

ЩЕРБАК В.І. (<https://orcid.org/0000-0002-1237-6465>)

СЕМЕНЮК Н.Є. (<https://orcid.org/0000-0003-4447-3507>)

ДАВИДОВ О.А. (<https://orcid.org/0009-0004-2381-723X>)

КОЗІЙЧУК Е.Ш. (<https://orcid.org/0009-0002-5762-938X>)

Інститут гідробіології НАН України,

просп. Володимира Івасюка, 12, Київ 04210, Україна

ek424nat@ukr.net; natasemenyuk@gmail.com

## ПЛАНКТОННІ ТА КОНТУРНІ УГРУПОВАННЯ ВОДОРОСТЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ ДІЛЯНКИ р. ЗАХІДНИЙ БУГ ТА ЇЇ ДОПЛИВІВ. ПОВІДОМЛЕННЯ 1. АБІОТИЧНІ СКЛАДОВІ, ТАКСОНОМІЧНА Й ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФІТОПЛАНКТОНУ, МІКРОФІТОБЕНТОСУ, ФІТОПЕРИФІТОНУ

**Реферат.** Таксономічне різноманіття водоростей р. Західний Буг та її допливів у період літньо-осінньої межені нараховувало 303 види (318 ввт) з 131 роду, 74 родин, 45 порядків, 16 класів та 8 відділів. Домінували *Bacillariophyta*, субдомінантами виступали *Chlorophyta*. Таксономічне багатство фітопланктону було представлено 140 внутрішньовидовими таксонами (ввт), мікрофітобентосу – 191 ввт, фітоперифітону – 172 ввт. Флористичне ядро водоростевих угруповань формували 17 родин. У фітопланктоні найвище рангове місце займала родина *Scenedesmaceae*, в контурних угрупованнях – *Naviculaceae*. Найбільшою подібністю флористичної структури характеризувалися мікрофітобентос і фітоперифітон, найменшою – фітопланктон та фітоперифітон. Просторова диференціація між контурними й планктонними угрупованнями в період межені та значна подібність їхньої флористичної структури свідчать про єдність структурної організації водоростей різних екологічних груп, як важливого компоненту біорізноманіття транскордонних водотоків. За географічним поширенням переважали космополіти; за відношенням до текучості вод і кисневого режиму – індиференти; за відношенням до рН – алкаліфіли та індиференти; за відношенням до мінералізації води – індиференти; за сапробіологічними показниками

Надійшла до редакції 16.04.2024. Після доопрацювання 18.05.2024. Підписана до друку 26.05.2024.

Опублікована 20.06.2024

Ц и т у в а н н я . Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Давидов О.А., Козійчук Е.Ш. 2024. Планктонні й контурні угруповання водоростей української ділянки р. Західний Буг та її допливів. Повідомлення 1. Абіотичні складові, таксономічна й екологічна характеристики та флористичні особливості фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоперифітону. *Альгологія*. 34(2): 130–159.

<https://doi.org/10.15407/alg34.02.130>

This is open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

$\chi$ - $\alpha$ -сапроби та  $\beta$ -мезосапроби. За біотопічною приуроченістю домінували евритопні та бентосні форми. Діалектична єдність між контурними водоростевими угрупованнями та фітопланктоном значною мірою залежить від морфометричних та гідрологічних характеристик досліджених водотоків. Високе таксономічне різноманіття, чітко виражена просторова диференціація на планктонні та контурні угруповання, цікаві види *Bacillariophyta* свідчать про унікальність і важливе значення водоростей у формуванні різноманіття біоти транскордонної р. Західний Буг та її допливів як складової гідромережі ЄС.

**Ключові слова:** річка Західний Буг, фітопланктон, мікрофітобентос, фітоперифітон, таксономічне різноманіття, екологічні характеристики

## Вступ

Невід'ємною складовою гідрологічної мережі України, що входить до транскордонних річок ЄС, є р. Західний Буг та низка її допливів. Це важливі компоненти басейну р. Вісла. Витік річки знаходиться в межах Головного Європейського вододілу Балтійського й Чорного морів, а з 401 км її русла 361 км припадає на природний державний кордон між Україною та Польщею. До транскордонних водотоків належать також лівобережні допливи – річки Варяжанка, Рата та Солокія (Vyshnevskiy, Kosovets, 2003; Zabokrytska et al., 2006).

Відомо (Algal..., 1996; Reynolds, 2006; Romanenko et al., 2019), що водоростеві угруповання різних екологічних груп – як планктон, так і контурні угруповання, до яких належать мікрофітобентос та фітоперифітон, відіграють провідну роль у формуванні біорізноманіття водних екосистем. Особливо це притаманно річковим екосистемам, біота яких значною мірою залежить від гідроморфологічних і гідрологічних характеристик русла, перепаду висот тощо (Afanasyev, 2019; Directive 2000/60/EC, 2000; Afanasyev et al., 2014, 2021; Afanasyev, Manturova, 2021; Yaroshevych, Afanasyev, 2022).

Відомості про водоростеві угруповання р. Західний Буг та її допливів у межах України є малочисельними. Так, О.Т. Кузярин (Kuziarin, 2008) для верхів'я р. Західний Буг наводить 4 види харових водоростей, два з яких є рідкісними. Фрагментарні дані про фітопланктон верхів'я річки були отримані при проведенні оцінки впливу на довкілля будівництва Добротвірської МГЕС (Environmental..., 2018).

Дослідження фітопланктону допливів річок Солотвина, Полтва, Кам'янка, Рата, Солокія та Західний Буг у районах їхнього впадіння проводилось О. Мантуровою (Manturova, 2006; Ertel et al., 2012).

У 2020 р. виконувалися комплексні гідроекологічні дослідження (у т. ч. фітопланктону та фітобентосу) з метою пошуку референційних

ділянок для оцінки екологічного стану басейну р. Вісла в межах України (Lietytska et al., 2020; Yaroshevych, Afanasyev, 2022).

У фундаментальній роботі щодо проекту Плану управління річковим басейном Вісли (2025–2030) (Yaroshevych, Afanasyev, 2022) у Додатку 2 наведені референтні гідробіологічні показники річкового басейну р. Вісла в межах України. Серед них, зокрема, до характерних видів фітопланктону та фітобентосу віднесені: *Desmodesmus communis*, *Melosira varians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Diatoma vulgare*, *Meridion circulare*, *Amphora ovalis*, *Ulnaria acus*, *U. ulna*<sup>1</sup> тощо. Автори вказують, що таксономічне багатство фітопланктону представлено 35–45 видами, 20–22 родинами, а фітобентосу річок на різній висоті над рівнем моря – 15–40 і 10–15 відповідно.

Польські дослідники вивчали просторову динаміку фітопланктону в озерах заплави р. Західний Буг (Wojciechowska et al., 2005; Pasztaleniec et al., 2013; Pasztaleniec, Poniewozik, 2013) та р. Вісла (Dembowska et al., 2012).

Дослідження фітопланктону басейну р. Бєбжа (притока р. Нарев) (Grabowska et al., 2014) показали, що високий рівень води призводить до обміну видами між заплавами водоймами та річкою, що збільшує показники біорізноманіття.

Наразі опубліковані дані щодо фітобентосу гирлової ділянки р. Вісла (Північна Польща) (Majewska et al., 2012). На р. Пасленка – допливі р. Вісла (Північно-Східна Польща) – досліджено взаємодію молюсків і перифітонних водоростей (Zębek, Szumańska, 2014), а в гирловій ділянці р. Вісла вивчався вплив накопичення важких металів у стеблах очерету на структуру фітоперифітону (Obolewski et al., 2010).

Крім суббасейну р. Західний Буг басейн р. Вісла в межах України включає суббасейн транскордонного водотоку р. Сян. Тому заслуговують на увагу роботи польських дослідників, які вивчали, зокрема, *Bacillariophyta* р. Сян та її допливів (Noga et al., 2013, 2014, 2016; Noga, 2019).

Метою даної роботи було встановлення таксономічного різноманіття фітопланктону, мікрофітобентосу й фітоперифітону української ділянки р. Західний Буг та її допливів, з'ясування їхніх флористичних, екологічних особливостей, пошук цікавих видів (на прикладі *Bacillariophyta*) та

---

<sup>1</sup> Автори видів і внутрішньовидових таксонів водоростей наведені в «Списку таксономічного й екологічного різноманіття фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоперифітону р. Західний Буг та її допливів», який буде опубліковано в наступному номері журналу.

узагальнення оригінальних даних для оцінки унікальності водоростевих угруповань транскордонних річок України.

### Матеріали та методи

Оригінальні дані отримані впродовж жовтня 2018 р. на українській ділянці р. Західний Буг та її допливах: р. Рата з допливами річок Желдець і Болотна, річок Солокія, Горпинка, Білосток, Варяжанка, Київський потік, Солотвина. Географічні координати станцій відбору проб (в системі GPS) та їхня адміністративна приналежність наведені в табл. 1 та на рис. 1.

Методом маршрутних обстежень оцінювали стан річкових русел та прилеглих ділянок заплави (природні чи антропогенно порушені). Ділянки р. Західний Буг та її допливів досліджувалися переважно на мілководді, тому проби фітопланктону об'ємом 1,0 дм<sup>3</sup> відбирали з човна батометром Руттнера з поверхневих горизонтів на середині водотоку. Синхронно з цим проводили відбір проб мікрофітобентосу за допомогою мікробентометра Владимірової (Methods..., 2006). Проби фітоперифітону збирали з різних природних субстратів (каміння, затоплені гілки дерев, повітряно-водні рослини) (Semeniuk, Shcherbak, 2016; Semeniuk, 2020).

Паралельно з відбором альгологічних проб визначали деякі гідроморфологічні та гідрологічні показники, фіксували температурний режим, прозорість води, рН, абсолютний і відносний вміст кисню (Methods..., 2006), розраховували потужність фотичної зони (Shcherbak et al., 2020). Для визначення діатомових водоростей виготовляли постійні препарати (Torachevskiy, Oksiyuk, 1960), використовуючи синтетичну діатому смолу Naphrax фірми Brunel Microscopes LTD (Велика Британія) з індексом заломлення світла 1,74. Ряд видів *Bacillariophyta*, які представляють інтерес з точки зору поширення у водних об'єктах басейну р. Вісла, детально аналізували за результатами оригінальних досліджень і літературними даними.

Систематична номенклатура водоростей представлена згідно *Algae Base* (Guiry, Guiry, 2023). Для порівняння видового складу та флористичної структури водоростевих угруповань використовували коефіцієнти Серенсена (Sørensen, 1948) та Кендела (Kendall, 1955).

