

Суходольська І. Л., к.б.н., доцент (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, iryana.sukhodolska@rshu.edu.ua)

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ БАСІВКУТСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ВИДАМИ-ІНДИКАТОРАМИ ФІТОПЛАНКТОНУ

У статті проаналізовано видовий склад, зміни чисельності, біомаси, інформаційного різноманіття фітопланктону Басівкутського водосховища та оцінено якість води за видами-індикаторами. Фітопланктон Басівкутського водосховища представлений 121 видом (125 внутрішньовидовими таксонами (ввт)), що належать до 8 відділів, 12 класів, 29 порядків, 45 родин та 84 родів. Показано, що фітопланктон Басівкутського водосховища формують відділи *Chlorophyta* (40,0% від загальної кількості видів), *Bacillariophyta* (27,2%), *Cyanobacteria* та *Euglenozoa* (по 12,8%). З'ясовно незначну представленість видів відділів *Miozoa* (3,2%), *Ochrophyta* (2,4%), *Cryptophyta* та *Streptophyta* (по 0,8%). Найбільший родовий коефіцієнт зафіксовано для *Euglenozoa* (2,3). Встановлено, що біомаса фітопланктону варіює від 0,8732 мг/дм³ (липень) до 9,4828 мг/дм³ (жовтень), а чисельність – від 4654 тис. кл/дм³ (червень) до 14212 тис.кл/дм³ (серпень). Індекс Шеннона змінюється від 0,62 біт/мг до 5,07 біт/мг (за біомасою) та від 2,13 біт/екз до 4,50 біт/екз (за чисельністю). Індекс сапробності варіює від 1,74 до 2,14, що відповідає III класу якості (помірно забруднена вода). Ядро фітопланктону Басівкутського водосховища формують планктонно-бентосні (43%) та планктонні (24%) види, повільнотекучі за насиченням води киснем і реофільністю (75%), індиференти за відношенням до галобності (85%) та рН (60%). Серед індикаторів температурного режиму однаково представлені водорості помірного діапазону та евритермні. Переважають види-автотрофи, що витримують підвищені концентрації нітрогенвмісних органічних сполук (52%). За рівнем трофності переважають мезоевтрофні види (30%), проте, однаково представлені олігомезотрофні та мезотрофні (по 18%). Види-індикатори органічного забруднення (за системою Ватанабе) переважно представлені еврисапробами (61%), що свідчить про помірно забруднену воду Басівкутського

водосховища. За системою Пантле – Бук (в модифікації Сладечека) найбільш численна група бета-мезосапробіонтів (51%) та оліго-альфа-мезосапробіонтів (18%). Визначено, що вода Басівкутського водосховища за рівнем органічного забруднення згідно з системою Пантле – Бук (в модифікації Сладечека) відповідає III класу якості (помірно забруднена).

Ключові слова: видове багатство; сапробність; біомаса; чисельність; стійкість екосистеми.

Постановка проблеми. Зміна структури угруповань фітопланктону показує рівень стійкості водної екосистеми та відображає екологічні ризики інтенсивного впливу біотичних, абіотичних та антропогенних чинників. Порушення адаптаційних механізмів водоростей відбувається внаслідок коливань фізико-хімічних компонентів середовища їхнього існування, гідрологічних показників та клімату. Реакцією на зазначені впливи є зміна видового багатства, біомаси, чисельності, зниження продукційного, самоочисного потенціалу водоростей, зникнення одних видів та активний розвиток інших, яскраве вираження евтрофікації, перебудова домінуючого комплексу і типового для водосховищ співвідношення відділів [1; 2; 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У науковій літературі зосереджено увагу на оцінюванні якості води за структурно-функціональними характеристиками фітопланктону великих та середніх водосховищ [3; 4; 5]. В Україні найбільш вивченими вважають водосховища Дніпровського каскаду. Відповідно якість води за фітопланктоном Кременчуцького [6], Канівського [4] та Дніпровського (Запорізького) [5] водосховищ оцінена як помірно забруднена, оскільки переважають види-індикатори β -мезосапробної зони. Фітопланктон невеликих та малих водосховищ також досліджується науковцями [7; 8], проте, для Басівкутського водосховища даних практично немає, або вони наведені фрагментарно. Відповідно неможливо в часовому інтервалі прослідкувати швидкість проходження сукцесійних змін фітопланктону та визначити зміни, що пов'язані з еволюцією водойми чи з впливом чинників середовища. Дослідження структурно-функціональних характеристик фітопланктону

Басівкутського водосховища на сучасному етапі дозволить прослідкувати спрямованість сукцесії, оцінити стан екосистеми та якість води в ній.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – оцінити якість води Басівкутського водосховища за видами-індикаторами фітопланктону. Основне завдання полягає в дослідженні структури фітопланктону Басівкутського водосховища, кількісних характеристик (чисельності та біомаси) та проаналізувати якість води за розвитком видів-індикаторів.

Матеріали та методи досліджень. Загальна площа Басівкутського водосховища становить 104 га (1,04 км²), довжина – 3556 м, максимальна ширина – 463 м, найбільша глибина – 3,1 м, середня глибина – 2 м, а заростання водойми складає 5,6%. З північної сторони Басівкутського водосховища для зарегулювання та підтримання на заданому рівні об'єму води, є гребля та русловий шлюз-регулятор [9].

