

УДК 581.526

**РОЛЬ СУАНОВАСТЕРІА У «ЦВІТІННІ» ВОДИ  
БАСІВКУТСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

**Суходольська І.Л., Грубінко В.В.**

Рівненський державний гуманітарний університет  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

E-mail: iryna.sukhodolska@rshu.edu.ua; v.grubinko@gmail.com

Інтенсивне «цвітіння» води влітку пов'язують насамперед з надмірним розвитком представників відділу *Cyanobacteria*. У процесі своєї життєдіяльності вони істотно модифікують середовище свого проживання насичуючи воду токсинами, що зумовлює не лише погіршення якості води, але інколи і деградацію водної екосистеми. Найчастіше токсична дія *Cyanobacteria* супроводжується пригніченням життєдіяльності інших гідробіонтів чи їхньою загибеллю. Відомо, що збільшення видового багатства фітопланктону лімітується температурою води і повітря, прозорістю, інтенсивністю сонячної радіації, стратифікацією водної товщі, кількістю поживних речовин та іншими чинниками. Проте значно пришвидшується розвиток *Cyanobacteria* і відповідно «цвітіння» води внаслідок надходження у водні екосистеми значної кількості біогенних речовин (наприклад, сполук Нітрогену та Фосфору). Найбільш уразливими до потрапляння біогенних чи інших речовин є водойми урбанізованих територій, оскільки забруднювачі одночасно надходять зі стічними водами промислових, сільськогосподарських підприємств та комунального господарства, а також з дощовими і талими водами з міських територій та сільськогосподарських угідь [2]. Внаслідок сумарного ефекту суттєво знижується ефективність процесів самоочищення та самовідновлення водних екосистем.

Посиленого антропогенного тиску зазнає Басівкутське водосховище, що підтверджується постійним «цвітіння» води у вегетаційний період, особливо влітку. Площа Басівкутського водосховища складає 104 га, а довжина – 3556 м. Середня глибина водосховища становить близько 2 м, а на окремих ділянках досягає 3,1 м. Частка заростання Басівкутського

водосховища вищою водною рослинністю становить лише 5,6% [4]. Відповідно конкуренція за поживні речовини між вищою водною рослинністю та фітопланктоном несуттєва, що дозволяє останнім швидко збільшувати свою чисельність, біомасу та утворювати «плями цвітіння».

Відбір альгологічних проб води у Басівкутському водосховищі здійснювали впродовж 3 місяців (червень–серпень) 2022 р. Для визначення складу фітопланктону проби відбирали з глибини 0,2–0,3 м. Для фіксації проб використовували 40% розчин формальдегіду. Для підрахунку клітин використовували камеру Нажотта об'ємом 0,02 мл. Розрахунок біомаси водоростей здійснювали загальноприйнятим розрахунково-об'ємним методом. Таксономічна номенклатура водоростей представлена відповідно до міжнародного електронного каталогу AlgaeBase [5]. Вміст нітрогену амонійного, нітритів, нітратів та фосфатів визначали за загальноприйнятими методиками [3].

У воді Басівкутського водосховища у червні виявлено 6 видів відділу *Cyanobacteria* (10,5% від загальної кількості видів усіх відділів). За чисельністю зафіксовано два доміанти (*Cuspidothrix issatschenkoi* (Usachev) P.Rajaniemi, Komárek, R.Willame, P. Hrouzek, K.Kastovská, L.Hoffmann & K.Sivonen – 11,6% і *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nägeli – 10,7%) та один субдомінант (*Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault – 9,5%). Тобто значної чисельності досягають види, що зумовлюють «цвітіння» води. Загальна чисельність представників відділу *Cyanobacteria* становить 2034 тис. кл/дм<sup>3</sup>, а біомаса – 0,0752 мг/дм<sup>3</sup>.