Екологічне різноманіття фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоперифітону наведено згідно: Varinova et al., 2006, 2019.

Оригінальні матеріали опрацьовували за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel і Past 1.32.

Таблиця 1. Адміністративне розташування та географічні координати станцій спостереження на р. Західний Буг та її допливах

Номер станції	Річка	Адміністративне розташування станції	Географічні координати станції
1	Західний Буг	Верхів'я річки біля с. Верховуж (НПП «Північне Поділля»)	49°51'24" пн.ш. 25°04'27" сх.д.
2	Західний Буг	Верхів'я річки вище с. Опаки (НПП «Північне Поділля»)	49°52'46" пн.ш. 25°02'58" сх.д.
3	Західний Буг	Вище м. Червоноград біля с. Городище	50°18'52" пн.ш. 24°14'59" сх.д.
4	Західний Буг	Нижче м. Червоноград в межах м. Сокаль	50°28'10" пн.ш. 24°16'22" сх.д.
5	Солотвина	Вище с. Ожидів	49°57'10" пн.ш. 24°47'15" сх.д.
6	Солотвина	Біля с. Чучмани	49°58'35" пн.ш. 24°41'19" сх.д.
7	Горпинка	Вище с. Якимів	49°58'42" пн.ш. 24°21'21" сх.д.
8	Київський Потік (Київський Потік)	Вище с. Тишиця	50°15'20" пн.ш. 24°23'17" сх.д.
9	Рата	Вище м. Великі Мости біля с. Шишаки	50°13'23" пн.ш. 24°01'09" сх.д.
10	Рата	У межах м. Великі Мости	50°14'48" пн.ш. 24°08'17" сх.д.
11	Желдець (доплив Рати)	Вище с. Реклинець	50°13'15" пн.ш. 24°14'24" сх.д.
12	Болотна (доплив Рати)	Південніше с. Куличків	50°17'54" пн.ш. 24°05'54" сх.д.
13	Болотна (доплив Рати)	Мисливські угіддя на захід від с. Сілець	50°17'2" пн.ш. 24°10'11" сх.д.
14	Білостік (Білий Стік)	Біля с. Зубків	50°22'58" пн.ш. 24°23'10" сх.д.
15	Білостік (Білий Стік)	У межах лісництва біля с. Комарів недалеко від санаторію «Ровесник»	50°24'32" пн.ш. 24°17'01" сх.д.
16	Солокія	У межах м. Белз	50°22'37" пн.ш. 24°01'20" сх.д.
17	Солокія	Вище м. Глухів та шахти Степова	50°22'37" пн.ш. 24°06'46" сх.д.
18	Варежанка (Варяжанка)	Вище с. Нісмичі біля кордону з Польщею	50°32'54" пн.ш. 24°07'37" сх.д.
19	Варежанка (Варяжанка)	Біля с. Шихтарі	50°37'09" пн.ш. 24°09'35" сх.д.

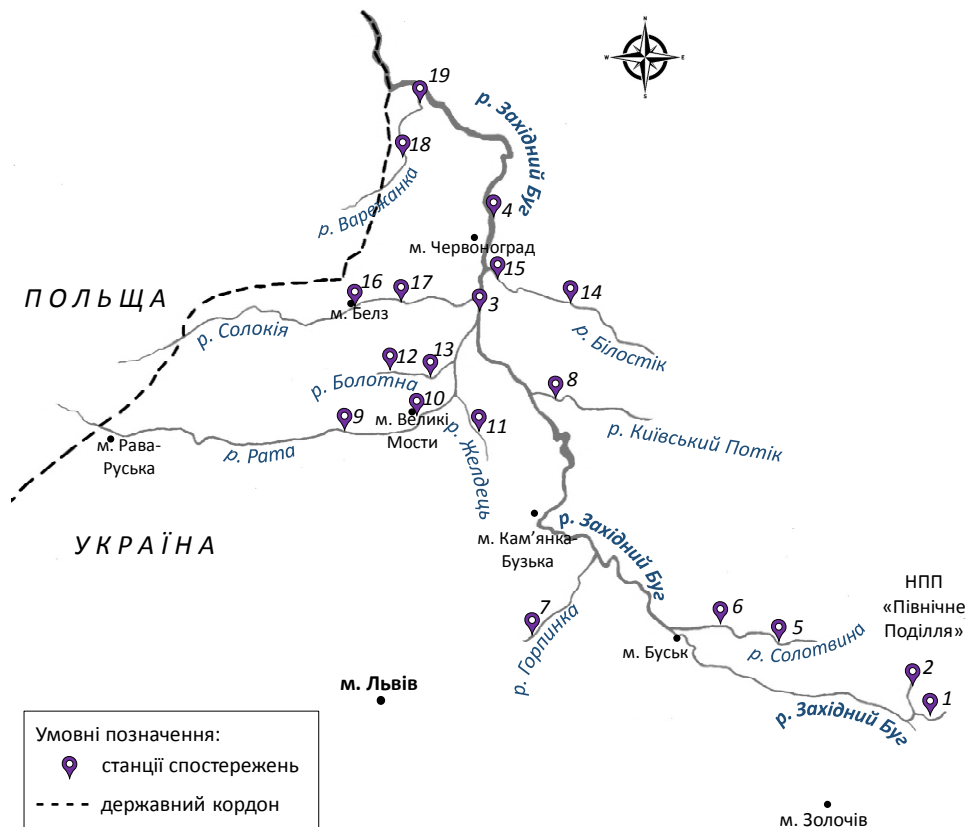


Рис. 1. Карта-схема дослідженої ділянки р. Західний Буг та її допливів у межах України. Номера станцій див. в табл. 1

## Результати та обговорення

### 1. Абіотичні складові річкових екосистем

Важливими складовими водної екосистеми, що значною мірою визначають таксономічний склад, флористичну структуру, кількісний розвиток, просторово-часову динаміку фітопланктону, мікрофітобентосу й фітоепіфітону, є абіотичні чинники. Найсуттєвіше на вегетацію водоростевих угруповань річкових екосистем впливають наведені нижче чинники.

*Гідроморфологічні.* Досліджувана ділянка р. Західний Буг та допливи за БС знаходились у межах висот  $\approx 200$  м БС, що притаманно рівнинним річкам (Yaroshevych, Afanasyev, 2022).

Маршрутні обстеження річкових русел показали, що в основному вони знаходяться в природному стані. Так, витік р. Західний Буг розташований у межах Національного природного парку (НПП) «Північне Поділля». Стан

заплав, за винятком тих, що знаходяться в межах населених пунктів, не становили суттєвих загроз для річкових екосистем, тому що вони використовуються в основному під пасовища та сільгоспугіддя. Також на досліджених ділянках були відсутні штучні греблі, загати, руслові рибницькі ставки тощо.

*Гідрологічні.* Для отримання об'єктивних даних щодо функціонування водоростевих угруповань різних екологічних груп та збереження їхніх просторових локацій дослідження проводились у період літньо-осінньої межени, що співпадав з «біологічним літом» – «біологічною осінню». Відповідно, для вегетації водоростей в оптимальних для них екологічних нішах (планктоні, бентосі, перифітоні) формувалися найбільш сприятливі умови.

Згідно з літературними даними (Zabokrytska et al., 2006), середній нахил річкових русел складає 0,3 м/км, що обумовлює у меженний період швидкість течії від 0,1–0,2 м/с (слабкі) до 0,3–0,6 м/с (помірні). На ділянках, що досліджувалися, ширина русла р. Західний Буг зростала від 5–7 м до 16–50 м. Для допливів цей показник коливався в ширших межах – від 1,0–1,5 м до 7–8 м. Відповідно, глибини водних потоків також значно варіювали – від 0,4–0,8 м до 3,1–4,5 м.

*Гідрофізичні.* Виходячи з кліматичних особливостей Західного регіону України, що визначаються температурним режимом, дослідження проводились у період «біологічного літа» – початку «біологічної осені». Відповідно, температура змінювалася від +15,0–16,1 до 8,2–8,6 °С. Прозорість води (за диском Секкі) у р. Західний Буг коливалася у межах 0,7–1,1 м, у допливах – від 0,4–0,5 до 1,1–1,2 м. Розрахунок потужності фотичного шару води (Shcherbak et al., 2020) показав, що він складає 2,1–3,6 м і в більшості випадків обмежується глибиною до дна. Це дозволяє стверджувати, що у р. Західний Буг та її допливах у меженний період формуються оптимальні умови для фотосинтезу та вегетації водоростей планктону, бентосу й епіфітону.

*Гідрохімічні.* За узагальненими даними (Zabokrytska, 2003; Zabokrytska et al., 2006; Ertel et al., 2012; Yaroshevych, Afanasyev, 2022), на формування іонного складу водотоків значний вплив мають карбонатні та силікатні підстилаючі породи, середня мінералізація води складає 518 мг/дм<sup>3</sup>. На наявність розчинених речовин і завислих органічних часток вказує висока окиснюваність води, що коливається в межах 35,1–35,7 мг О/дм<sup>3</sup>.

Згідно з наведеними вище літературними даними, локально реєструються значні коливання концентрації амонійного азоту, тоді як для інших мінеральних форм азоту середнє значення нітритів складає 0,09 мг

$\text{N}/\text{дм}^3$ , нітратів –  $0,39 \text{ мг N}/\text{дм}^3$ . Для фосфатів ця величина становить  $0,196 \text{ мг P}/\text{дм}^3$ . Отже, вміст біогенних сполук не є лімітуючим чинником для вегетації водоростей.

Важливими є також оригінальні дані щодо гідрохімічних показників, формування яких визначається життєдіяльністю водоростевих угруповань у період проведення досліджень. Так, величини рН у р. Західний Буг мали лужний характер і коливалися в межах 7,86–8,18. Така ж тенденція характерна для допливів, але з дещо більшою амплітудою коливань – 7,72–8,86. Вміст розчиненого у воді кисню змінювався від 6,68–7,04 до 10,08–10,52  $\text{мг O}_2/\text{дм}^3$ , а насичення води киснем коливалося від 58–63 до 91–95%.

Отже, в літньо-осінню межень у досліджених водотоках створюються умови, що дозволяють фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоперифітону формувати високе таксономічне й екологічне різноманіття на всіх рівнях систематичної ієрархії. У цілому абіотичні складові р. Західний Буг та її допливів узагальнені в табл. 2.

## 2. Таксономічна характеристика фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоперифітону

У планктоні та контурних угрупованнях водоростей р. Західний Буг та її допливів у період досліджень ідентифіковано 303 види, представлені 318 внутрішньовидовими таксонами (ввт) з 131 роду, 74 родин, 45 порядків, 16 класів та 8 відділів (табл. 3).

