

УДК 574/591,5  
DOI 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-32-36

**Пасічник С. В.**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології,  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя,  
svpas1964@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-5225-0058

**Білик М. М.**

директор  
Ічнянського національного природного парку  
ichn\_park@ukr.net  
orcid.org/0009-0008-8792-4818

**Шульга О. О.**

заступник директора  
Ічнянського національного природного парку  
ichn\_park@ukr.net  
orcid.org/0009-0003-9481-8734

**БІОІНДИКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СТАВКА ЗАЗИМ'Є  
НА ТЕРИТОРІЇ ІЧНЯНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ**

*В статті представлений аналіз макрзообентоса одного з найбільших ставків на території важливого природоохоронного об'єкта Чернігівської області – Ічнянського національного природного парку. Надається інформація про основні групи тварин, що були виявлені під час досліджень фауни бентичної зони ставка Зазим'є, що розташований в заплаві річки Іченька, яка протікає по території ІНПП. Аналіз фауни надається на основі проб, що було взято на різних ділянках ставка. З'ясовано присутність в макрзообентосі представників 13 основних груп безхребетних тварин: плоскі черви, олігохети, п'явки, черевоногі молюски, двостулкові молюски, ракоподібні, павукоподібні (водні кліщі), клопи, жуки, личинки волохокрильців, личинки бабок, личинки довговусих двокрилих комах, личинки коротковусих двокрилих комах. Отримані результати використані для визначення якісного стану води методом біоіндикації. Як метод біологічної оцінки якості води було використано Індекс Вудівісса. Цей індекс використовується для дослідження водойм помірного поясу та дає оцінку їхнього стану за десятибальною шкалою. З'ясовано, що в макрзообентосі ставка Зазим'є відсутні личинки представників рядів Веснянки та Одноденки. Серед личинок комах ряду Волохокрильці було знайдено представників лише одного виду – *Phygadeuon grandis*. Всі ці дані свідчать про середній ступінь забруднення води в ставку, що досліджувався.*

*На основі цього аналізу було визначено біотичний індекс ТВІ, що дорівнює 6. Цей біотичний індекс свідчить про екологічний стан води в ставку Зазим'є як помірно забруднений.*

*Ключові слова: макрзообентос, забруднення води, біоіндикація, Ічнянський національний природний парк.*

**Вступ.** Дослідження видового складу тварин на території природоохоронних об'єктів завжди були і є актуальними для формування більш повного уявлення про екосистеми, що охороняються на території цих об'єктів

Ічнянський національний природний парк розташований на території Прилуцького (колишній Ічнянський) району Чернігівської області і є в першу чергу природоохоронною, рекреаційною, культурно-освітньою, науково-дослідною установою загальнодержавного значення і входить до складу природно-заповідного фонду України, де встановлений особливий режим охорони, відтворення та використання.

Цей парк розташований на території району Чернігівської області на південний захід від міста Ічня, у верхній течії річки Удай [7]. Територія парку являє собою слабо розчленовану рівнину з незначною кількістю балок та річкових долин (річка Удай та її притока Іченька). В долинах цих річок внаслідок будівництва системи дамб було створено ряд штучних ставків. Загальна площа водойм у межах парку – 85,8 га.

Об'єктом наших досліджень був видовий склад та розповсюдження представників водної фауни ІНПП. Предмет досліджень – якісний стан води водних резервуарів ІНПП з використанням методів біоіндикації. В оцінці стану водних екосистем особливу роль грають біоіндикаційні методи [2], особливо під час проведення біомоніторингу поверхневих вод [1, 3]. Вони дозволяють відстежити кумулятивну дію несприятливих факторів (наприклад, хронічного забруднення водойми), виявити їх вплив на організм та екосистему в цілому. Особливо на увагу заслуговує Водна рамкова директива Європейського Союзу (Water Framework Directive, WFD; 2000/60/EC від 23 жовтня 2000 р.), що дала істотний поштовх розвитку та вдосконаленню систем біоіндикації та моніторингу екологічної якості поверхневих вод у країнах Європейського союзу (ЄС) [1, 3].

