

УДК [639.311.043.2+556.54]:639.311:631.8

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

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Наведено результати гідрохімічних та гідробіологічних досліджень при удобренні вирощувальних ставів відходами пивоварного виробництва (пивною дробиною).

Останнім часом дедалі актуальнішим стає використання у рибництві для стимулювання розвитку природної кормової бази поряд з традиційними видами мінеральних та органічних добрив порівняно нові види удобрювачів (біогумус,

ріверм, пшенична барда, дефекаційний осад цукрового виробництва тощо) [1–3]. До останніх належить і пивна дробина (відходи пивоварного виробництва). Тому метою досліджень було вивчення впливу пивної дробини на гідрохімічний режим

та розвиток природної кормової бази вирощувальних ставів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Вплив пивної дробини на гідрохімічний режим та розвиток природної кормової бази вивчали у експериментальних вирощувальних ставах рибгоспу “Нивка” Інституту рибного господарства УААН у 2008 р. Водопостачання ставів незалежне, площа кожного ставу — 0,5 га, глибина до — 1,5 м. Випробовували дози пивної дробини, які були попередньо відпрацьовані у лабораторних умовах. Досліди проводили у дворазовій повторності за трьома варіантами. При цьому у стави I варіанта (№ 1, 2) досліду пивну дробину вносили по воді двічі за сезон (28 травня та 15 липня) із розрахунку по 2000 кг/га; у стави II варіанта (№ 3, 4) — один раз на початку вегетаційного сезону (28 травня) із розрахунку 2000 кг/га. Контролем були стави № 5, 6 (III варіант досліду), в які вносили перегній великої рогатої худоби один раз на початку вегетаційного сезону із розрахунку 2000 кг/га.

Експериментальні вирощувальні стави зариблювали непідросленою личинкою лускатого коропа від заводського відтворення, щільність посадки становила 100 тис. екз/га. Рибопосадковий матеріал вирощували у монокультурі. У зв'язку з відсутністю комбікормів на початку досліду підгодовувати рибу розпочали з другої половини серпня комбікормом рецепту K50-10/23. Протягом усього періоду вирощування рибопосадкового матеріалу, який тривав 127–132 доби, спостерігали за температурним, гідрохімічним, гідробіологічним режимами ставів та живленням риби. Гідрохімічні та гідробіологічні проби відбирали двічі на місяць. Контрольні лови проводили раз на місяць. Відбір та обробку проб здійснювали за загальноприйнятими у гідрохімії, гідробіології, водній мікробіології та рибництві методиками [4–11]. Видову приналежність гідробіонтів визначали за допомогою визначників [12–16]. Матеріали з розвитку фітопланктону представлені Н.П. Чужмою.

Усього впродовж вегетаційного сезону 2008 р. було відібрано й оброблено 54 гідрохімічні, 212 гідробіологічних проби

(фіто-, бактеріо-, зоопланктон, зообентос) та 111 кишечників молоді риб.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведені дослідження показали, що гідрохімічний режим експериментальних вирощувальних ставів формувався під впливом джерела водопостачання, підстиляючих ґрунтів та заходів, спрямованих на підвищення розвитку кормових організмів. Вміст розчиненого у воді кисню був на рівні 3,2–9,5 мгО₂/л.

У результаті проведення хімічного аналізу води встановлено, що вода вирощувальних ставів рибгоспу “Нивка” відповідно до класифікації О.А. Альокіна належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Кількість основного аніону (гідрокарбонатів НСО₃⁻) перебувала в межах норми і коливалася від 134,2 до 231,9 мг/л (за середніх значень 165,6–175,5 мг/л.). Основним катіоном був кальцій, концентрації якого у середньому в ставах становили 58,1–64,1 мг/л (табл. 1).