Найбільш різноманітно були представлені *Bacillariophyta* (3 класи, 16 порядків, 28 родин, 56 родів, 189 видів та 200 ввт) та *Chlorophyta* (3 класи, 8 порядків, 18 родин, 37 родів, 61 вид та 64 ввт).

На рівні класів домінували *Bacillariophyceae* (189), *Chlorophyceae* (50) і *Cyanophyceae* (19), на рівні порядків – *Naviculales* (52), *Sphaeropleales* (39), *Symbellales* (34) та *Bacillariales* (27 ввт).

У фітопланктоні виявлено 140 ввт, серед яких домінували *Bacillariophyta* – 55 ввт (39%) та *Chlorophyta* – 47 (34%). На рівні класів переважали *Bacillariophyceae* (48), *Chlorophyceae* (35) та *Trebouxiophyceae* (11), на рівні порядків – *Sphaeropleales* (30), *Symbellales* (13), *Naviculales* і *Bacillariales* – (по 9 ввт).

Мікрофітобентос представлений більш різноманітно – 191 ввт з домінуванням *Bacillariophyta* – 155 ввт (81%) та *Chlorophyta* – 24 (13%). На рівні класів переважали *Bacillariophyceae* (146 ввт), на рівні порядків – *Naviculales* (43), *Symbellales* (29), *Bacillariales* (20) та *Sphaeropleales* (16 ввт).



Таблиця 2. Основні абіотичні характеристики р. Західний Буг та її допливів (за літературними\* та оригінальними даними)

Станція спостереження	Характеристики															
	гідроморфологічні			гідрологічні			гідрфізичні			гідрохімічні, що визначаються автографною ланкою						
	Довжина водотоку в межах України, км*	Похил, м/км*	Висота досліджуваної ділянки, м БС*	Стан русла на досліджуваній ділянці	Стан заплави на досліджуваній ділянці	Ліво- / правобережний доплив	Порядок допливу	Ширина потоку на станції відбору проб, м	Глибина потоку на станції відбору проб, м	Течія*	Прозорість води, м	Розрахункова потужність фотичного шару, м	Температура води, °С	рН	O <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	O <sub>2</sub> , % насичення
	<i>Західний Буг</i>															
Ст. 1	183	0,3	300	Пр	Пр	-	-	5,0	1,5	помірна	до дна	4,5	6,9	7,86	10,00	82
Ст. 2	183	0,3	300	Пр	Антр	-	-	7,0	0,7	помірна	до дна	2,1	7,0	8,05	10,08	83
Ст. 3	183	0,3	189	Пр	Антр	-	-	16,0	1,1	помірна	до дна	3,3	15,0	8,18	10,32	100
Ст. 4	183	0,3	187	Пр	Антр	-	-	50,0	0,9	помірна	до дна	2,7	16,1	8,00	4,72	44
	<i>Допливи</i>															
Ст. 5	21	*	221	Пр	Антр	П	І	1,0	0,3	помірна	до дна	0,9	7,9	8,1	10,4	88
Ст. 6	21	*	216	Пр	Антр	П	І	2,0	0,4	слабка	до дна	1,2	8,6	7,81	6,68	58
Ст. 7	20	*	227	Пр	Антр	Л	І	4,0	1,2	слабка	до дна	3,6	13,9	8,05	9,20	86
Ст. 8	11	2,4	200	Пр	Антр	П	І	1,5	1,0	помірна	до дна	3,0	8,2	7,85	7,52	64
Ст. 9	76	1,2	200	Пр	Антр	Л	І	8,0	0,5	помірна	до дна	1,5	9,9	7,72	10,02	88

Ст. 10	76	1,2	201	Пр	Антр	Л	І	5,0	1,0	слабка	до дна	3,0	9,9	7,86	8,96	79
Ст. 11	53	1,0	200	Пр	Антр	П	ІІ	4,0	0,85	слабка	до дна	2,55	9,3	8,83	8,40	73
Ст. 12	34	0,7	195	Антр	Антр	Л	ІІ	3,0	0,8	слабка	до дна	2,4	13,1	7,80	7,04	63
Ст. 13	34	0,7	192	Пр	Пр	Л	ІІ	3,0	0,8	слабка	до дна	2,4	11,5	7,60	4,80	44
Ст. 14	30	0,97	195	Антр	Антр	Л	І	2,0	1	помірна	до дна	3	9,2	7,70	8,80	76
Ст. 15	30	0,97	194	Пр	Пр	П	І	5,0	1,1	помірна	до дна	3,3	9,2	7,75	8,64	75
Ст. 16	88	0,9	194	Антр	Антр	Л	І	8,0	1,2	слабка	до дна	3,6	12,4	7,90	8,40	75
Ст. 17	88	0,9	190	Пр	Пр	Л	І	7,0	0,9	слабка	до дна	2,7	12,6	7,86	10,08	91
Ст. 18	16	*	191	Пр	Антр	Л	І	1,0	0,7	помірна	до дна	2,1	9,6	8,14	9,68	87
Ст. 19	16	*	184	Пр	Пр	Л	І	5,0	0,8	слабка	до дна	2,4	10,4	7,84	10,52	95

Позначення. Пр – природний, Антр – антропогенно порушений, Л – лівобережний доплив, П – правобережний доплив. \* – за літературними даними (Vyshnevskiy, Kosovets, 2003; Zabokrytska, 2003; Zabokrytska et al., 2006).

Таксономічна структура фітоперифітону мала риси подібності до мікрофітобентосу та налічувала 172 ввт. Як і в мікрофітобентосі, домінували *Bacillariophyta* – 134 ввт (78%), *Chlorophyta* налічували лише 22 ввт (13%). На рівні класів переважали *Bacillariophyceae* (127 ввт), на рівні порядків – *Naviculales* (30), *Cymbellales* (21), *Bacillariales* (19) та *Achnanthes* (17 ввт).

Таблиця 3. Таксономічне різноманіття водоростевих угруповань української ділянки р. Західний Буг та її допливів

Відділ	Клас	Порядок	Родина	Рід	Вид (ввт*)	Визначено до роду
<i>Cyanobacteria</i>	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Pseudanabaenales</i>	1	2	2	–
		<i>Synechococcales</i>	2	2	2	
		<i>Leptolyngbyales</i>	1	2	2	
		<i>Oscillatoriales</i>	2	2	4	1
		<i>Coleofasciculales</i>	1	2	2	–
		<i>Chroococcales</i>	1	2	4	–
		<i>Chroococciopsidales</i>	1	1	1	–
		<i>Nostocales</i>	2	2	2	–
<i>Bacillariophyta</i>	<i>Coscinodiscophyceae</i>	<i>Melosirales</i>	1	1	1	–
		<i>Aulacoseirales</i>	1	1	3(4)	–
	<i>Mediophyceae</i>	<i>Thalassiosirales</i>	2	2	2	–
		<i>Stephanodiscales</i>	1	2	4	2
	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Fragilariales</i>	2	7	17(19)	
		<i>Rhabdonematales</i>	1	3	4(5)	–
		<i>Licmophorales</i>	1	3	10	–
		<i>Eunotiales</i>	1	1	4	–
		<i>Mastogloiales</i>	1	1	1	–
		<i>Cymbellales</i>	4	8	33(34)	–
		<i>Achnanthes</i>	2	7	17(19)	1
		<i>Naviculales</i>	7	12	50(52)	2
	<i>Thalassiophysales</i>	1	1	3	–	

		<i>Bacillariales</i>	1	4	26(27)	–
		<i>Rhopalodiales</i>	1	1	5(6)	–
		<i>Surirellales</i>	1	2	9	–
<i>Cryptista</i>	<i>Cryptophyceae</i>	<i>Cryptomonadales</i>	1	1	3	–
<i>Miozoa</i>	<i>Dinophyceae</i>	<i>Peridinales</i>	1	1	1	–
<i>Ochrophyta</i>	<i>Eustigmatophyceae</i>	<i>Goniochloridales</i>	1	1	1	–
	<i>Chrysophyceae</i>	<i>Chromulinales</i>	3	4	6	1
		<i>Ochromonadales</i>	1	1	3	1
		<i>Synurales</i>	1	2	2	1
<i>Xanthophyceae</i>	<i>Tribonematales</i>	1	1	1	1	
<i>Charophyta</i>	<i>Klebsormidiophyceae</i>	<i>Klebsormidiales</i>	1	1	1	–
	<i>Zygnematophyceae</i>	<i>Zygnematales</i>	1	1	1	–
		<i>Spirogyrales</i>	1	1	1	1
		<i>Desmidiales</i>	2	3	6 (7)	2
<i>Chlorophyta</i>	<i>Ulvophyceae</i>	<i>Ulotrichales</i>	2	2	2	–
	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Oedogoniales</i>	1	1	1	1
		<i>Chaetophorales</i>	1	1	2	–
		<i>Chlamydomonadales</i>	3	5	8	1
		<i>Sphaeropleales</i>	7	19	37(39)	–
	<i>Trebouxiophyceae</i>	<i>Chlorellales</i>	2	7	9 (10)	1
		<i>Prasiolales</i>	1	1	1	–
		<i>Trebouxiophyceae</i> <i>ordo incertae sedis</i>	1	1	1	–
<i>Euglenozoa</i>	<i>Entosiphonea</i>	<i>Entosiphonida</i>	1	1	1	1
	<i>Euglenophyceae</i>	<i>Euglenales</i>	2	5	7	–

\* Включно з номенклатурним типом виду.

### 3. Особливості флористичного складу фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоперифітону

Флористичне ядро водоростей формували 17 родин (табл. 4). У фітопланктоні найвищі рангові місця на рівні родин належали: *Scenedesmaceae*, *Bacillariaceae*, *Selenastraceae* та *Naviculaceae*, у мікрофітобентосі – *Naviculaceae*, *Bacillariaceae*, *Cymbellaceae* та *Gomphonemataceae*.

