

пивоварення, а именно пивної дробини як удобрителя не веде до забруднення прудів, дає можливість інтенсифікувати розвиток бактериопланктону і наряду з цим вирішує проблему утилізації відходів пивоваренного виробництва.

BAKTERIOPLANKTON OF FISH PONDS FOR INFLUENCE OF WASTE OF BREWING INDUSTRY

V. Scherbak, S. Krazhan, N. Ponomarenko

Found that waste of brewing as an alternative of organic fertilizer stimulates development of bakterioplankton, an important component of natural forage fish ponds. Proved that the using products of brewing, particularly beer pellet as dressing Fish ponds bakterioplankton intensify development of bakterioplankton, and resolve the problem of waste brewing.

УДК 639.311:631.86/.87

ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПА В МОНОКУЛЬТУРІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПИВНОЇ ДРОБИНИ ЯК НЕТРАДИЦІЙНОГО ДОБРИВА

В.О. Коваленко¹, С.А. Кражан²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ
²Інститут рибного господарства НААН України

Представлено показники природної кормової бази та результати вирощування цьоголіток коропа у ставах при застосуванні пивної дробини як нетрадиційного органічного добрива.

Спрямований вплив на інтенсивність перебігу біопродукційних процесів із метою забезпечення риб достатньою кількістю природних кормів, незалежно від технологічної схеми вирощування риби та рівня інтенсифікації ставів, завжди був актуальною проблемою [6, 7, 14]. Проте на даний час у більшості європейських країн, з огляду на концепцію органічного виробництва харчової продукції та екологічну безпеку господарювання, в ставовому рибництві не практикується використання традиційного комплексу мінеральних і органічних добрив.

В Україні виникла нагальна потреба пошуку нових екологічно безпечних удобрюючих речовин для застосування в ставовому рибництві. Актуальності цієї проблеми додає прийняття Верховною Радою України 21 квітня 2011 р. Закону України “Про органічне виробництво”, до основних положень якого належить використання як добрив матеріалів мікробіологічного, рослинного чи тваринного

походження, які при веденні органічного землеробства розщеплюються біологічно і не забруднюють довкілля. Такі органічні добрива при застосуванні у рибництві повинні бути порівняно дешевими і не впливати негативно на якість води ставів.

Серед запропонованих останнім часом нетрадиційних удобрювачів чільне місце займає пивна дробина як побічний продукт пивоварного виробництва. Ресурсний потенціал цього нетрадиційного добрива є досить значним: кількість відходів пивоварного виробництва у вигляді пивної дробини в Україні становить понад 450 тис. т на рік. Пивну дробину здавна застосовують для годівлі свійських тварин, а у рибництві як добриво для ставів її розпочали використовувати лише останніми роками. Зважаючи на те, що пік виробництва пива і, отже, утворення відходів виробництва у вигляді пивної дробини, припадає на літні місяці, пивоварні заводи в цей період готові задешево реалізувати її кожному

споживачеві, особливо за умови самовивозу цього товару.

Метою досліджень було органічне вирощування рибопосадкового матеріалу коропа в монокультурі із застосуванням пивної дробини як нетрадиційного органічного добрива.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили протягом 2007–2008 рр. у дослідному господарстві “Нивка” ІРГ НААН України, у 12 експериментальних ставках (кожен площею по 0,5 га, глибиною 1,5 м). Стави зариблювали 3–4-добовими личинками коропа середньою масою 1,2 мг, отриманими заводським способом, за щільності посадки 50 і 100 тис. екз./га. У дослідні стави як добриво вносили свіжу пивну дробину за різними варіантами: із розрахунку 2, 3 і 4 т/га на сезон, із внесенням сезонної норми добрива в один чи у два прийоми. Контролем для різних варіантів дослідів виступали стави, удобрені одноразово перегноєм із розрахунку 2 т/га. У кожному варіанті дослідів використовували по два стави, забезпечивши двократну повторність досліджень.