Обмежена водність ставків, уповільнений водообмін та мала мінералізація (100–200 мг/л) роблять їх дуже нестійкими до хімічного та бактеріологічного забруднення. Сюди відносяться води всіх водойм з мінералізацією до 400 мг/л та об'ємом води менше 50 млн. м<sup>3</sup> незалежно від їх проточності. Отже використання методів біоіндикації для оцінки рівня забрудненості водойм на природоохоронних територіях є важливим напрямком в екологічній роботі.

**Методи та організація досліджень.** Місцем збору матеріалу нами була обрана річка Іченька, ліва притока річки Удай. На цій річці створено ряд штучних ставків, наприклад Зазим'є та інші. Для проведення біоіндикації на території Ічнянського НПП нами було обрано саме став Зазим'я. Середня глибина цього ставу від 1 до 2 метрів. Нами було взято проби на різних ділянках. Проби макрзообентоса на кожній ділянці ставка були зібрані з допомогою водного сачка. Зразки ґрунту промивали через капроновий газ із розміром вічка 300–310 мкм. Камеральну обробку зібраного матеріалу з подальшим мікроскопуванням проводили згідно з загальноприйнятими методами [5, 6]. Всього було зібрано та оброблено 24 кількісні проби бентосу. Після кожного замаху сачок виймався, вивертався, і впіймані організми переміщалися в кювету. Помічені тварини пінцетом виймалися із кювети і переміщалися у невеликі ємності з водою (чашки Петрі, баночки з-під ліків), причому різні тварини (п'явки, двостулкові молюски, личинки комах) поміщалися у різні баночки. Окремо розміщалися великі тварини (молюски) та хижакі, щоб вищеназвані тварини не пошкодили більш дрібних. Для лову дрібних тварин використовували піпетку, а швидко плаваючих зручно відловлювати з кювети за допомогою чайної ложки. Таким чином з'являлася можливість оцінити загальну кількість груп тварин. Під групою вважалися: плоскі черви; малощетинкові черви; п'явки; червононогі молюски; двостулкові молюски; ракоподібні; павукоподібні (водні кліщі); личинки веснянок; клопи; жуки; перетинчастокрилі та їх личинки; личинки одноденок; личинки волохокрильців; личинки бабок; личинки довговусих двокрилих комах; личинки коротковусих двокрилих комах.

Як метод біологічної оцінки якості води було використано Індекс Вудвісса. Цей індекс використовується для дослідження водойм помірною поясу та дає оцінку їхнього стану за десятибальною шкалою.

Для оцінки стану водоймища за методом Вудвісса нами була виконана робота в наступні три етапи.

На першому етапі з'ясовувалося, які індикаторні групи є у досліджуваному водоймищі. Пошук починався із найбільш чутливих до забруднення індикаторних груп: спочатку веснянок, потім одноденок, далі волохокрильців і т.д. Саме в такому порядку індикаторні групи розташовані в Таблиці 2. Далі було проведено аналіз менш чутливих до забруднення груп тварин.

На другому етапі нами оцінювалося загальне різноманіття бентосних організмів. Потрібно відмітити, що простота методики Вудвісса не вимагає визначення всіх

спійманих тварин з точністю до виду (адже це буває важко зробити навіть професіоналу). Досить визначити кількість виявлених у пробах "груп" бентосних організмів. Перелік таких основних груп вказано вище.

На останньому етапі було знайдено значення індексу Вудвісса, що характеризує екологічний стан досліджуваного водоймища.

Класифікацію якості води за біотичними показниками було зроблено на основі Таблиці 1.

Таблиця 1

**Класифікація води за біотичними показниками**

| Клас якості води | Ступінь забруднення | Біотичний індекс |
|------------------|---------------------|------------------|
| 1                | Дуже чиста          | 10               |
| 2                | Чиста               | 8 – 9            |
| 3                | Помірно забруднена  | 6 – 7            |
| 4                | забруднена          | 5                |
| 5                | Брудна              | 3 – 4            |
| 6                | Дуже брудна         | 0 – 2            |