Таблиця 4. Провідні родини фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоперифітону р. Західний Буг та її допливів

Родина	Фітопланктон		Мікрофітобентос		Фітоперифітон		Усього	
	Кількість ввг	Ранг	Кількість ввг	Ранг	Кількість ввг	Ранг	Кількість ввг	Ранг
<i>Scenedesmaceae</i>	<b>15</b>	<b>1</b>	9	5	11	4	21	3
<i>Bacillariaceae</i>	9	2,5	20	2	<b>19</b>	<b>1,5</b>	27	2
<i>Selenastraceae</i>	9	2,5	*	*	*	*	9	10
<i>Naviculaceae</i>	7	4	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>1,5</b>	<b>28</b>	<b>1</b>
<i>Cymbellaceae</i>	6	5,5	15	3	9	6	19	4
<i>Chlorellaceae</i>	6	5,5	*	*	*	*	*	*
<i>Gomphonemataceae</i>	5	7	12	4	10	5	13	6
<i>Aulacoseiraceae</i>	4	9	*	*	*	*	*	*
<i>Hydrodictyaceae</i>	4	9	*	*	*	*	*	*
<i>Phacaceae</i>	4	9	–	–	–	–	*	*
<i>Ulnariaceae</i>	*	*	6	10,5	8	8	10	7,5
<i>Surirellaceae</i>	*	*	6	10,5	8	8	9	10
<i>Achnanthesiaceae</i>	*	*	8	6,5	13	3	14	5
<i>Fragilariaceae</i>	*	*	8	6,5	8	8	10	7,5
<i>Rhopalodiaceae</i>	*	*	6	10,5	*	*	*	*
<i>Pinnulariaceae</i>	*	*	7	8	*	*	*	*
<i>Staurosiraceae</i>	–	–	6	10,5	5	10	9	10

Примітка. Жирним шрифтом позначені родини, які займають перші рангові місця; \* – рангове місце даної родини знаходиться після 10; «–» – представників даної родини не виявлено.

У фітоперифітоні найрізноманітніше були представлені *Bacillariaceae*, *Naviculaceae*, *Achnanthesiaceae* та *Scenedesmaceae*. Тобто, ядро контурних угруповань в основному формували *Bacillariophyta*, які поширені в обростаннях (*Cymbellaceae*, *Achnanthesiaceae*, *Gomphonemataceae*) та на дні (*Naviculaceae*, *Bacillariaceae*). Важливо, що до складу ядра фітопланктону окрім типово планктонних форм входять водорості контурних угруповань, які переважно мешкають на дні або прикріплюються до субстрату. Це

пов'язано як з високою гідродинамікою водних мас досліджуваних водотоків, так і з їхньою мілководністю. Аналогічні особливості у формуванні структурних характеристик водоростей водної товщі встановлено також для великих придунайських озер (Shcherbak et al., 2023b).

Ступінь подібності флористичної структури фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону розраховано за допомогою коефіцієнтів рангової кореляції Кендела ( $\tau$ ), які відповідно становили:

- між мікрофітобентосом і фітоперифітоном  $\tau$  (родин) = 0,60;
- між фітопланктоном і мікрофітобентосом  $\tau$  (родин) = 0,35;
- між фітопланктоном і фітоперифітоном  $\tau$  (родин) = 0,15.

Отже, найвищий ступінь подібності відмічено між водоростями контурних угруповань – мікрофітобентосом та фітоперифітоном. Найнижчу величину отримано при порівнянні фітопланктону та фітоперифітону. Це пов'язано з різною біотопічною приуроченістю видів до існування в товщі води або ж на поверхні субстратів. Водночас між фітопланктоном і мікрофітобентосом ступінь подібності вдвічі вищий ( $\tau$  (родин) = 0,35), ніж між фітопланктоном та фітоперифітоном ( $\tau$  (родин) = 0,15). Вочевидь це зумовлено осіданням планктонних форм на дно за сильної гідродинаміки водних мас чи під впливом метеорологічних умов.

Аналогічна закономірність спостерігалась і на рівні родів: між мікрофітобентосом та фітоперифітоном  $\tau$  (родів) = 0,49; між фітопланктоном і мікрофітобентосом  $\tau$  (родів) = 0,13; між фітопланктоном та фітоперифітоном  $\tau$  (родів) = 0,07.

Величини коефіцієнта видової подібності Серенсена ( $K_S$ ) між водоростевими угрупованнями знижувались за таким порядком:

- між мікрофітобентосом та фітоперифітоном  $K_S = 0,59$ ;
- між фітопланктоном та мікрофітобентосом  $K_S = 0,39$ ;
- між фітопланктоном та фітоперифітоном  $K_S = 0,38$ .

Відповідна дендрограма (рис. 2) ілюструє високу подібність між мікрофітобентосом та фітоперифітоном ( $K_S > 0,5$ ) та відмінність між фітопланктоном і контурними водоростевими угрупованнями ( $K_S < 0,5$ ).

Цікаво, що аналогічні результати щодо флористичної подібності планктонних та контурних водоростевих угруповань на рівні родин, родів та видового багатства були отримані також на рівнинному водосховищі р. Дніпро (Канівське вдсх) (Shcherbak et al., 2023a).

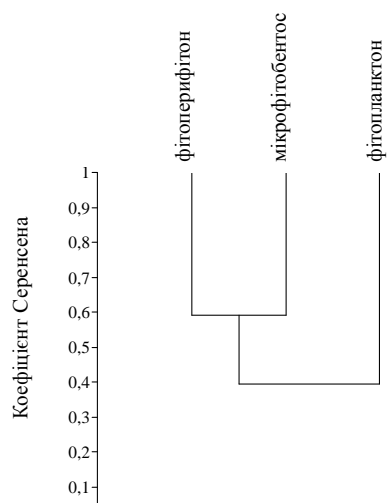


Рис. 2. Дендрограма подібності фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоперифітону р. Західний Буг та її допливів за коефіцієнтом Серенсена в межений період «біологічного літа» – «біологічної осені» 2018 р.

#### 4. Екологічна характеристика

*Географічне поширення.* Серед 318 ввт ідентифікованих водоростей географічне поширення визначено для 258 ввт. Кількісно переважали космополіти, частки бореальних, голарктичних, аркто-альпійських та альпійських водоростей були меншими (рис. 3).

*Відношення до текучості вод та кисневого режиму.* Індикаторами були 198 ввт водоростей. Домінували індиференти або види, які віддають перевагу водам помірної текучості. Це узгоджується з оригінальними даними маршрутних обстежень, за якими на більшості ділянок річок течія була слабкою чи помірною. Частки видів, які віддають перевагу текучим та стоячим водам, були значно меншими (див. рис. 3).

*Відношення до рН.* Індикаторами активної реакції водного середовища були 185 ввт. Переважали алкаліфіли та індиференти, частки ацидофілів, алкалібонтів та нейтрофілів були незначними (див. рис. 3).

*Галобність.* Визначено 220 видів-індикаторів, які відносилися до 5 категорій галобності. Найбільше представлені індиференти, суттєво менше – галофіли, галофоби, мезогалофи та недиференційовані олігогалофи (див. рис. 3).

*Сапробність.* Індикаторами сапробності були 245 ввт, серед них переважали  $\chi$ -о-сапроби та  $\beta$ -мезосапроби, а частка  $\alpha$ -сапробів була значно нижчою (див. рис. 3).

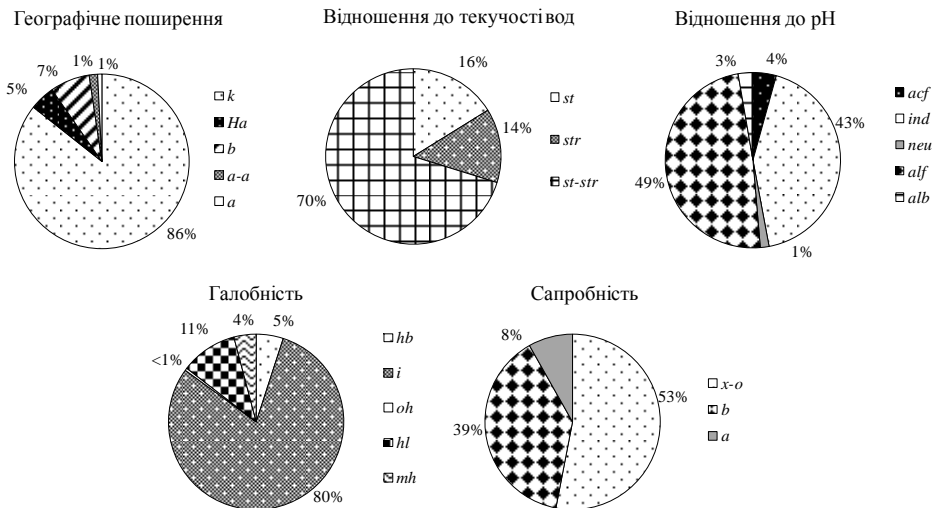


Рис. 3. Еколого-географічні характеристики водоростей р. Західний Буг та її допливів. *Географічне поширення*:  $k$  – космополіти,  $Ha$  – голарктичні,  $b$  – бореальні,  $a-a$  – аркто-альпійські,  $a$  – альпійські; *відношення до текучості вод*:  $st$  – види, які віддають перевагу стоячим водам,  $str$  – види, які віддають перевагу текучим водам,  $st-str$  – індіференти або види, які віддають перевагу водам помірної текучості; *відношення до pH*:  $acf$  – ацидофіли,  $ind$  – індіференти,  $neu$  – нейтрофіли,  $alf$  – алкаліфіли,  $alb$  – алкалібонти; *галобність*:  $hb$  – галофоби,  $i$  – індіференти,  $oh$  – недиференційовані олігогалофи,  $hl$  – галофіли,  $mh$  – мезогалофи; *сапробність*:  $x-o$  – ксено-олігосапроби,  $b$  – бета-мезосапроби,  $a$  – альфасапроби

*Біотопічна приуроченість.* Згідно до роботи Varinova et al. (2019), біотопічну приуроченість наведено для 256 ввт з домінуванням евритопних (53%) та бентосних форм (35%). Частки інших форм (планктонних, епібіонтних, ґрунтових) була несуттєвою (рис. 4).

Порівняльний аналіз оригінальних даних щодо співвідношення водоростей різної біотопічної приуроченості в планктоні, бентосі та перифітоні показав, що спільною рисою для всіх угруповань було переважання в них евритопних форм водоростей. Особливість фітопланктону полягала в тому, що частки планктонних та бентосних форм були практично рівними (по 20%). Вочевидь це пов'язано з мілководністю та активним перемішуванням водних мас практично до дна на річках, що досліджувались.

Такі морфометричні та гідрологічні особливості водотоків формують два різноспрямовані процеси: потрапляння бентосних форм у товщу води та осідання планктонних форм з товщі води на дно та поверхню різних субстратів. Це підтверджується оригінальними даними, що засвідчують постійну присутність планктонних форм у складі контурних водоростевих угруповань (див. рис. 4).