Відбір проб фітопланктону у Басівкутському водосховищі (50°36'07.8"N 26°15'01.3"E) здійснювали впродовж червня – жовтня 2022 р. на глибині 0,2–0,3 м. Проби відстоювали та концентрували до об'єму 0,05–0,1 дм³. Камеральна обробка проб, що включала визначення видового складу, чисельності та біомаси водоростей, проводилась з використанням світлового мікроскопу «Laboval» (Karl Zeiss, Germany). Ідентифікацію водоростей здійснювали за загальновідомими визначниками та довідниками. Для підрахунку клітин використовували камеру Нажотта об'ємом 0,02 см³. Підрахунок клітин проводили в трьох повторностях. Підрахунок біомаси водоростей здійснювали загальноприйнятим розрахунково-об'ємним методом [10]. Домінуючими видами водоростей вважали ті, чисельність чи біомаса яких перевищує 10%, субдомінантами – становить 5–9,9%. Таксономічна номенклатура фітопланктону наведена відповідно до міжнародного електронного каталогу AlgaeBase [11]. Оцінку якості води за видами-індикаторами проведено згідно з [1; 12]. Сапробіологічна оцінка якості води наведена за методом Пантле – Букк у модифікації Сладечека [13]. Характеристику індикаторних видів здійснено за авторами [1; 14].

Виклад основного матеріалу дослідження. Фітопланктон Басівкутського водосховища представлений 121 видом (125 внутрішньовидовими таксонами (ввт)) із 8 відділів (*Chlorophyta* –

48(50), *Bacillariophyta* – 33(34), *Cyanobacteria* – 16(16), *Euglenozoa* – 15(16), *Miozoa* – 4(4), *Ochrophyta* – 3(3), *Cryptophyta* – 1(1), *Streptophyta* – 1(1)), 84 родів, 45 родин, 29 порядків та 12 класів (рис. 1).

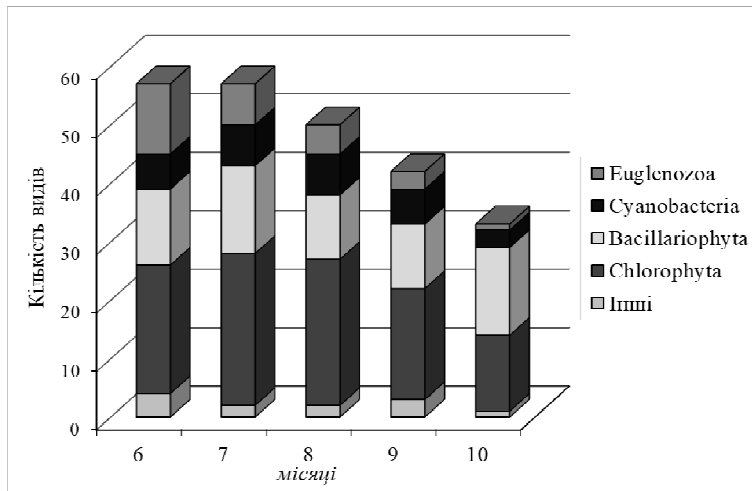


Рис. 1. Зміна видового багатства фітопланктону Басівкутського водосховища

Найбільшою кількістю видів вирізняється відділ *Chlorophyta* (40,0% від загальної кількості видів). На другому місці за кількістю видів відділ *Bacillariophyta* (27,2%). На третьому за видовим багатством знаходяться відділи *Cyanobacteria* та *Euglenozoa* (по 12,8%). Решта видів відділів представлені наступним чином: *Miozoa* (3,2%), *Ochrophyta* (2,4%), *Cryptophyta* та *Streptophyta* (по 0,8%).

Одним із показників сукцесії фітопланктону є родовий коефіцієнт. Найвище значення коефіцієнту виявлено у *Euglenozoa* (2,3).

У червні фітопланктон Басівкутського водосховища представлений 57 видами та ввт із 8 відділів. У липні кількість ввт не змінюється, проте кількість відділів зменшується до 6. У серпні кількість видів та ввт становить 50 із шести відділів. У вересні кількість видів становить 41, які належать до 6 відділів. Фітопланктон Басівкутського водосховища у жовтні представлений 32 видами та ввт із 5 відділів.

Біомаса фітопланктону Басівкутського водосховища досягає мінімального значення у липні (0,8732 мг/дм³), а максимального – у жовтні (9,4828 мг/дм³). Високі показники біомаси у жовтні зумовлені розвитком та абсолютним домінуванням за біомасою представника відділу *Bacillariophyta* – *Stephanodiscus hantzschii* Grunow.

Мінімальну чисельність виявлено у червні (4654 тис. кл/дм³), а максимальну – у серпні (14212 тис. кл/дм³) (рис. 2). Високої чисельності у серпні досягають види відділу *Cyanobacteria* – *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet & Flahault (22,9%), *Cuspidothrix issatschenkoi* (Usachev) P. Rajaniemi, Komárek, R. Willame, P. Hrouzek, K. Kastovská, L. Hoffmann & K. Sivonen (31,2%) та *Raphidiopsis setigera* (Aptekarj) Eberly (17,2%).

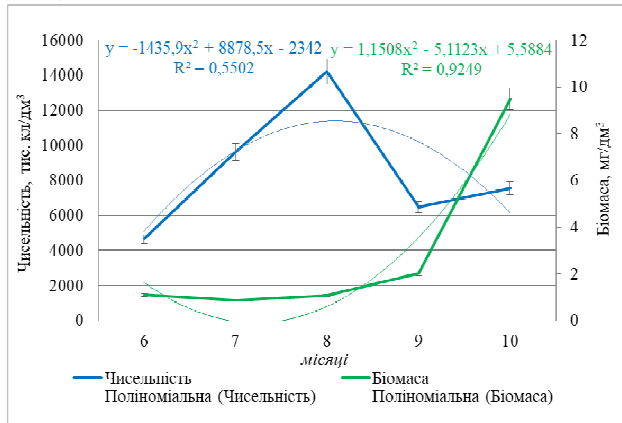


Рис. 2. Зміна численності та біомаси фітопланктону Басівкутського водосховища (червень–жовтень, 2022 р., R² – величина достовірності апроксимації)

Надмірний розвиток колоніальних видів відділу *Cyanobacteria* (*C. issatschenkoi* та *A. flos-aquae*), представників відділу *Bacillariophyta* (*S. hantzschii*), а також інших видів зумовлює інтенсивне «цвітіння» води (рис. 3).



