

ЛІТЕРАТУРА

1. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми СОУ-05.01. — 37–385:2006.
2. Алексин О.А. Основы гидрохимии. — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 441 с.
3. Алексин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 270 с.
4. Сытник К.М., Брайон А.В., Городецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы: Справочное пособие / Под ред. акад. К.М. Сытника. — К.: Наук. думка, 1987. — С. 410–419.
5. Никаноров Н.А., Жулидов А.В. Биомониторинг металлов в пресноводных экосистемах. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 312 с.
6. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. — Л.: Химия, 1983. — 144 с.
7. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. — Минск: Изд-во АН БССР, 1960. — 329 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРУДА ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА “НИВКА” ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПЛЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРПОВ

З.А. Стецюк, А.Ф. Мельник, М.И. Осипенко

Исследовано экологическое состояние селекционного пруда опытного хозяйства ИРХ НААНУ “Нивка” по гидрохимическим показателям и содержанию тяжелых металлов в воде при выращивании племенных карпов.

THE ECOLOGICAL STATE OF PLANT-BREEDING POND OF EXPERIMENTAL ECONOMY “NIVKA” AT RAISING PEDIGREE MATERIAL CARP

Z. Stecyuk, A. Melnik, M. Osipenko

The ecological state of plant-breeding pond of experimental economy of Institute of fisheries NAAS of Ukraine “Nivka” is investigational on hydrochemical indexes and maintenance of heavy metals in water at growing of pedigree carp.

УДК 574.5:592/.595

БИОРИЗНОМАНІТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ОРГАНІЗМІВ ВОДНОЇ ТОВЩІ р. ІРШАВА ТА ЇЇ ПРИТОК (ЗАКАРПАТСЬКИЙ РЕГІОН)

В.І. Щербак¹, В.І. Устич², С.А. Кражан², О.В. Пашкова¹, С.В. Кружиліна²

¹Інститут гідробіології НАН України, Київ

²Інститут рибного господарства НААН України

Розглянуто видове різноманіття та кількісний розвиток безхребетних організмів (Rotatoria, Cladocera і Copepoda) у водній товщі р. Іршава та її приток. Зроблено висновок, що потенційна рибопродуктивність цих водотоків за рахунок розвитку коловерток і ракоподібних може скласти за три роки в середньому 0,19–0,33 кг/га.

Річки Закарпатського регіону, яких налічується 9429, належать до басейну р. Тиса, і їх сумарна довжина дорівнює 19 793 км. Екосистеми карпатських річок є унікальними природними комплексами, а їхні флора та фауна характеризуються великим видовим різноманіттям. Зустрічаються такі цінні види риб, як дунай-

ський лосось, марена, струмкова форель, харіус, і багато видів, таких, як головень, карась, короп, лин, лящ, окунь, плітка, сом, щука є достатньо поширеними [15]. Відомо, що одним із основних природних чинників, що визначають рибопродуктивність річки, є рівень розвитку кормової бази. Але на даний час відомостей щодо

стану кормових ресурсів закарпатських річок мало [1, 5, 9, 11–14, 16, 19], до того ж вони розрізнені, фрагментарні, а тому недостатньо репрезентативні і не дають уявлення ні про якісне багатство кормових безхребетних, ні про їх чисельність та біомасу.

Загалом кормова база для риб складається з гідробіонтів різних екологічних груп (фіто- та зоопланктону, фіто- та зооперифітону, фіто- та зообентосу). Їхня кількість і відповідні роль у живленні риб значною мірою визначається гідрологічним і гідрохімічним режимом водойми. Велика специфічність абіотичних умов існування, зокрема висока динамічність водного потоку гірських річок, у тому числі і закарпатських, спричинюють формування в товщі води реофільних угруповань водних рослин і тварин, пристосованих до життя саме в таких умовах зовнішнього середовища. Тому існуючі класичні поняття про екологічні групи, такі, як планктон, бентос і перифітон, не відображають повною мірою різноманіття організмів, що перебувають у водній товщі гірських річок. Тому деякі автори поняття “зоопланктон” гірських річок найчастіше визначають як дрефт випадкового набору гідробіонтів [6].

