельності складали веслоногі (до 67,0 – 76,0 %), а біомаси — гіллястовусі (до 36,0 – 44,0 %) ракоподібні.

Кількісний розвиток зоопланктону у вирощувальних ставах за різними варіантами дослідів та роками істотно різнився. Середні за вегетаційний сезон показники біомаси зоопланктону у дослідних ставах при застосуванні різних доз пивної дробини були у межах від 10,52 до 37,97 г/м<sup>3</sup>, у контрольних при застосуванні перегною — 6,48 – 27,93 г/м<sup>3</sup>, у контрольних без внесення добрив — 4,83 г/м<sup>3</sup> (рис. 2).

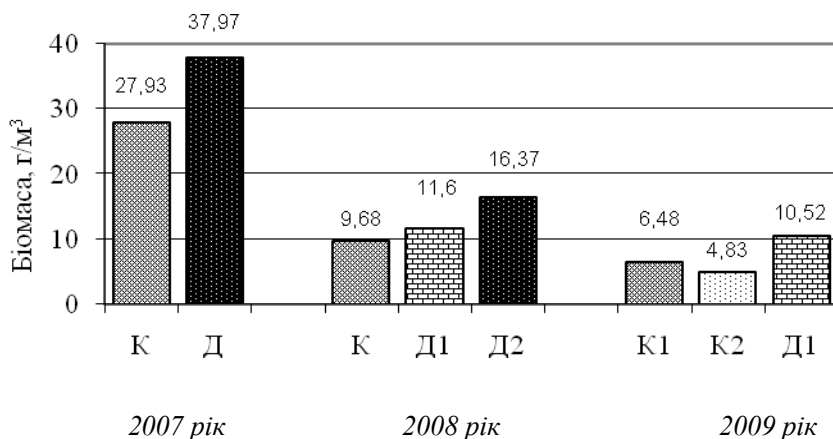


Рис. 2. Середньосезонна біомаса зоопланктону в експериментальних вирощувальних ставах, 2007 – 2009 рр. ( $M \pm m$ ,  $n = 16$ )

У бентофауні вирощувальних ставів протягом вегетаційних сезонів 2007 – 2009 рр. було виявлено 26 таксонів донних організмів, що належать до трьох класів — *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Insecta*. Найбільшим різноманіттям характеризувався клас *Insecta* (23 таксони). При цьому більшою кількістю видів були представлені личинки двокрилих із родини *Chironomidae* (ряд *Diptera*).

Домінуючими видами в ставах усіх варіантів дослідів були: *Chironomus plumosus* (Linne, 1758), *Ch. dorsalis* (Meigen, 1818), *Cryptochironomus ex. gr. defectus* (Kieffer, 1921), *Cr. ex. gr. rostratus* (Kieffer, 1921). Найнижчі показники спостерігалися в неудобренних ставах —  $0,24 \text{ г/м}^2$  (рис. 3).

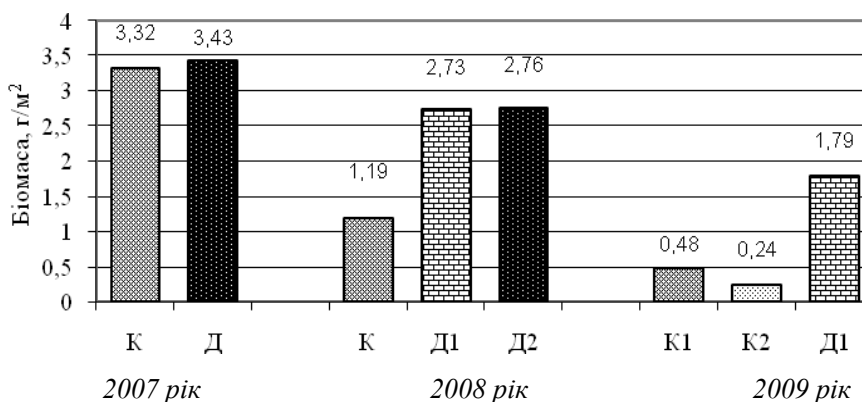
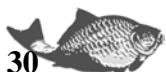


Рис. 3. Середньосезонна біомаса зообентосу в експериментальних вирощувальних ставах, 2007 – 2009 рр. ( $M \pm m$ ,  $n = 16$ )

Середні показники біомаси зообентосу за вегетаційний сезон у ставах, удобрених пивною дробиною, були на рівні  $1,79 - 3,43 \text{ г/м}^2$ , у ставах, удобрених перегноєм —  $0,48 - 3,32 \text{ г/м}^2$ .



