

ВПЛИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕРЕБЛЕ-РІЦЬКОЇ ГЕС НА УГРУПОВАННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ГІДРОБІОНТІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

ТАРАС ІГОРОВИЧ МИКІТЧАК

Микітчак Т.І. Вплив функціонування Теремле-Ріцької ГЕС на угруповання безхребетних гідробіонтів (Українські Карпати) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2015. – Том 6(13), № 1. – С. 249-262. – ISSN 2220-3087.

Параметри угруповань безхребетних гідробіонтів р. Ріка й р. Теремля свідчать про деградацію річкових екосистем нижче за течією від Теремле-Ріцької ГЕС. Загальне різноманіття таксонів верхнього створу р. Ріка (до скиду вод Вільшанського водосховища) і нижніх створів (після скиду вод) зменшується в 3 рази, середня чисельність водяних безхребетних – у 11-28 разів, середня біомаса – у 10-11 разів. Вплив ГЕС на угруповання безхребетних гідробіонтів ріки Теремлі відображається, переважно, на його якісному складі. Вище Вільшанського водосховища в річці переважають види хижаків й збирачів, типові для чистих холодних гірських і передгірних рік, тоді як у створі нижче водосховища – види детритофаги, характерні для теплих, слабопротічних і непротічних рівнинних водойм. Якість води в ріках униз за течією погіршується від дуже чистої / помірно забрудненої до слабо-забрудненої / забрудненої у різні місяці досліджень. Для покращення екологічного стану водойм регіону, крім закриття й рекультивациі Міжгірського сміттєзвалища, жорсткого контролю рекреаційної, лісозаготівельної діяльності, скиду стічних вод і побутових відходів, необхідно провести рекультивацию Вільшанського водосховища з метою підвищення його біотичної продуктивності й нормалізації якості води. Основною проблемою водосховища є різкий перепад його глибини впродовж кожного року за рахунок спускання води на зимовий період. Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є створення у місцях впадіння струмків на схилах ложа водосховища додаткових водойм-загат, у яких би розвивалися та зберігалися стабільні угруповання гідробіонтів.

Ключові слова: угруповання гідробіонтів, біоіндикація, Теремле-Ріцька ГЕС, Українські Карпати

Будь-яка антропогенна трансформація річкової екосистеми зумовлює зміни її біоти. Чутливими індикаторами таких змін є угруповання водяних безхребетних, кількісні та якісні параметри яких відображають основні тенденції трансформаційних процесів, дозволяють прогнозувати подальші зміни й запобігати можливим негативним наслідкам. Інтенсифікація будівництва гідроспоруд, у першу чергу, електростанцій, на території Українських Карпат робить дослідження угруповань біоти гідроекосистем цього регіону надзвичайно актуальними на сьогоднішній час. Метою цієї роботи є оцінка стану угруповань безхребетних гідробіонтів рік і прируслових водойм, які перебувають під безпосереднім впливом функціонування Теремле-Ріцької ГЕС – найбільшої в Українських Карпатах.

Матеріали та методика досліджень

Із літературних даних для р. Ріка (околиці с. Іза) відомо 16 видів однокореневих, один вид бабок і чотири види веснянок (Kovács, Godunko, 2008). Для зоопланктону й зоосиртону цієї ріки вказано коловертки (10 ос./м³; 0,03 мг/м³), олігохет (10 ос./м³; 0,03 мг/м³), комарів-дзвінців (20 ос./м³; 2,50 мг/м³) і веснянок (10 ос./м³; 0,50 мг/м³) (Парчук, 1995). Загальний екологічний стан р. Ріка в середній і нижній течії (нижче м. Міжгір'я) за показниками угруповань водяних безхребетних визначено як задовільний (Афанасьєв, 2011). Для Вільшанського водосховища на початку його існування вказано низку видів коловертки, малоштиткових черв'яків, гіллястовусих, веслоногих, черепашкових ракоподібних, річкових раків, молюсків, однокореневих, волохокрильців, бабок, водяних клопів і жуків, комарів-дзвінців, тобто широкий спектр таксономічних груп, характерних для лентичних водойм Карпат (Билак, 1959; Власова, 1959).

Угруповання водяних безхребетних досліджували впродовж березня-травня 2014 р. На р. Ріка досліджено створ № 1 вище Теребле-Ріцької ГЕС (між с. Протівень і хутором Підчумаль) і створи № 2 та 3 нижче діючої ГЕС (с. Нижній Бистрий і хутір Гонцош). На р. Теребля – створ № 1 вище Вільшанського водосховища (с. Мерешор), саме водосховище й створ № 2 нижче за течією у с. Вільшани (рис. 1). Також досліджено низку лентичних водойм заплави рік. Весняний період досліджень дозволяє виявити локалізацію основних місць розмноження гідробіонтів, оскільки пізніше вони внаслідок дрефту більш-менш рівномірно заселяють акваторію рік (Афанасьєв, 2011).

