

ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ СТАВОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ ЗА РАХУНОК УДОБРЕННЯ ЗЕРНОВОЮ БАРДОЮ

Н. І. Цьонь, nattcon@ukr.net, Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН, смт. В. Любінь

Мета. Дослідити рибницькі показники цьоголіток коропа в умовах виробничих вирощувальних ставів за експериментального триразового удобрення їх зерною бардою.

Методика. Дослідження проводили у виробничих вирощувальних ставах. Відходи спиртової промисловості – зернову барду, як органічне добриво, було поступово внесено у стави в кількості: перше внесення – 1 т/га, друге внесення (через 10 днів) – 0,5 т/га, третє внесення (через 12 днів) – 0,5 т/га. У контролі застосували удобрення перегноєм у кількості 2 т/га. Цьоголіток коропа вирощували у монокультурі за густоти посадки 30 тис. екз./га.

Удобрення перегноєм і вапнування ставів, гідрохімічні дослідження, відбір та опрацювання гідробіологічних проб, рибницькі та статистичні дослідження проводили у відповідності до стандартних методик.

Результати. Поступове удобрення вирощувальних ставів зерною бардою до досягнення загальної кількості (2 т/га), дало змогу сформувати сприятливий гідрохімічний та гідробіологічний режими.

Показники середньодобового приросту цьоголіток коропа дослідної групи досягли $0,44 \pm 0,09$ г/добу, тобто були на рівні контролю – $0,45 \pm 0,11$ г/добу.

Середня маса цьоголіток коропа у досліді склала $42,8 \pm 0,72$ г, і була на 7% вищою, ніж у контролі – $40,0 \pm 0,94$ г.

Проведені заходи дали змогу отримати рибопродуктивність у дослідному варіанті експерименту на 10,7% більшу, ніж у контролі.

Економічний ефект від зниження витрат на удобрення ставів склав 14,3%.

Наукова новизна. Вперше представлено результати дослідження рибницьких показників цьоголіток коропа виробничих ставів із застосуванням триразового удобрення їх зерною бардою.

Практична значимість. Одержані результати є основою для широкого використання нетрадиційного органічного добрива – зернової барди – у виробничих ставах при вирощуванні цьоголіток коропа в монокультурі.

Ключові слова: короп, цьоголітки риб, зернова барда, природна кормова база, вирощувальні стави, рибопродуктивність.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У рибогосподарських підприємствах все частіше постає проблема нестачі традиційного органічного добрива – перегною. Причиною цього є зменшення кількості та обсягів тваринницьких ферм, а ті, що працюють, неспроможні задовольнити існуючу потребу на перегній. Нестача органічного добрива веде до зниження рибопродуктивності ставів [1]. Існує також можливість застосування нетрадиційних органічних добрив: відходів цукрових заводів, гідролізних дріжджів, вичавок яблук і томатів тощо. Одними із останніх досліджень було застосування біогумусу та його похідних, а також відходів пивоварної промисловості – пивної дробини [2, 3]. Встановлено, що застосування відходів спиртового виробництва – зернової барди – в складі комбікормів для сільськогосподарських тварин, у тому числі для годівлі риб, дає позитивні



результати. Цьому сприяє висока поживність барди, зокрема, високий вміст у ній протеїну – 16–37% [4].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Впродовж 2005–2010 рр. на базі Львівської дослідної станції ІРГ НААН проводились дослідження щодо удобрення вирощувальних ставів відходами спиртового виробництва – зерною бардою. Позитивні результати були одержані при внесенні барди до та після зарибнення вирощувальних ставів личинками риб. Встановлено оптимальні норми внесення зернової барди, досягнуто рибопродуктивності на рівні показників контрольних ставів, удобрених перегноєм. Проте, залишилось не вирішеним питання щодо удобрення зерною бардою великих вирощувальних ставів з недостатнім водообміном. Для цього було вирішено застосувати зернову барду порціями з ретельним контролем гідрохімічного режиму.