У другій половині вегетаційного сезону (з середини липня — на початку серпня) молодь коропа у всіх дослідних ставках годували комбікормом (ПК 111-3Укр) із низьким вмістом протеїну (18%), вносячи його у кожен став у однаковій кількості та із однаковою періодичністю (5 разів за тиждень 1 раз на день).

Упродовж вегетаційних сезонів досліджували гідрохімічний стан та розвиток природної кормової бази, ріст цьоголіток коропа та їх живлення, а також визначали рибопродукцію при застосуванні пивної дробини як нетрадиційного добрива.

Відбір та опрацювання проб на хімічний аналіз води [1, 2], бактеріопланктону [8], фітопланктону [13], зоопланктону [4, 5], зообентосу [4, 9] та вивчення живлення цьоголіток [11, 12] проводили згідно з існуючими методами. Після облову ставів визначали кількість виловленої риби, її середню наважку, відсоток виходу цьоголіток від заводських личинок, розраховували рибопродуктивність ставів по цьоголітках коропа.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Температурний режим експериментальних вирощувальних ставів протягом травня–вересня 2007–2008 рр. у цілому був задовільний (від 16,0 до 27,4°C). Вміст розчиненого у воді кисню в період вирощування риби — у межах рибоводних норм. Відмічено деяке зниження розчиненого у воді кисню при високих температурах — до 3,7 мгО/л, а інколи і до 1,9 мгО/л, але це зниження було недовготривалим і суттєво не впливало на розвиток гідробіонтів [3].

Після залиття ставів починався розвиток водної рослинності, як жорсткої надводної, так і м'якої підводної. Понад берегом відмічені, головним чином, рогіз широколистяний (*Typha latifolia*), рогіз вузьколистяний (*T. angustifolia*), очерет звичайний (*Phragmites communis*). М'яка підводна рослинність представлена рдестами *Potamogeton pusillus*, *P. compressus*, *P. lucens*, а восени здебільше *P. lucens var acuminata*, уруття колосистою *Clratohyllum demersum*. Майже у всіх ставках була розповсюджена ряска мала (*Lemna minos*), найбільший розвиток вона одержала, займаючи від 50 до 100% площі водного дзеркала у ставках № 4–6, де водопостачання відбувалось з вирощувального ставу № 51а. Решта експериментальних ставів мали водопостачання з вирощувального ставу № 51.

Стан експериментальних ставів у дослідних варіантах і у контролі за гідрохімічними показниками, визначеними лабораторією екологічних досліджень ІРГ НААН, був задовільний [3]. Відповідно до гідрохімічних досліджень, воду експериментальних вирощувальних ставів за класифікацією О.А. Альокіна віднесено до гідрокарбонатного класу групи Ca^{2+} . Як правило, водневий показник води не перевищував 7,4–7,9, тобто середовище було слабколузжне (з короткочасними коливаннями від 5,9 до 9,4), що залежало від бурхливого розвитку макрофітів. У деяких водоймах такий розвиток вищої водної рослинності сприяв збільшенню концентрації вільного аміаку в 2 рази проти норми (до 0,09–0,11 мгN/л). Мінералізація води була в межах 334,0–471,9 мг/л. Концентрація гідрокарбонату HCO_3^- , що є основним аніоном, коливалася в межах

134,2–195,3 мг/л. Значення основних катіонів кальцію (Ca^{2+}) дорівнювало 42,1–81,6 мг/л, натрію та калію ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) — 33,0–61,4 мг/л, що в деяких випадках перевищувало нормативні значення для води корошових ставів. Кількість хлоридів (Cl^-) становила 59,3–93,65 мг/л, сульфатів (SO_4^{2-}) — 19,8–91,5 мг/л, що в окремі місяці також було вищим за норму, особливо навесні. Таке явище можна пояснити накопиченням цих елементів у воді джерела водопостачання в осінньо-зимовий період і заповнення ставів цією водою навесні. Перманганатна окислюваність води у ставах була в межах рибоводних норм, але іноді — більшою за нормативні значення (до 20,0–57,3 мгО/л), що пов'язано, мабуть, із зовнішніми джерелами органічних речовин (можливим стоком органічно забруднених вод із водозбірної площі) або з інтенсивним розвитком у ставах макрофітів та їх відмиранням тощо.