Загальна мінералізація води у вирощувальних ставах протягом сезону коливалася у межах 318,2–464,7 мг/л, при цьому середні показники її були на рівні 397,8–411,1 мг/л. Водневий показник рН води в ставах усіх варіантів досліду протягом сезону коливався від 6,5 до 8,8. Так, у травні, ще до внесення добрив, показники рН у ставах I варіанта (№ 1, 2) досліду були в межах 6,6–6,7; у ставах II варіанта (№ 3, 4) — 6,5–6,9; у ставах III варіанта (№ 5, 6) — 6,6–7,3, а після внесення органічних добрив (пивної дробини та перегною) вони досягали відповідно 7–7,8; 7,2–7,7 та 7,7–7,9. Тобто відбулося збільшення значень рН майже на одиницю, перетворивши водне середовище зі слабкислого на слаболужне. Середні значення рН води були у межах 7–7,1 й істотної різниці значень цього показника за варіантами досліду при застосуванні різних добрив не спостерігалось (табл. 1).

У весняний період у воді всіх ставів виявлено підвищений порівняно з нормативними величинами вміст хлоридів (у 1,1–1,4 раза), що вказує на забрудненість води, яка тільки надходить у вирощувальні стави, тому і середні значення сягали

Таблиця 1. Хімічний аналіз води вирощувальних ставів рибгоспу “Нивка” при проведенні дослідів із внесенням пивної дробини (усереднені значення), 2008 р.

| Варіант дослідю | I | II | III (контроль) | Нормативні значення для ставової води |
|---|-------|-------|----------------|---------------------------------------|
| Показник якості води | | | | |
| Водневий показник, рН | 7,1 | 7,0 | 7,1 | 6,5–8,5 |
| Вільний аміак, NH ₃ , мг/л | 0,088 | 0,012 | 0,012 | 0,05 |
| Перманганатна окиснюваність, мґО/л | 26,0 | 22,2 | 20,5 | до 15,0 |
| Біхроматна окиснюваність, мґО/л | 65,1 | 55,6 | 49,5 | до 50,0 |
| Амонійний азот, NH ₄ ⁺ , мґN/л | 1,58 | 1,69 | 1,27 | 1,0 |
| Нітрати, NO ₂ ⁻ , мґN/л | 0,020 | 0,017 | 0,017 | 0,1 |
| Нітроти, NO ₃ ⁻ , мґN/л | 0,11 | 0,099 | 0,075 | 2,0 |
| Мінеральний фосфор, PO ₄ ³⁻ , мґP/л | 0,37 | 0,45 | 0,36 | 0,5 |
| Загальне залізо, Fe ²⁺ мґFe/л | 0,66 | 0,54 | 0,43 | 1,0 |
| Кальцій, Ca ²⁺ , мґ/л | 64,1 | 60,4 | 58,1 | 50–70 |
| Магній, Mg ²⁺ , мґ/л | 17,9 | 19,5 | 19,8 | 30 |
| Натрій + Калій, Na ⁺ + K ⁺ , мґ/л | 28,3 | 34,3 | 33,5 | 50 |
| Гідрокарбонати, HCO ₃ ⁻ , мґ/л | 165,6 | 175,5 | 166,3 | 300–400 |
| Хлориди, Cl ⁻ , мґ/л | 75,4 | 77,8 | 79,8 | 50–70 |
| Сульфати, SO ₄ ²⁻ , мґ/л | 46,4 | 43,7 | 41,4 | 50–70 |
| Загальна твердість, мґ-екв/л | 4,7 | 4,6 | 4,5 | 5–7 |
| Мінералізація, мґ/л | 397,8 | 411,1 | 398,9 | 1000 |

75,4–79,8 мґ/л. Протягом літа у результаті інтенсивних внутрішніх процесів у водоймах відбувається самоочищення води і вміст хлоридів знижується (наближається до нормативних величин).

Вміст розчиненої органічної речовини, яку визначали за показниками перманганатної окиснюваності, у середньому протягом періоду вирощування риби був на рівні 20,5–26,0 мґО/л. Підвищення показників перманганатної окиснюваності спостерігалось у червні та липні в ставах усіх варіантів дослідю. Проте особливо помітним органічне забруднення як дослідних, так і контрольних ставів було в кінці липня. У цей час спостерігалось підвищення вмісту органічної речовини до 5 разів у ставах I варіанта дослідю (що можна пояснити подвійною дозою внесених добрив) та до 2 разів у ставах II та III варіантів. В інші місяці показники перманганатної окиснюваності були в межах норми.