Метою роботи є вивчення видового різноманіття та кількісного розвитку безхребетних організмів, що належать до таксонів *Rotatoria*, *Cladocera* і *Copepoda*, у водній товщі р. Іршава та її двох приток, і значення цих гідробіонтів як компонентів кормової бази для риб. Одноклітинні безхребетні нами не враховувались.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Річка Іршава, що є правою притокою річки Боржава, бере початок із джерел на західних схилах гори Бужора та протікає в Іршавському районі Закарпатської області. Вона має довжину 48 км і площу басейну 346 км². Швидкість течії води змінюється від 1,2 м/с у верхів'ї до 0,4 м/с у гирлі, досягаючи на окремих перекатах 2,2 м/с. Від верхів'я приблизно до 20-го кілометра дно річки гальково-кам'янисте, від 20-го до 30-го — галькове та піщано-галькове, на решті акваторії — глинисте та замулено-піщане, а на деяких плесах — замулене. Іхтіофауна річки налічує 38 ви-

дів круглоротих та риб, що належать до 13 родин, із яких 7 видів є червонокнижними [18].

Матеріалом для дослідження послугували кількісні збори безхребетних водної товщі, проведені в гірській і рівнинній частинах р. Іршава та її двох притоках — правій (Ближній Бистрий) та лівій (Абранка) навесні, влітку та восени 2003–2005 рр. У гірській частині дослідженнями були охоплені чотири станції (верхів'я, нижче впадіння першої та другої притоки та на 20-му кілометрі від витоку), в рівнинній — дві (на 30-му та 40-му) і по одній у кожній із приток. Відбір проб безхребетних, їх фіксацію та опрацювання проводили відповідно до загальноприйнятих гідробіологічних методик [2–4, 7, 17].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Згідно з натурними матеріалами, таксономічне різноманіття безхребетних організмів водної товщі р. Іршава та її двох приток було незначним — за весь період досліджень тут було виявлено 24 види коловерток (*Rotatoria*), 3 види гіллястовусих (*Cladocera*) і 3 види веслоногих (*Copepoda*) ракоподібних — 30 видів (у тому числі і таксонів іншого рангу) водяних тварин. Як бачимо, ключове положення в таксономічному спектрі (співвідношенні основних таксономічних груп за кількістю видів) займали коловертки — 80% (табл. 1). Коловертки належали до 18, а гіллястовусі — до 3 родів.

Видовий склад безхребетних організмів водної товщі помітно варіював по різних ділянках річки, її притоках і сезонах року. Зрозуміло, що зміни в просторі були обумовлені відмінностями між різними станціями як місцеперебуваннями гідробіонтів, які розрізнялись передусім за такими гідрологічними чинниками, як швидкість течії води та характер ґрунтів. Наприклад, на гірській ділянці р. Іршава, де течія є достатньо швидкою (0,5–0,8 м/с), а дно — гальково-кам'янистим, зареєстровано 13 видів безхребетних. Найбільша кількість видів (18) знайдено на рівнинній ділянці річки із помірною швидкістю течії (0,3–0,6 м/с) і високопродуктивними глинистими та замулено-піщаними донними відкладен-

Таблиця 1. Видовий склад безхребетних водної товщі різних частин р. Іршава та її приток

| Вид | Гірська частина р. Іршава | Рівнинна частина р. Іршава | Притока Близній Бистрий | Притока Абранка |
|---|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| Rotatoria | | | | |
| <i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832) | + | | | |
| <i>Monommata longiseta</i> (Muller, 1786) | | + | | |
| <i>Tylotrocha monopus</i> (Jennings, 1894) | + | | | |
| <i>Elosa spinifera</i> Wiszniewski, 1932 | + | + | + | + |
| <i>E. worallii</i> Lord, 1891 | + | + | | + |
| <i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943 | | | + | + |
| <i>Dicranophorus caudatus</i> (Ehrenberg, 1834) | + | | | |
| <i>Encentrum</i> sp. Ehrenberg, 1838 | | + | | |
| <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850 | + | + | + | + |
| <i>Proales decipiens</i> (Ehrenberg, 1834) | + | | | |
| <i>P. gigantea</i> (Glasscott, 1893) | + | | | |
| <i>Brachionus bennini</i> Leissling, 1924 | | | + | |
| <i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766 | + | | + | + |
| <i>B. angularis</i> Gosse, 1851 | + | | | + |
| <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851) | | + | + | |
| <i>K. quadrata</i> (Muller, 1786) | | + | | |
| <i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851) | + | | | |
| <i>Beauchampia crucigera</i> (Dutrochet, 1812) | | + | | |
| <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783) | | | | + |
| <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834) | | + | | |
| <i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871) | | + | | |
| <i>Philodina roseola</i> Ehrenberg, 1832 | + | + | + | + |
| <i>Rotaria rotatoria</i> Pallas, 1766 | | + | | |
| <i>R. tardigrada</i> Ehrenberg, 1832 | | + | | |
| Cladocera | | | | |
| <i>Daphnia</i> sp. | | + | | |
| <i>Moina brachiata</i> (Jurine, 1820) | | | | + |
| <i>Alonopsis elongata</i> (Sars, 1862) | | + | | |
| Copepoda | | | | |
| <i>Calanoida</i> sp. | | + | | |
| Молодь <i>Cyclopoida</i> | + | + | | |
| <i>Harpacticoida</i> sp. | | | + | |
| Кількість видів | 13 | 17 | 8 | 9 |