Розвиток бактеріопланктону в експериментальних ставах усіх варіантів досліді був близький і в середньому за вегетаційний сезон дорівнював 2,60–3,04 млн кл./дм³. З травня по липень чисельність та біомаса бактеріопланктону була на високому рівні, що пояснюється внесенням у став органічних добрив, але починаючи з серпня ці показники значно знизились. Лише у дослідних ставах варіанта з двократним внесенням пивної дробини спостерігали помітний стрибок чисельності та біомаси бактеріопланктону на початку другої половини вегетаційного сезону, після внесення другої порції цього добрива.

Внесення пивної дробини відобразилось на динаміці розвитку рослинного планктону. Особливо це спостерігалось у варіанті дослідів із дворазовим внесенням пивної дробини. Якщо після першого внесення добрив біомаса фітопланктону збільшувалась в 2–7 разів, то після другого — у 2–3 рази порівняно з початковою концентрацією. Водночас у ставах інших варіантів дослідів таких суттєвих змін не відмічено.

Середню за вегетаційний сезон біомасу фітопланктону в експериментальних ставах за роки досліджень визначено в межах 15,55–28,6 мг/дм³ із більшою біомасою у варіанті з дворазовим вне-

сенням пивної дробини. Продукція фітопланктону за вегетаційний сезон у ставах з внесенням пивної дробини в різних дозах становила від 14,7 до 32,2 т/га (у контролі з використанням перегною — 15,6–23,1 т/га).

Розвиток організмів зоопланктону в ставах, удобрених пивною дробиною, як за біомасою, так і за чисельністю був у 1,2–1,6 раза та в 1,3 раза, відповідно, більше, ніж при удобренні ставів перегною. У період досліджень середня за вегетаційний сезон біомаса зоопланктону при внесенні пивної дробини перебувала в межах 8,10–23,62 г/м³, перегною — 6,48–21,01 г/м³. Кількість органічної продуктивної речовини зоопланктону протягом вегетаційного сезону для ставів із застосуванням пивної дробини досягала в середньому 7,1 т/га, із використанням перегною — 4,1 т/га.

Зообентос у ставах із внесенням пивної дробини був у 2 рази вищим, ніж при застосуванні перегною — 2,3–3,3 г/м² проти 1,15–0,24 г/м². Продукція зообентосу по варіантах дослідів за вегетаційний період коливалась від 34,5 до 165 кг/м², із більшими показниками у варіантах досліді з використанням пивної дробини.

Отримання показників розвитку основних груп кормових організмів для риб дало змогу визначити потенційну рибопродуктивність експериментальних ставів із різними варіантами використання органічних добрив (табл. 1).

Як видно із табл. 1, найбільші розрахункові величини потенційної рибопродуктивності одержано у ставах дослідних варіантів із використанням пивної дробини, особливо при дворазовому внесенні її сезонної норми у стави. Значна різниця між значеннями потенційної рибопродуктивності експериментальних ставів по роках досліджень, і передусім — за продукцією зоопланктону, на нашу думку, пояснюється тим, що у 2008 р. щільність посадки личинок коропа була вдвічі вищою, ніж у 2007 р. (100 тис. екз./га проти 50 тис. екз./га), що призводило до більш інтенсивного видання молоддю коропа організмів зоопланктону і відповідного зменшення залишкових чисельності та біомаси останнього, які фіксували в процесі досліджень.