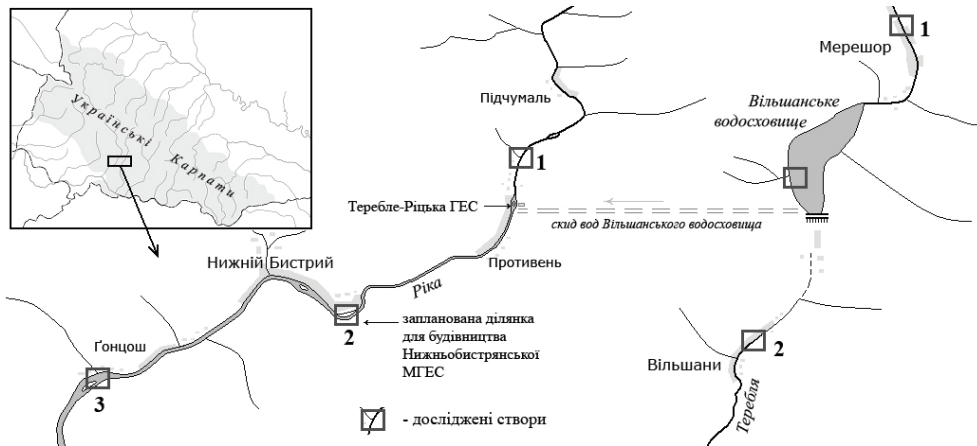


Рис. 1. Картографічна схема досліджених водойм басейнів рік Ріка й Теребля.

Дослідження якісного й кількісного складу угруповань водяних безхребетних проводили загальноприйнятими в гідроекології методами (Методические..., 1983, 1984; Арсан, Давидов, Дьяченко, 2006). Зібрано й опрацьовано 32 проби бентосу, 12 проб сиртону, 19 планктонних проб.

Для оцінки біорізноманіття річкових екосистем до виду визначали черевоногих молюсків (Анистратенко, Стадниченко, 1995; Стадниченко, 2004 та ін.), веслоногих і гіллястовусих ракоподібних (Мануйлова, 1964; Монченко, 1974 та ін.) та волохокрильців (Лепнева, 1964, 1966 та ін.). Інших безхребетних гідробіонтів визначали до виду, роду чи до вищих таксономічних груп (Bartoš, 1959; Кутикова, 1970; Кутикова, Старобогатов, 1977; Askew, 1988 та ін.). Біомасу личинок комах, молюсків, бокоплавів визначали на місці відбору проб після підсушування особин на фільтрувальному папері (Боруцкий, 1958; Арсан, Давидов, Дьяченко, 2006). Біомасу дрібніших організмів обраховували за середніми даними індивідуальної маси особин для кожного таксона (Мордухай-Болтовский, 1954; Грезе, 1957; Боруцкий, 1958 та ін.). До еудомінантів зараховували види, частка яких у загальній чисельності сягала понад 10% (Tischler, 1979). Екологічний стан досліджених створів оцінювали за індексами Вудівісса (Woodiwiss, 1964), сапробності (Олексив, 1992) та Гуднайта-Уїтлі (Goodnight, Whitley, 1961; Семенченко, 2004). Бальна оцінка якості води за біотичними індексами переведена у стандартизовані категорії якості води за державними нормами України (Оксиюк, Жукинський и др., 1993; Арсан, Давидов, Дьяченко, 2006 та ін.).

Під час відбору проб проводили температурні проміри (8-22 °С) та у травні визначали значення рН річкових вод (6,8-7,2).

У районі досліджень відзначено низку антропогенних чинників, які, на нашу думку, мають негативний вплив на гідроекосистеми басейнів Ріки й Теремлі: скид евтрофованих вод Вільшанського водосховища у Ріку й різке обміління русла Теремлі нижче водосховища, поступлення стічних вод і побутових відходів із Міжгірського сміттєзвалища (розташоване на відстані менше ніж 100 метрів від р. Ріка, об'єм тіла сміттєзвалища 95 000 м³, 65% пластикових відходів – власні дослідження), надмірний рекреаційний прес, скид побутових стоків урбанізованої території верхньої частини басейнів р. Ріка й р. Теремля, масовий забір гравію й каміння з русла р. Теремля, скид побутових відходів у русла й заплави рік місцевими мешканцями, лісозаготівельна й промислова діяльність.

Результати досліджень та їх обговорення

У досліджених водоймах відзначено 62 таксона з 49 родин 23 рядів. Найбільшу кількість таксонів безхребетних (44), а також найвищі середні показники їх чисельності (275 ос./м²) та біомаси (5,4 г/м²) відзначено на верхньому створі (№ 1) р. Ріка; найменшу кількість таксонів (6), найнижчі середні показники чисельності (7 ос./м²) та біомаси (менше 0,1 г/м²) – у мілководді Вільшанського водосховища (табл. 1 і 2).