Вміст амонійного азоту у воді експериментальних ставів коливався від 0,77

до 4,22 мґN/л, при цьому середні значення становили — 1,27–1,69 мґN/л. Слід зазначити, що ще до внесення органічних добрив вміст амонійного азоту в ставі № 1 (I варіант дослідю) перевищував нормативні величини у 1,16 раза. В інших ставах на початку вегетаційного періоду показники амонійного азоту були в межах норми. Найбільш високі величини амонійного азоту характерні для ставів усіх варіантів у липні–серпні в період високих температур води.

Одним із основних біогенних елементів, що забезпечує біологічну продуктивність ставів, є фосфор. В експериментальних ставах мінеральний фосфор у середньому перебував у межах від 0,36 до 0,45 мґP/л. При цьому на початку вегетаційного сезону, після заливки ставів водою, концентрації мінерального фосфору були не високі і становили 0,07–0,18 мґP/л. Після внесення органічних добрив вміст мінерального фосфору підвищився в ставах I варіанта дослідю до 0,26–1,02 мґP/л, у ставах II варіанта — до

0,27–2,33 мгР/л, а у ставах III варіанта — до 0,22–1,09 мгР/л. У подальшому в липні–серпні з підвищенням температури води до 23–26°C мінеральний фосфор активно поглинається фітопланктоном і вищою водною рослинністю, вміст його знижується в ставах усіх варіантів до 0,15–0,35 мгР/л.

Концентрації нітритних і нітратних сполук у ставах були відповідно 0,017–0,020 мгN/л та 0,075–0,110 мгN/л і перебували, як і решта показників (вміст магнію, заліза, натрію+калію, сульфатів тощо), у межах нормативних значень для ставової води [5].

Дослідження розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів показали, що видове різноманіття фітопланктону формували 147 видів та внутрішньовидових таксонів водоростей, що належать до 7 систематичних відділів: діатомові, евгленові, синьозелені, зелені, дінофітові, золотисті та ксантофітові. Істотних відмінностей у флористичній структурі фітопланктону експериментальних ставів на рівні відділів не відмічено. Домінуюча роль у якісному складі належала зеленим водоростям (66%), а субдомінантами виступали синьозелені, евгленові, діатомові, частка яких становила по 10%. Аналіз флористичних спектрів провідних порядків за кількістю видів показав, що перший ранг у всіх водоймах займав порядок хлорококові, представники якого формували 57% видового складу фітопланктону.

Кількісний розвиток фітопланктону експериментальних вирощувальних ставів коливався у значних межах. Зокрема чисельність фітопланктерів у I варіанті досліді змінювалась від 1,4 до 1030,7 млн кл./дм³, а біомаса від 0,26

до 101,86 мг/дм³; у II варіанті відповідно від 0,196 до 411,5 млн кл./дм³ та від 0,08 до 43,90 мг/дм³; у III варіанті — від 80,0 тис. кл./дм³ до 279,73 млн кл./дм³ та від 0,01 до 64,54 мг/дм³. Усереднені дані розвитку фітопланктону за варіантами досліді протягом вегетаційного періоду представлені у табл. 2.

На початку вегетаційного періоду кількісний розвиток фітопланктону у вирощувальних ставах характеризувався низькими показниками (0,26–1,69 мг/дм³).

У червні його розвиток у ставах II та III варіантів залишався на відносно низькому рівні (середня біомаса становила відповідно 1,6 та 0,32 мг/дм³) порівняно зі ставами I варіанта досліді (5,58 мг/дм³). З підвищенням температури до 22,5–26,3°C у першій половині липня спостерігалось різке зростання чисельності та біомаси водоростей в усіх варіантах досліді. В середині липня (15.07) у стави I варіанта вдруге було внесено пивну дробину, яка мала пролонговану дію аж до серпня. Найбільші кількісні показники розвитку фітопланктону у I варіанті були відмічені у серпні. Так, загальна чисельність у цей період була в межах від 407,9 до 1030,7 млн кл./дм³, а біомаса від 76,8 до 101,86 мг/дм³. Основне положення у створенні високого рівня фітопланктону займали водорості родів: *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Scenedesmus*. У II варіанті досліді максимальне збільшення чисельності (104,4 — 411,5 млн кл./дм³) та біомаси (25,68–43,90 мг/дм³) спостерігали також протягом серпня. За біомасою у цей період вегетували водорості родів: *Scenedesmus*, *Anabaena* та *Trachelomonas*. У III варіанті досліді пік розвитку водоростей припадає на кінець

