

Soviet Union countries, taking into account only loose soils – zoobenthos, or hard – zooperiphyton, are estimated incorrectly composing only 30% of total taxonomical richness assessed is incorrect.

Keywords: methodical approaches, benthic macroinvertebrates, Mountain Rivers

УДК 574.5:597.2(282.247.742)(005.962)

О.М. ЛЄТИЦЬКА, С.О. АФАНАСЬЄВ, Л.В. ГУЛЕЙКОВА, О.О. ГОЛУБ

Інститут гідробіології НАН України
пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

ГІДРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДОТОКІВ МЕЖИРІЧЧЯ ТИСА-ТУР ЗА УГРУПОВАНЯМИ ВОДНИХ ТВАРИН

Вивчено склад, розповсюдження, кількісні характеристики угруповань донних, фітофільних та планктонних безхребетних, а також склад іхтіофауни поверхневих водних об'єктів межиріччя Тиси і Туру. Проведено оцінку водотоків з використанням методів біоіндикації, що застосовуються країнами басейну р. Тиса.

Ключові слова: межиріччя річок Тиса-Тур, безхребетні, іхтіофауна, біоіндикація, екологічний стан.

Територія між річками Тиса і Тур розмежована кордонами трьох держав. В Україні вона розташована в межах Виноградівського району. Більшу частину територій межиріччя охоплює Ботарська осушувально-зволожувальна система, що була побудована наприкінці ХІХ ст. Сьогодні вона перехоплює стік ряду малих річок в Румунії та Україні, живить річки Тур і Тиса на території України та Угорщини, загальна її площа 500 км². В регіоні існує ряд комплексних гідроекологічних проблем, що виникли як результат незбалансованого використання водних та земельних ресурсів. Найголовніші серед них – проблеми паводків і дефіцит води для сільськогосподарських потреб, застарілі гідротехнічні споруди, забруднення водних об'єктів, гідроморфологічні зміни річкової мережі і, як результат – перебудова структури гідроекосистем водойм та водотоків й втрата біологічного різноманіття. Оскільки всі ці проблеми мають виражений транскордонний аспект, оцінка екологічного стану/потенціалу водних об'єктів межиріччя Тиса-Тур повинна базуватися на принципах Водної Рамкової директиви ЄС (ВРД) [2] і є надзвичайно актуальною для розробки механізмів раціонального використання та екологічно дружнього управління водними ресурсами. Крім того, дослідження природної структури угруповань водних тварин в річках різного типу є чи не найбільш важливим кроком для встановлення «точки відліку» при виконанні компаративної оцінки їх екологічного стану/потенціалу.

Матеріал і методи досліджень

Польові дослідження були проведені у 2013-2014 рр. в українській частині межиріччя Тиса-Тур. Було обстежено канал Новий Ботар, ставки біля с. Гудя та одинадцять річкових ділянок: 1 – гірська ділянка річки Ботар; 2 – передгірська ділянка р. Ботар нижче с. Новоселиця; 3 – низинна ділянка р. Ботар (до розподільчого шлюзу); 4 – рівнинна каналізована річка Старий Ботар; 5 – гірська річка Млиновиця; 6 – гірська річка Плешка; 7 – рівнинна каналізована частково пересихаюча р. Вештеге; 8 – рівнинна р. Холт; 9 – рівнинна р. Ботарч; 10 – рівнинна каналізована частково пересихаюча річка Егер; 11 – рівнинна частково каналізована пересихаюча річка Паладь.

Дослідження проводили у типових біотопах, що визначали за складом ґрунту, швидкістю течії, глибиною, типом руслових процесів, угрупованнями вищої водної рослинності тощо. Проби зоопланктону та макробезхребетних дна і заростей відбирали, фіксували і опрацьовували за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [3]. Для збору іхтіологічного матеріалу застосовували малькову волокушу, тканку, сітки, сачок (Дозвіл Держрибагенства № 1 від 05. 2013 р.). Ідентифікація риби проводилася безпосередньо на місці.