Впродовж липня кількість видів відділу *Cyanobacteria* зросла до 7 (12,3% від загальної кількості видів усіх відділів). Домінантами є *Merismopedia tranquilla* (Ehrenberg) Trevisan (12,0% за чисельністю), *C. issatschenkoi* (26,5% за чисельністю і 10,2% за біомасою) та *A. flos-aquae* (32,2% за чисельністю і 12,4% за біомасою). Також у водосховищі виявлено ще один вид (*Dolichospermum flos-aquae* (Bornet & Flahault) P.Wacklin, L.Hoffmann & Komárek), який викликає «цвітіння» води. Загальна чисельність представників відділу *Cyanobacteria* у липні складає 8284 тис. кл/дм<sup>3</sup>, а біомаса – 0,2507 мг/дм<sup>3</sup>. Загалом, відсоток чисельності *Cyanobacteria*, від усіх виявлених видів різних

відділів, становить 86,1, а біомаси – 28,7.

У серпні кількість видів відділу *Cyanobacteria* така ж сама як і в липні – 7 (14,0% від загальної кількості видів усіх відділів). Видовий склад, у порівнянні з попереднім місяцем, змінюється несуттєво. Проте серед видів-домінантів зафіксовано *Raphidiopsis setigera* (Aptekarj) Eberly (17,2% за чисельністю і 5,7% за біомасою). Також домінантами є *C. issatschenkoi* (31,2% за чисельністю і 14,5% за біомасою) та *A. flos-aquae* (22,9% за чисельністю і 10,6% за біомасою). У водосховищі з'являється вид *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing (3,9% за чисельністю), що відсутній у попередні місяці. Чисельність *Cyanobacteria* становить 12066 тис. кл/дм<sup>3</sup> (84,9%), а біомаса – 0,3559 мг/дм<sup>3</sup> (33,2%). Варто заважити, що впродовж усіх літніх місяців, окрім *C. issatschenkoi*, *A. flos-aquae*, виявлено *Snowella lacustris* (Chodat) Komárek & Hindák. Чисельність *S. lacustris* змінюється від 4,8% (червень) до 2,0% (серпень).

Тривалість «цвітіння» води Басівкутського водосховища влітку визначається видовим багатством відділу *Cyanobacteria*, а також показниками їхньої чисельності та біомаси, що суттєво залежать від змін концентрації у водоймі сполук Нітрогену та Фосфору. Вміст нітрогену амонійного у воді Басівкутського водосховища влітку змінюється від 0,912 мг/дм<sup>3</sup> (червень) до 1,722 мг/дм<sup>3</sup> (серпень), що перевищує граничнодопустимі концентрації (ГДКрибгосп.=0,5 мг/дм<sup>3</sup>) у 1,8–3,4 рази. Встановлено тісну залежність між вмістом нітрогену амонійного та біомасою і чисельністю ( $r=0,979$  та  $r=0,986$ ,  $p<0,01$ ).

Вміст нітритів варіює від 0,105 мг/дм<sup>3</sup> (серпень) до 0,141 мг/дм<sup>3</sup> (червень) та перевищує ГДК у 1,3–1,7 рази (ГДКрибгосп.=0,08 мг/дм<sup>3</sup>). Коефіцієнт кореляції між нітритами та біомасою і чисельністю становить  $r=-0,982$  та  $r=-0,985$  при  $p<0,01$ .

Концентрація нітратів влітку знаходиться в межах нормативних значень та змінюється від 0,266 мг/дм<sup>3</sup> (серпень) до 2,038 мг/дм<sup>3</sup> (червень). Зафіксовано тісний взаємозв'язок між нітратами та біомасою і чисельністю ( $r=-0,978$  та  $r=-0,984$ ,  $p<0,01$ ).

Вміст фосфатів варіює від 0,199 мг P/дм<sup>3</sup> (червень) до 0,327 мг P/дм<sup>3</sup> (липень). Коефіцієнт кореляції між фосфатами та

біомасою і чисельністю складає  $r = 0,882$  і  $r = 0,888$  при  $p < 0,01$ .