Таблиця 2. Середні за вегетаційний сезон показники розвитку природної кормової бази експериментальних вирощувальних ставів рибгоспу “Нивка”, 2008 р.

| Варіант досліді | Фітопланктон | Бактеріопланктон | Зоопланктон, г/м ³ | Зообентос, г/м ² |
|-------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | мг/дм ³ | | | |
| I (стави № 1–2) | 28,6±14,5 | 2,45±0,36 | 11,87±1,91 | 2,72±1,30 |
| II (стави № 3–4) | 13,1±6,1 | 2,31±0,33 | 13,21±2,98 | 2,76±1,10 |
| III (стави № 5–6) | 13,9±6,7 | 2,13±0,19 | 9,24±1,49 | 1,1±0,41 |

липня і серпень. Чисельність у цьому випадку коливалася в межах від 98,6 до 279,7 млн кл/дм³, біомаса від 29,34 до 64,54 мг/дм³. Біомаса формувалася за рахунок розвитку водоростей родів: *Scenedesmus*, *Trachelomonas*, *Phacus*, *Oscillatoria*.

На початку вересня у вирощувальних ставах загальна чисельність та біомаса фітопланктону знизилась у 2–3 рази, за винятком ставу № 2 (I варіант), де спостерігається занадто різке зниження біомаси водоростей — майже у 8 разів.

За період досліджень у ставах I варіанта досліді основу чисельності визначали синьозелені водорості (70%) та зелені (29%), а біомасу зелені (43–54%) та синьозелені водорості (25–31%). У ставах II варіанта чисельність формували синьозелені водорості (38–55%) та зелені (42–53%), біомасу зелені (43–54%). Варто також зазначити, що у II варіанті досліді в ставу № 4 значну частку у формуванні біомаси водоростей мали евгленові (43%). У ставах III варіанта чисельність формували зелені (47–53%) та синьозелені (42–49%), біомасу — зелені (46–52%) та евгленові (27–30%).

Таким чином, при внесенні органічних речовин різного походження динаміка розвитку фітопланктону близька, з більшим розвитком фітопланктонних клітин у липні та серпні, але кількісно переважав розвиток фітопланктону у ставах I варіанта досліді при дворазовому внесенні пивної дробини.

Перебіг продукційно-деструкційних процесів у дослідних ставах був характерним для рибницьких ставів. На початку вегетаційного періоду процеси деструкції органічної речовини переважали над процесами продукції. Лише в серпні валова первинна продукція у ставах I варіанта була на рівні 1,43 мгО₂/л; у II та III варіантах відповідно 1,51 та 2,57 мгО₂/л. Проте вже у вересні спостерігається значне зниження валової первинної продукції у 1,8 раза у ставах з одноразовим внесенням пивної дробини (II варіант) та у 4 рази у ставах з перегноем (III варіант). Водночас у I варіанті кількість її збільшується у 1,7 раза і досягає 2,42 мгО₂/л.

Середні за сезон показники валової первинної продукції були на рівні 0,73–1,23 мгО₂/л, з вищими у I варіанті досліді. Продукційно-деструкційний коефіцієнт

у варіантах досліді становив 0,98–1,75. Вищим він був у I варіанті, що свідчить про деяке накопичення органічних речовин. Отримані результати свідчать, що у дослідних ставах спостерігається інтенсивний перебіг органічних речовин, які створюють нормальні умови для вирощування риби.

Бактеріопланктон вирощувальних ставів був представлений мікроскопічними кулястими та паличкоподібними формами. Загальна чисельність бактеріопланктону у ставах I варіанта коливалася в межах 1,12–8,11 млн кл/дм³, біомаса 0,89–6,49 мг/дм³; у ставах II варіанта відповідно — 1,48–8,24 млн кл/дм³ та 1,18–6,00 мг/дм³; у ставах III варіанта — 1,09–5,03 млн кл/дм³ та 0,87–4,02 мг/дм³.

