

V.I. Yurishinets', Yu.S. Ivasyuk, N.V. Zayshchenko

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

SYMBIOTIC COMMUNITY MUSSEL OF *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS) IN RESERVOIR-COOLER OF KHMELNITSKAYA NPP

The results of investigations of a symbiotic community of zebra mussel *Dreissena polymorpha* in the cooling-pond of Khmel'nitskaya NPP were presented. The absence of the greater part of obligate species in the species content was detected.

*Key words: symbiotic community, Dreissena of polymorpha, reservoir-cooler*

УДК [591.524.11:574.63](083)(282.247.324)

В.Ю. ЯВОРСЬКИЙ

Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТРАНСКОРДОННОЇ ДІЛЯНКИ ДЕСНИ ЗА ПОКАЗНИКАМИ МАКРОФАУНИ**

---

У роботі представлена детальна характеристика донної фауни руслової ділянки Десни і гирла її притоки р. Судость; обробка матеріалу проведена з використанням сучасних методик з врахуванням міжнародних стандартів і вимог ВРД.

*Ключові слова: макрзообентос, макрофауна, дрифт, чисельність, біомаса, сапробність*

Десна є транскордонною річкою, тому особливий сенс має вивчення екологічної ситуації в її басейні на ділянці, суміжній з Росією, оскільки досить важливо знати якість води що потрапляє на територію України.

Метою роботи була оцінка екологічного стану річки за показниками макрофауни з використанням загальноприйнятих сучасних методик [2, 5], які є такими, що відповідають принципам Гельсінської конвенції "Про охорону і раціональне використання транскордонних водотоків і міжнародних озер"[1].

**Матеріал і методи досліджень**

Матеріалом для цієї роботи були використані 30 проб зообентосу та дрифту донних безхребетних які відбирались на транскордонній ділянці в руслі Десни біля селищ Біла Берізка, Муравей і Камінь та гирлі р. Судость в 1986 р., 1999, 2000, 2001 та 2003 рр.

Бентосні проби відбирали за стандартною методикою [4, 6]. Проби дрифту брали з допомогою спеціальних дрифтових уловлювачів, що встановлювались на течії на висоті 5 см над ґрунтом [4, 6]. Визначення видового складу проводили за допомогою мікроскопів МБС – 9 і «БІОЛАР» – Р-6. Організми зважували на технічних, торсійних і аналітичних вагах після просушування їх на фільтрувальному папері.

При аналізі опрацьованого матеріалу використовували індекси сапробності зообентосних організмів, розраховані за методикою Пантле-Букк (P@B) [4, 6], індекс Гуднайта-Уїтлея (ГУ) [4] та індекс Вудвіса (ТВІ) [2, 5].

**Результати досліджень та їх обговорення**

На транскордонній ділянці річки Десна у вересні 1986 р. зообентос було відібрано на території Росії в районі с. Біла Берізка. До першої проби, яку було відібрано на піщаному дні, потрапили моллюски – *Lithoglyphus naticoides*, *Pisidium amnicum* і *Sphyriidae* – та личинки хірономід – *Polypedium bicrenatum*, *P. Scalaenum*. До другої проби (на замуленій ділянці річки), окрім вищезазначених таксонів, потрапили – *Oligochaeta* з родини *Tubificidae*, але в дуже малій кількості. До моллюсків додався вид *Viviparus viviparus*, який значно домінував за чисельністю (51%) і біомасою (94%). Личинки хірономід взагалі були представлені іншими видами – *Lipiniella arenicola*, *Chironomus plumosus* і *Ch. heterodontatus*. Кількісні показники цілком природно були вищими на замуленому дні і складали 3,5 тис. екз./м<sup>2</sup> і 3291,9 г/м<sup>2</sup> проти 0,4 тис.екз./м<sup>2</sup> і 31,025 г/м<sup>2</sup> – на піщаному. Індекси сапробності, обчислені за методикою Пантле-Букк, дорівнювали тут 2,0 на чистому піску і 2,2 – на

замуленому. Показники індексу Вудівіса (TBI, Trent Biotic Index) мали значення 2 і 3 відповідно, індекс Гуднайта-Уйтлея (ГУ) для проби, яку було відібрано на чистому піску, не міг бути визначеним через відсутність олігохет.

Біля с. Муравей в липні 1999 р. до складу бентосу входили *Nematoda*, *Chironomidae* – *Cryptochironomus macropodus*, *C. defectus*, *Polypedilum* sp. та *Corophiidae*. Домінуючою групою були личинки хірономід, серед яких найчисельнішим був вид *Cryptochironomus macropodus* (1,5 тис.екз./м<sup>2</sup>). Індекси сапробності становили 1,9, TBI в складав 2, ГУ – не визначався.