Метою даної роботи було дослідження рибницьких показників цьоголіток любінського лускатого коропа в умовах виробничих вирощувальних ставів за експериментального триразового удобрення зерною бардою.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Експеримент було проведено на базі Дослідного господарства Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. У якості дослідного був обраний вирощувальний став площею 15,00 га, а став площею 3,67 га – контрольний. Влітку в них часто виникають проблеми із нестачею водообміну. Водопостачання даних ставів здійснюється з каналу Кам'янка та річки Верещиця. Підстилаючі ґрунти ставів, головним чином, торф'яні з домішками піску.

Стави почали заливати водою за 5–6 днів до їх зарибнення. Одночасно, для стимулювання розвитку природної кормової бази були застосовані органічні добрива. У контрольний став внесено перегній великої рогатої худоби невеликими купами вздовж берега біля води з розрахунку 2 т/га. У дослідний став внесли свіжу зернову барду зі спиртового заводу в кількості 1 т/га; друге внесення провели через 10 днів у кількості 0,5 т/га, третє – через 12 днів – 0,5 т/га. Таким чином, загальну кількість зернової барди (2 т/га) розділили на часткові внесення протягом трьох етапів, щоб знизити навантаження органічних речовин на ставову екосистему, а також з метою запобігання можливим негативним наслідкам. Окрім того, впродовж вегетаційного сезону в досліді і контролі було використано по 100 кг/га вапна. Удобрення перегноєм і вапнування ставів проводили за методикою, розробленою Інститутом рибного господарства [5].

Стави було зарибнено 29–31 травня чотирьохдобовими личинками любінського лускатого коропа, отриманими від природного нересту. Густота посадки становила 30 тис. екз./га. Годівлю риб проводили згідно з рибницькими нормами за напівінтенсивної технології. Тривалість вирощування склала 119 діб.

Гідрохімічні дослідження здійснювали за О. О. Альокінім [6]. Відбір та опрацювання гідробіологічних проб, рибогосподарські дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [7–9]. Усі вихідні дані, що були отримані в процесі дослідження, проходили статистичне опрацювання за стандартними методиками з допомогою комп'ютерної програми Excel-97. Аналіз кореляційного зв'язку між вибірками даних здійснювали за І. Ф. Правдіним [9].



РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Температура води впродовж вегетаційного сезону змінювалась у межах 17,0–29,5°C. Максимальні показники температури спостерігалися в середині червня – 28,0–29,0°C, та в середині липня – 28,0–29,5°C. У цей час годівлю риб припиняли. Явищ задухи не спостерігалось. Кількість днів із середньодобовою температурою води вище 15°C складала 95, що становило 79,8% від усього періоду вирощування. Висока температура повітря і води дала можливість отримати суму активних температур 2723 градусо-дні, що перевищує показники п'яти попередніх вегетаційних періодів в середньому 2236,40±163,09 градусо-днів і відповідає максимальним температурам лісостепової зони рибиництва. Загалом, температура води впродовж вегетаційного сезону була високою та сприяла вирощуванню цьоголіток коропа.

У гідрохімічному режимі ставів впродовж сезону вирощування спостерігали поступове зростання показника рН води до 7,94–8,22, вмісту у воді катіонів кальцію – до 86,40 мг/дм³. Відбувались підвищення показників перманганатної окиснюваності, проте вони були короткотривалими, що зумовлено інтенсивними процесами бактеріального перетворення органічних речовин зернової барди [10]. Середньосезонні значення залишились у нормі: в контролі 7,89±0,46, в досліді 7,80±0,08 мгО/дм³. Внесення невеликої кількості зернової барди дає можливість ефективно реагувати на потребу ставової екосистеми в наступній порції органічного добрива або обмежитись вже внесеною кількістю. У даному експерименті триразове внесення дало змогу уникнути небезпечних змін гідрохімічного режиму впродовж вегетаційного періоду. Загалом, гідрохімічний режим ставу був задовільним, досліджувані показники знаходились у межах рибиницьких норм.