нями. Найнижче видове різноманіття (8 видів) спостерігалось в притоці Близній Бистрий, трохи вище (9 видів) — у притоці Абранка. На всіх станціях спостережень зустрічались види *Elosa spinifera*, *Asplanchna priodonta* і *Philodina roseola*. Підтвердженням значного варіювання видового складу угруповань безхребетних у просторовому аспекті була їх низька фауністична схожість — індекс Жакара становив у середньому 26 (табл. 2).

Зміни видового різноманіття безхребетних водної товщі виникали і в часі, тобто по різних сезонах року (табл. 3). Ці зміни, як відомо, спричинюються головним чином коливаннями протягом року інтенсивності сонячної радіації, яка визначає режим температури та освітленості у водоймі. Приміром, температура води навесні була дуже низькою і тому в цей сезон зафіксовано мінімальну кількість видів безхребетних (6). Максимальним видовим різноманіттям (18 видів)

Таблиця 2. Фауністична схожість (за Жакаром) між угрупованнями безхребетних у різних частинах р. Іршава, її притоках і у різні сезони року

| Станція | Гірська частина | Рівнинна частина | Ближній Бистрий | Абранка | Сезони року | Весна | Літо | Осінь | Осінь |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------|-------------|-------|------|-------|-------|
| Гірська частина | – | 20 | 24 | 33 | Весна | – | 9 | 7 | 14 |
| Рівнинна частина | 20 | – | 19 | 18 | Літо | 9 | – | 13 | 22 |
| Ближній Бистрий | 24 | 19 | – | 42 | Осінь | 7 | 13 | – | 27 |
| Абранка | 33 | 18 | 42 | – | Осінь | 14 | 22 | 27 | – |

Таблиця 3. Видовий склад безхребетних водної товщі водотоків системи р. Іршава в різні сезони року

| Вид | Весна 2004 р. | Літо 2005 р. | Осінь 2003 р. | Осінь 2005 р. |
|---|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Rotatoria | | | | |
| <i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1832) | | + | | |
| <i>Monommata longiseta</i> (Muller, 1786) | | + | | |
| <i>Tylotrocha monopus</i> (Jennings, 1894) | | + | | |
| <i>Elosa spinifera</i> Wiszniewski, 1932 | | + | + | + |
| <i>E. worallii</i> Lord, 1891 | | | + | + |
| <i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943 | | + | | + |
| <i>Dicranophorus caudatus</i> (Ehrenberg, 1834) | | | + | |
| <i>Encentrum</i> sp. Ehrenberg, 1838 | + | | | |
| <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850 | + | + | + | + |
| <i>Proales decipiens</i> (Ehrenberg, 1834) | | + | | |
| <i>P. gigantea</i> (Glasscott, 1893) | | | | + |
| <i>Brachionus bennini</i> Leissling, 1924 | | | | + |
| <i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766 | | | + | + |
| <i>B. angularis</i> Gosse, 1851 | | + | + | |
| <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851) | | + | | + |
| <i>K. quadrata</i> (Muller, 1786) | | | + | |
| <i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851) | | + | | + |
| <i>Beauchampia crucigera</i> (Dutrochet, 1812) | | | + | |
| <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783) | | + | | |
| <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834) | + | | | + |

| Вид | Весна 2004 р. | Літо 2005 р. | Осінь 2003 р. | Осінь 2005 р. |
|--|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| <i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871) | | + | | |
| <i>Philodina roseola</i> Ehrenberg, 1832 | | | + | |
| <i>Rotaria rotatoria</i> Pallas, 1766 | + | | | |
| <i>R. tardigrada</i> Ehrenberg, 1832 | | + | | |
| Cladocera | | | | |
| <i>Daphnia</i> sp. | | + | | |
| <i>Moina brachiata</i> (Jurine, 1820) | | + | | |
| <i>Alonopsis elongata</i> (Sars, 1862) | | + | | |
| Copepoda | | | | |
| <i>Calanoida</i> sp. | | + | | |
| Молодь <i>Cyclopoida</i> | + | + | | |
| <i>Harpacticoida</i> sp. | + | | | |
| Кількість видів | 6 | 18 | 9 | 10 |

водна товща характеризувалась влітку при порівняно високих температурах (у середньому 9°C). Восени температура становила в середньому 8°C, тому і видів у цей час також було чимало — до 10. Видова схожість була ще нижчою, ніж у попередньому випадку, і відповідно значення індекса Жакара ще меншими — в середньому 15.