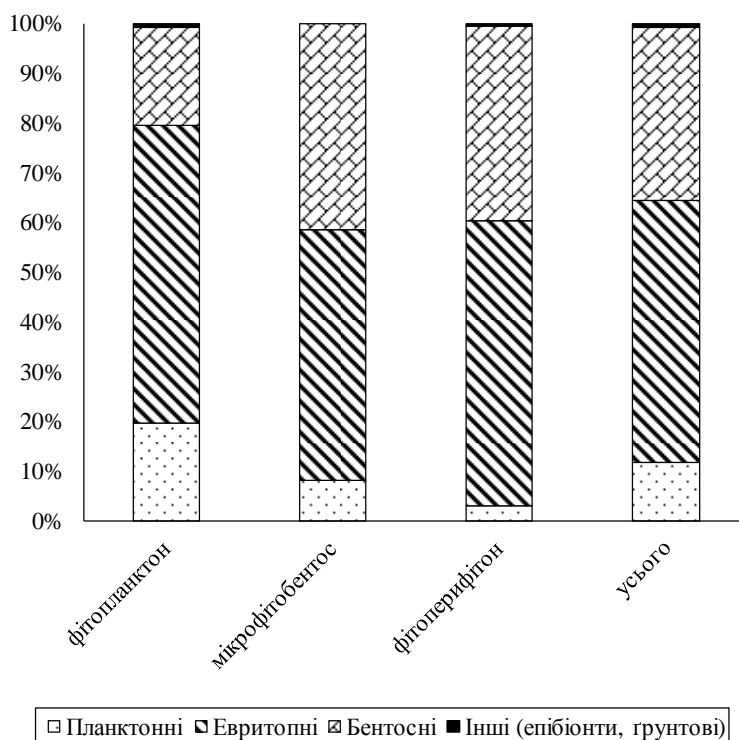


Рис. 4. Співвідношення водоростей з різною біотопічною приуроченістю (%) у фітопланктоні, мікрофітобентосі, фітоперифітоні та альгофлорі в цілому в р. Західний Буг та її допливів у літньо-осінню межень 2018 р.

Показовим є порівняння отриманих оригінальних даних з аналогічними для Канівського вдсх (Shcherbak et al., 2023a). Так, у фітопланктоні водосховища частка планктонних форм (42%) була вдвічі вищою, ніж у фітопланктоні р. Західний Буг та допливів (20%). Натомість частки евритопних (44%) та бентосних форм (14%) у водосховищі були майже в півтора рази меншими, ніж у річковому фітопланктоні. Вочевидь це може бути пов'язано з:

- різним географічним положенням та висотою над рівнем моря;
- відмінностями в гідроморфологічних характеристиках лентичної та лотичних гідроекосистем;
- відмінностями в гідрологічному режимі (різниця в швидкості течії тощо).

### 5. Цікаві види діатомових водоростей

Із оригінального списку водоростей р. Західний Буг та її допливів, що нараховує 303 види (318 ввт), заслуговують на увагу деякі види

*Bacillariophyta*, які не є широко поширеними у водних об'єктах України (табл. 5). Вони цікаві тим, що перші відомості про їх знахідки були отримані під час альгологічних досліджень р. Західний Буг та деяких водних об'єктів північно-західних регіонів України (Torachevskiy, Oksiyuk, 1960). На сьогодні географія їхніх знахідок розширилася (Vladymyrova, 1971; Polishchuk, Garasevich, 1986; Vegetaion..., 1989; Bukhtiyarova, 1992, 2009, 2011; Gerasimiuk, Kirilenko, 2006; Shcherbak, Kuzminchuk, 2006; Shcherbak, Korneychuk, 2007; Gerasimiuk, Gerasimiuk, 2009; Klochenko, Ivanova, 2009; Brezgunova, 2011a, b; Korniychuk, 2015; Berezovska, 2016, 2019; Lilitskaya, 2016; Sukhodolska et al., 2018; Olshtynskaya et al., 2019; Gerasimiuk, 2020; Shcherbak et al., 2023a). Також вони відмічені у водних об'єктах природоохоронних територій: Яворівський НПП, Шацький НПП, Нижньосульський НПП, Пирятинський НПП, Деснянсько-Старогутський НПП, Карпатський біосферний заповідник (Kryvenda, 2007; Burova, Zhezhera, 2013; Kryvosheia, 2016; Kryvosheia, Tsarenko, 2018; Kryvosheia, Kapustin, 2019; Bukhtiyarova, 2021) та НПП «Північне Поділля» (оригінальні дані) (див. табл. 5).

Оскільки суббасейн р. Західний Буг разом із суббасейном р. Сян входять до складу району річкового басейну р. Вісла (Yaroshevych, Afanasyev, 2022), важливо, що переважну більшість видів знайдено також у водних об'єктах басейну р. Вісла на території Польщі. Зокрема, вид *Cocconeis disculus* згадується як рідкісний (*rare*) (Noga et al., 2014). Незважаючи на географічне місцезнаходження представлених видів, майже всі вони належать до індикаторів чистих вод ( $\chi$ -о-сапробів).

З наведеного переліку видів виділяється *Meridion circulare*, поширений у районі річкового басейну р. Вісла (Noga et al., 2014, 2016). Він становить інтерес не тільки у флористичному, екологічному, але й в прикладному аспектах. Це один із характерних видів, що входять до переліку референційних гідробіологічних показників річкового басейну р. Вісла в межах України при визначенні екологічного стану масивів поверхневих вод району басейну р. Вісла за біологічними показниками (Yaroshevych, Afanasyev, 2022).

Отже, водоростеві угруповання транскордонної р. Західний Буг та її допливів окрім високого таксономічного різноманіття характеризуються низкою цікавих видів, що свідчить про унікальність біорізноманіття водотоків України.

Таблиця 5. Цікаві види діатомових водоростей, знайдені в р. Західний Буг, її допливах, та їхні еколого-географічні характеристики

Вид	Оригінальні дані щодо місцезнаходження у р. Західний Буг та її допливах	Літературні дані щодо місцезнаходження у водних об'єктах в Україні		Еколого-географічні характеристики (Bapinova et al., 2006, 2019)
		до 1960 р. включно, перелік місцезнаходжень (Torachevskyi, Oksiuk, 1960)	від 1960 р. до теперішнього часу	
<i>Sossonella disculus</i> (Schumann) Cleve	р. Білостік (с. Зубків), мікрофітобентос; р. Білостік (с. Комарів), фітоперифітон; р. Рага вище м. Великі Мости, фітоперифітон; р. Солюкія (м. Белз), фітоперифітон	у р. Дніпро біля с. Межигір'я; р. Кодима	Vegetation..., 1989; Shcherbak, Komeychuk, 2007; Olshtynskaya et al., 2019; Bukhtiyarova, 2009, 2021	Відношення до рН alf Відношення до текучості вод st Сапробність o-χ Галобність i Географічні характеристики k
<i>Sossonella neodiminuta</i> Krammer	р. Варезанка вище с. Нісмічі, мікрофітобентос; р. Рага вище м. Великі Мости, мікрофітобентос	у річках Західний Буг, Іква, Горинь, в озерах Пулеметьке та Рибне (Київська обл.), у водоймах р. Сіверський Донець	Vegetation..., 1989; Bukhtiyarova, 2009; Shcherbak, Komeychuk, 2007; Gerasimiuk, Gerasimiuk, 2009; Shcherbak et al., 2023a; Kryvenda, 2007;	Відношення до рН alf Відношення до текучості вод st-str Сапробність χ-β Галобність i Географічні характеристики Ha
<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson) Cleve	р. Білостік (с. Зубків), мікрофітобентос	у водоймах Івано-Франківської, Тернопільської, Львівської області, в болотах біля м. Острога	Bukhtiyarova, 2009, 2021; Gerasimiuk, Gerasimiuk, 2009; Berezovska, 2016; Lilit'skaya, 2016; Kryvenda, 2007; Kapustin, 2019	Відношення до рН - Відношення до текучості вод str Сапробність χ-β Галобність i Географічні характеристики b

<i>Hippodamia costulata</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	р. Західний Буг (с. Опаки, НПШ «Північне Поділля»), мікрофітобентос	у верхів'ях річок Західний Буг і Стир, у Нижньому Дніпрі	Vladymyrova, 1971; Vegetation..., 1989; Bukhtiyarova, 2009; Gerasimuk, Gerasimuk, 2009; Gerasimuk, 2020; Burova, Zhezhera, 2013; Kryvosheia, 2016; Kapustin, 2019; Shcherbak et al., 2023a	Noga et al., 2013, 2014; Plinski, Witkowski, 2020	-	alf	hl	$\beta$ - $\alpha$	b
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. Agardh	р. Західний Буг (с. Опаки, НПШ «Північне Поділля»), мікрофітобентос; р. Білостік (с. Зубків), мікрофітобентос; р. Варезанка (с. Нісмічі), мікрофітобентос; р. Західний Буг (м. Сокаль), мікрофітобентос; р. Солотвина (с. Ожидів), мікрофітобентос; р. Рага вище м. Великі Мости, мікрофітобентос; р. Солотвія (м. Белз), мікрофітобентос	в річках та почасти в ставках і озерах, особливо на півночі і в гірських водоймах	Vegetation..., 1989; Shcherbak, Kuzminchuk, 2006; Bukhtiyarova, 2009, 2011, 2021; Klochenko, Ivanova, 2009; Brezgunova, 2011a; Burova, Zhezhera, 2013; Kormychuk, 2015; Kryvosheia, 2016; Kryvosheia, Tsarenko, 2018; Sukhodolska et al., 2018; Berezovska, 2019; Kryvosheia, Kapustin, 2019; Yaroshevych, Afanasyev et al., 2022	Noga et al., 2013, 2014, 2016; Zalat et al., 2022	str	ind	i	o	k
<i>Odontidium anceps</i> (Ehrenberg) Ralfs	р. Солотвія (м. Белз), мікрофітобентос	у джерелах і ставках Львівської обл., річки Дніпро та Тетерів	Vegetation..., 1989; Polishchuk, Garasevich, 1986; Bukhtiyarova, 1992, 2009; Gerasimuk, Kirilenko, 2006; Klochenko, Ivanova, 2009; Brezgunova, 2011b; Kryvosheia, Tsarenko, 2018	У доступних нам джерелах дані відсутні	st-str	neu	hb	o- $\chi$	a, k
<i>Odontidium mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	р. Варезанка (с. Нісмічі), мікрофітобентос	у водоймах околиць Тернополя та в обростаннях порогів Дніпра, переважно в північних і гірських районах	Polishchuk, Garasevich, 1986; Vegetation..., 1989; Kryvosheia, Tsarenko, 2018; Berezovska, 2019; Kryvosheia, Kapustin, 2019	Noga et al., 2014, 2016; Plinski, Witkowski, 2020	st-str	neu	hb	$\chi$ -o	k

## Висновки

Узагальнення літературних та оригінальних даних щодо абіотичних складових (гідроморфологічні, гідрологічні, гідрофізичні, гідрохімічні характеристики) досліджуваної ділянки транскордонної р. Західний Буг та її допливів показали, що вони є сприятливими для формування високого таксономічного багатства водоростей різних екологічних груп. Важливо, що час проведення досліджень співпадав з літньо-осінньою межею, коли найбільш чітко виражена просторова диференціація водоростей на планктонні та контурні угруповання.