Аналіз природної кормової бази вирощувальних ставів показав, що середньосезонний показник кормових організмів зоопланктону склав за біомасою 6,37±1,52 г/м³ у контролі, у досліді – 11,51±2,72 г/м³, що у 1,8 рази вище (p<0,02). Основу зоопланктону формували гіллястовусі ракоподібні: 44–71% у контролі і 89–98% у досліді. Масовий розвиток фільтраторів підряду *Cladocera* – консументів бактеріопланктону, не тільки піднімає загальну біомасу кормових організмів зоопланктону, але також сприяє процесам біологічного очищення водойм [10]. Показники макрозообентосу за середньосезонними значеннями біомаси склали: у контрольному варіанті експерименту 9,88±3,77 г/м²; у дослідному – 8,46±4,28 г/м² (відмінність невірогідна, p>0,2). Провідну роль у їх формуванні відігравали личинки комарів родини *Chironomidae*: їх частка становила 77–92%. Високий рівень розвитку кормових організмів у повній мірі забезпечував харчові потреби молоді риб у природному кормі.

Аналіз показників середньодобового приросту цьоголіток показав, що максимальний темп росту короїв припадав на період з кінця червня по другу декаду липня і складав 0,65–0,80 г/добу в контролі і 0,78–0,80 г/добу в досліді. Цьому сприяли оптимальні умови: температурні, вмісту розчиненого у воді кисню, розвитку природної кормової бази. Динаміка росту цьоголіток коропа за декадами впродовж вегетаційного періоду відповідає поліноміальному розподілу апроксимації з високим показником достовірності у досліді (R²=0,98) і у контролі (R²=0,99). Параметри кривої Безье, що апроксимує експериментальні графіки росту цьоголіток коропа в досліді, відповідає рівнянню: $y = -0,4513x^2 + 9,8193x - 11,664$, а в контролі: $y = -0,3744x^2 + 8,938x - 10,727$ (рис. 1). Між показниками приросту дослідної і контрольної груп риб виявлено дуже тісний кореляційний



**ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ СТАВОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ
ЗА РАХУНОК УДОБРЕННЯ ЗЕРНОВОЮ БАРДОЮ**

зв'язок ($r=0,97$; $p<0,001$), що може вказувати на подібність фізіологічних процесів росту та розвитку цьоголіток коропа в досліді і контролі. У середньому за вегетаційний сезон середньодобовий приріст маси цьоголіток коропів був однаковий: в контрольних групах риб – $0,45\pm 0,11$ г/добу, в дослідних – $0,44\pm 0,09$ г/добу (різниця невірогідна, $p>0,02$). Можна припустити, що збалансована дія зовнішніх чинників (як гідрохімічних, так і гідробіологічних) впливала на процеси росту цьоголіток коропа у досліді на тому ж рівні, що й у контролі.