Із зареєстрованих у товщі води р. Іршава та її приток за весь період досліджень видів безхребетних 27 були видами-індикаторами органічного забруднення вод, тобто їхньої сапробності [8], 11 з них (41% кількості видів) належали до ксено-оліго- та олігосапробних видів, тобто індикаторів “дуже чистих” і “чистих” вод [10], 12 видів (44%) були оліго-бета-, бета-оліго- та бета-мезосапробами, що вказують на категорію вод від “досить чистих” до “слабко забруднених”, і лише 4 види (15%) — індикаторами “помірно забруднених” і “брудних” альфа-мезосапробних вод.

Незначне видове різноманіття безхребетних організмів водної товщі досліджуваних водотоків супроводжувалось таким же низьким їх кількісним розвитком, який так само, як і видовий склад суттєво коливався і у просторовому, і у часовому аспекті. Максимальна загальна чисельність безхребетних за весь вегетаційний період (27,1 тис. екз./м³) була відмічена в правій притоці Ближній

Бистрий, мінімальна (12,0 тис. екз./м³) — у рівнинній частині р. Іршава (рис. 1). Найбільша та найменша загальна біомаса угруповання виявлена відповідно в лівій притоці Абранка (0,243 г/м³) і в рівнинній частині річки (0,141 г/м³). За кількісною структурою, тобто за переважанням за біомасою однієї з систематичних груп, угруповання безхребетних на всіх ділянках річки та в усіх притоках були типово річковими, тобто ротаторними. Частка представників *Rotatoria* в біомасі коливалась в середньому від 53% (0,130 г/м³, Абранка) до 100% (0,200 г/м³, Ближній Бистрий).

В окремі сезони року по різних станціях спостережень кількісні параметри угруповань безхребетних змінювались в таких межах: весна — 0–2,5 тис. екз./м³ і 0–0,018 г/м³, літо — 20,8–44,0 і 0,006–0,630, осінь — 3,6–49,4 тис. екз./м³ і 0,001–0,449 г/м³ (табл. 4–5). Восени коловертки становили 100% біомаси на всіх станціях, а найбільша частка гіллястовуших ракоподібних (71%) була відмічена влітку в притоці Абранка (рис. 2).

Ще більшим діапазон коливань кількісних характеристик безхребетних організмів водної товщі р. Іршава та її приток був у міжсезонному аспекті. У середньому по всіх станціях спостережень чисельність змінювалась від 0,8 (весна) до 28,8 тис. екз./м³ (літо), біомаса — від 0,005 г/м³ (весна) до 0,326 г/м³