Встановлено, що таксономічне різноманіття водоростей досить високе – 303 види (318 ввт). Домінували *Bacillariophyta*, субдомінантами виступали *Chlorophyta*. Представники відділів *Cyanobacteria*, *Cryptista*, *Miozoa*, *Ochrophyta*, *Charophyta* та *Euglenozoa* зазвичай формували альгологічний фон.

Таксономічне багатство водоростей планктону (140 ввт) було нижчим, ніж мікрофітобентосу (191 ввт) та фітоперифітону (172 ввт), що властиво для водоростевих угруповань текучих вод чи літоральних зон рівнинних водосховищ (Shcherbak et al., 2023a).

Флористичне ядро водоростевих угруповань формували 17 родин. Флористична структура фітопланктону та контурних угруповань характеризувалася деякими особливостями. Так, у фітопланктоні найвище рангове місце займала родина *Scenedesmaceae*, тоді як у контурних угрупованнях – *Naviculaceae*.

Порівняння флористичної структури водоростей контурних угруповань і планктону на різних рівнях систематичної ієрархії (родина, рід, вид) показало, що найвищою подібністю характеризувалися мікрофітобентос і фітоперифітон ( $\tau$  (родин) = 0,60,  $\tau$  (родів) = 0,49,  $K_S$  = 0,59), найменшою – фітопланктон та фітоперифітон ( $\tau$  (родин) = 0,15,  $\tau$  (родів) = 0,07,  $K_S$  = 0,38). Важливо, що при встановленій просторовій диференціації між контурними та планктонними угрупованнями спостерігається досить значна подібність між їхньою флористичною структурою. Це може свідчити про єдність структурної організації водоростевих угруповань різних екологічних груп як важливого компонента біорізноманіття досліджених транскордонних водотоків.

Важливо, що закономірності отримані саме в літньо-осінню межень, коли всі абіотичні складові гідроекосистем є оптимальними. Вочевидь, у період повені чи паводків просторова диференціація може бути дещо іншою. Тому актуальним є проведення аналогічних досліджень у різні сезони року та за зміни абіотичних складових довкілля.

Узагальнення даних щодо екологічних характеристик показало, що за географічним поширенням переважали космополіти, а частки бореальних, голарктичних, аркто-альпійських та альпійських були незначними. За відношенням до текучості вод і кисневого режиму домінували індиференти, а за відношенням до рН – види, характерні для лужного середовища, та індиференти. Останні переважали також у переліку індикаторів галобності. За сапробіологічними показниками домінували  $\chi$ -о-сапроби і  $\beta$ -мезосапроби, частка  $\alpha$ -сапробів була мізерною.

Особливістю біотопічної приуроченості водоростей досліджених гідроекосистем є масовий розвиток евритопних форм, а також встановлення діалектичної єдності між контурними водоростевими угрупованнями та фітопланктоном. Показово, що аналогічні дані за біотопічною приуроченістю водоростей отримано також для літоралі дніпровських водосховищ (Shcherbak et al., 2023a) та деяких великих придунайських озер (Shcherbak et al., 2023b). Це дозволяє стверджувати, що незалежно від екологічних характеристик водоростеві угруповання є важливим компонентом біорізноманіття як лотичних, так і лентичних екосистем.

На унікальність водоростевих угруповань р. Західний Буг і допливів вказують також деякі види *Bacillariophyta*, які вегетують у басейні р. Вісла, включаючи суббасейн р. Сян.

Таким чином, наведені оригінальні дані, отримані на українській ділянці р. Західний Буг разом з її допливами, вказують на високе таксономічне різноманіття водоростей на різних рівнях систематичної ієрархії – від виду (внутрішньовидового таксону) до відділу. При цьому у літньо-осінню межень водоростеві угруповання характеризуються чітко вираженою просторовою диференціацією на фітопланктон, мікрофітобентос і фітоперифітон. Це свідчить про унікальність і важливе значення водоростей у формуванні різноманіття біоти транскордонної р. Західний Буг та її допливів як складової гідромережі ЄС.

*Роботу виконано за рахунок бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень (КПКВК 6541230)».*

*Автори висловлюють глибоку подяку академіку НАН України, д. б. н., проф. С.О. Афанасьєву за наукові консультації при проведенні досліджень на р. Західний Буг та її допливах.*

## Список літератури

- Afanasyev S.O. 2019. Problems and progress of investigations of hydroecosystems' ecological state in view of implementation of EU environmental directives in Ukraine. *Hydrobiol. J.* 55(2): 3–17.
- Afanasyev S.O., Manturova O.V. 2021. *Transboundary Dniester River basin: ecological state, reference conditions, management*. Kyiv: Kafedra. 376 p. [Афанасьєв С.О., Мантурова О.В. 2021. *Управління транскордонним басейном Дністра: встановлення референційних показників для оцінки екологічного стану масивів поверхневих вод*. Київ: Кафедра. 376 с.].
- Afanasyev S., Lietytska O., Manturova O. 2021. *Transboundary Dniester River basin: ecological state, reference conditions, management*. Kyiv: Inst. Hydrobiol. 2021. 384 p. [Афанасьєв С.О., Летицька О.М., Мантурова О.В. 2021. *Управління транскордонним басейном Дністра: встановлення референційних показників для оцінки екологічного стану масивів поверхневих вод*. Київ: Ін-т гідробіол. 384 с.].
- Afanasyev S., Bedz N., Bodnarchuk T., Vasyliiev S., Viktorov M., Vlasova T., Voytyuk I., Gavrikov Yu., Gayduk K., Dmytryshyna V., Konovalenko O., Korzhyk O., Kryzhanivsky E., Lyetytska O., Lysyuk O., Manivchuk V., Marushevska O., Mokin V., Mudra K., Osadcha N., Skobley M., Stashuk V., Chunarev O., Iarochevitch O. Eds S. Afanasiev, A. Peters, V. Stashuk, O. Iarochevitch. 2014. *River basin management plan for Pivdenny Bug: river basin analysis and measures*. Kyiv: Interservis. 188 p. [Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т., Васильєв С., Вікторов М., Власова Т., Войтюк І., Гавриков Ю., Гайдук К., Дмитришина В., Коноваленко О., Коржик О., Крижанівський С., Летицька О., Лисюк О., Манівчук В., Марушевська О., Мокін В., Мудра К., Осадча Н., Скоблей М., Сташук В., Чунарев О., Ярошевич О. За ред. С. Афанасьєва, А. Петерс, В. Сташук, О. Ярошевич. 2014. *План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи*. Київ: Інтерсервіс. 188 с.].
- Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems*. 1996. Eds R.J. Stevenson, M.L. Bothwell, R.L. Lowe. San Diego: Acad. Press. 753 p.
- Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anisimova O.V. 2006. *Biodiversity of algae – indicators of the environment*. Tel Aviv: PiliesStudio. 498 p. [Барінова С.С., Медведєва Л.А., Анисимова О.В. 2006. *Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды*. Тель Авив: PiliesStud. 498 с.].
- Barinova S.S., Bilous O.P., Tsarenko P.M. 2019. *Algal indication of water bodies in Ukraine: Methods and perspectives*. Haifa, Kyiv: Univ. Haifa Publ. 367 p. [Барінова С.С., Белоус Е.П., Царенко П.М. 2019. *Альгоиндикация водных объектов Украины: Методы и перспективы*. Хайфа, Киев: Хайфский ун-т. 367 с.].
- Berezovska V.Yu. 2016. Peculiarities of the species composition of algae of reservoirs in arboretum "Alexandria". *Sci. Issues Ternop. Nat. Ped. Univ.* 67(3–4): 14–24. [Березовська В.Ю.

2016. Особливості видового складу водоростей водойм дендропарку «Олександрія». *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту*. 67(3–4): 14–24].
- Berezovskaya V.Yu. 2019. Electronic addition to paper: Algal diversity of rivers of the Kyiv Upland Region (Ukraine). *Algologia*. 29(1): 59–78. <https://doi.org/10.15407/alg29.01.059>
- Brezgunova K.Yu. 2011a. Algal flora of ephemeral ponds of Seversko-Donetsky natural complex. In: *Materials of scientific conference (Kharkiv, 1–4 Febr., 2011)*. Kharkiv: Karazin Khark. Nat. Univ. Pp. 90–93. [Брезгунова Е.Ю. 2011а. Альгофлора ефемерних водоемів Северо-Донецкого природного комплексу. У кн.: *Матеріали наукової конференції (Харків, 1–4 лют. 2011 р.)*. Харків: Харк. нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна. С. 90–93].
- Brezgunova K.Yu. 2011b. Addition to the algal flora of Lake Borovoe (Kharkiv region). *Bull. Kharkiv Nat. Univ.* 13(947): 37–46. [Брезгунова Е.Ю. 2011б. Дополнение к альгофлоре озера Боровое (Харьковская область). *Вісн. Харк. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна*. 947(13): 37–46].
- Bukhtiyarova L.N. 1992. *Diatoms of the Crimean Mountains*: PhD (Biol.) Thesis. Kyiv. 342 p. [Бухтиярова Л.Н. 1992. *Диатомовые водоросли Горного Крыма*: Дис. ... канд. биол. наук. Киев. 342 с.].
- Bukhtiyarova L.N. 2009. The review on the investigations of *Bacillariophyta* in the Ukrainian Polissya. I. *Ukr. Bot. J.* 66(3): 367–383. [Бухтиярова Л.М. 2009. Огляд досліджень *Bacillariophyta* в Українському Поліссі. I. *Укр. бот. журн.* 66(3): 367–383].
- Bukhtiyarova L.M. 2011. *Bacillariophyta* of the right-bank forest-steppe of Ukraine. I. South-Dnieper and South-Podolian High Provinces. *Ukr. Bot. J.* 68(1): 91–104. [Бухтиярова Л.М. 2011. *Bacillariophyta* Правобережного Лісостепу України. I. Південно-Придніпровська та Південно-Подільська височинні області. *Укр. бот. журн.* 68(1): 91–104].
- Bukhtiyarova L.N. 2021. *Bacillariophyta* of the Yavorivsky National Park, Broadleaf Forest Zone of Ukraine, including *Caloneis albus-columba*, sp. nov. *Biosyst. Divers.* 29(2): 185–194.
- Burova O.V., Zhezhera M.D. 2013. *Algae of National Nature Park “Desniansko-Starogutskiy”*: monograph. Sumy: Univ. Book. 182 p. [Бурова О.В., Жежера М.Д. 2013. Водорості Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський»: монографія. Суми: Університет. книга. 182 с.].
- Dembowska E., Głogowska B., Dabrowski K. 2012. Dynamics of algae communities in an oxbow lake (Vistula River, Poland). *Arch. Pol. Fish.* 20: 27–37.
- Directive 2000/60/EC, 2000. Water Framework Directive of the European Parliament and the Council, of 23 October 2000, Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. *Offic. J. Eur. Com.* L327: 1–72.
- Environmental impact assessment report. Construction of Dobrotvir Small Hydro on the Western Bug River in Staryi Dobrotvir settlement, Kamianka-Buzka district, Lviv Region*. 2018. Lviv: Eco-Consulting Center-LTD. 120 p. [Звіт з оцінки впливу на довкілля. Будівництво