Основу макрозообентосу в усіх вирощувальних ставах як за чисельністю (63,6 – 100,0 %), так і за біомасою (90,3 – 100,0 %) формували цінні у кормовому значенні личинки хірономід. Розраховані продукційні можливості основних компонентів природної кормової бази (фіто-, зоопланктону та зообентосу) показали, що у дослідних ставах при внесенні пивної дробини за вегетаційний сезон створювалося від 19,4 до 60,3 т/га продукції фітопланктону, від 2,5 до 9,1 т/га продукції зоопланктону та від 0,11 до 0,21 т/га продукції зообентосу, а у контрольних при внесенні перегною, відповідно — від 7,4 до 42,2; від 1,5 до 6,7 т/га та від 0,028 до 0,20 т/га.

Найнижчі продукційні можливості були характерні для контрольних ставів, в які не вносились добрива, і становили 6,9 т/га за фітопланктоном, 1,2 т/га за зоопланктоном та 0,01 т/га за зообентосом. З наведених розрахунків видно, що в ставах утворюється значна продукція фітопланктону, який не повністю використовується, оскільки вирощування рибопосадкового матеріалу коропа проходило у монокультурі і основними компонентами живлення цьоголіток коропа були зоопланктон та зообентос. Тому для більш повного використання усіх кормових ресурсів ставів доречним є застосування полікультури риб.

Аналіз живлення показав, що основу раціону молоді коропа впродовж усього періоду досліджень як у досліді, так і у контролі становив природний корм. В середньому за період досліджень вміст живого корму (зоопланктон, зообентос) у харчовій грудці коропа у досліді знаходився у межах від 44,4 до 50,4 %, у контролі (з перегномом) — 42,2 – 48,3 %, у контролі (без добрив) — 32,6 %; штучний корм не перевищував 25,0 % у досліді та 28,0 % у контролі.

Результативною оцінкою ефективності засобів щодо спрямованого формування природної кормової бази при вирощуванні рибопосадкового матеріалу коропа є величина отриманої рибопродуктивності. Відомо, що рибопродуктивність визначається такими складниками, як середня маса вирощеної риби та її виживання.

Вихід цьоголіток коропа від заводських личинок в ставах, удобрених пивною дробиною, знаходився на рівні 28,3 – 48,6 % і був вищим, ніж в ставах, удобрених перегномом (23,0 – 31,5 %). Найнижчий вихід цьоголіток (21,0 %) був у неудобрених ставах. Отже, ще раз підтверджується та обставина, що удобрення ставів різними добривами не тільки не знижує вихід цьоголіток, а, навпаки, поліпшуючи умови середовища (перш за все, природну кормову базу, живлення риби), підвищує життєстійкість молоді та її ріст. Середня маса цьоголіток коропа у дослідних ставах, в основному, перевищувала стандарт (25,0 г для Полісся). Винятком був 2008 рік, коли збільшення густоти посадки коропа (до 100 тис. екз./га) призвело до зниження середньої маси цьоголіток (23,3 – 24,5 г). Коефіцієнт вгодованості за Фультоном ( $K_f$ ) цьоголіток коропа у досліді був у межах від 2,71 до 3,21, у контролі (з перегномом) — 2,76 – 3,30.

Такі показники вгодованості з рибницької точки зору є досить високими і зумовлені позитивним впливом добрив на розвиток в ставах достатньої кількості кормових організмів для забезпечення фізіологічних потреб риби.

Рибопродуктивність за цьоголітками коропа у дослідних ставах, в основному, перевищувала контроль і становила 659,4 – 736,3 кг/га. Лише у 2007 р. рибопродуктивність ставів у досліді була дещо нижчою (520,2 кг/га), ніж у





контролі (531,3 кг/га). Вищу рибопродуктивність за коропом було отримано у дослідних ставах з дворазовим внесенням пивної дробини — 754,6 і 736,3 кг/га, що перевищувало контроль на 34,5 – 125,8 %. Найнижча рибопродуктивність була в ставах без внесення добрив –232,1 кг/га; (табл. 2).

Витрати корму при вирощуванні цьоголіток коропа були меншими у дослідних ставах, ніж у контрольних (відповідно 1,9 – 2,2 кг/кг проти 2,4 – 6,1 кг/кг). При цьому найменші витрати корму були в ставах із застосуванням дворазового внесення пивної дробини (табл. 2).