Дорослі особини та молодь, що не змогли визначити одразу, у подальшому підлягали лабораторному аналізу. Гідробіологічну оцінку водних об'єктів межиріччя Тиса-Тур, виконували на підставі аналізу структури угруповань зоопланктону, макробезхребетних і риб та біоіндикації якості води за індикаторними видами водних тварин. Були розраховані найбільш поширені індекси, що використовуються в країнах басейну р. Тиса [1, 5].

Результати досліджень та їх обговорення

Видовий склад безхребетних тварин товщі води у водних об'єктів межиріччя нараховував 79 видів. Найбільш різноманітно представлені родини Brachionidae, Cyclopidae та Chydoridae. Серед трофічних груп найбільшу частину склали мирні консументи (86%), до яких відносяться майже усі коловертки та гіллястовусі ракоподібні. До групи всеїдних (4%) належали циклопи *Eucyclops macrurus*, *E. serrulatus*, а хижі консументи були представлені дорослими формами веслоногих ракоподібних (10%). Кількість зареєстрованих видів у водних об'єктах була незначною, в малих гірських річках, таких як Ботар, Млиновиця, Холт, зоопланктону взагалі не виявлено. На окремих рівнинних ділянках річок та каналів з повільною течією кількість видів у пробах досягала 19-24. Найбільша кількість (25 видів) зареєстрована у ставках в районі с. Гудя. Річки Ботарч, Егер та Паладь, характеризувались значним розвитком планктонних ракоподібних *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia reticulata*, *C. affinis*, *Acanthocyclops viridis*. Як у весняно-літній, так і в осінній періоди до складу домінуючого комплексу входили наупліальні та копеподитні стадії Cyclopoida.

В ході досліджень водних макробезхребетних, що мешкають у/на дні та рослинності у водотоках та водоймах межиріччя було зареєстровано 274 види тварин з 24 таксономічних груп вищого рангу. Для усіх вивчених водних об'єктів характерна велика чисельність і значне видове багатство членистоногих тварин, особливо комах. Зокрема, значним різноманіттям представлені личинки та імаго жуків – 58 видів, личинки волохокрильців – 32 та хірономід – 30, німфи бабок – 21 та одноденок – 20 і клопів – 20, личинки інших двокрилих комах – 16 видів. Значною кількістю видів також були представлені молюски: червононогі – 26 та двостулкові – 7 видів. Серед ракоподібних було знайдено 6 видів бокоплавів, 2 види десятиногих раків (зокрема рідкісний – широкопалий) і 7 видів рачків – гіллястовусих, веслоногих та ракушкових. Інші групи тварин мали незначне видове багатство, в межах 1-6 видів. Найбільше видів було відмічено для каналізованого русла річки Старий Ботар – 76 з 16 таксонів вищого рангу та річки низинної ділянки р. Ботар – 67 з 14 груп, а також каналізованої р. Паладь – 62 вида з 13 груп. Найменшу чисельність та видове різноманіття відмічено для малої річки Егер – всього 24 види з 12 груп вищого рангу і гірської річки Млиновиця – 25 видів з 10 груп.

Під час досліджень нами було зареєстровано 43 вида риб з 11 родин, з яких один вид відноситься до родини круглоротих – личинки міноги угорської *Eudontomyzon danfordi*. Найбільш представлена і поширена в усіх водних об'єктах була родина коропових – 30 видів. Родина лососевих – лише фореллю струмковою (*Salmo trutta fario*) в річках Ботар та Млиновиця. Родина щукових – щукою звичайною (*Esox lucius*) в каналі Новий Ботар. Окуневі: окунем звичайним (*Perca fluviatilis*) – майже в усіх рівнинних річках та каналі, а також молоддю судака (*Sander lucioperca*) в каналі Новий Ботар, де зустрічався сом європейський (*Slurus glanis*) з родини Сомових. Родина в'юнові представлена слижом європейським (*Barbatula barbatula*), щипавкою звичайною (*Cobitis taenia*), на гірських та передгірських ділянках та в'юном звичайним (*Misgurnus fossilis*) – в р. Старий Ботар. Бабець звичайний (*Gobius cobitis*) з родини бичкові зустрічався виключно в умовах гірських ділянок.