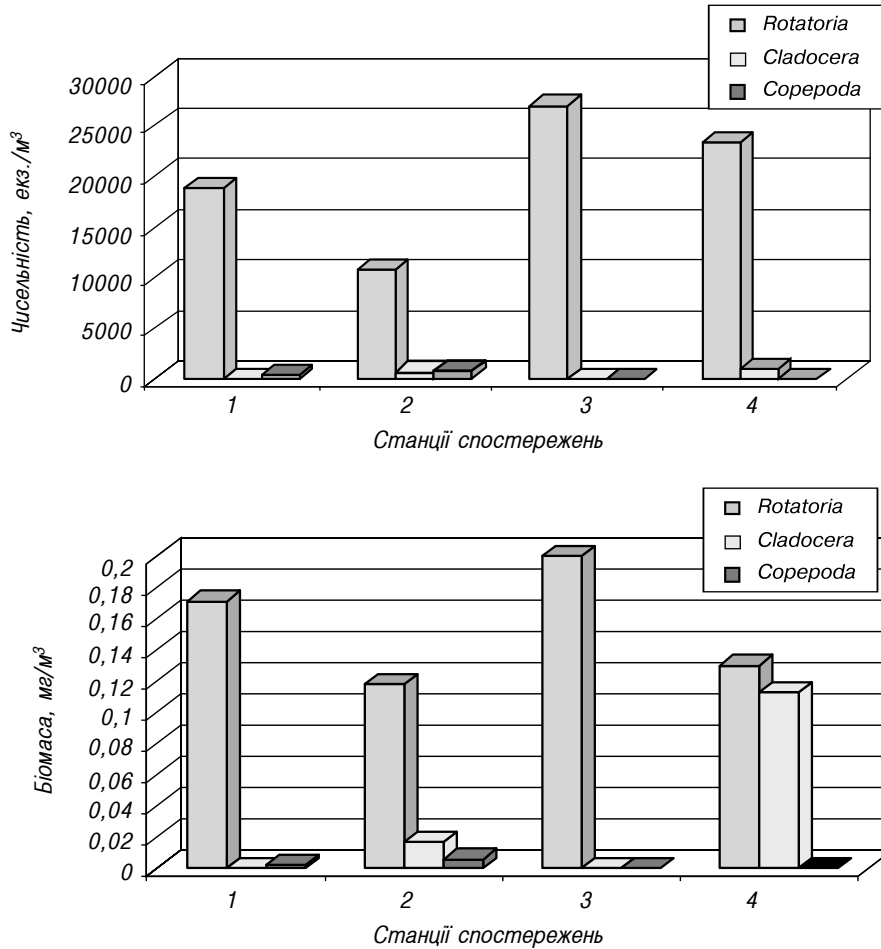


Рис. 1. Кількісний розвиток безхребетних водної товщі різних частин р. Іршава та її приток (1 — гірська та 2 — рівнинна частина річки, 3 — притока Близній Бистрий, 4 — притока Абранка)

(осінь), рис. 3. Серед основних таксонів навесні та восени домінували коловертки, складаючи відповідно 60 і 100% біомаси, влітку ж приблизно однаковим був відсоток коловерток (51%) і гіллястовусих ракоподібних (47%).

На окремих станціях спостережень по різних сезонах року кількісні показники безхребетних варіювали наступним чином: у гірській частині річки — від 0,5 до 26,5 тис. екз./м³ і від 0,004 до 0,383 г/м³, в її рівнинній частині — від 2,5 до 21,0 тис. екз./м³ і від 0,001 до 0,335 г/м³, в правій притоці — від 0 до 49,4 тис. екз./м³ і від 0 до 0,449 г/м³, в лівій — від 0 до 44,0 тис. екз./м³ і від 0 до 0,630 г/м³.

Навесні найбільшого розвитку на окремих станціях досягали коловертки

Encentrum sp., *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta* і *Rotaria rotatoria* та *Harpacticoida* sp. і наупліальні та копеподитні стадії з веслоногих ракоподібних, а влітку — коловертки *A. priodonta*, *Proales decipiens*, *Keratella cochlearis*, *Hexarthra mira* і *Philodina roseola*, гіллястовусі ракоподібні *Moina brachiata* і *Alonopsis elongata* і веслоногі *Calanoida* sp., науплії та копеподити. Восени за біомасою домінували коловертки *Elosa worallii*, *A. priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella quadrata*, *Beauchampia crucigera* і *Ph. roseola*.

Продукційні можливості р. Іршава та її приток за рахунок розвитку безхребетних організмів товщі води значно змінювались як по різних акваторіях, так і впродовж року. Продукція гідро-

Таблиця 4. Кількісний розвиток безхребетних водної товщі різних частин р. Іршава та її приток весною та влітку, тис. екз./м³
г/м³

| Таксони | Гірська частина р. Іршава | Рівнинна частина р. Іршава | Притока Близній Бистриї | Притока Абранка |
|---------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| Весна 2004 р. | | | | |
| Rotatoria | 0 0 | 2000 0,013 | 0 0 | 0 0 |
| Cladocera | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Copepoda | 500 0,004 | 500 0,005 | 0 0 | 0 0 |
| Разом | 500 0,004 | 2500 0,018 | 0 0 | 0 0 |
| Літо 2005 р. | | | | |
| Rotatoria | 25500 0,131 | 16600 0,249 | 24000 0,006 | 40000 0,180 |
| Cladocera | 0 0 | 2200 0,066 | 0 0 | 4000 0,450 |
| Copepoda | 1000 0,005 | 2000 0,020 | 0 0 | 0 0 |
| Разом | 26500 0,136 | 20800 0,335 | 24000 0,006 | 44000 0,630 |