Рис. 3. Цвітіння води Басівкутського водосховища викликане надмірним розвитком *Cyanobacteria* (A) та *Bacillariophyta* (B)

Особливості структури угруповань альгофлори показує індекс видового різноманіття Шеннона. Високі показники індексу Шеннона вказують на полідомінантну структуру, а низькі – на монодомінанту. За біомасою індекс Шеннона варіює від 0,62 біт/мг (жовтень) до 5,07 біт/мг (червень), а за чисельністю змінюється від 2,13 біт/екз (жовтень) до 4,50 біт/екз (червень) (рис. 4).

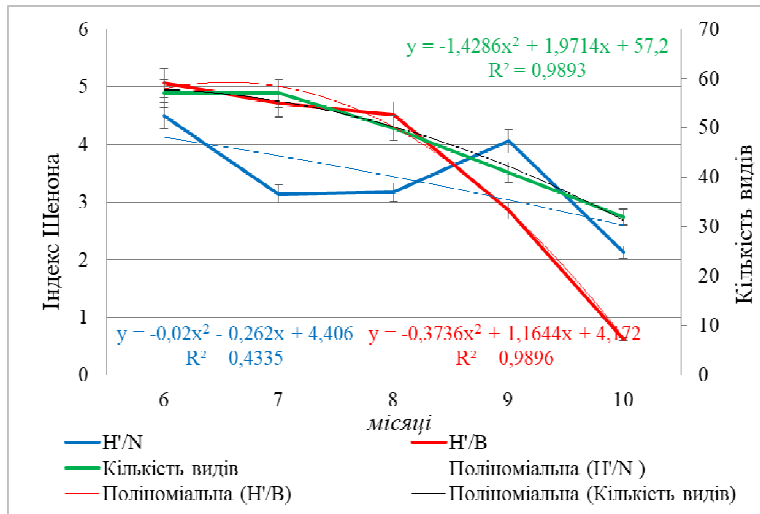


Рис. 4. Зміна індексу Шеннона за чисельністю і біомасою та кількість видів фітопланктону Басівкутського водосховища (червень–жовтень, 2022 р., R^2 – величина достовірності апроксимації)

Індекс сапробності варіює від 1,74 (серпень) до 2,14 (жовтень). Сапробність зростає у жовтні за найнижчої кількості видів та низьких значень індексу Шеннона (за біомасою та чисельністю), що свідчить про формування монодомінантної структури угруповання фітопланктону. Масовий розвиток *S. hantzschii* (вересень, жовтень), що є видом-індикатором α -мезосапробної зони, свідчить про погіршення сапробіологічної характеристики якості води водосховища восени. Проте за загальним показником індексу сапробності якість води Басівкутського водосховища відповідає III класу (помірно забруднена вода) (рис. 5).

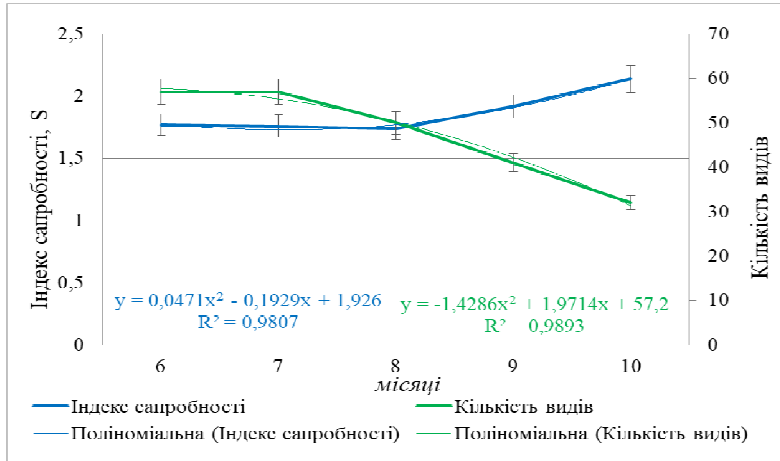


Рис. 5. Зміна індексу сапробності (S) та кількість видів фітопланктону Басівкутського водосховища (червень–жовтень, 2022 р., R^2 – величина достовірності апроксимації)

Перебудову структури угруповань планктонних водоростей оцінюють за середньою масою клітин видів. Цей показник вираховують за співвідношенням між біомасою та загальною чисельністю (B/N) [15]. Найбільшу середню масу клітин виявлено у жовтні за найвищої біомаси, найнижчої чисельності та найменшої кількості видів. Середня маса клітин фітопланктону у жовтні зростає завдяки інтенсивному розвитку *S. hantzschii*, який домінує за чисельністю (65,4%) та біомасою (92,9%). Відповідно його клітини мають високу масу, що впливає на загальний показник як у жовтні, так і у серпні (рис. 6).