**Таблиця 2. Результати вирощування цьоголіток коропа в експериментальних ставах ДПДГ «Нивка», 2007 – 2009 рр. (M ± m, n = 100)**

Варіанти дослідів	Вид риби	Густота посадки, тис. екз./га	Вихід, %	Середня маса, г	Коефіцієнт вгодованості (K <sub>φ</sub> )	Рибопродуктивність, кг/га		Витрати корму, кг/кг на коропа
						за видами	загальна	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2007 рік</b>								
Контроль	короп	50,0	26,7	39,8±0,9	3,30±0,04	531,3	531,3	2,4
Дослід	короп	50,0	36,0	28,9±0,9	3,00±0,04	520,2	520,2	2,2
<b>2008 рік</b>								
Контроль	короп	100,0	23,0	24,4±0,4	2,76±0,02	561,2	561,2	2,5
Д I	короп	100,0	30,8	24,5±0,6	2,71±0,03	754,6	754,6	1,9
Д II	короп	100,0	28,3	23,3±0,5	2,79±0,02	659,4	659,4	2,1
<b>2009 рік</b>								
Контроль 1	короп білий амур	50,0 0,06	31,5 93,3	20,7±0,7 2050	3,09±0,03	326,0 59,0	385,0	4,1
Контроль 2	короп білий амур	50,0 0,06	21,0 76,7	22,1±0,6 1500	2,00±0,08	232,1 46,0	278,1	6,1
Дослід	короп білий амур	50,0 0,06	48,6 90,0	30,3±0,8** 2350	3,21±0,03**	736,3 73,0	809,3	1,9

У 2009 році, в умовах спільного вирощування рибопосадкового матеріалу коропа і білого амура, середня маса тріліток останнього під час осінніх обловів ставів була в межах від 1,5 до 2,35 кг, а вихід становив 76,7 – 93,3 %. Додаткова рибопродуктивність за рахунок білого амура в експериментальних ставах складала 46,0 – 73,0 кг/га.

### ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Гідрохімічний режим вирощувальних ставів при внесенні пивної дробини, був задовільний; середньосезонні біомаси фітопланктону знаходилися у межах



від 10,81 до 33,52 мг/дм<sup>3</sup>, зоопланктону — 10,52 – 37,97 г/м<sup>3</sup>, зообентосу — 1,79 – 3,43 г/м<sup>2</sup>.

Вихід цьоголіток коропа від заводських личинок в ставах, удобрених пивною дробиною, був вищим, ніж в ставах, удобрених перегноем (відповідно 28,3 – 48,6 % проти 23,0 – 31,5 %). Рибопродуктивність за цьоголітками коропа у дослідних ставах становила 520,2 – 754,6 кг/га, з вищими показниками у варіантах досліду з дворазовим внесенням пивної дробини (736,3 – 754,6 кг/га), що на 34,5 – 125,8 % перевищувало контроль.

Проведені дослідження вказують на можливість застосування пивної дробини як нетрадиційного органічного добрива для підвищення рівня розвитку природної кормової бази та рибопродуктивності вирощувальних ставів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / [Андрющенко А. І., Балтаджи Р. А., Вовк Н. І. та ін.]; за ред. М. В. Гринжевського. — К., 1998. — 124 с.
2. Крупий В. А. Разработка интенсификационных мероприятий, направленных на повышение естественной рыбопродуктивности осетровых выростных прудов за счет использования различных видов органических удобрений : дис. ... на соиск. уч. степени к.б.н. : 03.00.10 / Валентина Александровна Крупий. — Астрахань, 1997. — 176 с.
3. Гидрохимический режим и естественная кормовая база выростных прудов при использовании дефекационных осадков сахарного производства / Г. П. Воронова, Л. А. Куцко, Г. Г. Адамчик, [та ін.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — 2003. — Вып. 19. — С. 163—169.
4. О возможности использования фосфогипса для удобрения рыбоводных прудов / В. Н. Столович, В. А. Лебедева, Н. Н. Гадлевская, [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — 2002. — Вып. 18. — С. 37—42.
5. Использование отходов пивоваренного производства для повышения рыбопродуктивности нагульных прудов / Г. П. Воронова, Г. В. Адамович, Л. А. Куцко [и др.] // Водні ресурси і аквакультура. — К., 2010. — С. 225—228.
6. Цьонь Н. І. Формування зоопланктону рибницьких ставів на удобрення їх зерною бардою / Н. І. Цьонь // Рибогосподарська наука України. — 2008. — № 3. — С. 10—15.
7. National Organic Standard Board Recommendations (National Organic Program USDA) [Електронний ресурс] / The U.S. Department of Agriculture's Agricultural Marketing Service. — 2013. — Режим доступу до сайту: <http://www.ams/usda/gov/nop/nosbinfo/hum>.
8. Кривенок М. Я. Світове виробництво екологічно чистої продукції тваринництва / М. Я. Кривенок, К. Ю. Ястребов // Біоресурси і природокористування. — 2010. — Т. 2, № 1—2. — С. 169—173.
9. Гуменюк Г. Д. Органічне виробництво в світі – історія розвитку та сучасний стан (огляд) / Г. Д. Гуменюк, О. В. Баджурак, О. К. Ляшенко // Біоресурси і природокористування. — 2010. — Т. 2, № 3—4. — С. 56—62.
10. Воронова Г. П. Использование в рыбоводстве нетрадиционных видов удобрений / Г. П. Воронова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — 2011. — Вып. 27. — С. 42—49.
11. Алёкин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / Алёкин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. — Л. : Гидрометеоздат, 1973. — 262 с.



12. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.]; за ред. В.Д. Романенка. — К. : Логос, 2006. — 408 с.
13. Топачевский А. В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А. В. Топачевский, Н. П. Масюк; под ред. М. Ф. Макаревич. — К. : Вища школа, 1984. — 336 с.
14. Царенко П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / Царенко П. М. — К. : Наук. думка, 1990. — 208 с.
15. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР / Кутикова Л. А. — Л. : Наука, 1970. — 744 с.
16. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Мануйлова Е. Ф. — М., Л. : Наука, 1964. — 328 с.
17. Фауна Украины : [в 40 т.] / Институт зоологии АН УССР. — К. : Наукова думка, 1956. — . — Т. 27, вып. 3 : Челюстноротые, циклопообразные. Циклопы / В. И. Монченко. — 1974. — 450 с.
18. Боруцкий Е. В. Определитель Calanoida пресных вод СССР / Боруцкий Е. В., Степанова Л. А., Кос М. С. — Л. : Наука, 1991. — 504 с.
19. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae, Tendipedidae) / Панкратова В. Я. ; Зоологический институт АН СССР. — Л. : Наука, 1983. — 296 с. — (Определитель по фауне СССР; вып. 134).
20. Шерман И. М. Ставові рибництво / Шерман І. М. — К. : Урожай, 1994. — 336 с.
21. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях. Ч. 1 / Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии. — М. : ВНИРО, 1971. — 68 с.
22. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях. Ч. 2 / Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии. — М. : ВНИРО, 1971. — 78 с.
23. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми : СОУ-05.01.-37-385:2006. — Офіц. вид. — К. : Міністерство аграрної політики України, 2006. — 7 с.
24. Кражан С. А. Природна кормова база / С. А. Кражан, М. І. Хижняк — Херсон : Олді-Плюс, 2009. — 328 с.

## REFERENCES

1. Andriushchenko, A. I., Baltadzi, R. A., Vovk, N. I., ta in.; za red. Hrynzhhevskoho, M.V. (1998). *Metody pidvyshchennia pryrodnoi ryboproduktyvnosti staviv*. Kiev.
2. Krupiy, V. A. (1997). *Razrabotka intensifikatsionnykh meropriyatiy, napravlenykh na povyshenie estestvennoy ryboproduktivnosti osetrovyykh vyrostnykh prudov za schet ispol'zovaniya razlichnykh vidov organicheskikh udobreniy*. Astrakhan'.
3. Voronova, G. P., Kutsko, L. A., Adamchik, G. G., Sennikova, V. D. & Gadlevskaya, N. N. (2003). *Gidrokhimicheskiy rezhim i estestvennaya kormovaya baza vyrostnykh prudov pri ispol'zovanii defekatsionnykh osadkov sakharnogo proizvodstva. Voprosy rybnogo khozyaystva Belarusi*, (19), 163-169.