Таблиця 5. Кількісний розвиток безхребетних водної товщі різних частин р. Іршава та її приток восени, тис. екз./м³
г/м³

| Таксони | Гірська частина р. Іршава | Рівнинна частина р. Іршава | Притока Близній Бистриї | Притока Абранка |
|-----------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| 2003 р. | | | | |
| Rotatoria | 24300 0,171 | 3600 0,001 | 49400 0,343 | 20880 0,074 |
| Cladocera | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Copepoda | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Разом | 24300 0,171 | 3600 0,001 | 49400 0,343 | 20880 0,074 |
| 2005 р. | | | | |
| Rotatoria | 26170 0,383 | 21000 0,208 | 34800 0,449 | 32400 0,264 |
| Cladocera | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Copepoda | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Разом | 26170 0,383 | 21000 0,208 | 34800 0,449 | 32400 0,264 |

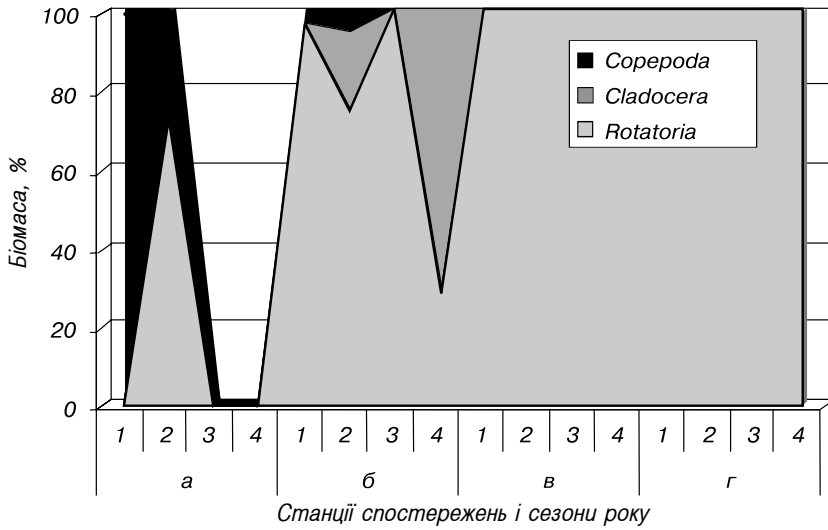


Рис. 2. Співвідношення за біомасою (%) таксонів безхребетних водної товщі різних частин р. Іршава та її приток у різні сезони року (1 — гірська та 2 — рівнинна частина річки, 3 — притока Ближній Бистрий, 4 — притока Абранка; а — весна 2004 р., б — літо 2005 р., в — осінь 2003 р., г — осінь 2005 р.)

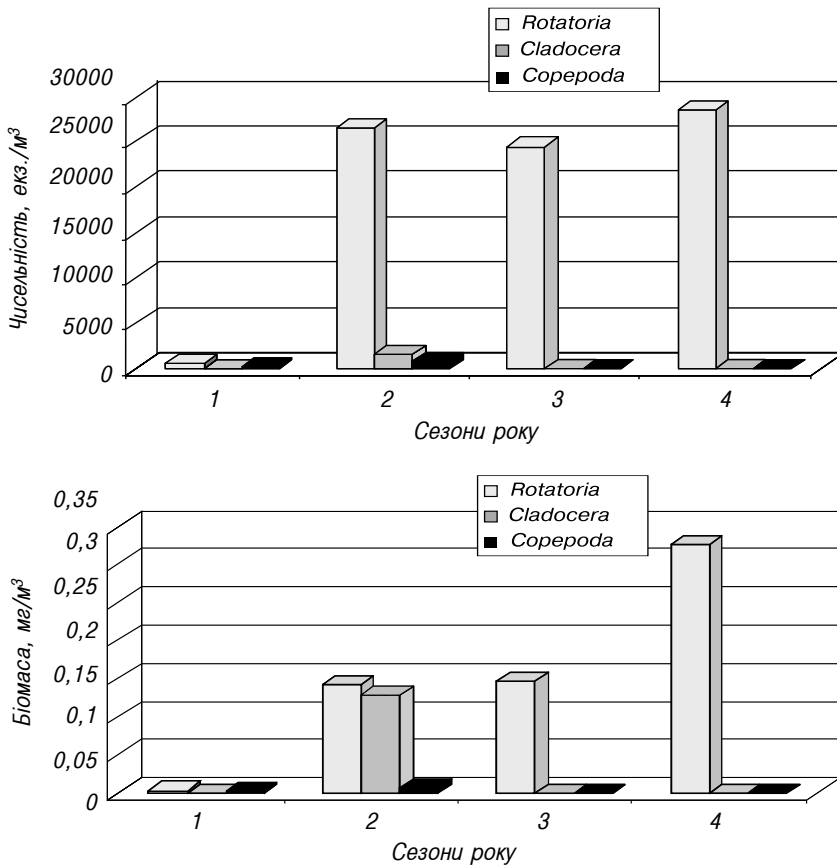


Рис. 3. Кількісний розвиток безхребетних водної товщі водотоків системи р. Іршава в різні сезони року (1 — весна 2004 р., 2 — літо 2005 р., 3 — осінь 2003 р., 4 — осінь 2005 р.)