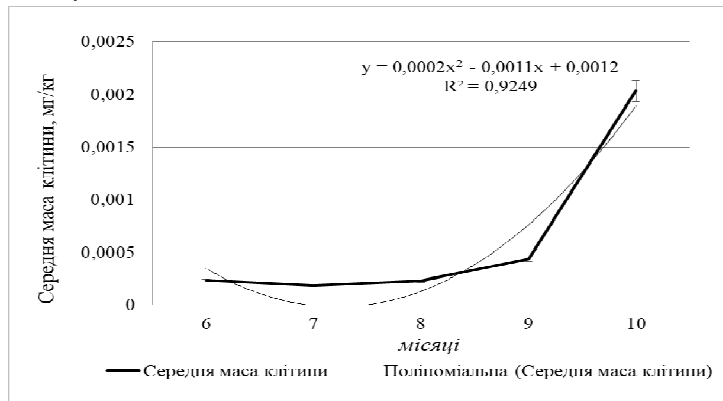
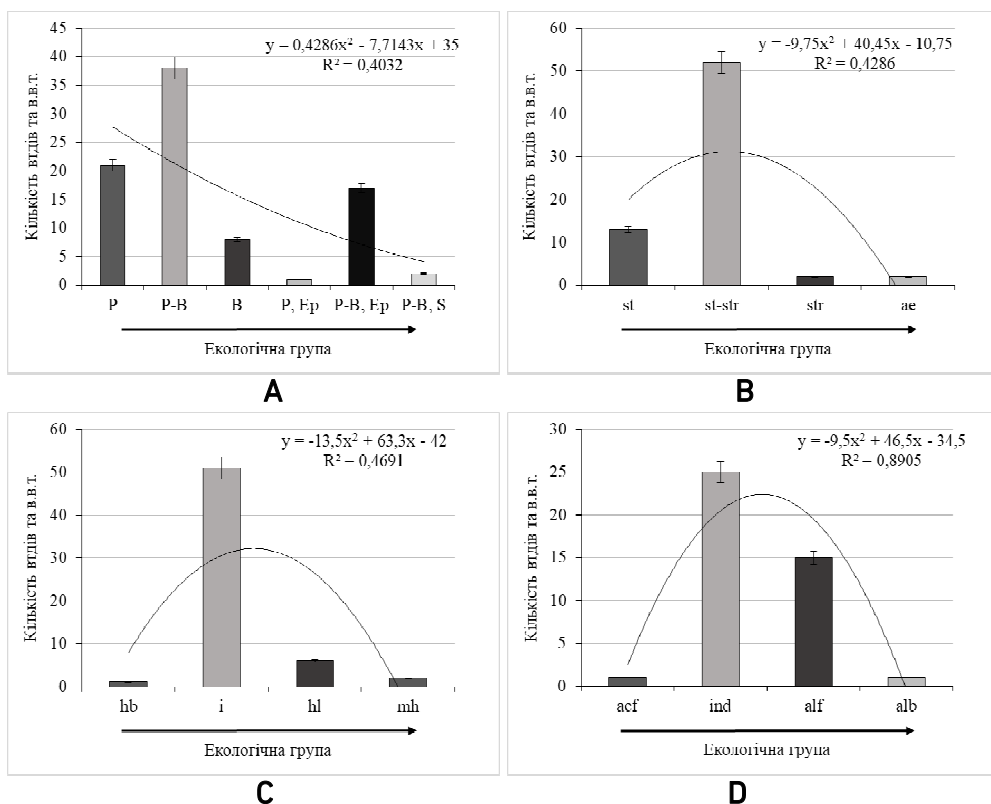
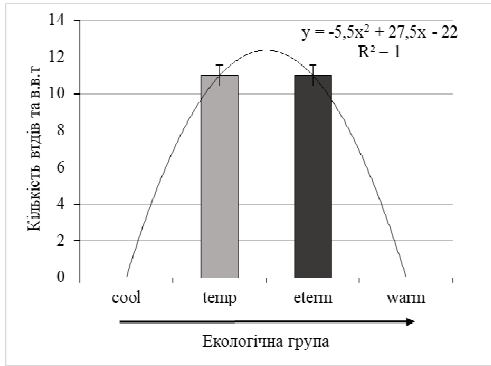


Рис. 6. Зміна середньої маси клітин фітопланктону Басівкутського водосховища (червень–жовтень, 2022 р., R^2 – величина достовірності апроксимації)

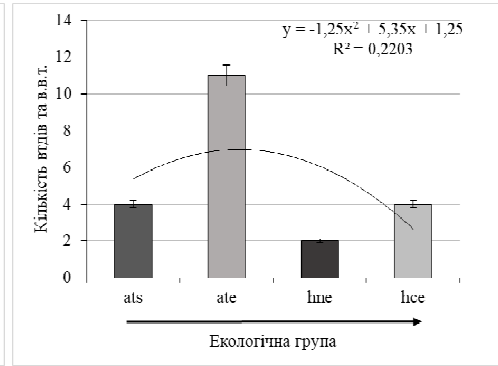
Найнижчу середню масу клітин зафіксовано у липні за низької біомаси, високої чисельності та максимальної кількості видів. Висока чисельність досягається внаслідок інтенсивного розвитку видів відділу *Cyanobacteria*, що викликають цвітіння води, наприклад: *A. flos-aquae* (32,2%), *C. issatschenkoii* (26,5%) та *Merismopedia tranquilla* (Ehrenberg) Trevisan (12,0%).

Якість води визначають за низкою показників, проте обов'язково до них включають живі організми. Фітопланктон як автотрофна ланка найшвидше реагує на будь-які зміни середовища свого проживання, тому за присутніми у воді видами-індикаторами можна об'єктивно та точно визначити стан забруднення водної екосистеми. Види фітопланктону відображено за порядком зростання їхнього індикаторного значення, що на рисунках зазначено стрілками (рис. 7).