4. Stolovich, V. N., Lebedeva, V. A., Gadlevskaya, N. N., & Tyutyunova, M. N. (2003). O vozmozhnosti ispol'zovaniya fosfogipsa dlya udobreniya rybovodnykh prudov. *Voprosy rybnogo khozyaystva Belarusi*, (18), 37-42.
5. Voronova, G. P., Adamjvich, G. V., Kutsko, L. A. Panteley, S. N., i dr. (2010). Ispol'zovanie otkhodov pivovarennoho proizvodstva dlya povysheniya ryboproduktivnosti nagul'nikh prudov. *Vodni resursi i akvakul'tura*. Kiev.
6. Cjonj, N. I. (2008). Formuvannja zooplanktonu rybnycjkykh staviv na udobrennja jikh zernovoju bardoju. *Ryboghospodarsjka nauka Ukrajinjy*, 3, 10-15.
7. National Organic Standard Board Recommendations (National Organic Program USDA) Online website: <http://www.ams.usda.gov/nop/nosbinfo/hum>.
8. Kryvenok, M. Ya. & Yastrebov, K. Yu. (2010). Svitove vyrobnytstvo ekolohichno chystoi produktsii tvarynnystva. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia*. 2, (1-2).169-173.
9. Humeniuk, H. D., Badzhurak, O. V. & Liashenko, O. K. (2010). Orhanichne vyrobnytstvo v sviti – istoriia rozvytku ta suchasnyi stan (ohliad). *Bioresursy i pryrodokorystuvannia*. 2, (3-4). 56-62.
10. Voronova, G. P. (2011). Ispol'zovanie v rybovodstve netraditsionnykh vidov udobreniy. *Voprosy rybnogo khozyaystva Belarusi*, 27, 42-49.
11. Alekin, O. A., Semenov, A. D. & Skopintsev, B. A. (1973). *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi*. Leningrad: Gidrometeoizdat.
12. Arsan, O. M., Davydov, O. A., Diachenko, T. M. ta in.; za red. Romanenka, V. D. (2006). *Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod*. NAN Ukrainy. In-t. hidrobiolohii. Kiev.
13. Topachevskiy, A. V., & Masyuk, N. P. (1984). *Presnovodnye vodorosli Ukrainskoy SSR*. Kiev: Vishcha shkola. Golovnoe izd-vo.
14. Tsarenko, P. M. (1990). *Kratkiy opreditel' khlorokokkovyykh vodorosley Ukrainskoy SSR*. Kiev: Naukova dumka.
15. Kutikova, L. A. (1970). *Kolovratki fauny SSSR*. Leningrad: Nauka, 1970.
16. Manuylova, E. F. (1964). *Vetvistousye rachki (Cladocera) fauny SSSR*. Moskva-Leningrad: Nauka.
17. Monchenko, V. I. (1974). *Chelyustnorotye, tsiklopoobraznye. Tsiklopy*. Kiev: Nauk. dumka (Fauna Ukrainy: T.27, (3)).
18. Borutskiy, E. V., Stepanova, L.A., & Kos, M.S. (1991). *Opreditel' Calanoida presnykh vod SSSR*. Leningrad: Nauka.
19. Pankratova, V. Ya. (1983). Lichinki i kukolki komarov podsemeystva Chironominae fauny SSSR (Diptera, Chironomidae-Tendipedidae). Leningrad: Nauka. (Opredeliteli po faune SSSR, izdavaemye Zoologicheskim institutom AN SSSR; (134)).
20. Sherman, I. M. (1994). *Stavove rybnytstvo*. Kiev: Urozhai.
21. *Instruktsiya po sboru i obrabotke materiala dlya issledovaniya pitaniya ryb v estestvennykh usloviyakh*. (1971). Moskva.
22. *Instruktsiya po sboru i obrabotke materiala dlya issledovaniya pitaniya ryb v estestvennykh usloviyakh*. (1971). Moskva.
23. *Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy. SOU-05.01.-37-385:2006. Standart minahropolityky Ukrainy*. (2006). Kiev: Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy.
24. Krazhan, S. A., & Khyzhniak, M. I. (2009). *Pryrodna kormova baza*. Kherson: Oldi-Plus.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ ДЛЯ УДОБРЕНИЯ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ

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

**Цель.** Исследование влияния пивной дробины на формирование гидрохимического режима, развитие естественной кормовой базы и рыбопродуктивность выростных прудов.