**Результати досліджень та їх обговорення.** Під час заборів води нами було ідентифіковано всього 13 груп бентосних організмів, з них: волохокрильці (ряд Trichoptera) – 1 вид, бокоплати (рід *Gammarus*, ряд Amphipoda) – 1 вид, рівноногі ракоподібні (*Asellus aquaticus*, ряд Isopoda) – 1 вид, олігохети (родина Tubificidae) – 3 види, личинки дзвінців (родина Chironomidae) – 5 видів, плоскі черви (тип Plathelminthes, клас війчасті черви Turbellaria) – 2 види, п'явки (клас Hirudinea) – 4 види, червононогі молюски (клас Gastropoda) – 9 видів, двостулкові молюски (клас Bivalvia) – 6 видів, павукоподібні – водні кліщі (група Hydrachnidia) – 2 види, бабки (ряд Odonata), клопи (ряд Heteroptera) – 5 видів, жуки (ряд Coleoptera) – 9 видів, коротковусі двокрилі (Brachycera) – 2 види. Отримані нами дані були звірені з Таблицею 2.

Таблиця 2

**Робоча шкала для визначення біотичного індексу ТВІ**

| Організми-біоіндикатори  | Видове різноманіття | Загальна кількість присутніх груп бентосних організмів |        |        |        |         |         |
|--|---------------------|--|--------|--------|--------|---------|---------|
|  |                     | 0-1  | 2-5    | 6-10   | 11-15  | 16-20   | >20     |
| Личинки веснянок ( <i>Plecoptera</i> )   | Більше 1<br>1 вид   | –<br>–   | 7<br>6 | 8<br>7 | 9<br>8 | 10<br>9 | –<br>10 |
| Личинки одноденок ( <i>Ephemeroptera</i> )<br>(крім <i>Baetis rhodani</i> )      | Більше 1<br>1 вид   | –<br>–   | 6<br>5 | 7<br>6 | 8<br>7 | 9<br>8  | 10<br>9 |
| Личинки волохокрильців ( <i>Trichoptera</i> )                                    | Більше 1<br>1 вид   | –<br>4   | 5<br>4 | 6<br>5 | 7<br>6 | 8<br>7  | 9<br>8  |
| Бокоплати ( <i>Gammarus</i> )  |                     | 3  | 4      | 5      | 6      | 7       | 8       |
| Водяний ослик ( <i>Asellus aquaticus</i> )                                       |                     | 2  | 3      | 4      | 5      | 6       | 7       |
| Олігохети ( <i>Tubificidae</i> ) та/або личинки дзвінців ( <i>Chironomidae</i> ) |                     | 1  | 2      | 3      | 4      | 5       | 6       |
| Всі наведені групи відсутні  |                     | 0  | 1      | 2      | –      | –       | –       |

Таким чином, загальна кількість груп, що була нами ідентифікована – 13. Згідно таблиці ми визначаємо відповідну колонку. Личинки веснянок і личинки одноденок в усіх заборах з ставка Зазим'є відсутні. З представників родини Волохокрильці нами був ідентифікований один вид – волохокрилець великий або звичайний (*Phryganea grandis*). Отже, ми шукаємо біотичний індекс в третьому рядку зверху напроти примітки, де зазначається один ідентифікований вид волохокрильця і в графі з приміткою

11–15 груп бентосних організмів. Там ми знаходимо індекс 6. Згідно Таблиці 1 біотичний індекс 6 відповідає класу якості води 3, що в цілому відповідає рівню забруднення води як помірному.

**Висновки.** Було проведено фауністичний аналіз макрозообентоса на 24 ділянках ставка Зазим'є Ічнянського національного природного парку. На основі цього аналізу було визначено біотичний індекс ТБІ, що дорівнює 6. Цей біотичний індекс свідчить про екологічний стан досліджуваної водойми як помірно забруднений.

### Література

1. Barinova S. Essential and practical bioindication methods and systems for the water quality assessment. *Int. J. Environ. Sci. Nat. Resour.* 2017. Vol. 2. No 3. Art. 555588. P. 0079–089. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.02.555588.
2. Birk S., Bonne W., Borja A., Brucet S., Courrat A., Poikane S., Solimini A., van de Bund W., Zampoukas N., Hering D. Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecol. Indic.* 2012. Vol. 18. P. 31–41. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.10.009.
3. Pander J., Geist J. Ecological indicators for stream restoration success. *Ecol. Indic.* 2013. V. 30. P. 106–118. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.01.039.
4. Kaika M. The Water Framework Directive: A new directive for a changing social, political and economic European framework. *Eur. Plann. Stud.* 2003. V. 11, No 3. P. 229–316. DOI: 10.1080/09654310303640.
5. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методом біоіндикації. Бережани, 2010. 32 с.
6. Мальцев В. І., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації. Київ, 2011. 112 с.
7. URL: <http://ichn-park.in.ua/>