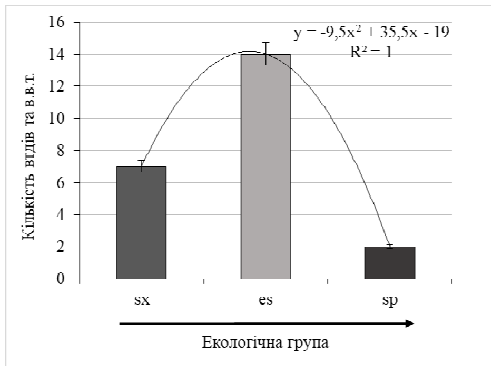




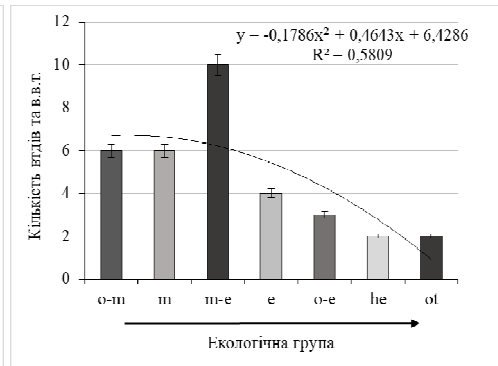
E



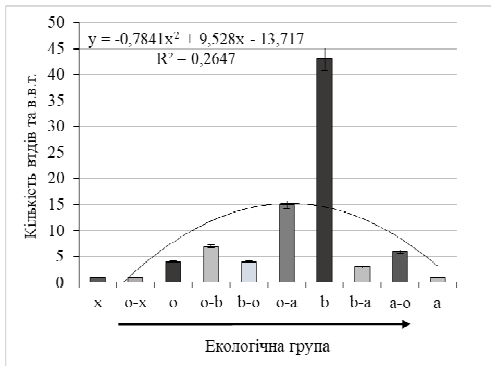
F



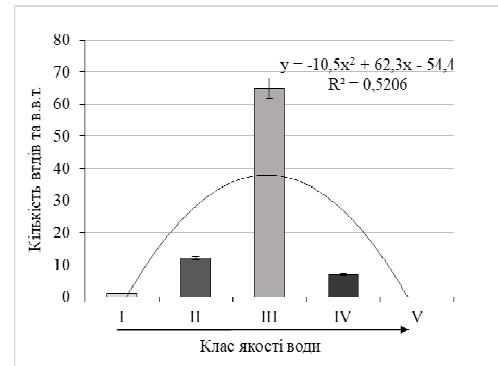
G



H



I



J

Рис. 7. Розподіл видів та ввт водоростей, що є індикаторами: *A – місце зростань* (B – бентосні; P-B – планктонно-бентосні; P – планктонні; Ep – епіфітні; S – ґрунтові); *B – насиченості води киснем та реофільності* (st – стоячі; str – швидкотекучі; st-str – повільнотекучі та/або індіферентні; ae – аерофільні); *C – галобності* (hb – галофоби; i – індіферентні; hl – галофіли; mh – мезогалофи; oh – олігогалофи); *D – рН середовища* (acf – ацидофіли; ind – індіферентні; alf – алкаліфіли; alb – алкалібіонти); *E – температурних умов*

(cool – холодолюбні; temp – помірного діапазону та/або індіференти; etern – евритермні; warm – теплолюбні); F – типу живлення та відношення до кількості нітрогенвмісних органічних сполук (НОС): (ats – автотрофи, що розвиваються за низької концентрації НОС; ate – автотрофи, що витримують підвищені концентрації НОС; hne – факультативні гетеротрофи, які розвиваються у воді за періодичних підвищень концентрації НОС; hse – облігатні гетеротрофи, які розвиваються у воді за підвищених НОС); G – органічного забруднення вод (за системою Ватанабе): sx – сапроксени (чисті води); es – еврисапроби (помірно забруднені води); sp – сапрофіли (забруднені води); H – рівня трофності (ot – оліготрофні види; om – оліго-мезотрофні; m – мезотрофні; me – мезо-евтрофні; e – евтрофні; o-e – широкої амплітуди трофності; he – гіпертрофні); I – органічного забруднення (за системою Пантле-Бук у модифікації Сладечека): x – ксеносапробіонти; x-o – ксено-олігосапробіонти; o-x – оліго-ксеносапробіонти; x-b – ксено-бета-мезосапробіонти; o – олігосапробіонти; o-b – оліго-бета-мезосапробіонти; x-a – ксено-альфа-мезосапробіонти; b-o – бета-олігосапробіонти; o-a – оліго-альфа-мезосапробіонти; b – бета-мезосапробіонти; b-a – бета-альфа-мезосапробіонти; a-o – альфа-олігосапробіонти; b-p – бета-полісапробіонти; a – альфа-мезосапробіонти; p-a – полі-альфа-мезосапробіонти; a-b – альфа-бета-мезосапробіонти; p – полісапробіонти; i – і-еусапробіонти; m – m-еусапробіонти); J – класи якості води; R² – величина достовірності апроксимації

Для 88 видів-індикаторів місцезростань (70,4% від загального видового багатства) встановлено біотопічну приуроченість. Найбільший відсоток становлять планктонно-бентосні (43%) та планктонні (24%) форми. Серед бентосних видів лише 9%. У Басівкутському водосховищі значний відсоток видів, що проживають в різних середовищах. Зокрема, кількість планктонно-бентосних, епіфітних становить 19%, планктонно-бентосних, ґрунтових – 2, планктонних, епіфітних та бентосних, ґрунтових по 1% (рис. 7, А).

Індикаторами реофільності (проточності) і насичення води киснем є 69 видів (55,2% від загального видового багатства). Найбільш представлені види-індикатори повільнотекучих вод з середнім рівнем кисню (75%). Відсоток видів-індикаторів стоячих вод з низьким рівнем кисню складає 19. Види-індикатори швидкотекучих вод з високим рівнем кисню представлені 2 (3%) видами – *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing та *Fragilaria tenera* (W. Smith) Lange-Bertalot. Також виявлено два аерофільні види – *Synechococcus elongatus* (Nägeli) Nägeli та *Merismopedia minima* G.Beck (рис. 7, В).

Серед 60 видів (48,0% від загального видового багатства), які є індикаторами галобності у фітопланктоні Басівкутського водосховища переважають прісноводні види індиференти (85%). Галофіли, мезогалоби та галофоби становлять 10%, 3% та 2%. Серед галофілів три види відділу *Cyanobacteria* (*A. flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing та *Merismopedia tenuissima* Lemmermann) та три відділу *Bacillariophyta* (*Staurosirella pinnata* (Ehrenberg) D.M. Williams & Round, *Navicula veneta* Kützing та *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky). Мезогалоби представлені двома видами *Euglenozoa* – *Monomorphina pyrum* (Ehrenberg) Mereschkovsky та *Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) B. Marin & Melkonian. Галофоби представлені одним видом відділу *Bacillariophyta* – *F. tenera* (рис. 7, C).