Різним топічним ділянкам верхнього створу р. Ріка (узбережне мілководдя, перекарти, ділянки із середньою швидкістю течії, гирла струмків) притаманна істотна різниця у якісному та кількісному складі угруповань безхребетних гідро-

біонтів та в їхніх динамічних змінах. В узбережному мілководді цього створу відзначено збільшення чисельності особин безхребетних від 75 ос./м² у березні до 448 ос./м² у травні. У березні переважали енхитриїди (44% від загальної чисельності) та коловертки роду *Trichocerca* (31%), у квітні – *Trichocerca* (30%), у травні – наїди (30%) і ракоподібні роду *Candona* (21%). На перекатах у період березень-травень чисельність організмів коливалась у межах 237-309 ос./м². У березні й квітні чисельно переважали дзвінці (46 і 74%), у травні домінуюча роль перейшла до однонок (38%). У ділянках із середньою швидкістю течії показники чисельності безхребетних збільшувались від березня до травня від 300 до 463 ос./м². Постійними еудомінантами були дзвінці: у березні – 63%, у квітні – 73%, у травні – 51%. У струмках середня чисельність організмів сягала 90 ос./м². Еудомінантами за чисельністю у цьому біотопі є бокоплави (28%). Загалом, фоновією групою верхнього створу за чисельністю є дзвінці – 42%. Значної чисельності досягають однонки – 13% (7% – представники родини Baetidae) і волохокрильці – 11% (8% – особини *Cheumatopsyche lepida* (Pictet, 1834)).

Таблиця 1.

**Різноманіття безхребетних гідробіонтів досліджених водойм басейнів
рік Ріки й Терелі**

Таксони	Створи р. Ріка			Створи р. Терелі		Вільшанське водосховище	Лентичні водойми
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hydra</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+
Planariidae	+	-	+	-	-	-	-
Nematoda	+	-	-	-	-	-	-
<i>Trichocerca</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-
<i>Cephalodella</i> sp.	-	-	-	-	+	+	+
<i>Euchlanis</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-
<i>Lecane</i> sp.	+	-	+	-	-	-	-
Bdelloidea	-	+	+	-	+	-	+
Enchytraeidae	+	+	+	+	+	+	+
Naididae	+	-	-	-	-	-	-
Lumbriculidae	+	-	+	-	-	-	-
Lumbricidae	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lymnaea hartmanni</i> (Studer, 1820)	+	-	+	-	+	-	-
<i>Bithynia</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Bythinella austriaca</i> (Frauenfeld, 1857)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F. Müller 1774	+	-	-	-	-	-	-

Вплив функціонування Теребле-Ріцької ГЕС на угруповання безхребетних...

Tardigrada	+	-	-	+	-	-	-
Hydracarina	+	-	-	-	+	-	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller 1776)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer 1851	-	-	-	-	-	+	-
<i>Acanthocyclops americanus</i> (Marsh, 1893)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Acanthocyclops robustus</i> (Sars, 1863)	+	+	+	-	-	-	-
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus, 1857)	+	+	-	-	-	+	+
<i>Diacyclops crassicaudis</i> (Sars, 1863)	+	-	-	-	-	-	-
<i>Diacyclops languidoides</i> (Lilljeborg, 1901)	-	-	-	+	-	-	-
<i>Microcyclops varicans</i> (Sars, 1863)	+	-	-	-	-	-	-
Harpacticoidae	-	-	-	-	-	-	+
<i>Candona</i> sp.	+	+	-	-	+	-	+
Gammaridae	+	+	+	-	-	-	+
Chloroperlidae	+	+	-	-	-	-	+
<i>Perla marginata</i> (Panzer, 1799)	-	-	-	+	-	-	-
Heptageniidae	+	-	+	+	-	-	-
Baetidae	+	+	+	-	-	-	-
Caenidae	+	-	-	-	-	-	-
Ephemerellidae	+	-	-	-	-	-	-
<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	+	-	-
Corixidae	+	+	-	-	-	+	+
Gerridae	-	-	-	-	-	-	+
Elmidae	+	+	+	-	-	-	-
Gyrinidae	+	-	-	-	-	-	-
Dryopidae	-	-	-	-	+	-	-
Dytiscidae sp.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Agabus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-
<i>Rhyacophila nubila</i> Zetterstedt, 1840	+	-	+	-	-	-	-
<i>Rhyacophila tristis</i> Pictet, 1834	+	-	-	-	-	-	-

<i>Oxyethira tristella</i> Klapalek, 1895	-	-	-	-	+	-	-
<i>Psychomyia pusilla</i> (Fabricius, 1781)	-	-	-	-	+	-	-
<i>Polycentropus flavo- maculatus</i> (Pictet, 1834)	+	-	-	-	-	-	-
<i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis, 1834)	+	-	-	+	-	-	-
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (Curtis, 1834)	+	+	+	+	-	-	-
<i>Cheumatopsyche lepida</i> (Pictet, 1834)	+	+	+	+	-	-	-
<i>Nemotaulius punctato- lineatus</i> (Retzius, 1783)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Grammotaulis nitidus</i> Müller, 1764	-	-	-	-	+	-	-
<i>Sillo pallipes</i> (Fabricius, 1781)	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius, 1775)	+	-	+	-	-	-	-
Ceratopogonidae	+	-	-	-	-	-	-
Chironomidae	+	+	+	+	+	-	+
Simuliidae	+	-	-	-	+	-	-
Tipulidae	+	-	-	-	-	-	-
Empididae	+	-	-	-	-	-	-
Syrphidae	+	-	-	-	-	-	-