### References

1. Barinova, S. (2017). Essential and practical bioindication methods and systems for the water quality assessment. *Int. J. Environ. Sci. Nat. Resour.* Vol. 2, No 3. Art. 555588, P. 0079–089. DOI: 10.19080/IJESNR.2017.02.555588 [in EU].
2. Birk, S., Bonne, W., Borja, A., Brucet, S., Courrat, A., Poikane, S., Solimini, A., van de Bund, W., Zampoukas, N. & Hering, D. (2012). Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of Biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecol. Indic.* Vol. 18. P. 31–41. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.10.009 [in EU].
3. Pander J., Geist J. (2013). Ecological indicators for stream restoration success. *Ecol. Indic.* Vol. 30. P. 106–118. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.01.039 [in EU].
4. Kaika, M. (2003) The Water Framework Directive: A new directive for a changing social, political and economic European framework. *Eur. Plann. Stud.* Vol. 11, No 3. P. 229–316. DOI: 10.1080/09654310303640 [in EU].
5. Karpjva, G., Zub, L., Melnichuk, V. & Procin, G. (2010). Ocinka ekologichnogo stan vodoimov metodom bioindikacii [Assessment of the ecological state of water bodies by the method of bioindication]. Berehani [In Ukrainian].
6. Malcev, V.I., Karpova, G.O. & Zub, L.M. (2011). Vivchennj jkosti void metodami bioindikacii [Determination of water quality by bioindication methods]. Kyiv [In Ukrainian].
7. URL: <http://ichn-park.in.ua/>

---

#### **Pasichnyk S.**

Candidate of Biological Sciences  
Associate Professor of the Department of Biology  
Nizhyn Mykola Gogol Nizhny State University  
svpas1964@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-5225-0058

#### **Bilyk M.**

director of INPP,  
Ichnyan National Natural Park  
ichn\_park@ukr.net  
orcid.org/0009-0008-8792-4818

**Shulga O.**

deputy director of INPP,  
Ichnyan National Natural Park  
ichn\_park@ukr.net  
orcid.org/0009-0003-9481-8734

**BIOINDICATIVE ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE ZAZIMYE POND IN THE TERRITORY OF THE ICHNYAN NATIONAL PARK**

*The article presents an analysis of the macrozoobenthos of one of the largest ponds on the territory of an important nature conservation object of the Chernihiv region - the Ichnyansky National Nature Park. Information is provided on the main groups of animals that were discovered during the fauna studies of the benthic zone of the Zazimye pond, which is located in the floodplain of the Ichenka River, which flows through the territory of the INNP. Fauna analysis is provided on the basis of samples taken in different areas of the pond. The presence of representatives of 13 main groups of invertebrates in the macrozoobenthos was revealed: flatworms, oligochaetes, leeches, gastropods, bivalves, crustaceans, arachnids (water mites), bugs, beetles, larvae of Trichoptera, larvae of dragonflies, larvae of Nematocera, larvae of Brachycera. The obtained results were used to determine the quality of water using the bioindication method. The Woodyviss Index was used as a method of biological assessment of water quality. This index is used to study temperate water bodies and provides an assessment of their condition on a ten-point scale. It was found that the macrozoobenthos of the Zazimye pond lacks larvae of representatives of the Plecoptera and Ephemeroptera orders. Representatives of only one species – *Phryganea grandis* – were found among the insect larvae of the order of Trichoptera. All these data indicate the average degree of water pollution in the studied pond.*

*Based on this analysis, the TBI biotic index was determined, which is equal to 6. This biotic index indicates the ecological state of the water in the Zazimye pond as moderately polluted.*

*Key words: macrozoobenthos, water pollution, bioindication, Ichnyan National Natural Park.*

**Стаття до редакції надійшла 17.10.2023 року  
Рецензія на статтю надійшла 06.11.2023 року**