З інвазивних видів риб, а саме представники родини ікталурових – сом американський (*Ictalurus nebulosus*) та окунь сонячний (*Lepomis gibbosus*) з родини центрархових і головешка ротань Глена (*Perccottus glenii*) з родини головешкові, зустрічалися у каналізованих ділянках річок та каналі Новий Ботар. Ще один інвазійний вид з родини коропових – чебачок амурський (*Pseudorasbora parva*) – у ставках біля с. Гудя. Слід відзначити, що види спійманий нами в каналі Новий Ботар – бабирець звичайний (*Petroleuciscus borysthenicus*), раніше не вказувався для даного регіону, а новий вид для України – панонська плітка (*Rutilus virgo*), періодично траплявся в цьому каналі [4].

Так як, зоопланктон не входить до переліку біологічних дескрипторів рекомендованих ВРД, але зважаючи на те, що в мілководних водоймах Закарпатської низовини безхребетні планктону відіграють вкрай важливу індикаторну роль, нами було проведено біоіндикацію якості води за показниками цього угруповання. Індекси сапробності розраховані за даними зоопланктону змінювалися від 1,51 в каналі Новий Ботар до 1,81 – у р. Ботарч, що відповідає α - β -мезосапробній зоні.

Процес біологічної оцінки екологічного стану річки, згідно ВРД, представляє собою класифікацію ділянок на основі порівняння отриманих у ході натурних досліджень біологічних показників з референційними. З іншого боку, в Румунії та Угорщині такий підхід тільки задекларовано і поки переважає критеріальний підхід, коли обмежена кількість біологічних дескрипторів має чітко виражені числові значення, що відповідають відповідним класам якості води. На сьогодні, для узгодження результатів біологічної оцінки водотоків межиріччя ми вимушені спиратися на біологічні показники, саме якості води. Нами були розраховані індекси і метрики якості води за Угорською та Румунською класифікаціями, крім того, для порівняння були використані метрики інших країн ЄС басейну річки Тиса, що наведені в таблиці. Аналізуючи дані можна побачити, що оцінка водних об'єктів виконана за показниками, що широко використовуються в басейні р. Тиса, в цілому, співпадають. Деяка відмінність відзначається, в основному, незалежно від національних особливостей використання індексів, а в більшій мірі, залежить від вибору методу оцінки. Зокрема, індекси сапробності розраховані за показниками безхребетних тварин дна та рослинності дещо «занижує» клас якості вод, а розраховані за показниками зоопланктону, навпаки – завищують.

Таблиця

Значення індексів якості води для різних водотоків межиріччя Тиса-Тур, що використовуються країнами в басейні р. Тиса

Індекси / Водотоки*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of indicator taxa invertebrate	12	11	14	16	10	12	7	10	9	12	13	11
Number of Taxa invasive fish	0	0	1	1	0	0	2	1	3	0	0	2
Saprobic P&B (zb)	1,5	1,9	2,4	2,5	1,7	1,6	2,7	2,0	2,2	2,5	2,5	2,2
Saprobic P&B (zpl)	–	1,55	1,71	1,8	–	–	1,77	–	1,85	1,68	1,69	1,51
Romania Saprobic Index	1,0	1,2	2,5	2,3	1,1	1,1	2,7	1,6	1,5	2,4	2,6	2,0
Slovakian Saprobic Index	1,1	1,5	2,4	2,4	1,4	1,2	2,5	1,8	1,7	2,5	2,5	2,3
BBI	9	9	9	8	9	9	5	6	5	5	5	8
TBI	9	8	8	8	8	8	6	7	7	7	8	8
Average score (Hungaria version)	5,3	5,8	4,9	4,3	6,1	5,1	3,7	5,5	3,7	4,1	4,0	4,4
BMWP Score (Hungarian version)	59	116	124	96	49	87	56	100	52	50	94	76
BMWP Score	65	124	133	111	47	89	56	105	58	50	88	82
BMWP Score (Romania version)	70	117	125	104	52	88	59	97	76	53	95	78
IBE	7,6	8	8,6	8	7,4	9	5	7	6,4	6	6,4	7
Quality Class (fish)	1	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2

Примітка. *Водотоки: 1 – гірська ділянка річки Ботар; 2 – передгірська ділянка р. Ботар; 3 – низинна ділянка р. Ботар); 4 – рівнинна каналізована річка Старий Ботар; 5 – гірська річка Млиновиця; 6 – гірська річка Плешка; 7 – рівнинна річка Вештеге; 8 – рівнинна р. Холт; 9 – рівнинна р. Ботарч; 10 – рівнинна річка Егер; 11 – рівнинна річка Паладь; 12 – канал Новий Бота.

