

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

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

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

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

Інститут гідробіології НАН України,
просп. Володимира Івасюка, 12, Київ 04210, Україна
davydovoleg01@gmail.com

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД ФІТОПЛАНКТОНУ РІЗНОТИПНИХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ ГІДРОЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ

Реферат. Представлено сучасний таксономічний склад фітопланктону різнотипних континентальних водних екосистем України (Канівське водосховище, р. Західний Буг з допливами; р. Прип'ять з допливами; р. Сула в акваторії НПП «Нижньосульський»; стави м. Гостомель; озера великі дунайські) за сучасною міжнародною альгологічною номенклатурою *AlgaeBase* станом на 2023 р. У фітопланктоні водних екосистем, що досліджувались у 2000–2022 рр., ідентифіковано 455 видів водоростей, представлених 467 внутрішньовидовими таксонами, які належать до 206 родів, 102 родин, 53 порядків, 18 класів та 8 відділів. Найбільш різноманітно були представлені *Bacillariophyta* (25–50%), *Chlorophyta* (22–39%) та *Cyanobacteria* (7–16% флористичного різноманіття). Встановлено, що реакцією фітопланктону на сучасні кліматичні зміни є зростання частки *Cyanobacteria*. Таксономічна ієрархія водоростей, ідентифікованих у планктоні, рангом вище виду, характеризується наступною регресійною залежністю: *Bacillariophyta* > *Chlorophyta* > *Cyanobacteria* > *Ochrophyta* > *Euglenozoa*. Аналіз таксономічного складу *Bacillariophyta* на різних щаблях їхньої систематичної ієрархії (родин, родів — за коефі-

Надійшла до редакції 23.09.2024. Після доопрацювання 21.10.2024. Підписана до друку 20.11.2024.
Опублікована 10.12.2024

Ц и т у в а н н я . Давидов О.А., Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Козійчук Е.Ш. 2024. Таксономічний склад фітопланктону різнотипних континентальних гідроекосистем України. *Альгологія*. 34(4): 273–293.
<https://doi.org/10.15407/alg34.04.273>

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

цієнтом Кендела; видів (ввт) — за коефіцієнтом Серенсена) дозволив встановити наступні закономірності. Коефіцієнт Кендела для провідних родин змінювався від 0,31 до 0,72. Найбільшим ступенем подібності характеризувалися лотичні водні екосистеми. Коефіцієнт Кендела для провідних родів коливався від 0,11 до 0,59. Найбільший ступінь подібності флористичної структури спостерігався між екосистемами одного типу, наприклад лотичні (р. Прип'ять та р. Західний Буг) чи лентичні (стави м. Гостомель та великі дунайські озера). Проведений кластерний аналіз видової подібності за коефіцієнтом Серенсена з побудовою відповідної дендрограми демонструє чітке виділення двох кластерів: лентичні екосистеми та лотичні екосистеми. Аналіз багаторічних даних щодо таксономічного складу фітопланктону (водоростей, які знаходились у водній товщі на момент відбору проб) свідчить про його високе різноманіття в різнотипних гідроекосистемах України.

Ключові слова: фітопланктон, видове різноманіття, систематична структура, різнотипні континентальні гідроекосистеми, *Bacillariophyta*

Вступ

Водоростеві угруповання — важлива складова біорізноманіття, що забезпечує життєдіяльність усіх трофічних рівнів й екологічних груп в атмосфері, літосфері та гідросфері планети Земля. Особливо різноманітно водорості представлені в гідросфері: океанах, морях, різнотипних континентальних водоймах і водотоках. Насамперед (Odum, 1963; Kiselev, 1969; Reynolds, 2006) це зумовлено значними об'ємами водних мас, питомою вагою води, здатністю її розчиняти та акумулювати органічні й неорганічні речовини і, що важливо, бути невід'ємною складовою водоростевих клітин.

Вважається, що у гідросфері найпоширенішими є живі організми водної товщі — планктон (що з древньогрецької означає «блукаючий»). Від початку застосування цього терміну стосовно живих організмів (водорості, безхребетні, бактерії, гриби, дрібні хребетні) у світовій літературі не припиняється дискусія щодо правомірності його застосування, особливо до різнотипних форм водоростей. Не вдаючись до детального аналізу численних публікацій, можна виділити два основних критерії: абіотичні характеристики водного середовища (гідроморфологічні, гідрологічні, гідрохімічні і гідрофізичні) та біотичні (наявність у водоростевих клітин ценобіїв, колоній, низки цитоморфологічних адаптаційних пристосувань до життя у водному середовищі).