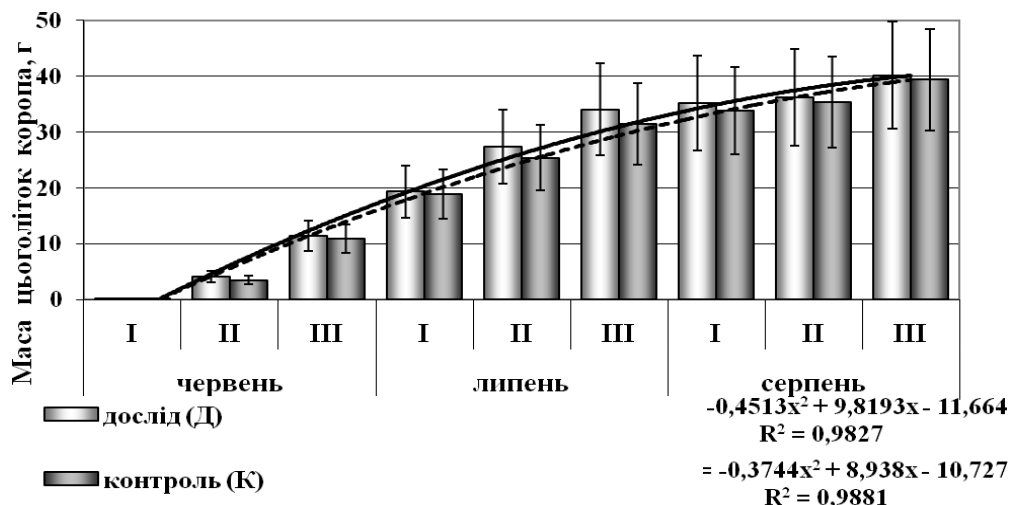


Рис. 1. Динаміка показників росту цьоголіток коропа за декадами впродовж вегетаційного періоду

У результаті осінніх обловів ставів встановлено, що вихід з вирощування цьоголіток у досліді склав 66,2%, що на 2,2% вище, ніж у контролі. Середня маса цьоголіток коропа становила у контролі $40,0\pm 0,94$ г, у досліді ж вона була на 7% вищою – $42,8\pm 0,72$ г. У контрольному ставі рибопродуктивність становила 768 кг/га, у дослідному вона була на 82,0 кг/га (10,7%) більшою – 850 кг/га (табл. 1). Витрати корму склали 3,9 кг/кг у контролі і 3,3 кг/кг рибної продукції у досліді.

Таблиця 1. Результати вирощування цьоголіток любінського лускатого коропа

Показники	Варіанти експерименту	
	контрольний	дослідний
Площа ставів, га	3,67	15,00
Внесено органічних добрив, т/га	перегній ВРХ – 2,0	зернова барда
		I внесення – 1,0
		II внесення – 0,5 III внесення – 0,5
Внесено вапна, кг/га	100	100
Посаджено личинок коропа на вирощування, екз./га	30 000	30 000
Вихід цьоголіток з вирощування, %	64,0	66,2
Середня маса цьоголіток, М ±m, г	$40,0\pm 0,94$	$42,8\pm 0,72$
Загальна маса, кг	2818	12743
Рибопродуктивність, кг/га	768	850

За умови, що ціна зернової барди складала 100 грн./т, перегною – 220 грн./т, вапна – 800 грн./т, витрати на удобрення дослідного ставу склали 280 грн./га, що



на 240 грн./га (14,3%) менше, ніж витрати в контролі – 520 грн./га.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Триразове удобрення вирощувальних ставів зерною бардою, до досягнення загальної кількості 2 т/га, дало змогу сформувати сприятливий гідрохімічний та гідробіологічний режими.

Показники середньодобового приросту цьоголіток коропа дослідної групи становили $0,44 \pm 0,09$ г/добу, що було на рівні контролю – $0,45 \pm 0,11$ г/добу.

Середня маса цьоголіток коропа у досліді склала $42,8 \pm 0,72$ г і була на 7% вищою, ніж у контролі – $40,0 \pm 0,94$ г.

Рибопродуктивність у дослідному варіанті експерименту була на 10,7% більшою, ніж у контролі.

Економічний ефект у зниженні витрат на удобрення ставів склав 14,3%.