В цілому, усереднена оцінка вивчених водотоків за усіма наведеними показниками водних тварин (без урахування найгіршого та найкращого показника), наступна: перший клас якості «відмінний стан» має лише гірська ділянка р. Ботар. До другого класу якості «добрий стан» відноситься передгірська і низинна ділянка річки Ботар до розподільчого шлюзу та річки

Старий Ботар, Млиновиця, Холт і канал Новий Ботар. До третього класу «задовільний стан» річки Плешка, Ботарч та Паладь. Поганий стан з четвертим класом якості річки Вештеге та Егер.

1. *А.с. 31662 МОН України*. Комп'ютерна програма AquaBioBase / С.О. Афанасьєв, О.С. Усов, О.О. Пілевич; заявка 18.11.2009. реєстр. 18.10.2010. бюл. № 21.
2. *Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС: основні терміни та їх визначення* / [підгот. Алієв К. та ін.]. – Вид. офіц. – К.: [б. в.], 2006. – 240 с.
3. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.]; за ред. В.Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
4. **Dolinskiy V.** Finding of *Rutilus virgo* (Heckel, 1852) (Pisces, Cyprinidae) in the Ukrainian section of the Upper Tisa basin / V. Dolinskiy, S. Afanasyev, E. Savchenko, I. Abramiuk, I. Velykopolskiy // 39th IAD Conference. – 21–24 August, 2012. God/Vacratot. – 2012. – P. 97.
5. **Schmidt–Kloiber A.** The AQEM/STAR taxa list – a pan–European macroinvertebrate ecological database and taxa inventory / A. Schmidt–Kloiber et al. // *Hydrobiologia*. – 2006. – Vol. 566, № 1. – P. 325–342.

Е.Н. Летицкая, С.А. Афанасьев, Л.В. Гулейкова, О.А. Голуб

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДОТОКОВ МЕЖДУРЕЧЬЯ ТИСА-ТУР ПО СООБЩЕСТВАМ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

Детально изучены биологические элементы качества экологического состояния водных объектов междуречья Тиса-Тур, включая состав, структуру и распространение фауны (беспозвоночных сообществ на дне и растениях, а так же в планктоне), а также рыб. Установлено, что 1 класс состояния имеет горный участок реки Ботар. Реки Старый Ботар, Млиновиця и Холт, а так же предгорный и низинный участок р. Ботар и канал Новый Ботар – 2 класс. Реки Плешка, Ботарч и Паладь – 3, а Вештеге и Эгер – 4 класс экологического состояния.

Ключевые слова: междуречье рек Тиса-Тур, беспозвоночные, икhtiофауна, биоиндикация, экологическое состояние.

O.M. Lietytska, S.O. Afanasyev, L.V. Guleikova, O.O. Golub

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

HYDROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF WATERCOURSES OF TISZA-TUR INTERSTREAM ACCORDING TO COMMUNITIES OF AQUATIC ANIMALS

Biological elements of the ecological state of water bodies of Tisza-Tur interstream, including composition, structure and distribution of fauna (invertebrate associations on the bottom and plants, as well as in plankton); and also structure and distribution of fish are studied particularly. It is shown that a mountain part of the River Botar has 1 class of ecological state. Old Botar, Mlunovitza and Holt Rivers, and also submontane and low-land area of Botar and New Botar channel – 2 class. For Pleshka, Botarch and Palad – 3 and for Veshtege and Eger Rivers – 4 class of ecological state.

Keywords: water courses of Tisza-Tur, invertebrates, fish fauna, bioindication, ecological state