Гідромережа України характеризується високим різноманіттям водних екосистем і представлена як значною кількістю річок — від малих (Либідь, Десенка, Горпинка, Горенка, Осокорівка) до великих транскордонних з

численними допливами (Дніпро, Дунай, Дністер, частина яких зарегульована водосховищами внаслідок будівництва гідроелектростанцій), так і численними озерами, струмками, різнотипними ставками (рибницькі, рекреаційні, ландшафтні, іригаційні) та штучними водотоками — каналами. Особливу увагу привертають екотони — ділянки акваторій, де відбувається поєднання різних гідрофронтів — своєрідних контактних зон. Як приклад можна навести межиріччя — впадіння р. Прип'ять у Дніпро, чи річок Трубіж, Рось, Вільшанка — в Канівське й Кременчуцьке водосховища. Особливим типом екотонів, які формуються в межах однієї екосистеми, як правило, великих рівнинних водосховищ, є акваторії, де річкові (лотичні) ділянки в результаті трансформації гідрологічного режиму набувають лентичних характеристик. Прикладом таких екотонів можуть слугувати акваторії більшості верхніх ділянок водосховищ, зокрема Канівського вдсх. Формування акваторій з новими абіотичними умовами до певної міри визначає й структурно-функціональну організацію біорізноманіття. Варто зазначити, що дослідження своєрідної біоти в таких унікальних гідроекосистемах на сьогодні все ще є недостатнім.

Таким чином, в гідромережі України можна виділити три основні типи гідроекосистем: лотичні (різнотипні річки з численними допливами), лентичні (стави, озера) та лотично-лентичні екотони (акваторії, де поєднуються різні гідрофронти) (Odum, 1953). Отже це обумовлює актуальність дослідження таксономічного складу водоростевих угруповань на всіх щаблях систематичної ієрархії — від виду (внутрішньовидового таксону) до відділу, що дозволяє встановити не тільки подібності/відмінності між ними, а й виявити загальні закономірності, характерні для фітопланктону різнотипних гідроекосистем України.

Мета даної роботи — з урахуванням сучасної альгологічної номенклатури (*AlgaeBase*) проаналізувати таксономічний склад фітопланктону в різнотипних континентальних гідроекосистемах України і на прикладі *Bacillariophyta* встановити його особливості.

Матеріали та методи

У роботі узагальнено оригінальні дані з таксономічного різноманіття фітопланктону на всіх щаблях систематичної ієрархії — від виду (внутрішньовидового таксону) до відділу, які були отримані на різнотипних континентальних водоймах і водотоках України упродовж більш ніж двадцятирічного періоду (2000–2022 рр.).

Під час проведення детального аналізу таксономічного різноманіття, відбору та опрацювання проб фітопланктону застосовували стандартні методи досліджень (Shcherbak, 2006).

До фітопланктону (водоростевих угруповань водної товщі) відносили види, які незалежно від їхньої біотопічної приуроченості (планктон, бентос, перифітон) на момент відбору альгопроб батометром Рутнера з глибини 0,1–0,25 м знаходились у водній товщі. На станціях спостережень з глибинами понад 3,0 м додатково відбирали проби з придонного чи середнього горизонтів, які зливали в одну ємність для одержання інтегральної проби.

Для отримання репрезентативних результатів досліджень проведено об'єднання систематичних списків водоростей найбільш характерних екосистем у три пули:

– лотичні (річкові) — транскордонні водотоки р. Прип'ять із допливами Стохід і Коростянка (Shcherbak et al., 2011) та р. Західний Буг із 15 допливами (Shcherbak et al., 2024a, b);

– лентичні (ставково-озерні) — чотири різні за генезисом і водозабезпеченням стави м. Гостомель (Бучанський р-н, Київська обл.) (Shcherbak, Semeniuk, 2023) та великі придунайські озера: Кугурлуй, Катлабух, Китай, Кагул, Каргал та Ялпуг (Shcherbak et al., 2023);

– лотично-лентичні (екотони) — верхня ділянка Канівського вдсх (Shcherbak et al., 2023) та акваландшафти р. Сула (Кременчуцького вдсх) (Shcherbak et al., 2014).