Проба зообентосу, яку було відібрано на чистому піску вище впадіння притоки Судость влітку 2003 р., була досить бідною за вмістом безхребетних, загальна чисельність яких складала 0,6 тис. екз./м<sup>2</sup> при біомасі 0,08 г/м<sup>2</sup>. Вона містила виключно реофільні види – *Propappus volki* з олігохет і *Cladotanytarsus mancus* та два види з роду *Cryptochironomus* з хірономід. Склад дрефту в тому ж місці був різноманітнішим – *Hydrozoa*, *Crustacea*, *Oligochaeta* (родина *Naididae*) та багато видів личинок хірономід – *Crycotopus algarum*, *Limnochironomus nervosus*, *Lipiniella arenicola*, *Stempellina bausei*, *Ortocladius potamophilis*, *Eukiefferiella bicolor* Zett, *Cladotanytarsus mancus*, *Thienimaniella* sp. Домінуючою групою були *Chironomidae*. Їх кількість складала 50% від загальної у зообентосі та більше 70% – у дрефті. Індекс сапробності, обчислений за методом Пантле-Букк, склав 1,4, TBI – дорівнював 2; ГУ – 33,3.

Кількісні показники макрозообентосу нижче впадіння Судості були значно вищими, ніж вище, і складали 5,3 тис. екз./м<sup>2</sup> та 8302,42 г/м<sup>2</sup> з моллюсками, 4,5 тис. екз./м<sup>2</sup> та 2,13 г/м<sup>2</sup> без них. До складу донної фауни входили: олігохети роду *Limnodrilus*; *Chironomidae* – *Polypedilum scalaenum*, *Limnochironomus nervosus*, *Rheotanytarsus exiguus*, *Cladotanytarsus mancus*; червононогі та двостулкові моллюски – *L. naticoides*, *Viviparus viviparus*, *V. Contectus*, *Unio tumidus*. Домінуючою групою також були личинки хірономід, чисельність яких досягала більше 60% від загальної. Біомаса моллюсків склала 99,98% від загальної маси. До складу дрефту входили *Hydrozoa*, *Nematoda*, *Ephemeroptera*, *Simuliidae*, олігохети з родини *Tubificidae* та виду *Stylaria lacustris*, а також личинки хірономід – *Rheotanytarsus exiguus*, *Eukiefferiella bicolor*, *Thienimaniella* sp. Індекс сапробності був більшим, ніж вище за течією, та дорівнював 1,85, TBI складав 3; ГУ – 24,5.

Після впадіння р. Судость біля с. Камінь зообентос Десни стає різноманітнішим. До його складу в липні 1999 р. входили *Nematoda*, *Chironomidae*, *Oligochaeta*, *Ephemeroptera*, *Corophiidae*, *Trichoptera*. Прибережну зону населяли моллюски – *Lithoglyphus naticoides*, *Viviparus viviparus*, *Sphaerium corneus*, *Unio pictorum*, які домінували за чисельністю та біомасою. Загальні кількісні показники досить суттєво відрізнялися між собою. В центрі річки вони були досить невеликими – 0,5 тис. екз./м<sup>2</sup> і 0,02 г/м<sup>2</sup> і значно вищими по берегах. Так, на лівому березі чисельність становила 1,2 тис. екз./м<sup>2</sup>, а біомаса – 2679,24 г/м<sup>2</sup>, з правого, відповідно, – 8,5 тис. екз./м<sup>2</sup> і 119,45 г/м<sup>2</sup>. Цілком природно, що основну частку маси складали моллюски, на що було вже вказано вище. Індекси сапробності були невисокими і дорівнювали 2,1 по обох берегах річки. В пробу, що її було відібрано восени 2000 р., потрапили тільки личинки хірономід в дуже невеликій кількості (200 екз./м<sup>2</sup>).

До складу зообентосу, відібраного в 2001 р., входили 4 види *Oligochaeta*, 7 видів личинок, а також лялечки *Chironomidae*, *Isopoda*, червононогі і двостулкові *Mollusca*. Кількісні показники були найвищими і складали: чисельність – 9300 екз./м<sup>2</sup>, біомаса – 13006,42 г/м<sup>2</sup>, в основному за рахунок моллюсків виду *Lithoglyphus naticoides*.