Таблиця 1. Потенційна рибопродуктивність експериментальних ставів у 2007–2008 рр. (за варіантами досліду), кг/га

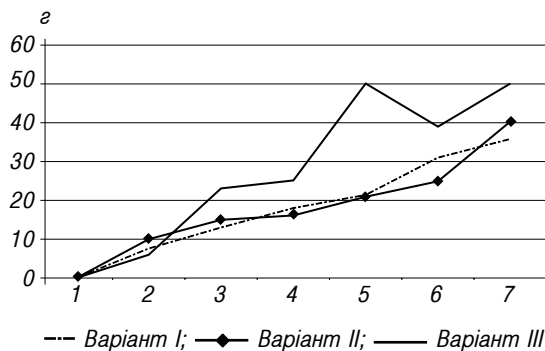
Варіант досліду	Потенційна рибопродуктивність, кг/га			
	За фітопланктоном	За зоопланктоном	За зобентосом	Разом
2007 р.				
I — пивна дробина 2 т/га (1 раз за сезон)	311,8	626,7	25,2	963,7
II — пивна дробина 3 т/га (1 раз за сезон)	205,4	368,6	25,2	599,2
III — перегній, 2 т/га (1 раз за сезон) — контроль	272,4	417,8	27,7	717,9
2008 р.				
I — пивна дробина 2 т/га (1 раз за сезон)	172,9	232,0	19,7	424,5
II — пивна дробина 4 т/га (2 рази по 2 т/га)	377,5	164,7	19,0	561,2
III — перегній 2 т/га (1 раз за сезон) — контроль	183,5	145,2	9,7	338,4

Інтенсивність живлення і темп росту молоді коропа в експериментальних ставах у першій половині вегетаційного сезону, до початку годівлі риб штучними кормами, безпосередньо залежали від кількісного та якісного розвитку кормових організмів. Вміст природної їжі в кишечниках коропа визначено в межах 36,33–83,18%. З серпня, після початку годівлі молоді коропа комбікормами, відсоток штучного корму в харчових грудках риб був на рівні 12,86–37,8%. Середньосезонні індекси наповнення кишечника (у варіанті з однократним внесенням пивної дробини в дозі 2 т/га — до $553,73 \pm 169,36^{\circ}/_{\text{ооо}}$, у варіанті з двократним внесенням цього добрива — до $567,77 \pm 158,92$, у контролі з використанням перегною — до $557,95 \pm 141^{\circ}/_{\text{ооо}}$) свідчать, що риба протягом вегетаційних сезонів була забезпечена природною їжею, а з серпня — і штучним кормом.

Аналіз матеріалів досліджень щодо етапів розвитку личинок коропа [10], особливостей живлення і темпу росту молоді коропа в експериментальних ставах та величин виживання цьоголіток цієї риби від заводських личинок дав змогу встановити зв'язок між різними варіантами удобрення ставів та характером росту коропа впродовж вегетаційного сезону. Встановлені закономірності, насамперед, стосувались першої частини вегетацій-

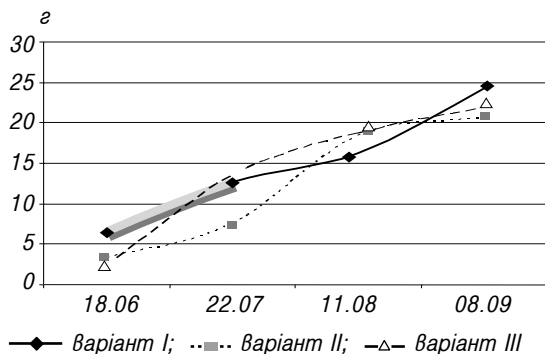
ного сезону, до початку годівлі молоді коропа комбікормами, з використанням яких характер росту риб, порівняно з періодом випасної годівлі, значно змінювався (рис. 1–2):