Один з важливих методичних підходів, який був використаний нами, полягав у тому, що таксономічне різноманіття фітопланктону в узагальненому списку наведено згідно з сучасною міжнародною альгологічною базою (*Algae Base*) станом на 2023 р. (Guiry, Guiry, 2023).

Аналіз подібності видового складу водоростей (Sørensen, 1948) та подібності флористичної структури на рівні родів і родин (Kendall, 1955) виконано на прикладі *Bacillariophyta* — відділу, який представлений найбільшою кількістю видів у переважній більшості екосистем.

Кластерний аналіз та побудову дендрограм виконано згідно: Larose, Larose, 2015.

Результати та обговорення

Таксономічне та видове багатство

Узагальнення оригінальних даних та узгодження опублікованих списків фітопланктону континентальних гідроекосистем України відповідно до сучасної альгологічної номенклатури (*Algae Base*) станом на

2023 р. дозволило сформувати загальний список, що налічує 455 видів, представлених 467 внутрішньовидовими таксонами (ввт), враховуючи номенклатурний тип виду, які належали до восьми відділів¹. За наведеними в табл. 1 оригінальними даними можна виявити характерні особливості фітопланктону досліджених континентальних екосистем.

Таблиця 1. Таксономічне, видове багатство та структурна характеристика фітопланктону різнотипних континентальних гідроекосистем України

Відділ	Типи гідроекосистем					
	Лотичні		Лотично-лентичні		Лентичні	
	р. Прип'ять (з допливами)	р. Західний Буг (з допливами)	р. Сула (в акваторії НП «Нижньосульський»)	Канівське в'дех	Стави (гостомельські)	Озера (великі дунайські)
<i>Cyanobacteria</i>	<u>30</u> 16	<u>10</u> 7	<u>25</u> 15	<u>19</u> 13	<u>17</u> 13	<u>21</u> 11
<i>Bacillariophyta</i>	<u>74 (75)</u> 41	<u>54 (55)</u> 38	<u>40 (41)</u> 25	<u>50 (51)</u> 34	<u>37</u> 27	<u>94</u> 50
<i>Cryptista</i>	<u>5</u> 3	<u>3</u> 2	<u>4</u> 2	<u>4</u> 3	<u>3</u> 2	<u>3</u> 2
<i>Miozoa</i>	<u>4</u> 2	<u>1</u> 1	<u>2</u> 1	<u>5</u> 3	<u>2</u> 1	—
<i>Ochrophyta</i>	<u>22</u> 12	<u>11</u> 8	<u>13</u> 8	<u>13</u> 9	<u>7</u> 5	<u>9</u> 5
<i>Charophyta</i>	<u>1</u> 1	<u>6 (7)</u> 5	<u>4</u> 2	—	<u>1</u> 1	<u>1</u> 1
<i>Chlorophyta</i>	<u>40</u> 22	<u>47</u> 33	<u>64</u> 39	<u>52 (53)</u> 36	<u>52 (53)</u> 39	<u>49 (50)</u> 27
<i>Euglenozoa</i>	<u>7 (8)</u> 4	<u>9</u> 6	<u>13</u> 8	<u>4</u> 3	<u>14 (15)</u> 11	<u>9</u> 5

Позначення. Над рискою — кількість видів, у дужках — кількість внутрішньовидових таксонів; під рискою — структурна характеристика фітопланктону (%).

¹ Повний таксономічний список з авторами видів наведено в електронному додатку «Список таксономічного складу фітопланктону різнотипних континентальних водних екосистем України», який розміщено при статті на сайті: <https://doi.org/10.15407/alg34.04.273>

Так, незалежно від типу гідроекосистем (лотичні, лотично-лентичні, лентичні), вагоме місце належало *Bacillariophyta* — 172 видів, представлених 175 ввт, що складала 37% загальної кількості фітопланктону. Водорості цього відділу переважали в досліджених екосистемах як за кількістю видів, включно з внутрішньовидовими таксонами (ввт) від 37–40 до 74–94, так і за їхньою часткою у формуванні структури фітопланктону (25–27 і 41–50% відповідно).

Дещо менше — 137 видів (141 ввт) загальної кількості фітопланктону були представлені *Chlorophyta*, які характеризувались аналогічною закономірністю у формуванні структури фітопланктону представлених екосистем (див. табл. 1).