Отже, запропонований метод 3-разового удобрення ставів зерною бардою є перспективним і може бути ефективно застосованим у великих виробничих ставах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Винберг Г. Г. Удобрение прудов / Г. Г. Винберг, В. П. Ляхнович. — М. : Пищ. пром-сть, 1965. — 270 с.
2. Використання ріверму як стимулятора розвитку природної кормової бази ставів / М. І. Хижняк, Н. П. Чужма, А. М. Базаєва [та ін.] // Рибне господарство. — 2004. — Вип. 63. — С. 245—247.
3. Нетрадиційні органічні добрива у формуванні природної кормової бази та рибопродуктивності вирощувальних ставів / С. А. Кражан, Т. В. Григоренко, Н. П. Чужма [та ін.] // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. — 2010. — Вип. 2 (43). — С. 283—286. — (Серія : Біологія. Спец. вип. : Гідроекологія).
4. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / Грициняк І. І. — К. : Рибка моя, 2007. — 306 с.
5. Інтенсифікація рибництва / Галасун П. Т., Андрющенко А. І., Балтаджи Р. А. — К. : Урожай, 1990. — 109 с.
6. Алекин О. А. Основы гидрохимии / Алекин О. А. — Л. : Гидрометеиздат, 1970. — 412 с.
7. Кражан С. А. Природна кормова база рибогосподарських водойм / С. А. Кражан, М. І. Хижняк. — К. : Олді-плюс, 2009. — 299 с.
8. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство / Мартышев Ф. Г. — М. : Высшая школа, 1973. — 425 с.
9. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / Правдин И. Ф. — М. : Пищевая промышленность, 1966. — 376 с.
10. Приклад застосування органічних добрив із збереженням високої якості води рибогосподарських ставів / Н. І. Цьонь, М. І. Хижняк, О. Я. Думич [и др.] // Біологічний вісник МДПУ. — 2013. — Т. 3, № 2. — С. 208—219.

REFERENCES

1. Winberg, G. G., & Lyakhnovich, V. P. (1965). *Udobrenie prudov*. Moskva: Pyshevaya promyshlennost.
2. Khyzhnyak, M. I., Chuzhma, N. P., Bazaeva, A. M., & Vychkova, T. N. (2004). *Vykorystannia rivermu yak stymuliatora rozvytku pryrodnoi kormovoi bazy staviv*. *Rybne hospodarstvo*, 63, 245-247.



3. Krazhan, S. A., Grigorenko, T. V., Chuzhma, N. P., Bazaeva, A. M., & Coba, S. A. (2010). Netradytsiini orhanichni dobryva u formuvanni pryrodnoi kormovoi bazy ta ryboproduktyvnosti vyroshchualnykh staviv. *Naukovi zapysky TNPU im. Volodymyra Hnatiuka. Series Biology. Special Edition: Hydroecology*, 2 (43), 283-286.
4. Grytsyniak, I. I. (2007). *Naukovo-praktychni osnovy ratsionalnoi hodivli ryb*. Kyiv: Ribka moya.
5. Galasun, P. T., Andryushchenko, A. I., & Baltadzhi, R. A. (1990). *Intensyfikatsiia rybnystva*. Kyiv: Urozhay.
6. Alekin, O. A. (1970). *Osnovy gidrokhimii*. Leningrad: Gidrometeoizdat.
7. Krazhan, S. A., & Khyzhnyak, M. I. (2009). *Pryrodna kormova baza rybohospodarskykh vodoim*. Kyiv: Oldi-plyus.
8. Martyshev, F. G. (1973). *Prudovoe rybovodstvo*. Moskva: Vysshaja shkola.
9. Pravdin, I. (1966). *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)*. Moskva: Pishchevaya promyshlennost'.
10. Tson, N. I., Hyzhnyak, M. I., Dumych, O. Y., Kovalchuk, O. N., & Dobrianska, H. N. (2013). Application of organic fertilizers with preserving of high quality of water in fish-breeding pond. *Biological Bulletin*, 3(2), 208-219.

ПОВЫШЕНИЕ РИБОПРОДУКТИВНОСТИ ПРУДОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ЗА СЧЕТ УДОБРЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ БАРДОЙ

Н. И. Цьонь, nattcon@ukr.net, Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААН, пгт. Великий Любень

Цель. Исследовать рыбоводные показатели сеголетков карпа в условиях производственных выростных прудов при экспериментальном трехкратном удобрении их зерновой бардой.