Індикатори активної реакції середовища (pH) представлені 42 видами водоростей (33,6% від загального видового багатства), з них 60% – індиференти, 36% – алкаліфіли, 2% – ацидофіли (*F. tenera*) та 2% – алкалібіонти (*Ulnaria acus* (Kützing) Aboal). Загалом зафіксовано найбільший відсоток видів, що мешкають у воді, pH якої знаходиться у діапазоні 6–7 (рис. 7, D).

Водоростей-індикаторів температурного режиму відомо дуже мало, тому що багато з них може існувати за широкого діапазону температури. Серед видів температурного режиму виявлено лише 22 (17,6% від загального видового багатства). Водорості помірного діапазону та евритермні представлені по 11 (50%) видів. Зовсім не виявлено холодолюбних та теплолюбних видів (рис. 7, E).

Видів-індикаторів типу живлення та відношення до кількості нітрогенвмісних органічних сполук виявлено лише 21 (16,8% від загального видового багатства). Найбільша кількість автотрофів, що витримують підвищені концентрації нітрогенвмісних органічних сполук (52%). Водночас однакова кількість автотрофів, що розвиваються за низької концентрації нітрогенвмісних органічних сполук (19%) та облігатних гетеротрофів, які розвиваються у воді з підвищеним їхнім вмістом (19%). Серед автотрофів, що існують за низької концентрації нітрогенвмісних органічних сполук, виявлено 4 види відділу *Bacillariophyta* – *Tryblionella angustata* W. Smith, *F. tenera*, *Epithemia sorex* Kützing та *Lindavia bodanica* (Eulenstein ex Grunow) T. Nakov, Guillory, Julius, Theriot & Alverson. Облігатні гетеротрофи, які розвиваються у воді за підвищених концентрацій нітрогенвмісних органічних сполук представлені 4 видами відділу *Bacillariophyta* – *Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith,

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith, *Nitzschia paleaceae* (Grunow) Hust. in A.S. та *Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot. Серед факультативних гетеротрофів, які розвиваються у воді за періодичних підвищень концентрації нітрогенвмісних органічних сполук, виявлено лише 2 види – *G. parvulum* (Kützing) Kützing, *S. hantzschii* Grunow (рис. 7, F).

Серед видів-індикаторів органічного забруднення виявлено 23 (18,4% від загального видового багатства). Найбільший відсоток становлять еврисапроби (61%), що свідчить про помірне забруднення води. Індикатори чистої води (сапроксени) складають 30%, а види забрудненої води (сапрофіли) – 9%. Серед сапроксенів виявлено *T. angustata*, *F. tenera*, *S. pupula*, *Asterionella formosa* Hassall, *Diatoma vulgare* Bory, *E. sorex* та *Amphora ovalis* (Kützing) Kützing. Види Сапрофіли представлені наступними видами – *Nitzschia gracilis* Hantzsch та *N. palea* (рис. 7, G).

Виявлено 33 види (36,4% від загального видового багатства), що є індикаторами трофності. Найбільший відсоток мезоевтрофних видів (30%). Однаково представлені олігомезотрофні та мезотрофні види (по 18%). Серед олігомезотрофних видів виявлено наступні – *Nitzschia recta* Hantzsch ex Rabenhorst, *Cymbella parva* (W. Smith) Kirchner, *G. parvulum*, *F. tenera*, *A. formosa* та *S. hantzschii*. Мезотрофні види представлені відділами *Cyanobacteria* (*A. flos-aquae*, *S. elongatus*) та *Bacillariophyta* (*N. gracilis*, *T. angustata* та *Fragilaria crotonensis* Kitton). Евтрофні види становлять 12%. Серед них по 2 види відділу *Cyanobacteria* (*M. aeruginosa* (Kützing) Kützing, *M. tenuissima*) та *Bacillariophyta* (*N. acicularis* та *N. paleaceae*) (рис. 7, H).

Індикаторів сапробності за системою Пантле-Бук у модифікації Сладечека налічується 85 видів (65% від загального видового багатства). Серед них найбільш численна група бета-мезосапробіонтів (51%) та оліго-альфа-мезосапробіонтів (18%). Оліго-бета-мезосапробіонти, альфа-олігосапробіонти та бета-альфа-мезосапробіонти становлять 8%, 7% і 4%. По 5% становлять види олігосапробіонти (*Desmodesmus magnus* (Meyen) Tsarenko, *S. pinnata*, *A. formosa* і *E. sorex*) та бета-олігосапробіонти (*Snowella lacustris* (Chodat) Komárek & Hindák, *Selenastrum bibraianum* Reinsch, *Schroederia setigera* (Schröder) Lemmermann і *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E. Hegewald). Ксеносапробіонти (*L. bodanica*), оліго-ксеносапробіонти (*S. elongatus*) та альфа-мезосапробіонти (*Nitzschia*

subtilis (Kützing) Grunow) складають по 1% (рис. 7, I).

Виявлені види, що є індикаторами різних зон самоочищення, відповідають певному класу якості води. Присутні індикатори чотирьох класів. Вершина лінії тренду вказує на III клас якості води, як найбільш представлений видами-індикаторами (65%), що свідчить про помірне забруднення. Види-індикатори II класу якості води становлять 12%. Індикатори I та IV класу якості води складають 1% та 7% (рис. 7, J).

Висновки. У фітопланктоні Басівкутського водосховища виявлено 121 вид (125 внутрішньовидових таксонів (ввт)) із 8 відділів (*Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Cyanobacteria*, *Euglenozoa*, *Miozoa*, *Ochrophyta*, *Cryptophyta* та *Streptophyta*). Види належать до 12 класів, 29 порядків, 84 роди та 45 родин.