Після повторного внесення пивної дробини, в ставах I варіанта досліді у серпні відбувся помітний стрибок розвитку бактеріопланктону до 3,56 млн кл/дм³, тоді як у ставах II і III варіантів чисельність становила 2,62 і 2,82 млн кл/дм³ відповідно.

Середні за сезон показники чисельності бактеріопланктону у ставах були на рівні 2,67–3,03 млн кл/мл, а біомаса — 2,13–2,45 мг/дм³ (табл. 2).

Найбільш висока чисельність бактеріопланктону в ставах спостерігалася у травні та в кінці серпня–вересні. Показники чисельності та біомаси бактеріопланктону в цей період були дещо вищі у дослідних ставах (I та II варіант), ніж у контрольних (III варіант). У вересні з накопиченням органічних речовин, відмиранням і розкладанням фітопланктону, макрофітів, залишків комбікормів тощо чисельність бактеріопланктону збільшилася у ставах I варіанта на 42%, II варіанта — 62, III варіанта — 35%.

Чисельність гетеротрофів (сапрофітних) бактерій у воді експериментальних вирощувальних ставів коливалася в межах 0,26–3,82 тис. кл/мл і зростала від весни до осені. З червня по серпень чисельність гетеротрофних бактерій була вищою в ставах I варіанта з дворазовим внесенням пивної дробини. Середньосезонні показники розвитку гетеротрофів становили: у I варіанті — 1,34 тис. кл/мл, у II варіанті — 1,32, у III варіанті — 0,96 тис. кл/мл.

Отже, загальна чисельність бактеріопланктону та розвиток гетеротрофів протягом вегетаційного періоду були, в основному, в межах рибогосподарських нормативів.

У зоопланктоні вирощувальних ставів було виявлено 26 видів гідробіонтів, що належать до трьох основних груп — *Rotatoria (Rotifera)* (12 видів), *Copepoda* (2 види), *Cladocera* (12 видів).

Істотної різниці у видовому різноманітті зоопланктону ставів за варіантами досліді не відмічено. Домінуючими видами протягом усього вегетаційного періоду були серед коловороток — *Asplanchna priodonta* (Gosse), *Brachionus calyciflorus* (Pallas), *Br. diversicornis* (Daday), *Br. budapestinensis* (Daday); гіллястовусих ракоподібних — *Polyphemus pediculus* (Linne), *Moina rectirostris* (Leydig), *Daphnia longispina* (Müller), *Ceriodaphnia affinis* (Lilljeborg), *Chydorus sphaericus* (Müller); веслоногих раків — *Acanthocyclops viridis* (Jurine), *Eudiaptomus vulgaris* (Schemel), їх наупіальні та копеподитні стадії розвитку. Як правило, ці самі види мали масовий розвиток.

Серед інших у зоопланктонних пробах також були відмічені планктонні форми личинок хірономід, однокіток, веснянок, ефіпії ракоподібних та стабласти моховаток.

Кількісні показники розвитку зоопланктону протягом вегетаційного періоду в дослідних ставах коливалися від 157,5 до 366,3 тис.екз./м³ за чисельністю та від 6,46 до 23,03 г/м³ за біомасою; в контрольних відповідно — від 118,3 до 382,3 тис.екз./м³ та від 5,25 до 12,09 г/м³. Середні за сезон показники чисельності та біомаси зоопланктону в дослідних ставах (I та II варіант) були у 1,3–1,4 раза вищі, ніж у контрольних (III варіант) (табл. 2).

Оснóву біомаси зоопланктону становили цінні в кормовому значенні гіллястовусі (до 46,7–59,6%) та веслоногі (до 38,1–50%) ракоподібні.

Для сезонної динаміки зоопланктону в ставах I та II варіантів досліді характерним був пік розвитку гідробіонтів у червні (відповідно 18,42 та 22,22 г/м³) за рахунок розвитку гіллястовусих ракоподібних (*Polyphemus pediculus*, *Daphnia longispina*, *Moina rectirostris*). У ставах III

варіанта розвиток зоопланктону залишався на рівні 11,8 г/м³. У липні в усіх ставах відбулося зменшення розвитку зоопланктерів, хоча біомаса залишалась значною і відповідала харчовим потребам коропа (від 6,02 до 7,72 г/м³). Не зважаючи на повторне внесення пивної дробини у стави I варіанта досліді, в серпні розвиток тваринного планктону в ставах усіх варіантів був однаковий (від 12,09 до 12,30 г/м³). У подальшому, у вересні, в ставах II та III варіантів спостерігалось зменшення кількісного розвитку зоопланктону до 6,8 та 5,25 г/м³, тоді як у ставах I варіанта розвиток гідробіонтів тримався на рівні 11,38 г/м³, що можна вважати результатом пролонгованої дії повторного внесення пивної дробини.