біонтів по різних станціях спостережень варіювала від 0,1 до 50,4 кг/га, майже всюди досягаючи свого найвищого рівня в літньо-осінній період, а найнижчого (не більше 1,4 кг/га) — навесні.

Розрахунки, проведені на базі отриманих натурних даних із кількісного розвитку та продукції коловерток, гіллястовусих і веслоногих ракоподібних, що населяють товщу води р. Іршава та її приток, показали, що потенційна рибопродуктивність цих водотоків може скласти в середньому за три роки 0,19–0,33 кг/га.

ВИСНОВКИ

Показано, що таксономічне різноманіття безхребетних організмів водної товщі р. Іршава та її двох приток було незначним — виявлено 24 види коловерток (*Rotatoria*), 3 види гіллястовусих (*Cladocera*) і 3 види веслоногих (*Copepoda*) ракоподібних — всього 30 видів водяних тварин. Найбільшу кількість таксонів (18) знайдено на рівнинній ділянці річки, найменшу (8) — в притоці Близької Бистрий. На всіх станціях зустрічались види *Elosa spinifera*, *Asplanchna priodonta* і *Philodina roseola*. Максимальним видо-

ве різноманіття (18 видів) було влітку, мінімальним (6 видів) — навесні.

Кількісний розвиток безхребетних досліджуваних водотоків також був низьким. Найбільша біомаса (0,243 г/м³) виявлена в лівій притоці, найменша — в рівнинній частині річки (0,141 г/м³). За кількісною структурою угруповання всюди були типово річковими, тобто ротаторними, а частка представників *Rotatoria* в біомасі становила в середньому 53–100%. У міжсезонному аспекті біомаса безхребетних змінювалась від 0,005 г/м³ (весна) до 0,326 г/м³ (осінь). Серед основних таксонів навесні та восени домінували коловертки (60 і 100% біомаси), влітку — коловертки (51%) і гіллястовусі (47%).

Продукційні можливості р. Іршава та її приток за рахунок розвитку коловерток, гіллястовусих і веслоногих ракоподібних досягали найвищого рівня у літньо-осінній період (50,4 кг/га), а найнижчого (не більше 1,4 кг/га) — навесні. Розраховано, що внаслідок цього потенційна рибопродуктивність цих водотоків може скласти в середньому за три роки 0,19–0,33 кг/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьев С.О., Летицька О.М. Загальна характеристика донних угруповань верхів'я річки Прут // Матеріали наук.-практ. регіон. конф. "Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона" (Львів-Ворохта, 15–17 трав. 2009 р.). — Львів-Ворохта, 2009. — С. 110–114.
2. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. — М.: Высш. школа, 1960. — 188 с.
3. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Вводные и общие вопросы планктологии. — Л.: Наука, 1969. — Т. 1. — 658 с.
4. Комулайнен С.Ф. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек / С.Ф. Комулайнен, А.Н. Круглова, В.В. Хренников, В.А. Широков. — Петрозаводск: Ин-т биологии КНЦ АН СССР, 1989. — 42 с.
5. Кружиліна С.В., Мрук А.І., Діденко О.В. Макрозообентос річок басейну верхньої течії р. Прут як кормова база струмкової форелі // Матеріали наук.-практ. регіон. конф. "Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона" (Львів-Ворохта, 15–17 трав. 2009 р.) — Львів-Ворохта, 2009. — С. 115–117.
6. Лебедев Ю.М. Что такое малая река? / Тез. докл. междунар. конф. "Малые реки: современное экологическое состояние, актуальные проблемы" (Тольятти: ИЭВБ РАН, 25–27 апреля. 2001 г.) — Тольятти, 2001. — С. 122.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. — К.: ЛОГОС, 2006. — 408 с.
8. Олексив И.Т. Показатели качества природных вод с экологических позиций. — Львов: Свит, 1992. — 235 с.
9. Пурч І.Ю., Чередарик М.І., Королюк В.І. Особливості формування та розподілу бентофауни в гірських річках Карпат // Матеріали междунар. науч. конф. молодых ученых "Водные ресурсы и пути их рационального исследования (Киев, 31 января – 1 февраля, 2000 р.). — К.: ИРХ УААН, 2000. — С. 46–48.
10. Романенко В.Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіук та ін. — К.: СИМВОЛ-Т, 1998. — 28 с.
11. Сиренко Л.А. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / Л.А. Сиренко, Н.Ю. Евтушенко, Ф.Я. Комаровский и др. — К.: Наук. думка, 1992. — 356 с.