Методика. Исследования проводили в производственных выростных прудах. Отходы спиртовой промышленности – зерновая барда, как органическое удобрение, было постепенно внесена в пруды в количестве: первое внесение – 1 т/га, второе внесение (через 10 дней) – 0,5 т/га, третье внесение (через 12 дней) – 0,5 т/га. Контрольные пруды были удобрены перегноем в количестве 2 т/га. Сеголетков карпа выращивали в монокультуре при плотности посадки 30 тыс. экз./га. Кроме того, в течение вегетационного сезона в опыте и контроле было использовано по 100 кг/га известки.

Удобрение перегноем и известкование прудов, гидрохимические исследования, отбор и обработку гидробиологических проб, рыбоводные и статистические исследования проводили в соответствии со стандартными методами.

Результаты. Трехкратное удобрение выростных прудов зерновой бардой, до достижения полной дозы (2 т/га), позволило сформировать благоприятный гидрохимический и гидробиологический режимы.

Показатели среднесуточного прироста сеголетков карпа подопытной группы достигли $0,44 \pm 0,09$ г/сутки, что было на уровне контроля – $0,45 \pm 0,11$ г/сутки.

Средняя масса сеголетков карпа в опыте составила $42,8 \pm 0,72$ г, и на 7% была выше, чем в контроле – $40,0 \pm 0,94$ г.

Проведенные мероприятия позволили получить рыбопродуктивность в опытном варианте эксперимента на 10,7% выше, чем в контроле.

Экономический эффект – снижения затрат на удобрение прудов составил 14,3%.

Научная новизна. Впервые представлены результаты исследования рыбоводных показателей сеголетков карпа производственных прудов с применением 3-кратного удобрения их зерновой бардой.

Практическая значимость. Полученные результаты являются основой для широкого использования нетрадиционного органического удобрения – зерновой барды – в производственных прудах при выращивании сеголетков карпа в монокультуре.



Ключевые слова: сеголетки карпа, зерновая барда, естественная кормовая база, выростные пруды, рыбопродуктивность.

INCREASING FISH PRODUCTIVITY OF POND ECOSYSTEMS BY FERTILIZING THEM WITH DISTILLER'S GRAINS

N. Tson', nattcon@ukr.net, Lviv Research Station of the Institute of Fisheries NAAS, Velikiy Lyubin village

Purpose. To study fish culture parameters of young-of-the-year carp in the conditions of industrial fish-growing ponds when applying experimental repeated fertilization with distiller's grain.

Methodology. The study was conducted in industrial fish-growing ponds. The wastes of alcohol industry – the distiller's grain as organic fertilizer was gradually introduced into ponds at following amounts: first application – 1,0 t/ha, second application in 10 days – 0,5 t/ha, third application in 12 days – 0,5 t/ha. The control ponds were fertilized with humus (2 t/ha). Young-of-the-year carp were grown in monoculture at stocking density of 30 000 fish/ha. In addition, 100 kg/ha of lime were applied during the culture season in the experiment and control.

Fertilization with humus and application of lime in ponds, hydrochemical studies, sampling and processing of hydrobiological samples, fish culturing and statistical studies were carried out according to standard methods.

Findings. Gradual fertilizing with distiller's grain (to the total 2 t/ha) gave the possibility to create favorable hydrochemical and hydrobiological regimes.

An average daily growth in the experimental fish groups of $0,44 \pm 0,09$ g/day that was similar to in the control ($0,45 \pm 0,11$ g/day) with positive significant correlation between them ($r = 0,97$; $p < 0,001$) was achieved.

The performed measures gave a possibility to obtain fish productivity in the experimental variant 10.7% more than in the control.

An economic effect of 14.3% cost reduction for fertilizing ponds was achieved.

Originality. For the first time we presented the results of fish culture and biological parameters of young-of-the-year carp in industrial ponds when applying 3-time fertilization with distiller's grain.

Practical Value. The obtained results are the basis for the broad use of non-traditional organic fertilizer – distiller's grain in industrial ponds, when growing young-of-the-year carp in monoculture.

Keywords: carp, young-of-the-years, distiller's grain, natural food base, fish-growing ponds, fish productivity.