- Добротвірської МГЕС на р. Західний Буг в с. Старий Добротвір, Кам'янка-Бузького району, Львівської обл. 2018. Львів: Eco-Consulting Center-LTD. 120 с.].
- Ertel A.-M., Lupo A., Scheifhacken N., Bodnarchuk T., Manturova O., Berendonk T.U., Petzoldt T. 2012. Heavy load and high potential: anthropogenic pressures and their impacts on the water quality along a lowland river (Western Bug, Ukraine). *Environ. Earth Sci.* 65(5): 1459–1473.
- Gerasimiuk V.P. 2020. Microscopic algae of some lakes of the North-Western Black Sea coast (Ukraine). *Algologia.* 30(4): 382–392. [Герасимюк В.П. 2020. Мікроскопічні водорості деяких озер Північно-Західного Причорномор'я (Україна). *Альгологія.* 30(4): 382–392]. <https://doi.org/10.15407/alg30.04.382>
- Gerasimiuk V.P., Kirilenko N.A. 2006. The diatoms of benthos of the river Southern Bug (Ukraine). *Algologia.* 16(3): 312–324. [Герасимюк В.П., Кириленко Н.А. 2006. *Bacillariophyta* бентоса нижнього течення річки Южный Буг (Україна). *Альгологія.* 16(3): 312–324].
- Gerasimiuk V.P., Gerasimiuk N.V. 2009. Comparison of species diversity of algae of the Lower Danube lakes (Ukraine). *Algologia.* 19(2): 206–215. [Герасимюк В.П., Герасимюк Н.В. 2009. Сравнительная характеристика видового состава водорослей придунайских озер (Україна). *Альгологія.* 19(2): 206–215].
- Grabowska M., Glińska-Lewczuk K., Obolewski K., Burandt P., Kobus S., Dunalska J., Kujawa R., Goździewska A., Skrzypczak A. 2014. Effects of hydrological and physicochemical factors on phytoplankton communities in floodplain lakes. *Pol. J. Environ. Stud.* 23(3): 713–725.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2023. *AlgaeBase*. World-wide electron. Publ. Nat. Univ. Ireland, Galway.
- Kendall M.G. 1955. *Rank correlation methods*. London: Griffin. 196 p.
- Klochenko P.D., Ivanova I.Yu. 2009. Peculiarities of the species diversity of phytoplankton of the Dnieper River tributaries. *Algologia.* 19(4): 362–379. [Клоченко П.Д., Иванова И.Ю. 2009. Особенности видового состава фитопланктона притоков Днепра. *Альгологія.* 19(4): 362–379].
- Korniychuk N.M. 2015. Structure of periphytic algal assemblages on different substrata in the Tnya River. *Sci. Proc. Ternopil Nat. Ped. Univ.* 64 (3–4): 339–343. [Корнійчук Н.М. 2015. Структурна організація водоростевих угруповань обростань різних субстратів річки Тня. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту.* 64(3–4): 339–343].
- Kryvenda A.A. 2007. Check-list of diatoms in the lakes of Shatsk National Natural Park. *Chornomor. Bot. J.* 3(1): 100–121. [Кривенда А.А. 2007. Конспект флори діатомових водоростей озер Шацького національного природного парку. *Чорномор. бот. журн.* 3(1): 100–121].
- Kryvosheia O.M. 2016. Diversity of diatoms in the Uday River within “Pyriatynsky” National Natural Park. *Sci. J. Nat. Ped. Univ. Ser. 20. Biology.* 6: 11–21. [Кривошея О.М. 2016. Різноманіття діатомових водоростей річки Удай Національного природного парку «Пирятинський». *Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту.* Сер. 20. Біологія. 6: 11–21].

- Kryvosheia O.N., Tsarenko P.M. 2018. *Bacillariophyta* in the high-mountain lakes of Chornogora range in Ukrainian Carpathians. *Algologia*. 28(3): 297–327. [Кривошея О.Н., Царенко П.М. 2018. *Bacillariophyta* высокогорных озер Черногоры (Украинские Карпаты). *Альгология*. 28(3): 297–327]. <https://doi.org/10.15407/alg28.03.297>
- Kryvosheia O.N., Kapustin D.A. 2019. Species diversity of *Bacillariophyta* in the Nyzhniosulsky National Nature Park (Ukraine). Electron. suppl. *Algologia*. 29(3): 298–321. <https://doi.org/10.15407/alg29.03.298>
- Kuziarin O.T. 2008. *Flood-land vegetation of the Western Bug basin upper reaches: ecological cenotic structure, dynamic trends, protection*: PhD (Biol.) Abstract. Kyiv. 22 p. [Кузярін О.Т. 2008. *Заплавна рослинність басейну верхів'я Західного Бугу: еколого-ценотична структура, динамічні тенденції, охорона*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ. 22 с.].
- Lietytska O.M., Kipnis L.S., Honcharova M.T. 2020. Search of potentially reference sites for assessing the ecological state of the Vistula River basin. In: *International scientific and practical conference "The European potential for development of natural science" (Lublin, 27–28 Nov., 2020)*. Lublin: Baltija Publ. Pp. 66–70. [Лєтицька О.М., Кіпніс Л.С., Гончарова М.Т. 2020. Пошук потенційно референційних ділянок для визначення екологічного стану басейну річки Вісла. У кн.: *International scientific and practical conference "The European potential for development of natural science" (Lublin, 27–28 Nov., 2020)*. Lublin: Baltija Publ. P. 66–70].
- Lilitskaya G.G. 2016. *Bacillariophyta* of the small water bodies of Kyiv (Ukraine). 1. *Naviculales*. *Algologia*. 26(2): 163–184. [Лилицкая Г.Г. 2016. *Bacillariophyta* малых водоемов г. Киева (Украина). 1. *Naviculales*. *Альгология*. 26(2): 163–184]. <https://doi.org/10.15407/alg26.02.163>
- Majewska R., Zgrundo A., Lemke P., De Stefano M. 2012. Benthic diatoms of the Vistula River estuary (Northern Poland): Seasonality, substrate preferences, and the influence of water chemistry. *Phycol. Res.* 60(1): 1–19.
- Manturova O.V. 2006. *Phytoplankton of small rivers within urban areas*: PhD (Biol.) Abstract. Kyiv. 19 p. [Мантурова О.В. 2006. *Фітопланктон малих річок урбанізованих територій*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ. 19 с.].
- Methods of hydroecological investigations of surface waters*. 2006. Ed. by V.D. Romanenko. Kyiv: Logos. 408 p. [Методигідроекологічних досліджень поверхневих вод. 2006. За ред. В.Д. Романенка. Київ: Логос. 408 с.].
- Noga T. 2019. Valuable habitats of protected areas in southern Poland – a source of rare and poorly known diatom species. *Acta Soc. Bot. Polon.* 88(1): 1–20.
- Noga T., Stanek-Tarkowska J., Kochman N., Peszek Ł., Pajaczek A., Woźniak K. 2013. Application of diatoms to assess the quality of the waters of the Baryczka stream, left-side tributary of the River San. *J. Ecol. Engineer.* 14(3): 8–23.

- Noga T., Kochman N., Peszek L., Stanek-Tarkowska J., Pajaczek A. 2014. Diatoms (*Bacillariophyceae*) in rivers and streams and on cultivated soils of the Podkarpacie Region in the years 2007–2011. *J. Ecol. Engineer.* 15(1): 6–25.
- Noga T., Stanek-Tarkowska J., Rybak M., Kochman-Kędziora N., Peszek L., Pajaczek A. 2016. Diversity of diatoms in the natural, mid-forest Terebowiec Stream – Bieszczady National Park. *J. Ecol. Engineer.* 17(4): 232–247.
- Obolewski K.T., Skorbiłowicz E., Skorbiłowicz M., Strzelczak A. 2010. Influence of heavy metals contained in reed *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. inhabiting the Vistula Lagoon on periphyton density. *Fresen. Environ. Bull.* 19(2a): 340–347.
- Olshynskaya A.P., Nasedkin Ye.I., Ivanova A.N. 2019. Preliminary results of investigations of diatoms (*Bacillariophyta*) from river suspension of the Dnipro River (Ukraine). *Algologia.* 29(2): 217–232. [Ольштынская А.П., Наседкин Е.И., Иванова А.Н. 2019. Предварительные исследования *Bacillariophyta* из водной взвеси реки Днепр (Украина). *Альгология.* 29(2): 217–232]. <https://doi.org/10.15407/alg29.02.217>
- Paształeniec A., Poniewozik M. 2013. The impact of free-floating plant cover on phytoplankton assemblages of oxbow lakes (The Bug River Valley, Poland). *Biologia.* 68(1): 18–29.
- Paształeniec A., Karpowicz M., Strzałek M. 2013. The influence of habitat conditions on the plankton in the Biale oxbow lake (Nadbużański Landscape Park). *Limnol. Rev.* 13(1): 43–45.
- Plinski M., Witkowski A. 2020. *Diatoms from the Gulf of Gdansk and surrounding waters (the southern Baltic Sea)*. Gdansk: Gdansk Univ. Press. 442 p.
- Polishchuk V.V., Garasevich V.V. 1986. *Biogeographic aspects of studying the water bodies of the Danube basin within the USSR*. Kyiv: Nauk. Dumka. 209 p. [Полищук В.В., Гарасевич В.В. 1986. *Биогеографические аспекты изучения водоемов бассейна Дуная в пределах СССР*. Киев: Наук. думка. 209 с.].
- Reynolds C.S. 2006. *The Ecology of Phytoplankton*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 535 p.
- Romanenko V.D., Yakushin V.M., Shcherbak V.I. et al. 2019. *Biodiversity and bioresource potential of the Dnieper water reservoirs ecosystems under global climate change and biological invasion*. Kyiv: Nauk. Dumka. 275 p. [Романенко В.Д., Якушин В.М., Щербак В.І. та ін. 2019. *Біорізноманіття та біоресурсний потенціал екосистем дніпровських водосховищ в умовах кліматичних змін і розвитку біологічної інвазії*. Київ: Наук. думка. 275 с.].
- Semeniuk N. 2020. *Epiphytic algal communities of the Dnieper basin waterbodies*: Dr. Sci. (Biol.) Abstract. Kyiv. 40 p. [Семенюк Н.С. *Фітоеніфітон водних об'єктів басейну Дніпра*: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Київ. 40 с.].
- Semenyuk N.Ye., Shcherbak V.I. 2016. Structural and functional organization of phytoepiphyton of the Dnieper reservoirs and factors influencing its development. Rep. 1. Role of some hydrophysical factors. *Hydrobiol. J.* 52(5): 3–18.