Оснóву бентофауни в ставах усіх варіантів досліді як за чисельністю (до 93,6–98,5%), так і за біомасою (до 94,5–97,5%) становили цінні в кормовому значенні личинки хірономід. Решта припадала на круглі і малощетинкові черв'яки та личинки інших комах.

Усього у зообентосі вирощувальних ставів було виявлено 12 форм і видів личинок хірономід, із яких домінантами протягом усього вегетаційного сезону були *Chironomus plumosus* (Linne), *Chironomus dorsalis* (Meigen) та *Cryptochironomus ex.gr. defectus* (Kieffer).

Динаміка чисельності та біомаси зообентосу у вирощувальних ставах залежала від циклів розвитку масових видів личинок хірономід та пресу з боку підростаючої риби.

Кількісні показники розвитку бентосних зооценозів у дослідних ставах коливалися в межах від 16,6 до 1548,4 екз./м² за чисельністю та від 0,05 до 11,43 г/м² за біомасою, у контрольних відповідно — від 16,6 до 233,1 екз./м² та від 0,05 до 3,26 г/м².

Максимальні показники біомаси зообентосу спостерігалися у першій половині червня (до 11,43–9,86 г/м²) у ставах I та II варіантів досліді, переважно за рахунок розвитку весняної генерації личинок *Chironomus plumosus* та *Cryptochironomus ex.gr. defectus*. У ставах III варіанта незначне підвищення показників біомаси (до 3,3 г/м²) відмічене на початку липня. Восени показники розвитку зообентосу

були на рівні 0,77–2,41 г/м² за біомасою та 83,2–116,6 екз./м² за чисельністю.

Середні за вегетаційний сезон показники розвитку зообентосу у дослідних ставах (I та II варіант) близькі — відповідно 287,2 та 291,4 екз./м² за чисельністю та 2,72 та 2,76 г/м² за біомасою. У контрольних (III варіант) ці показники менші як за чисельністю (у 2,5–2,6 раза), так і за біомасою (у 2,5 раза) (табл. 2).

Вивчення живлення молоді риби показало, що риба протягом вегетаційного періоду була забезпечена кормом. Індекси наповнення кишечника у всіх досліджених риб протягом вегетаційного сезону сягали від 308,78 до 462,17‰, зокрема у риб у ставах I варіанта досліду середній індекс наповнення був у межах від 308,78 до 444,37‰, у II варіанті — від 311,09 до 462,17‰, у III варіанті — від 326,96 до 382,65‰.

Харчові грудки досліджених риб у ставах усіх варіантів досліду склалися із зоопланктонних та зообентосних організмів, штучних кормів, детриту, піску, решток макрофітів та фітопланктонних водоростей. Зоопланктонні організми були представлені більшою мірою ракоподібними (гіллястовусі та веслоногі раки), меншою — коловертками. Веслоногі ракоподібні у вмісті харчової грудки у кількісному відношенні в середньому перебували у межах 28,14–93,4%, у якісному від 4,44 до 85,93%. Частка гіллястовусих ракоподібних у кількісному відношенні в середньому була в межах 1,37–65,63%, у якісному — від 0,33 до 37,66%. Коловертки кількісно і якісно були нечисельними і становили відповідно 0,0–6,87% та 0,0–0,22%. Частка бентосних організмів у харчовій грудці в кількісному відношенні становила в середньому 3,28–26,21%, у якісному 6,47–88,46%.

На початку вегетаційного сезону переважну більшість у кількісному відношенні мали личинки хірономід. У літній період у складі харчової грудки, окрім личинок хірономід, були наявні статобласти моховаток та ефіпуми ракопо-

дібних, кількість останніх збільшувалася до осені. В незначній кількості відмічені остракоди.