Показники біомаси організмів дуже варіабельні на різних ділянках і в різні місяці (від 0,1 до 12,9 г/м²). На мілководді відзначено найбільші значення для створу (12,9 г/м², квітень) за рахунок розвитку особин *Lymnaea hartmanni* (Studer, 1820), частка яких у загальній біомасі в цей період сягала 98%. На ділянці перекатів показники біомаси сягали 1,2-3,3 г/м², у ділянках із середньою швидкістю течії – 1,8-8,4 г/м², у струмках – 5-5,5 г/м². Основним еудомінантом угруповання бентосу верхнього створу за біомасою є *L. hartmanni* (у середньому 64%). Біомаса безхребетних гідробіонтів для створу загалом із врахуванням площі різних топічних ділянок сягає 5,4 г/м².

Щодо якісного розподілу, то на мілководних ділянках із земляним дном відсутні представники волохокрильців. Натомість тут у великій кількості розвиваються циклопи, остракоди, молюски й олігохети. Населення струмків найбільш наближене до фауни гірських водотоків завдяки переважаючому бокоплавів й одноденок.

На ділянках створу № 2 р. Ріка відзначено загалом 16 таксонів водяних безхребетних. Показники чисельності сягали лише 4-15 ос./м², показники біомаси не перевищували 0,1 г/м². У руслі ріки постійним еудомінантом за чисельністю

є дзвінці (у середньому 48%). У рові, який залишився від водяної лісопилки, чисельність коливалась у межах 10-15 ос./м². Тут траплялися відсутні в руслі веснянки з родини Chloroperlidae та циклопи роду *Diacyclops*.

Таблиця 2.

**Параметри угруповань водяних безхребетних досліджених водойм басейнів
рік Ріки й Теремлі**

Параметри	Створи р. Ріка			Створи р. Теремля		Вільшанське водосховище	Лентичні водойми
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2		
Кількість таксонів	44	16	16	9	13	6	18
Сер. чисельність, ос./м ² *	275	10	26	52	54	7	824
Мін./макс. чисельність, ос./м ²	75/463	4/15	3/50	36/68	30/78	2/13	14/3478
Сер. біомаса, г/м ²	5,4	0,1	0,5	0,3	1,7	0,1	1,1
Мін./макс. біомаса, г/м ²	0,1/12,9	>0,1/0,1	0,1/2,5	0,2/0,4	0,5/2,9	>0,1/0,1	0,1/2,1
Еудомінанти за чисельністю	Chiron.**	Chiron.	Chiron.	Chiron.	Ench.	Ench.	Cyclops
Еудомінанти за біомасою	<i>L. hart.</i>	Chiron.	<i>L. hart.</i>	Chiron.	<i>L. hart.</i>	Dytisc.	Trichop.
Сер. індекс ТВІ	7	5	6	7	5	2	-
Сер. індекс сапробності	1,7	2,1	2,0	1,8	2,3	2,3	2,1
Сер. індекс Г.-У., %	12	24	26	6	62	48	15
Категорія якості води	чиста	п. забр.	п. заб.	п. заб.	заб.	заб.	різна

* – чисельність особин указано з перерахунком на площу дна;

** – скорочення: Chiron. – Chironomidae, Ench. – Enchytraeidae, *L. hart.* – *Lymnaea hartmanni* (Studer, 1820), Dytisc. – Dytiscidae, Trichop. – Trichoptera.

На ділянках нижнього створу (№ 3) р. Ріка відзначено також 16 таксонів безхребетних. На мілководді у весняний період чисельність організмів бентосу коливалась у межах 11-35 ос./м² з тенденцією збільшення від березня до травня. На перекатах цей показник сягав 33-50 ос./м², на глибших ділянках русла – 14-28 ос./м² без істотної різниці в різні місяці. На мілководді еудомінантами за чисельністю в березні були коловертки *Lecane* (46%), у квітні й травні – енхитриїди (до 73%). На перекатах постійним еудомінантом є дзвінці (до 57%). На ділянках

з середньою швидкістю течії – енхитриїди (до 50%). У загальній чисельності бентосу нижнього створу, крім дзвінців (37%) і енхитрийд (22%), вагома частка припадає також на циклопа *Acanthocyclops robustus* (Sars, 1863) – 10%.

Показники біомаси бентосних угруповань на мілководді в березні й квітні не перевищували 0,1, а в травні досягли 2,5 г/м² за рахунок особин *Lymnaea hartmanni*. На перекатах біомаса безхребетних дна коливалася у межах 0,1-1,0 г/м², на ділянках із середньою швидкістю течії – 0,1-0,7 г/м². Показник біомаси з урахуванням представленості різних топічних ділянок для створу сягає в середньому 0,6 г/м².