Біомаса фітопланктону Басівкутського водосховища змінюється від мінімального значення у липні (0,8732 мг/дм³) до максимального у жовтні (9,4828 мг/дм³). Найнижчий показник чисельності зафіксовано у червні (4654 тис. кл/дм³), а найвищий – у серпні (14212 тис. кл/дм³). Індекс Шеннона за біомасою варіює від 0,62 біт/мг (жовтень) до 5,07 біт/мг (червень). За чисельністю індекс Шеннона змінюється від 2,13 біт/екз (жовтень) до 4,50 біт/екз (червень). За індексом сапробності (1,74–2,14) якість вод відповідає III класу (помірно забруднена вода).

У фітопланктоні Басівкутського водосховища переважають планктонно-бентосні (43%) та планктонні (24%) види, повільнотекучі за насиченням води киснем і реофільні (75%), індиференти за відношенням до галобності (85%) та рН (60%). Індикатори температурних умов представлені видами помірного діапазону (50%) та евритермі (50%). Холодолюбних та теплолюбних видів у водному об'єкті не виявлено. Види-індикатори типу живлення та відношення до кількості нітрогенвмісних органічних сполук переважно представлені автотрофами, що витримують підвищені концентрації нітрогенвмісних органічних сполук (52%). Серед індикаторів органічного забруднення (за системою Ватанабе) найбільше еврисапробів (61%), що свідчить про помірне забруднення води Басівкутського водосховища. Види-індикатори трофності представлені мезоевтрофами (30%). Також зафіксовано оліго-мезотрофні та мезотрофні види (по 18%).

За системою Пантле – Бук (в модифікації Сладечека) найбільш

численна група бета-мезосапробіонтів (51%) та оліго-альфа-мезосапробіонтів (18%). За рівнем органічного забруднення згідно з системою Пантле – Бук (в модифікації Сладечека) вода Басівкутьського водосховища належить до III класу якості (помірно забруднена).

1. Barinova S. S., Bilous O. P., Tsarenko P. M. Algal indication of water bodies in Ukraine: methods and perspectives. Haifa, Kiev: University of Haifa Publisher, 2019. 367 p.
2. Barinova S., Krupa E. Bioindication of Ecological State and Water Quality by Phytoplankton in the Shardara Reservoir, Kazakhstan. *Environment and Ecology Research*. 2023. Vol. 5(2). P. 73–92.
3. Novoselova T., Barinova S., Protasov A. Phytoplankton Indicators in the Assessment of the Ecological Status of Two Reservoirs with Different Purposes in Southern Ukraine. *Ecologies*. 2022. № 3. P. 96–119.
4. Луценко Д. А. Щербак В. І. Оцінка якості води Канівського водосховища за фітопланктоном. *Суспільство, довкілля і зміна клімату* : матеріали студентської наукової конференції (13–14 березня 2017 р.). / відп. ред. В. І. Карамушка, наук. ред.: С. Г. Бойченко, І. Г. Вишенська, К. І. Деревська та ін. Київ : Логос, 2017. С. 10–11.
5. Ніколенко Ю. В. Оцінка екологічного стану Запорізького водосховища за фітопланктоном. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2020, присвяченої 80-річчю хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка* : Міжнародна науково-практична конференція (22–23 травня 2020 року). Тернопіль : Вектор, 2020. С. 39–41.
6. Рудик-Леуська Н. Я., Леуський М. В., Макаренко А. А., Євтушенко М. Ю. Сучасний стан видового різноманіття фітопланктону та оцінка якості води Кременчуцького водосховища за індексом сапробності. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2022. Вип. 48(2). С. 139–147.
7. Ключко В. В., Шелюк Ю. С. Різноманіття фітопланктону малого водосховища на прикладі Відсічного (р. Тетерів). *Біологічні дослідження – 2014* : зб. наук. праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 223–225.
8. Shelyuk Yu. S. Long-term phytoplankton dynamics in the Denishi Reservoir (Ukraine). *Hydrobiological Journal*. 2016. Vol. 52, № 4. P. 42–54.
9. Петровський А. В. Паспорт водного об'єкта. Басівкутьське водосховище площею 104,0000 га, розташоване в межах міста Рівне. Рівне, 2017. С. 1–23.
10. Щербак В. І. Методи досліджень фітопланктону. *Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем*. Київ, 2002. С. 41–48.
11. Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. 2023. URL: <https://www.algaebase.org> (дата звернення: 10.01.2023).
12. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В. Д. Романенка.

Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с. **13.** Sladeček V. System of water quality from the biological point of view. *Ergebnisse der Limnol.* 1973. Vol. 7. № 1/4. P. 1–218. **14.** Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal Aquatic Ecology.* 1994. Vol. 28. P. 117–133. **15.** Pugnetti A., Acri F., Alberighi L., Barletta D., Bastianini M., Bernardi-Aubry F., Berton A., Bianchi F., Socal G., Totti C. Phytoplankton photosynthetic activity and growth rates in the NW Adriatic Sea. *Chemistry and Ecology.* 2004. Vol. 20. № 6. P. 399–409.