Починаючи з серпня, в кишечниках риб почав зустрічатися штучний корм, частка якого становила від 6,25 до 12,56%, у деяких риб максимальний вміст сягав 40%. У всіх кишечниках риб незалежно від місяця відбору проб знаходився пісок (1–5%).

Вміст зоопланктону та зообентосу в харчовій грудці у різні місяці був не однаковим і залежав від наявності безхребетних у складі природного корму. Частка природної їжі в харчуванні риб перебувала у межах від 29,29 до 74,67%.

Рибопродуктивність експериментальних вирощувальних ставів була в межах 560–760 кг/га, при цьому в ставах I та II варіантів — у 1–1,5 раза вищою порівняно з контрольними ставами (III варіант досліду)

ВИСНОВКИ

Гідрохімічний режим як дослідних, так і контрольних ставів був задовільним і формувався під впливом в основному джерела водопостачання та інтенсифікаційних заходів, спрямованих на підвищення розвитку кормових гідробіонтів.

Внесення у стави пивної дробини мало позитивний вплив на розвиток природної кормової бази дослідних ставів. Біомаса фітопланктону в дослідних ставах порівняно з контрольними збільшилася у 2,1 раза; бактеріопланктону у 1,1–1,2 раза; зоопланктону у 1,3–1,4; зообентосу у 2,5 раза.

Вивчення живлення молоді показало, що вона була забезпечена природними кормами, частка яких у харчовому раціоні становила 29,3–74,7%. Індекси наповнення кишкового тракту — в межах від 308,8 до 462,2‰, з вищими показниками у дослідних ставах (при застосуванні пивної дробини). Відповідно до цього і рибопродуктивність у дослідних ставах (I та II варіант) була у 1,3–1,4 раза вищою, ніж у контрольних (III варіант досліду).

ЛІТЕРАТУРА

1. Хижняк М.І., Чужма Н.П., Базаєва А.М., Бичкова Т.М. Використання "риверму" як стимулятора розвитку природної кормової бази вирощувальних ставів I порядку // Рибне господарство. — К., 2004. — Вип. 63. — С. 245–248.

2. Куцко Л.А. К вопросу использования отходов сахарного производства (дефеката) для удобрения рыбоводных прудов // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — Минск, 2003. — Вып. 12. — С. 107–111.
3. Цьонь Н.І. Формування зоопланктону рибиницьких ставів на удобрення їх пшеничною бардою // Рибогосподарська наука України. — К., 2008. — № 3. — С. 10–15.
4. Алектин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 262 с.
5. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. СОУ.-05.01-37-385:2006. Стандарт мінагрополітики України. — К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. — С. 7.
6. Киселев И.А. Методы исследования планктона // Жизнь пресных вод СССР. — М., 1956. — Т. 2. — С. 183–265.
7. Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона. Труды Всесоюз. Гидробиолог. общества. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — Т. 11. — С. 411–415.
8. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. — М.: Наука, 1953. — 437 с.
9. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. — Л., 1982. — 33 с.
10. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — Т. 4. — С. 279–382.
11. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. — Л.: ГосНИОРХ, 1982. — 28 с.
12. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. — К., 1984. — 336 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. — Л.: Гидрометеоздат, 1977. — 510 с.
14. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауны СССР. — М.-Л., 1964. — 326 с.
15. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. — Л., 1970. — 744 с.
16. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Chironominae* фауны СССР (*Diptera, Chironomidae=Tendipedidae*). — Л.: Наука, 1983. — 296 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; вып. 134).

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ЕСТЕСТВЕННАЯ КОРМОВАЯ БАЗА ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

С.А. Кражан, Т.В. Григоренко, Е.Н. Колос, С.А. Коба

Представлены результаты гидрохимических и гидробиологических исследований при удобрении выростных прудов отходами пивоваренного производства.

HYDROCHEMICAL MODE AND NATURAL FEED BASE OF EXCRESCENCE PONDS AT UTILIZATION OF WASTES OF PIVOVARNOGO PRODUCTION

S. Krazhan, T. Grygorenko, O. Kolos, S. Koba

Presented results of hydrochemical and hydrobiological researches at the fertilizer of excrement ponds wastes of brewing production (by a beer pellet).