У бентосі верхнього створу Терєблї відзначено 9 таксонів (табл. 1). Середня чисельність на цій ділянці сягає 52 ос./м², найбільша частка (74%) належить дзвінцям. Біомаса бентосу є низькою – 0,2-0,4 г/м².

На ділянці нижнього створу Терєблї відзначено 13 таксонів. Середня чисельність – 54 ос./м², переважають енхитриїди (56%). Показник біомаси бентосу (в середньому 1,7 г/м²) досягається переважно за рахунок молюска *L. hartmanni* (88% від загальної біомаси угруповання).

Кількісні показники угруповань водяних безхребетних верхнього й нижнього створів р. Терєбля подібні, основна відмінність полягає в їхньому якісному складі. У створі вище водосховища Терєбле-Ріцької ГЕС волохокрильці представлені видами, типовими для чистих холодних гірських і передгірних рік (*Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834), *H. pellucidula* (Curtis, 1834), *Cheumatopsyche lepida*), тоді як у створі нижче водосховища – видами, характерними для теплих, слабопротічних і непротічних рівнинних водойм (*Psychomyia pusilla* (Fabricius, 1781), *Grammotaulis nitidus* Müller, 1764, *Oxyethira tristella* Klapalek, 1895).

Найбільш різноманітне угруповання водяних безхребетних у лентичних водоймах (13 таксонів) виявлене в затіненій стариці вище мосту в хуторі Гонцош. Тут відзначено циклопа *Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), волохокрильця *Nemotaulius punctatolineatus* (Retzius, 1783), червоногого молюска *Bythinella austriaca* (Frauenfeld, 1857) (дякуємо за визначення К.М. Рибці, пров. інж. Інституту екології Карпат НАН України), які не траплялися в інших водоймах дослідженої території, та низку інших таксонів. Також лише у лентичних водоймах відзначено гіллястовусих ракоподібних, гарпактикоїд і водомірок (табл. 1). У найбільшій лентичній водоймі Українських Карпат, Вільшанському водосховищі, знайдено лише 6 еврибіонтних таксонів. Порівняно з даними на початку його існування, зараз біотичне різноманіття водойми різко зменшилося.

Із-поміж біотичних індексів найбільш репрезентативним виявився індекс ТВІ (Trent Biotic Index). Його показники чітко вказують на різку зміну якості води рік Ріка та Терєбля вище й нижче Терєбле-Ріцької ГЕС (табл. 2). Значення індексу в березні на створі № 1 р. Ріка сягали 8-10 балів, створі № 2 – 4-7 балів, створі № 3 – 3-5 балів; у квітні на створі № 1 – 8-9 балів, № 2 – 3-6 балів, № 3 – 5-6 балів; у травні на створі № 1 – 7-8, № 2 – 3-5, № 3 – 5-7 балів. Згідно з показників ТВІ найкраща якість води, оліго- / β-мезосапробна (дуже

чиста / чиста), властива тільки верхньому створу р. Ріка. Середній створ ріки має β -мезосапробну якість води (помірно забруднена / забруднена), а нижній – β -мезо- / α -мезосапробну якість (слабо забруднена / помірно забруднена). На р. Теремля у квітні на верхньому створі значення індексу ТВІ сягали 7 балів, на нижньому – 3-6.

На рис. 2 подаємо відсоткову представленість у загальній чисельності угруповання індикаторних груп індексу ТВІ. Група-індикатор дуже чистих вод, веснянки, малочисельна у всіх досліджуваних біотопах, а подекуди відсутня. Частка одноклених у р. Ріка різко зменшується зі зниженням гіпсометричного рівня, натомість частка олігохет, які є останньою групою Вудівісса за толерантністю до органічного забруднення, збільшується. Також це виразно помітно на створах р. Теремля вище й нижче Вільшанського водосховища.

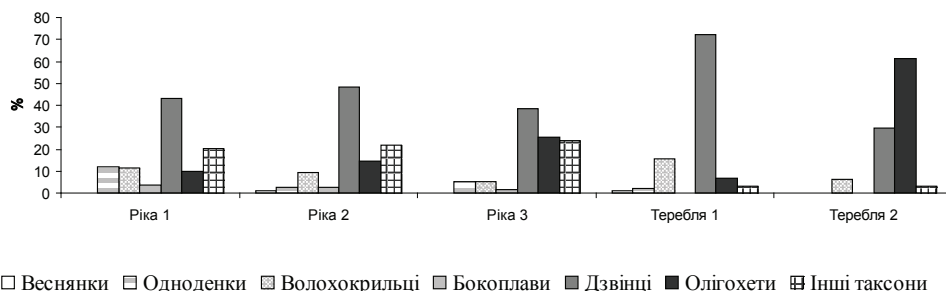


Рис. 2. Представленість (% від загальної чисельності) індикаторних груп гідробіонтів ТВІ на досліджуваних створах рік Ріка й Теремля.