За даними контрольних ловів 2007 р. встановлено, що впродовж першого місяця вирощування найкращий ріст молоді коропа спостерігався у дослідних ставах із використанням пивної дробини, що закономірно пов'язане із кращим кількісним та якісним розвитком кормових організмів зоопланктону в цих ставах і відповідним забезпеченням молоді коропа доступним кормом на ранніх стадіях її розвитку, що, без сумніву, сприяло більш високому виживанню цьоголіток від заводських личинок у дослідних варіантах порівняно із контролем. Надалі характер росту риб у ставах різних варіантів досліджень почав кардинально змінюватись, впродовж другого місяця вирощування спостерігалось значне прискорення темпу росту коропа в контрольних ставах порівняно із дослідними. Це можна пояснити тим, що підрослій молоді коропа в дослідних ставах, яка до початку цього періоду досягла значної індивідуальної маси (7–10 г) та, імовірно, її чисельність була значно вищою, ніж у контрольних ставах, почало не вистачати природних кормів для збереження набраного темпу росту. Навпаки, у контролі, за рахунок



Дати: 1 — 23.05; 2 — 18.06; 3 — 3.07 (10.07 — початок годівлі); 4 — 17.07; 5 — 2.08; 6 — 15.08; 7 — 4.09; Варіант I — пивна дробина 2 т/га 1 раз за сезон; варіант II — пивна дробина 3 т/га 1 раз за сезон; варіант III — перегній 2 т/га 1 раз за сезон (контроль)

Рис. 1. Ріст цьоголіток коропа в експериментальних ставах, 2007 р.



Варіант I — пивна дробина 4 т/га 2 рази за сезон; варіант II — пивна дробина 2 т/га 1 раз за сезон; варіант III — перегній 2 т/га 1 раз за сезон (контроль)

Рис. 2. Ріст цьоголіток коропа в експериментальних ставах, 2008 р.

меншої чисельності молоді коропа, забезпеченість її природним кормом була дещо вищою, ніж у дослідних варіантах. Крім того, вивчення динаміки розвитку зоопланктону у ставах різних варіантів досліджень дало змогу встановити, що використання перегною як добрива дає більш пролонгований ефект впливу на розвиток організмів зоопланктону порівняно із одноразовим внесенням пивної дробини на початку сезону вирощування, тому раціональним є друге внесення пивної дробини, яке забезпечує розвиток організмів. З початком годівлі коропа в експериментальних ставах темп

росту риб поступово вирівнювався, набуваючи приблизно однакової інтенсивності.

Аналогічна картина росту коропа в експериментальних ставах спостерігалась і у наступному, 2008 р., із закономірним зменшенням середньої індивідуальної маси риб за тотожними датами проведення контрольних ловів через збільшення вдвічі щільності посадки личинок коропа у стави, яке, однак, суттєво не вплинуло на раніше встановлений характер росту коропа у ставах із різними варіантами удобрення. Єдиною значною відмінністю, яку варто зазначити, було те, що темп росту коропа у ставах варіанта з двократним внесенням пивної дробини впродовж першої частини періоду вирощування, до початку годівлі риб комбікормом, значно переважав такий у варіанті з однократним використанням цього добрива завдяки пролонгованому розвитку кормових організмів після повторного внесення пивної дробини (табл. 2).

Як видно із табл. 2, дещо кращі показники рибопродуктивності по цьоголітках коропа одержано, переважно, у ставах дослідних варіантів із використанням пивної дробини в різних дозах і з різною періодичністю використання. Приміром, у 2007 р. рибопродуктивність ставів у дослідному варіанті II перевищила таку у контролі на 129,5 кг/га (на 24,4% вище). У 2008 р. рибопродуктивність ставів першого і другого дослідних варіантів була вищою за контроль, відповідно, на 98,1 кг/га (17,5%) та 193,3 кг/га (34,5%).