- Shcherbak V.I., Kuzminchuk Yu.S. 2006. Phytoplankton of the Teterev River under the conditions of heterogeneity of river flow formation (Ukraine). *Algologia*. 16(1): 81–91. [Щербак В.И., Кузьминчук Ю.С. 2006. Фитопланктон реки Тетерев в условиях неоднородности формирования речного стока (Украина). *Альгология*. 16(1): 81–91].
- Shcherbak V.I., Korneychuk N.M. 2007. Phytomicroepiphyton of the pools and riffles of the Teterev River (Ukraine). *Algologia*. 17(2): 191–202. [Щербак В.И., Корнейчук Н.Н. 2007. Фитомикроэпифитон плесов и перекатов реки Тетерев (Украина). *Альгология*. 17(2): 191–202].
- Shcherbak V., Sherman I., Semeniuk N., Kutishchev P. 2020. Autotrophic communities' diversity in natural and artificial water-bodies of a river estuary – A case-study of the Dnieper–Bug Estuary, Ukraine. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 20: 112–122.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2019.07.001>
- Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Davydov O.A., Larionova D.P. 2023a. Present-day characteristics of phytoplankton, microphytobenthos and phytoepiphyton of the Kaniv Reservoir. Report 1: Taxonomic, ecological diversity and spatial patterns. *Algologia*. 33(3): 147–184. [Щербак В.И., Семенюк Н.Є., Давидов О.А., Ларіонова Д.П. 2023а. Сучасна характеристика фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону Канівського водосховища. Повідомлення 1: Таксономічне, екологічне різноманіття та просторовий розподіл. *Альгологія*. 33(3): 147–184]. <https://doi.org/10.15407/alg33.03.147>
- Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Lutsenko D.A. 2023b. Diveristy and ecological characteristics of algae in the water column in the subbasin of the large Danube lakes during the autumn-winter period (Ukraine). *Int. J. Algae*. 25(1): 71–94.  
<http://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v25.i1.50>
- Sørensen T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation of Danish commons. *Kong. Danske Videnskab. Selskab Biol. Skrift.* 5(4): 1–46.
- Sukhodolska I.L., Hlinska S.O., Lohvynenko I.P. 2018. Ecological assessment of the aquatic ecosystem state according to phytoplankton species richness. *Bull. Nat. Univ. Water Environ. Eng.* 2(82): 46–55. [Суходольська І.Л., Глінська С.О., Логвиненко І.П. 2018. Екологічна оцінка стану гідроекосистеми за видовим багатством фітопланктону. *Вісн. НУВГП*. 2(82): 46–55].
- Topachevskiy O.V., Oksiyuk O.P. 1960. Diatoms – *Bacillariophyta*. In: *Identification manual of the freshwater algae of Ukrainian RSR*. Issue 9. Kyiv: Nauk. Dumka. 411 p. [Топачевський О.В., Оксіюк О.П. 1960. Діатомові водорості – *Bacillariophyta*. У кн.: *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Вип. 9. Київ: Наук. думка. 411 с.].
- Vegetation and bacterial population of the Dnieper and its reservoirs*. 1989. Eds L.A. Sirenko, I.L. Koreliakova, L.Ye. Mikhailenko. Kyiv: Nauk. Dumka. 232 p. [Растительность и

- бактериальное население Днепра и его водохранилищ. 1989. Под ред. Л.А. Сиренко, И.Л. Корелякова, Л.Е. Михайленко. Киев: Наук. думка. 232 с.].
- Vladymyrova K.S. 1971. To the issue of studying the bottom algae in the Dniper-Bug Estuary. In: *Dniper-Bug Estuary*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 155–202. [Владимирова К.С. 1971. До питання про вивчення донних водоростей Дніпровсько-Бузького лиману. У кн.: *Дніпровсько-Бузький лиман*. Київ: Наук. думка. С. 155–202].
- Vyshnevskiy V.I., Kosovets O.O. 2003. *Hydrological characteristics of the rivers of Ukraine*. Kyiv: Nika-Center. 376 p. [Вишневіський В.І., Косовець О.О. 2003. *Гідрологічні характеристики річок України*. Київ: Ніка-Центр. 376 с.].
- Wojciechowska W., Pasztaleniec A., Solis M., Turczyński M., Dawidek J. 2005. Phytoplankton of the two river lakes in relation to flooding period (River Bug, Eastern Poland). *Polish J. Ecol.* 53(3): 419–425.
- Yaroshevych O., Afanasyev S. 2022. *Basin management department of water resources of the Western Bug and San rivers et al.* 2022. Draft. Vislula river basin management plan (2025–2030). [Ярошевич О., Афанасьєв С. 2022. *Басейнове управління водних ресурсів річок Західного Бугу та Сяну та ін.* 2022. Проект. План управління річковим басейном Вісли (2025–2030). <https://davr.gov.ua/plan-upravlinnya-richkovim-basejnom-visli1>; [https://davr.gov.ua/fls18/PURB\\_Visla.pdf](https://davr.gov.ua/fls18/PURB_Visla.pdf)
- Zabokrytska M.R. 2003. On present hydrochemical conditions of the Western Bug River and its tributaries. *Sci. Works Ukr. Hydrometeorolog. Inst.* 251: 135–139. [Забокрицька М.Р. 2003. Про сучасний гідрохімічний режим р. Західний Буг та її приток. *Наук. праці УкрНДГМІ*. 251: 135–139].
- Zabokrytska M.R., Khilchevskiy V.K., Manchenko A.P. 2006. *Hydroecological status of Zakhidnyuj Buh Basin in the territory of Ukraine*. Kyiv: Nika-Center. 184 p. [Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П. 2006. *Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України*. Київ: Ніка-Центр. 184 с.].
- Zalat A.A., Nitychoruk J., Chodyka M., Pidek I.A., Welc F. 2022. *Recent and Fossil Freshwater Diatoms from Poland: Taxonomy, Distribution and their Significance in the Environmental Reconstruction*. Pt 1. *Coscinodiscophyceae, Mediophyceaea nad Fragilariaceae*. Biała Podlaska: John Paul II Univ. Appl. Sci. Biała Podlaska. 304 p.
- Zębek E., Szymańska U. 2014. Gastropods and periphytic algae relationships in the vicinity of a small hydroelectric plant on the Pasłęka River in northeast Poland. *Arch. Pol. Fish.* 22: 69–80.

**Shcherbak V.I.** (<https://orcid.org/0000-0002-1237-6465>)

**Semeniuk N.Ye.** (<https://orcid.org/0000-0003-4447-3507>)

**Davydov O.A.** (<https://orcid.org/0009-0004-2381-723X>)

**Koziychuk E.Sh.** (<https://orcid.org/0009-0002-5762-938X>)

Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine,  
12 Prosp. Volodymyra Ivasiuka, Kyiv 04210, Ukraine

**Plankton and contour algal communities in the ukrainian section of the Western Bug River and its tributaries. Report 1. Abiotic variables, taxonomic, ecological characteristics and floristics specifics of phytoplankton, microphytobenthos, phytoperiphyton**

The taxonomic diversity of algae in the Western Bug River and its tributaries during the low-water summer-autumn season comprised 303 species (318 intraspecies taxa, ist) from 131 genera, 74 families, 45 orders, 16 classes and 8 phyla. *Bacillariophyta* dominated, *Chlorophyta* were recorded as subdominants. The phytoplankton taxonomic diversity included 140 ist, microphytobenthos – 191, phytoperiphyton – 172. The floristic nucleus of algal communities was formed by 17 families. In phytoplankton the highest rank belonged to *Scenedesmaceae*, while in contour algal communities – *Naviculaceae*. The highest floristic similarity was observed for microphytobenthos and phytoperiphyton, and the highest dissimilarity – for phytoplankton and phytoperiphyton. The spatial differentiation between contour and plankton communities during the low-water period, rather high similarity of their floristic structure indicate the unity of structural organization of algae from different ecological groups as an important component of biodiversity in the transboundary rivers. According to geographic distribution cosmopolites dominated; according to flow and oxygen regime – indifferent; according to pH preference – alkaliphilic and indifferent species; according to salinity preference – indifferent species; according to saprobiological characteristics –  $\chi$ -o- and  $\beta$ -mesosaprobic species. According to biotopic preference eurytopic and benthic forms prevailed. The dialectic unity between contour algal communities and phytoplankton to a great extent depends on morphometric and hydrological characteristics of the rivers under study. High taxonomic diversity, clearly marked spatial differentiation between planktonic and contour communities, interesting species of *Bacillariophyta* – all these features are indicative of the uniqueness and importance of algae in forming the biodiversity of the transboundary Western Bug River and its tributaries as the components of the EU hydrological network.

**Key words:** Western Bug River, phytoplankton, microphytobenthos, phytoperiphyton, taxonomic diversity, ecological characteristics

---

**Citation.** Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Davydov O.A., Koziychuk E.Sh. 2024. Plankton and contour algal communities in the ukrainian section of the Western Bug River and its tributaries. Report 1. Abiotic variables, taxonomic, ecological characteristics and floristics specifics of phytoplankton, microphytobenthos, phytoperiphyton. *Algologia*. 34(2): 130–159. <https://doi.org/10.15407/alg34.02.13>