Показники індексу сапробності води р. Ріка в березні на створі № 1 сягали 1,0-1,9 балів, у квітні – 1,0-2,0, у травні – 1,4-2,0; на створі № 2 у березні – 2,0, у квітні – 2,0-2,5, у травні – 2,0; на створі № 3 у березні – 2,0, у квітні – 2,0, у травні – 1,8-2,0. На р. Теремля у квітні на верхньому створі ці показники становили 1,8-1,9 балів, на нижньому – 2,0-2,6. Загалом значення індексу сапробності (табл. 2) показали більш усереднений результат, за яким для верхнього створу р. Ріка характерна оліго- / β -мезосапробна (чиста / помірно забруднена) якість води, для середнього й нижнього – β -мезосапробна (помірно забруднена). Для р. Теремля вище Вільшанського водосховища властива β -мезосапробна (достатньо чиста) якість води, нижче водосховища – β -мезосапробна / α -мезосапробна (слабо забруднена / забруднена).

Загальна характеристика за індексом Гуднайта-Уїтлі свідчить про добру якість води на створах рік Ріка й Теремля, тільки в обмілілому рукаві р. Теремля нижнього створу вода має сумнівну якість (р. Ріка: створ № 1 – 0-59%, № 2 – 0-50%, № 3 – 0-73%; р. Теремля: створ № 1 – 6-7%, створ № 2 – 47-77%).

Більшість досліджених таксонів гідробіонтів належить до вторинноводя-

них видів. У цьому випадку – це комахи з повним перетворенням, личинкові стадії яких живуть у водному середовищі, дорослі – у повітряному. На верхньому створі р. Ріка їх частка сягає 69% від загальної чисельності безхребетних гідробіонтів, на середньому – 64%, на нижньому – 50%; у р. Тереля на верхньому створі – 94%, на нижньому – 38%.

Для покращення екологічного стану водойм регіону, крім закриття й рекультивациі Міжгірського сміттєзвалища, жорсткого контролю рекреаційної і лісозаготівельної діяльності та скиду стічних вод і побутових відходів, необхідно провести рекультивацию Вільшанського водосховища з метою підвищення його біотичної продуктивності й нормалізації якості води. Основною проблемою водосховища є різкий перепад його глибини впродовж кожного року. Найбільший об'єм води набирається щовесни, а до зими воду спускають для очистки дна. Таким чином, угруповання гідробіонтів у цій водоймі постійно перебувають на піонерній стадії розвитку. Для того, щоб водяна біота мала відповідні умови для стабільного існування, пропонуємо у місцях впадіння струмків з чистою водою створити на схилах ложа додаткові водойми-загати (рис. 3). Їхні береги необхідно укріпити заселенням водяних і напівводяних макрофітів, характерних для цього району Карпат (рогіз, осоки, вириниця, гірчак). З постійних загатних водойм гідробіонти будуть заселяти ложе водосховища під час його затоплення й сприяти включенню алохтонної органіки в функціональні потоки гідроекосистеми. Такі заходи повинні покращити якість води водосховища. Також необхідно встановити сміттєвловлювачі на місці впадіння р. Тереля в тіло водосховища.

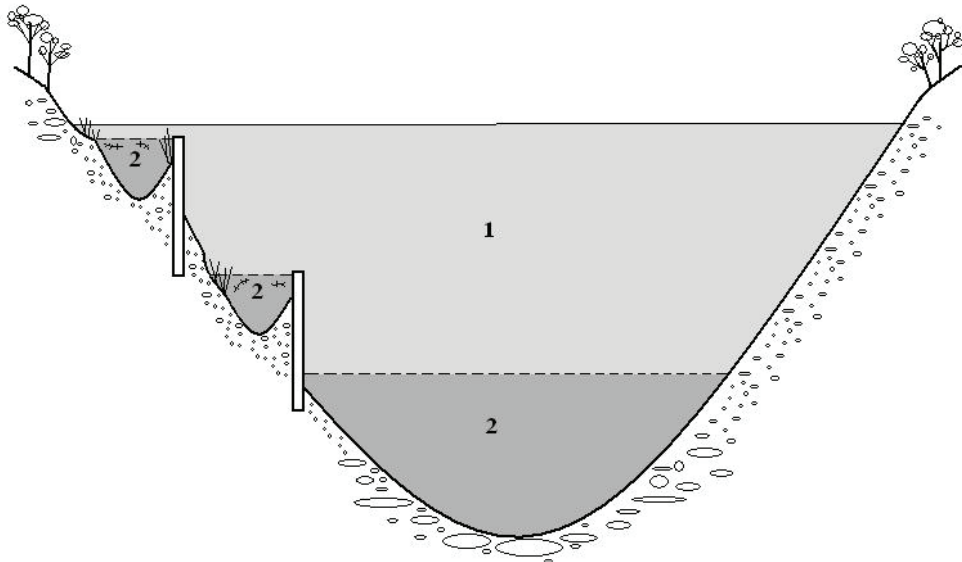


Рис. 3. Схема загатних водойм у ложі Вільшанського водосховища: 1 – рівень водосховища під час заповнення водою, 2 – рівень після спуску води.