Найбільші значення показника виживання цьоголіток коропа від заводських личинок отримано у ставах із двократним внесенням пивної дробини завдяки забезпеченню пролонгованого у часі розвитку найбільш доступних і поживних кормових організмів для молоді коропа в період її випасного утримання, що і стало, на нашу думку, основним фактором забезпечення життєздатності коропа на ранніх стадіях його постембріонального розвитку і подальшого росту на першому році життя.

Середня маса цьоголіток коропа в експериментальних ставах різних варіан-

Таблиця 2. Рибницькі показники вирощування цьоголіток коропа в експериментальних ставах у 2007–2008 рр. (за варіантами досліду)

Варіант	Щільність посадки личинок, тис. екз./га	Виловлено цьоголіток, тис. екз./га	Вживання цьоголіток від личинок, %	Середня маса цьоголіток, г	Рибопродуктивність, кг/га
2007 р.					
I — пивна дробина 2 т/га (1 раз за сезон)	50,0	18,0	36,0	28,9±1,2	521,1
II — пивна дробина 3 т/га (1 раз за сезон)	50,0	16,0	32,0	41,3±0,9	660,8
III — перегній, 2 т/га (1 раз за сезон) — контроль	50,0	13,35	26,7	39,8±1,4	531,3
2008 р.					
I — пивна дробина 2 т/га (1 раз за сезон)	100,0	28,25	28,25	23,3±0,8	658,2
II — пивна дробина 4 т/га (2 рази по 2 т/га)	100,0	30,75	30,75	24,5±1,1	753,4
III — перегній 2 т/га (1 раз за сезон) — контроль	100,0	23,0	23,0	24,3±1,3	560,1

тів досліджень формувалась під впливом багатьох факторів, насамперед — за рахунок рівня забезпечення молоді коропа кормами — природними і штучними. Як уже було зазначено, при застосуванні у дослідках щільності посадки заводських личинок коропа у стави, яка перевищувала рекомендовану при випасному утриманні в 2–4 рази, спостерігалася достатньо чітка картина динаміки росту коропа у ставах різних варіантів удобрення. Темп росту молоді коропа впродовж першого місяця вирощування у дослідних ставах переважав такий у ставах контрольних варіантів. У майбутньому, в міру збільшення розмірів риб і, відповідно, їхніх харчових потреб, ріст коропа в дослідках значно вповільнювався порівняно із таким у ставах контрольних варіантів. З другого місяця вирощування і до початку годівлі риб комбікормами молодь коропа у ставах контрольних варіантів за середньою масою тіла досягала і навіть суттєво перевищувала риб у дослідних ставах через відносно менший рівень їх забезпечення природним кормом за рахунок більш високого рівня вживання мальків коропа в ставах дослідних варіантів. Використання штучних кормів для годівлі цьоголіток коропа у другій половині ве-

гетаційного сезону сприяло прискоренню темпу росту риб у ставах різних варіантів досліджень, особливо — дослідних, де за рахунок кращих стартових умов молодь коропа до кінця вегетаційного сезону не лише зменшувала своє відставання в рості від риб у контролі (варіант I, 2007–2008 рр.), а й перевищувала їх за середньою масою тіла (варіант II у 2008 р.).

У цілому використання пивної дробини як альтернативного органічного добрива для вирощувальних коропових ставів є виправданим як з технологічної, так і з економічної точок зору, зважаючи на одержані в експериментах високі рибницькі результати і наявний в Україні значний ресурсний потенціал цього удобрювача та його доступність для споживачів.

ВИСНОВКИ

Умови водного середовища та розвиток природної кормової бази у ставах при вирощуванні цьоголіток коропа в монокультурі були задовільними.

Найбільші значення рибопродуктивності по цьоголітках коропа одержано у ставах із застосуванням пивної дробини (658,2–753,4 кг/га), особливо при її дворазовому внесенні із сезонною нормою

4 т/га (753,4 кг/га), що порівняно із ставами контрольного варіанта з використанням перегною в дозі 2 т/га було на 34,5–125,8% вище.