Загалом концентрація нітритів та нітратів знижується з підвищенням чисельності та біомаси впродовж всього періоду дослідження, що свідчить про активне їхнє поглинання фітопланктоном. Вміст нітрогену амонійного та фосфатів за таких умов, навпаки, підвищується. Ймовірно внаслідок постійного надходження цих сполук до водосховища з різних джерел та вповільнення процесів їхньої утилізації біотою. Крім того, види відділу *Cyanobacteria* можуть менше поглинати саме нітроген амонійний адже мають низьку активність детоксикації аміаку.

Таким чином, «цвітіння» води Басівкутського водосховища зумовлено надмірним розвитком видів відділу *Cyanobacteria* (43,7–86,1% за чисельністю та 6,9–33,2% за біомасою). Насамперед внаслідок високої чисельності та біомаси *Cuspidothrix issatschenkoi* та *Aphanizomenon flos-aquae*. Додаткове навантаження та відповідно посилення «цвітіння» води Басівкутського водосховища відбувається внаслідок домінування за чисельністю *Synechococcus elongatus* (червень), *Merismopedia tranquilla* (липень) та *Raphidiopsis setigera* (серпень). Постійне надходження нітрогену амонійного, нітритів, нітратів та фосфатів до водойми, а також підвищення їхніх концентрацій, сприяють швидкому розвитку видів, в тому числі і колоніальних, що пришвидшують процеси «цвітіння». Сприятливі температурні умови влітку, наявність поживних речовин та низьке виїдання зоопланктоном забезпечує постійне домінування видів відділу *Cyanobacteria*. Безумовно, недостатнє заростання Басівкутського водосховища вищою водною рослинністю також створює ідеальні умови для розвитку фітопланктону. Оскільки відомо, що надмірне насичення води киснем вищою водною рослинністю та затінення шарів води порушує поширення видів відділу *Cyanobacteria* на окремих ділянках водойми. Крім того, вища водна рослинність здатна пригнічуючи види, що зумовлюють «цвітіння» води, внаслідок виділення у воду біологічно активних речовин [1]. Відповідно підвищена чутливість видів до зазначених сполук є одним з можливих механізмів регуляції чисельності та біомаси збудників «цвітіння» води у водосховищі.

### Список літератури:

1. Іванова Н.О. «Цвітіння» води в Сасикському водосховищі. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2010. Т.2. С. 185–191.
2. Корчагін О.П. Наукове обґрунтування регулювання процесів евтрофікації водних об'єктів (на прикладі річки Ворскли). *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 150–158.
3. Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Аналітична хімія поверхневих вод. Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. К.: Наукова думка, 2007. 456 с.
4. Петровський А.В. Паспорт водного об'єкта. Басівкутське водосховище площею 104,0000 га, розташоване в межах міста Рівне. Рівне. 2017. С. 1–23.
5. Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. 2023. веб-сайт. URL: <https://www.algaebase.org> (дата звернення: 10.01.2023).

УДК 597.2/.5 (282.243.61)(477)

### ЧУЖОРІДНІ ВИДИ В ІХТІОФАУНІ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ РІЧКИ СЯН\*

Тимошенко Н.В., Гупало О.О.

Інститут гідробиології НАН України, Київ, Україна  
E-mail: natali\_tim@i.ua

Поява та поширення у природних водоймах чужорідних видів є однією з найбільших проблем збереження біорізноманіття в багатьох країнах світу. Успішне розселення інвазійних видів в нових біотопах може призводити до негативних екологічних та економічних наслідків. У ХХ столітті іхтіофауна України поповнилася значною кількістю нових видів риб в результаті навмисної та випадкової акліматизації, акваріумістики та розширенню природних ареалів видів в наслідок зміни місць існування, що зумовлює необхідність вивчення поширення і чисельності видів-інвайдерів.

Метою нашого дослідження було з'ясування наявності в річці Сян та її притоках чужорідних видів риб та їх поширення в межах України.