12. Спивак Э.Г. К вопросу о состоянии основных групп гидробионтов верховья реки Днестра / Э.Г. Спивак, И.И. Богучарскова, М.В. Бычкова и др. // Рыб. хоз-во. — 2001. — Вып. 59–60. — С. 77–83.
13. Устич В.І. Природна кормова база риб в р. Иршава гірського району Закарпаття // Рыб. хоз-во. — 2004. — Вып. 63. — С. 273–240.
14. Устич В.І. Гідробіологічна характеристика ріки Иршави та її приток Закарпатського регіону // Рибогосподарська наука України. — 2008. — Вып. 2. — С. 33–40.
15. Мовчан Ю.В. Современный видовой состав круглоротых и рыб бассейна реки Тисы в пределах Украины // Вопросы ихтиологии. — 2000. — Т. 40. — № 1. — С. 121–123.
16. Шнарович И.Д., Чередарик М.И., Телюк П.М. Оценка первичной продукции и кормовой базы рыб верховья Днестра // Рыб. хоз-во. — 1986. — Вып. 40. — С. 61–65.
17. Шустов Ю.А., Широков В.А. Методика изучения дрефта беспозвоночных в реке // Гидробиол. журн. — 1980. — Т. 16, № 3. — С. 100–102.
18. Щербак В.І. Районування річки Иршава за таксономічним різноманіттям іхтіофауни / В.І. Щербак, В.І. Устич, І.І. Великопольський, А.І. Мрук // Наук. зап. Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. — 2009. — № 3 (40). — С. 25–30.
19. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. — М.: Изд-во АН СССР, 1957. — 168 с.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ ВОДНОЙ ТОЛЩИ р. ИРШАВА И ЕЁ ПРИТОКОВ (ЗАКАРПАТСКИЙ РЕГИОН)

В.И. Щербак, В.И. Устич, С.А. Кражан, О.В. Пашкова, С.В. Кружилина

Рассмотрено видовое разнообразие и количественное развитие беспозвоночных организмов (*Rotatoria*, *Cladocera* и *Copepoda*) в водной толще р. Иршава и ее притоков. Сделан вывод, что потенциальная рыбопродуктивность этих водотоков за счет развития коловраток и ракообразных может составить в среднем за три года 0,19–0,33 кг/га.

BIODIVERSITY OF INVERTEBRATE ORGANISMS OF THE WATER COLUMN OF THE IRSHAVA RIVER AND ITS TRIBUTARIES (ZAKARPATYA REGION)

V. Shcherbak, V. Ustych, S. Krazhan, O. Pashkova, S. Krushylyna

There has been investigated species diversity and quantitative development of invertebrate organisms (*Rotatoria*, *Cladocera* and *Copepoda*) in the water column of the Irshava River and its tributaries. It was found that potential fish productivity of these watercourses at the account of *Rotatoria* and Crustacean development can be in average 0.19–0.33 kg/ha for three years.

УДК [639.311:631.8]:[574.583]

БАКТЕРІОПЛАНКТОН РИБНИЦЬКИХ СТАВІВ ПІД ВПЛИВОМ ВІДХОДІВ ПИВОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

В.І. Щербак¹, С.А. Кражан², Н.М. Пономаренко²

¹Інститут гідробіології НАН України, Київ

²Інститут рибного господарства НААН України

Встановлено, що відходи пивоваріння як альтернатива органічним добривам стимулює розвиток бактеріопланктону — важливого компонента природної кормової бази рибницьких ставів. Доведено, що використання продуктів пивоваріння, зокрема пивної дробини як удобрювача рибницьких ставів дає можливість інтенсифікувати розвиток бактеріопланктону, не призводить до забруднення ставів, та поряд із цим вирішувати проблему утилізації відходів пивоваріння.

На сьогодні однією з актуальних проблем є забезпечення людства харчовими ресурсами та утилізація відходів різних галузей промисловості.

У рибних продуктах містяться повноцінні білки, які швидко засвоюються і мають всі незамінні амінокислоти, ліпіди, ферменти, біологічно активні речовини