Краще виживання цьоголіток коропа від заводських личинок одержано у ставах з використанням пивної дробини як удобрювача (28,25–36,0% проти 23,0–26,7% у контролі) у варіанті з двократним впродовж сезону внесенням пивної дробини, що дало пролонгований ефект розвитку доступних кормових організмів і забез-

печило кращі умови життя для молоді коропа на ранніх стадіях її постембріонального розвитку.

Середня маса цьоголіток коропа в усіх експериментальних ставах була не меншою за 20 г, незважаючи на високу щільність посадки заводських личинок коропа у вирощувальні стави (до 100 тис екз./га). Цьоголітки зі ставів дослідних варіантів за цим показником досягали і переважали риб із ставів контрольних варіантів (23,3–41,3 г проти 24,35–39,8 г у контролі).

ЛІТЕРАТУРА

1. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии / О.А. Алекин. — Л.: Гидрометеониздат, 1970. — 412 с.
2. *Алекин О.А.* Руководство по химическому анализу вод суши / О.Ф. Алекин, А.Ф. Семенов, В.А. Скопинцев. — Л.: Гидрометиздат, 1973 — 353 с.
3. *Вода рибогосподарських підприємств.* Загальні вимоги та норми. СОУ — 05.01. — 37–385:2006. Стандарт мінагрополітики України. — К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. — С. 7.
4. *Жадин В.И.* Жизнь пресных вод СССР / В.И. Жадин. — Т. II. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — 537 с.
5. *Киселев И.А.* Методы исследования планктона / И.А. Киселев // Жизнь пресных вод. — Т. 4. — Ч. I. — М.: Изд-во АН СССР, 1956 — С. 183–265.
6. *Кражан С.А.* Стимулювання розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів різними органічними добривами та використання її цьоголітками коропа / С.А. Кражан, І.І. Грициняк, Т.В. Григоренко, С.А. Коба // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 3. — С. 68–77.
7. *Кражан С.А.* Гідрохімічний режим та природна кормова база вирощувальних ставів при застосуванні відходів пивоварного виробництва / С.А. Кражан, Т.В. Григоренко, О.М. Колос, С.А. Коба // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 4. — С. 20–27.
8. *Кузнецов С.И.* Методы изучения водных микроорганизмов / С. Кузнецов, Г. Дубинина. — М.: Наука, 1989 — 285 с.
9. *Липин А.Н.* Пресные воды и их жизнь / А.Н. Липин. — М.: Госучпедгиз, 1956. — 345 с.
10. *Лужин Б.П.* Этапы развития личинок карпа / Б.П. Лужин // Рыбоводство и рыболовство. — М., 1976. — № 3. — С. 100–114.
11. *Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях.* — М.: Наука, 1974. — 253 с.
12. *Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах / Г.П. Мельничук.* — Л., 1978. — 21 с.
13. *Усачев Г.Н.* Количественная методика сбора и обработки фитопланктона / Г.Н. Усачев. — Тр. ВГБО. — 1961. — Т. XI. — 411 с.
14. *Харитонова Н.Н.* Биологические основы интенсификации прудового рыбководства / Н.Н. Харитонова. — К.: Наук. думка, 1984. — 196 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТОК КАРПА В МОНОКУЛЬТУРЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ В КАЧЕСТВЕ НЕТРАДИЦИОННОГО УДОБРЕНИЯ

В.А. Коваленко, С.А. Кражан

Представлены показатели естественной кормовой базы и результаты выращивания сеголеток карпа в прудах при применении пивной дробини в качестве нетрадиционного органического удобрения.

FORMING FINGERLINGS OF COMMON CARP IN MONOCULTURE WITH APPLICATION OF ALTERNATIVE ORGANIC FERTILIZERS

V. Kovalenko, S. Krazhan

Indicators of natural forage and results of forming fingerlings of carp in the ponds with the application of alternative organic fertilizers are presented.