REFERENCES:

1. Barinova S. S., Bilous O. P., Tsarenko P. M. Algal indication of water bodies in Ukraine: methods and perspectives. Haifa, Kiev: University of Haifa Publisher, 2019. 367 p. **2.** Barinova S., Krupa E. Bioindication of Ecological State and Water Quality by Phytoplankton in the Shardara Reservoir, Kazakhstan. *Environment and Ecology Research.* 2023. Vol. 5(2). P. 73–92. **3.** Novoselova T., Barinova S., Protasov A. Phytoplankton Indicators in the Assessment of the Ecological Status of Two Reservoirs with Different Purposes in Southern Ukraine. *Ecologies.* 2022. № 3. P. 96–119. **4.** Lutsenko D. A. Shcherbak V. I. Otsinka yakosti vody Kanivskoho vodoskhovyshcha za fitoplanktonom. *Suspilstvo, dovkillia i zmina klimatu : materialy studentskoi naukovoï konferentsii (13–14 bereznia 2017 r.). / vidp. red. V. I. Karamushka, nauk. red.: S. H. Boichenko, I. H. Vyshenska, K. I. Derevska ta in. Kyiv : Lohos, 2017. S. 10–11.* **5.** Nikolenko Yu. V. Otsinka ekolohichnoho stanu Zaporizkoho vodoskhovyshcha za fitoplanktonom. *Ternopilski biolohichni chytannia – Ternopil Bioscience – 2020, prysviachenoi 80-richchiu khimiko-biolohichnoho fakultetu Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka : Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (22–23 travnia 2020 roku).* Ternopil : Vektor, 2020. S. 39–41. **6.** Rudyk-Leuska N. Ya., Leuskyi M. V., Makarenko A. A., Yevtushenko M. Yu. Suchasnyi stan vydovoho riznomanittia fitoplanktonu ta otsinka yakosti vody Kremenchutskoho vodoskhovyshcha za indeksom saprobnosti. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu.* 2022. Vyp. 48(2). S. 139–147. **7.** Kliusko V. V., Sheliuk Yu. S. Riznomanittia fitoplanktonu maloho vodoskhovyshcha na prykladi Vidsichnoho (r. Teteriv). *Biolohichni doslidzhennia – 2014 : zb. nauk. prats V Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh i studentiv.* Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 2014. S. 223–225. **8.** Shelyuk Yu. S. Long-term phytoplankton dynamics in the Denishi Reservoir (Ukraine). *Hydrobiological Journal.* 2016. Vol. 52, № 4. P. 42–54. **9.** Petrovskyi A. V. Passport vodnoho obiekta. Basivkutske vodoskhovyshche plosheiu 104,0000 ha, roztashovane v mezhakh mista Rivne. Rivne, 2017. S. 1–23. **10.** Shcherbak V. I. Metody doslidzhen fitoplanktonu. *Metodychni osnovy hidrobiolohichnykh*

doslidzhen vodnykh ekosystem. Kyiv, 2002. S. 41–48. 11. Guiry M. D., Guiry G. M. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ. Nat. Univ. Ireland, Galway. 2023. URL: <https://www.algaebase.org> (data zvernennia: 10.01.2023). 12. Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod / za red. V. D. Romanenka. Kyiv : LOHOS, 2006. 408 s. 13. Sladeček V. System of water quality from the biological point of view. *Ergebnisse der Limnol.* 1973. Vol. 7. № 1/4. P. 1–218. 14. Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal Aquatic Ecology*. 1994. Vol. 28. P. 117–133. 15. Puggnetti A., Aciri F., Alberighi L., Barletta D., Bastianini M., Bernardi-Aubry F., Berton A., Bianchi F., Socal G., Totti C. Phytoplankton photosynthetic activity and growth rates in the NW Adriatic Sea. *Chemistry and Ecology*. 2004. Vol. 20. № 6. P. 399–409.

Sukhodolska I. L., Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Rivne State University for the Humanities, Rivne)

WATER QUALITY ASSESSMENT OF THE BASIVKUT RESERVOIR BY PHYTOPLANKTON INDICATOR SPECIES

The article analyzes the species composition, changes in abundance, biomass, information diversity of phytoplankton of the Basivkut Reservoir and evaluates water quality by indicator species. Phytoplankton of the Basivkut reservoir is represented by 121 species (125 intraspecific taxa (intraspecific taxa)) belonging to 8 divisions, 12 classes, 29 orders, 45 families and 84 genera. It is shown that phytoplankton of the Basivkut Reservoir is formed by Chlorophyta (40.0% of the total number of species), Bacillariophyta (27.2%), Cyanobacteria and Euglenozoa (12.8% each). There is a clearly insignificant representation of species of the departments Miozoa (3.2%), Ochrophyta (2.4%), Cryptophyta and Streptophyta (0.8% each). The highest generic coefficient was recorded for Euglenozoa (2.3). It was established that the biomass of phytoplankton varies from 0.8732 mg/dm³ (July) to 9.4828 mg/dm³ (October), and the number – from 4654 thousand cells/dm³ (June) to 14212 thousand cells/dm³ (August). The Shannon index varies from 0.62 bp/mg to 5.07 bp/mg (by biomass) and from 2.13 bp/ex to 4.50 bp/e (by abundance) The saprobity index varies from 1.74 to 2.14, which corresponds to III quality class (moderately polluted water). The core of the phytoplankton of the Basivkut Reservoir is formed by

planktonic-benthic (43%) and planktonic (24%) species, slow-flowing in terms of water saturation with oxygen and rheophilicity (75%), indifferent in relation to salinity (85%) and pH (60%). Among the indicators of the temperature regime, algae of the temperate range and eurythermal are equally represented. The most represented species are autotrophs that can withstand high concentrations of nitrogen-containing organic compounds (52%). The level of trophicity is dominated by mesoeutrophic species (30%), however, oligo-mesotrophic and m-mesotrophic species are represented (18% each). Species-indicators of organic pollution (according to the Watanabe system) are mainly represented by Eurysaprobites (61%), which indicates moderately polluted water of the Basivkut Reservoir. According to the Pantle-Buk system (as modified by Sladeczek), the most numerous group is beta-mesosaprobites (51%) and oligo-alpha-mesosaprobites (18%). It was determined that the water of the Basivkut reservoir corresponds to the III quality class (moderately polluted) according to the level of organic pollution according to the Pantle – Buk system (in Sladeczek's modification).

Keywords: species richness; saprobity; biomass; algal population ecosystem stability.