Висновки

Показники угруповань безхребетних гідробіонтів р. Ріка свідчать про деградацію її екосистем унаслідок скиду вод Вільшанського водосховища. Загальне різноманіття таксонів верхнього створу (до скиду вод водосховища) й нижніх створів (після скиду вод) зменшується у 3 рази, показники середньої чисельності водяних безхребетних – у 11-28 разів, середньої біомаси – у 10-11 разів. Показники різноманіття, чисельності й біомаси створів р. Теремля більш врівноважені, проте за розподілом екологічних груп на верхньому створі цієї ріки переважають хижакі й збирачі холодноводних гірських рік, тоді як на нижньому – детритофаги й гідробіонти, характерні для слабопротічних і непротічних рівнинних водойм. Вода за показниками біоіндикаційних індексів у р. Ріка вище за течією Теремле-Ріцької ГЕС є дуже чистою / помірно забрудненою, нижче за течією – слабо-забрудненою / забрудненою. Вода в р. Теремля вище за течією від Вільшанського водосховища є достатньо чистою / помірно забрудненою, нижче – слабо забрудненою / забрудненою.

Ці дослідження є відправною точкою для відстеження подальшої антропогенної трансформації річкових екосистем Теремлі й Ріки.

-
- АНИСТРАТЕНКО В.В., СТАДНИЧЕНКО А.П. Литторинообразные. Риссоидообразные (Littoriniiformes. Rissoiiformes) // Фауна Украины; Т. 29. Вып. 1. Кн. 2. – К.: Наук. думка, 1995. – 175 с.
- АРСАН О.М., ДАВИДОВ О.А., ДЬЯЧЕНКО Т.М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
- АФАНАСЬЕВ С.О. Структура біоти річкових систем як показник їх екологічного стану. Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. – К., 2011. – 26 с.
- БИЛАК И.И. К изучению зоопланктона Теремлянского водохранилища // Научн. зап. Ужгор. гос. ун-та. – 1959. – 40. – С. 327-336.
- БОРУЦКИЙ Е.В. К методике определения размерно-весовой характеристики беспозвоночных организмов, служащих пищей рыб // Вопр. ихтиологии. – 1958. – 11. – С. 181-187.
- ВЛАСОВА Е.К. Теремлянское водохранилище Закарпатья // Вопр. охраны природы Карпат. – Ужгород: Карпаты, 1959. – С. 170-182.
- ГРЕЗЕ В.Н. Кормовые ресурсы рыб реки Енисей и их использование. – М.: Пищепромиздат, 1957. – 236 с.
- КУТИКОВА Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
- КУТИКОВА Л.А., СТРАБОГАТОВ Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 453 с.
- ЛЕПНЕВА С.Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Anipalpia). – М.-Л.: Наука, 1964. – 563 с.
- ЛЕПНЕВА С.Г. Ручейники. Личинки и куколки подотряда цельнощупиковых (Integripalpia). – М.-Л.: Наука, 1966. – 564 с.

- МАНУЙЛОВА Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1964. – 328 с.
- МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л.: ГосНИОРХ, ЗИН АН СССР, 1983. – 51 с.
- МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ГосНИОРХ, ЗИН АН СССР, 1984. – 33 с.
- МОНЧЕНКО В.И. Щелепнороті циклопоподібні, циклопи (Cyclopoidea). Фауна України. 27. № 3. – К.: Наук. думка, 1974. – 452 с.
- МОРДУХАЙ-БОЛТОВСКИЙ Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона // Тр. пробл. и темат. совещ. ЗИН. Т. 2, 1954. – С. 75-88.
- ОКСИЮК О.П., ЖУКИНСКИЙ В.Н. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн., 1993. – Т. 29, № 4. – С. 62-76.
- ОЛЕКСИВ И.Т. Показатели качества природных вод с экологических позиций. – Львів: Світ, 1992. – 232 с.
- ПАРЧУК Г.В. Зоопланктон и зоосиртон р. Тисы и ее приток в пределах Украины // Гидробиол. журн. – 1995. – 31, № 1. – С. 25-37.
- СЕМЕНЧЕНКО В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод. – Минск: Орех, 2004. – 125 с.
- СТАДНИЧЕНКО А.П. Прудовиковые и чашечковые (Lymnaeidae, Acroloxidae) Украины. – К.: Центр учебн. лит-ры, 2004. – 327 с.
- ASKEW R.R. The Dragonflies of Europe. – Colchester, England: Harley Books (B.H. & A. Harley Ltd.), 1988. – 291 pp.
- BARTOŠ E. Věrníci (Rotatoria). Fauna ČSR. Т. 15. – Praha: Nakl. Československé Akademie Věd, 1959. – 969 s.
- GOODNIGHT C.Y., WHITLEY L.S. Oligochaetes are indicators of pollution // Proceedings of the 15th Industrial Waste Conference Pages, 1961. – P. 139-142.
- KOVÁCS I., GODUNKO R., JURÁSZ P. et al. Quantitative records of larvae of Ephemeroptera, Odonata and Plecoptera from the Zakarpats'ka Region, Ukraine (2004, 2006) // Folia Hist. Nat. musei Matraensis. – 2008. – 32. – P. 135-147.
- TISCHLER W. Einführung in die Ökologie. – Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1979. – 215 S.
- WOODIWISS F.S. A biological system to stream classification used by Trent River Board // Chem. Ind. – 1964. – 11. – P. 443-447.