**Методика.** При проведении исследований были использованы общепринятые в гидрохимии, гидробиологии и рыбоводстве методики. Для общего (полного) химического анализа воды пробы отбирались 2 раза (в начале и в конце вегетационного сезона), краткий химический анализ воды проводили два раза в месяц. Гидробиологические исследования (фитопланктон, зоопланктон, зообентос) проводились до и после внесения органических удобрений, а также на протяжении всего вегетационного сезона 2 – 3 раза в месяц.

**Результаты.** В статье обобщены результаты исследований, проведенных на протяжении 2007 – 2009 гг., касающиеся применения различных доз и схем внесения пивной дробины в выростные пруды. Исследовано влияние пивной дробины на гидрохимический режим, развитие естественной кормовой базы (фито-, зоопланктон, зообентос) и рыбопродуктивность выростных прудов. Установлено, что пивная дробина стимулирует развитие естественной кормовой базы для молоди рыб и может быть альтернативой традиционному органическому удобрению – перегною. Внесение в выростные пруды пивной дробины (с содержанием сухого вещества 29,4 %) из расчета 2,0 т/га (однократно или двукратно за вегетационный сезон) стимулировало развитие фитопланктона до 33,52 мг/дм<sup>3</sup>, зоопланктона — до 37,97 г/м<sup>3</sup>, зообентоса — до 3,43 г/м<sup>2</sup>. Рыбопродуктивность выростных прудов при этом достигала 736,3 – 754,6 кг/га.

**Научная новизна.** Впервые были исследованы особенности формирования гидрохимического режима и развития фито-, зоопланктона и зообентоса при применении для удобрения выростных прудов отходов пивоваренной промышленности — пивной дробины. Установлено, что пивная дробина способствует повышению уровня развития естественной кормовой базы и рыбопродуктивности прудов.

**Практическая значимость.** На основании полученных результатов внедрено в практику прудового рыбоводства использования пивной дробины как нетрадиционного органического удобрения для стимулирования развития естественной кормовой базы выростных прудов с целью повышения их рыбопродуктивности.

**Ключевые слова:** пивная дробина, естественная кормовая база, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, выростные пруды, сеголетки карпа, рыбопродуктивность.

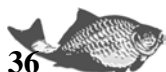
## EXPERIENCE OF THE USE OF BREWER'S GRAINS FOR FERTILIZATION OF FISH PONDS

T. Grygorenko, [grygorenko-@ukr.net](mailto:grygorenko-@ukr.net), Institute of Fisheries NAAS, Kiev

**Purpose.** To investigate the effect of brewer's grains on formation of hydrochemical regime, development of natural forage base, and fish productivity in nursery ponds.

**Methodology.** Generally accepted methods for hydrochemistry, hydrobiology and fish farming have been used. For general (full) chemical analysis, water samples were taken 2 times a season (at the beginning and end of the growing season), a short chemical analysis of water was conducted twice a month. Hydrobiological samples (phytoplankton, zooplankton, zoobenthos) were collected before and after the application of organic fertilizers and throughout the growing season 2-3 times a month.

**Findings.** The article summarizes the results of studies conducted during 2007-2009 devoted to the use of different doses and schemes of application of brewer's grains in nursery ponds. Effects of brewer's grains of hydrochemical regime, development of natural food base (phyto-, zooplankton, zoobenthos) and fish productivity in nursery ponds have been studied. It was found that the brewer's grains stimulates the development of natural forage base for juvenile fish and can be an alternative



to traditional organic fertilizers — humus. Adding of brewers' grains (dry matter content of 29,4 %) to the nursery ponds at the rate of 2,0 t/ha (once or twice during the growing season) ensured the development of phytoplankton to 33,52 dm<sup>3</sup>, zooplankton — up to 37,97 g/m<sup>3</sup>, benthos — up to 3,43 g/m<sup>2</sup>. Fish productivity in nursery ponds production reached 736,3 – 754,6 kg/ha.

**Originality.** Peculiarities of formation of hydrochemical regime and development of phyto-, zooplankton, and zoobenthos have been studied for the first time when using wastes of the brewery industry — brewer's grains for fertilization of nursery ponds. It was found that brewer's grains contribute to an increase of the development of natural forage base and fish productivity in ponds.

**Practical Value.** Based on these results, it was proposed to put into practice the use of pond fish brewer's grain, as non-traditional organic fertilizers, to stimulate the development of natural forage base nursery in ponds to enhance their fish productivity.

**Keywords:** brewer's grain, natural forage base, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, nursery ponds, carp fingerlings, fish productivity.