На ділянці замуленого піску на правому березі річки біля с. Камінь влітку 2003 р. до проби зообентосу потрапили *Nematoda*, *Oligochaeta* з роду *Limnodrilus* та *Stylaria lacustris*, *Ephemeroptera*, *Chironomidae*, моллюски – *Lithoglyphus naticoides*, *Viviparus viviparus*, *Unio pictorum* та ін. Загальна кількість безхребетних склала 4,8 тис. екз./м<sup>2</sup>, 93% біомаси склали двостулкові моллюски з роду *Unio* – 14624,32 г/м<sup>2</sup>. Проба зообентосу з середини Десни була набагато біднішою за видовим складом (*Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Simuliidae*) та кількісними показниками – 0,4 тис. екз./м<sup>2</sup> і 0,07 г/м<sup>2</sup>. На лівому березі Десни біля с. Камінь донні відклади складав шар глини. Видовий склад зообентосу був подібний до того, що був відібраний на правому березі річки. Він містив такі ж групи безхребетних за винятком одноденок, яких змінили *Corophiidae*. Загальна чисельність донних безхребетних склала 5,3 тис. екз./м<sup>2</sup>, біомаса – 29249,06 г/м<sup>2</sup> (99% біомаси – *Unionidae*). Сапробність була такою ж, що і у 1999 р., її індекси дорівнювали 2,1 по правому березі річки, 1,99 – по лівому та 2,0 – посередині, TBI мав значення 3 – з лівого боку річки, 1 – у її центрі та 7 – з правого; ГУ – було визначено тільки для правобережної проби (2,35).

В гирлі р. Судость в липні 1999 р. траплялися губки, нематоди, олігохети, п'явки, гамариди, корофіїди, личинки хірономід, моллюски. Зообентос мав полідомінантний характер. Проба, відібрана в травні 2001 р., була набагато меншою за кількісним вмістом донних безхребетних. Її

## ПРІСНОВОДНА ГІДРОБІОЛОГІЯ

чисельність сягала тільки 2,9 тис.екз./м<sup>2</sup>, а біомаса 62,16 г/м<sup>2</sup>. До видового складу входили – гідри, водяні кліщі, олігохети, які були домінуючою групою за чисельністю, що становила 1,2 тис. екз./м<sup>2</sup>, личинки хірономід, волохокрильці, черевоногі та двостулкові молюски, маса яких була досить невеликою – 4,0 г/м<sup>2</sup>.

Проба 2003 р.була ще біднішою. До її складу входили тільки олігохети роду *Limnodrilus*, молюски *L. naticoides* та личинки хірономід, які становили 63% від загальної кількості безхребетних, що дорівнювала 2,7 тис.екз./м<sup>2</sup> при біомасі 2,29 г/м<sup>2</sup>. Видове різноманіття личинок хірономід було досить високим: *Harnischia fuscimanus*, *Paratendipes intermedius*, *Glyptotendipes caulicola*, *Polypedilum scalaenum*, *Polypedilum convictum* та *Cladotanytarsus mancus*.

До дрифтових уловлювачів, які були встановлені біля тієї ділянки дна, з якої відбирався зообентос, потрапили інші види безхребетних. Це: *Hydroarachna geographica*, *Ch. plumosus* і *Thienmaniella* із личинок хірономід, *Heleidae* та *Coleoptera*. Індекси сапробності, що були обчислені за методикою Пантле-Букк в гирлі Судості, мали значення: у 1999 р. – 2,3; у 2001 р. – 1,98, в 2003 р. – 1,9. Значення ТВІ – 7, ГУ – 33,8.

Слід зауважити, що зообентос руслової ділянки Десни в районі селища Біла Берізка досліджувався ще у 60-тв рр. минулого сторіччя [3]. На той час його кількісні показники складали: 5,7 тис.екз./м<sup>2</sup> та 2,37 г/м<sup>2</sup>. До таксономічного складу входили олігохети, личинки хірономід, одноденки та деякі інші безхребетні, домінуючою групою безперечно були *Oligochaeta*, чисельність яких складала 85,6 %, а біомаса – 84,4 % від загальної. Донну фауну складали оліго- та β-мезасапробні організми, ГУ складав 85,6; ТВІ – приблизно дорівнював 6-ти, оскільки до видового складу 60-х років ХХ-го ст. входять *Ephemeroptera*.

Таблиця 1

Середні показники якості води за зообентосом у руслі Десни на транскордонній ділянці

Пункти	с. Біла Берізка		с. Муравей	Район гирла р. Судость	с. Камінь			
	60-ті р.	1986 р.	1999 р.	2003 р.	1999 р.	2000р.	2001 р.	2003 р.
P&B	β-мез	2,2	2,3	2,8	2,1	–	2,4	2,0
ГУ	85,6	2,9	–	15,2	2,35	–	58,1	39,2
ТВІ	6	3	2	3	4	2	6	5

Отримані результати (табл. 1) дозволяють стверджувати, що екологічна ситуація із 60-х рр. ХХ-го ст. за показниками ТВІ дещо погіршалася, а за індексом Гуднайта-Уїтлея – поліпшилася, сапробність лишилась незмінною. Усереднений індекс сапробності дорівнює 2,2, його коливання в той, чи в інший бік дуже невелике. Усереднене значення ТВІ складає 4, але його значення в різних пробах дуже відрізняється.