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЭРЭБЛЭ-РИЦКОЙ ГЭС НА СООБЩЕСТВА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ГИДРОБИОНТОВ (УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ)

Т.І. МЫКИТЧАК

Параметры сообществ беспозвоночных гидробионтов рек Рика и Тэрэбля свидетельствуют о деградации речных экосистем ниже по течению после Тэрэблэ-Рицкой ГЭС. Общее разнообразие таксонов верхнего створа р. Рика (до сброса вод Вильшанского водохранилища) и нижних створов (после сброса вод) уменьшается в 3 раза, средняя численность водных беспозвоноч-

ных – в 11-28 раз, средняя биомасса – в 10-11 раз. Влияние ГЭС на сообщество беспозвоночных гидробионтов реки Тэрэбля отображается в основном на его качественном составе. Выше Вильшанского водохранилища в реке преобладают виды хищники и собиратели, типичные для чистых холодных горных и предгорных вод, тогда как в створе ниже водохранилища – виды детритофаги, характерные для теплых, слабопроточных и непроточных равнинных водоемов. Качество воды в реках вниз по течению ухудшается от очень чистой / умеренно загрязненной до слабо-загрязненной / загрязненной в разные месяцы исследований. Для улучшения экологического состояния водоемов региона, кроме закрытия и рекультивации Межгорской свалки, жесткого контроля рекреационной, лесозаготовительной деятельности и сброса сточных вод и бытовых отходов, необходимо провести рекультивацию Вильшанского водохранилища с целью повышения его биологической продуктивности и нормализации качества воды. Основной проблемой водохранилища является резкий перепад его глубины в течение каждого года за счет спуска воды на зимний период. Одним из путей решения этой проблемы является создание в местах впадения ручьев на склонах ложа дополнительных запруд, в которых бы развивались и сохранялись стабильные сообщества гидробионтов.

Ключевые слова: сообщества гидробионтов, биоиндикация, Тэрэблэ-Рицкая ГЭС, Украинские Карпаты

INFLUENCE OF THE TEREBLE-RITSKA HYDROELECTRIC POWER STATION ON THE INVERTEBRATE HYDROBIONTS COMMUNITIES (THE UKRAINIAN CARPATHIANS)

Т.І. МУКИТЧАК

Hydroecological researches of direct influence of hydroelectrical power stations on mountain ecosystems are still undeveloped in spite of constructing and functioning of a lot of such objects at the territory of the Ukrainian Carpathians. Therefore, the goal of present work is studying of water invertebrate communities of the Rika river on the area where the Nyzhniobystrianska hydroelectric power station is planning to be built. A key task of the present work is to study diversity of the invertebrate hydrobionts, qualitative and quantitative parameters of their composition, to discover the potential danger for biota of the invertebrates and to recommend measures that provide decreasing of negative influence on it. The communities of invertebrate hydrobionts were studied during March-June 2014 on the three sites of the Rika river, two sites of the Tereblia river, on the littorals of the Vilshanskyi reservoir and in the some lentic water bodies. Researches were held with use of generally accepted methods of hydroecology (Methodological..., 1983, 1984; Methods..., 2006). On the whole, there were gathered and processed 32 benthos, 12 syrtion and 19 plankton samples. In region of investigation some anthropogenic impacts (negative, in our opinion) to hydrosystems are noted: influence of the flow water from Vilshanskyi reservoir to the Rika river, influence of the Mizhgirske solid waste landfill (situated not more far than 100 m to the Rika river, volume – 95 000 m³, the fraction of the plastic waste – 65%), urbanization of the upper streams of the Rika and Tereblia rivers, recreation load, deforestation, contamination of rivers by local people, taking of stones materials from the riverbeds and some others. Parameters of the communities of invertebrate hydrobionts of the Rika and Tereblia rivers show the degradation of river ecosystems downstream of the Tereble-Ritska hydroelectric power station. The overall taxonomic diversity of the up site of the Rika river (before Vilshanskyi reservoir) is three times higher comparing to its down sites (after Vilshanskyi reservoir), the average density of aquatic invertebrates decreases in 11-28 times, and the average biomass decreases in 10-11 times. The water quality of the rivers decreases downstream from very clean / moderately polluted to weakly polluted / polluted in different months of the research.

Key words: hydrobionts communities, bioindication, Tereble-Ritska hydroelectric power station, the Ukrainian Carpathians

Надійшла 02.11.2015
Прийнята до друку 24.12.2015

МИКІТЧАК Т.І. Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна; e-mail: tarasmykitchak@yahoo.com

MYKITCHAK T.I. Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, 4, Kozelnytska St, Lviv, 79026, Ukraine; e-mail: tarasmykitchak@yahoo.com