### Висновки

Співставляючи отримані результати з матеріалами «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» та Класами якості, що рекомендовані ВРД [1], можна прийти до висновку, що вода у руслі Десни на транскордонній ділянці за індексом сапробності належить до III класу, Moderate (moderately impaired quality); є слабо забрудненою. Показник ТВІ є дещо нижчим і вказує на IV клас якості – брудна; Poor (severely impaired biological quality).

1. *Афанасьев С.А.* Развитие европейских подходов к биологической оценке состояния гидроекосистем в мониторинге рек Украины / С.А. Афанасьев // Гидробиол. журн. – 2001 – Т. 35, № 5 – С. 3–18.
2. *Афанасьев С.А.* Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / Афанасьев С.А., Грозинский М.Д. – К., АйБи. – 2004. – 59 с.
3. *Десна в межах України.* – К.: Наук. думка, 1964. – С. 102–126.
4. *Макрушин А.В.* Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин // Унифицированные методы исследования качества вод. – Л., 1974. – 60 с.
5. *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.
6. *Унифицированные методы исследования качества вод. Методы биологического анализа качества вод.* – Приложение 1. Индикаторы сапробности. – Ч. 3. – М.: СЭВ, 1977. – 124 с.

*В.Ю. Яворский*

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАНСГРАНИЧНОГО УЧАСТКА ДЕСНЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МАКРОФАУНЫ**

В работе представлена подробная характеристика донной фауны руслового участка Десны и устья ее притока р. Судость; обработка материала проведена с использованием современных методик с учетом международных стандартов и требований ВРД.

*Ключевые слова:* макрозообентос, макрофауна, дрефт, численность, биомасса, сапробность

*V.Yu. Yavorskiy*

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

**INVESTIGATION OF ECOLOGICAL STATE OF THE TRANSBOUNDARY SECTION OF THE DESNA RIVER ACCORDING CHARACTERISTICS OF MACROFAUNA**

The paper considers detail characteristic of bottom fauna of the Desna river and mouth of its tributary Sudost. The modern methods have been applied with account of the international standards and requirements of the Water Framework Directive.

*Key words:* macrozoobenthos, macrofauna, drift, numerical density, biomass, saprobity

УДК 574.5 (574.58:005.962)(285.32)

**В.М. ЯКУШИН, В.І. ЩЕРБАК, Ю.В. ПЛІГІН, Н.В. МАЙСТРОВА**

Институт гідробіології НАН України,

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

**ОЦІНКА СТАНУ БІОТИ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В  
ЗИМОВИЙ ПЕРІОД 2010 РОКУ**

---

Досліджено структурно-функціональну організацію та просторовий розподіл бактеріопланктону, фітопланктону й макрозообентосу в Київському водосховищі за екстремальних гідрометеорологічних умов зими – початку весни 2010 р.: стійкого суцільного льодоставу, глибокого дефіциту розчиненого у воді кисню, спрацювання водосховища до рівня мертвого об'єму.

*Ключові слова:* Київське водосховище, льодостав, дефіцит кисню, бактеріопланктон, фітопланктон, макрозообентос

Київське водосховище – головне (верхнє) у Дніпровському каскаді – знаходиться на межі лісової та лісостепової природної зони, що значною мірою обумовлює відмінності його гідрологічного і гідротермічного режиму порівняно з водосховищами, розташованими південніше. Початок льодоставу зазвичай припадає на початок грудня, а руйнування льоду відбувається в другій половині березня, тобто протягом 3-х місяців Київське водосховище вкрито льодом, що перешкоджає інвазії кисню у товщу води та вітрохвильовому перемішуванню водних мас. У водосховище надходять дві генетично різні водні маси: прип'ятська з низьким (особливо взимку) вмістом кисню, високою концентрацією гумусових речовин, солей заліза та марганцю, а також дніпровська – з більш сприятливими гідрохімічними характеристиками. За таких умов узимку в товщі води водосховища може відбуватися значне зниження концентрації кисню, зумовлене також і низьким фотосинтезом фітопланктону та постійним споживанням кисню донними відкладами [1].

Взимку 2009–2010 рр. льодоутворення на Київському водосховищі розпочалося з середини грудня, а в січні, незважаючи на відлиги, лід потовщився до 25–55 см і був вкритий шаром у 20–40 см снігу, що майже цілком перешкоджало фотосинтезу водоростевих угруповань. Одночасно у водосховище почали надходити води р. Прип'ять з дуже низьким (до 2 мг/дм<sup>3</sup>) вмістом кисню. Отже, наприкінці лютого – початку березня 2010 р. по всій акваторії Київського водосховища за умов потужного льодоставу розвинулося явище задухи.

Потужний сніговий покрив у басейні Дніпра зумовив можливість високого водопілля, що могло спричинити вздовж Дніпра підтоплення населених пунктів, промислових зон,