В якості домінантів чітко простежувався також інтенсивний розвиток *Cyanobacteria* — 54 види, 12% флористичної структури фітопланктону. Їхня частка у формуванні структури водоростевих угруповань різних гідроекосистем коливалася від 7–14 до 15–16%. Наведені результати в основному співпадають з багаторічними дослідженнями фітопланктону Верхнього Дніпра та дніпровських водосховищ, які проводилися М.О. Литвиною (Kostikova et al., 1989), річки Прип'ять (Radzymovskyi, Polishchuk, 1970), водойм і водотоків Причорномор'я та Дніпровсько-Бузької естуарної екосистеми (Ivanov, 1982, 1989).

Отже, виходячи з ретроспективних та авторських оригінальних даних, можна стверджувати, що *Cyanobacteria* є невід'ємним компонентом видового багатства різнотипних водойм, водотоків та естуарій України. Слід зазначити, що сучасні глобальні зміни клімату позитивно впливають на різноманіття *Cyanobacteria* (Scherbak et al., 2022, 2024), що призводить до зростання їхнього видового багатства та кількісного розвитку в різнотипних континентальних екосистемах України. Зрозуміло, це потребує спеціальних досліджень.

Цікаво, що в якості постійних фонових видів у всіх екосистемах відмічається присутність *Cryptista* та *Ochrophyta* (див. табл. 1), представлених, як правило, дрібноклітинними формами, наприклад *Cryptomonas erosa*, *Pseudokephyrion ovum* та *Ochromonas sociata*. Вважаємо, що присутність дрібних форм на тлі домінування крупноклітинних *Bacillariophyta* є невід'ємною складовою сучасного стану багаторічної сукцесії фітопланктону різнотипних континентальних гідроекосистем.

Водночас в узагальненому списку фітопланктону (табл. 1) присутні також *Euglenozoa* — 29 видів, представлених 33 ввт (7% загальної кількості видів), які є високоінформативними індикаторами органічного забруднення поверхневих вод. У найбільшій кількості (14 видів (15 ввт) і 11% флористичного спектру) *Euglenozoa* представлені у фітопланктоні

ставів, розміщених у межах агломерації м. Гостомель, які зазнають значного антропогенного навантаження (Shcherbak, Semeniuk, 2023).

У цілому фітопланктон досліджених гідроекосистем України характеризується високим таксономічним багатством і представлений полідомінантним комплексом *Bacillariophyta* > *Chlorophyta* > *Cyanobacteria*. В якості фонових видів реєструються дрібноклітинні форми з *Cryptista* і *Ochrophyta* та крупноклітинні *Euglenozoa* — високоінформативні індикатори забруднення вод.

Систематична ієрархія таксономічного різноманіття фітопланктону

Важливою систематичною характеристикою водоростей є їхнє таксономічне різноманіття на вищих щаблях ієрархії — від відділу до роду. Ці показники особливо актуальні при їхній оцінці як складового компонента біорізноманіття автотрофної ланки водних екосистем в умовах зростаючого антропогенного навантаження чи інших типів стресів, зокрема токсичного забруднення масивів поверхневих вод. Так, водорості, які були знайдені у водній товщі досліджених гідроекосистем, належали до 206 родів, 102 родин, 53 порядків, 18 класів з восьми відділів (табл. 2).

З представлених оригінальних даних на рівні класів переважали *Bacillariophyceae* (153 ввт), *Chlorophyceae* (94 ввт) та *Cyanophyceae* (54 ввт), на рівні порядків — *Sphaeropleales* (76 ввт), *Naviculales* (40 ввт) та *Chlorellales* (37 ввт).

Встановлено, що таксономічне різноманіття фітопланктону досліджених водних екосистем має певні особливості, які проявляються на різних щаблях систематичної ієрархії:

– на рівні провідних відділів *Bacillariophyta* переважали в озерах (94 ввт) та р. Прип'ять (75 ввт), *Chlorophyta* — в р. Сула (64 ввт) та Канівському вдсх і в ставах — по 53 ввт. В якості субдомінантів *Cyanobacteria* представлені в річках Прип'ять (30 ввт) та Сула (25 ввт), а їхня найменша кількість відмічена в р. Західний Буг (10 ввт).

– на рівні провідних класів *Bacillariophyceae* найрізноманітніше представлені в озерах (85 ввт) та р. Прип'ять (61 ввт), *Chlorophyceae* — в р. Сула та ставах (по 40 ввт), найменш різноманітно — в річках Прип'ять (25 ввт) та Західний Буг (35 ввт) відповідно.

– на рівні провідних порядків *Sphaeropleales* більш вагомо були представлені у ставах (34 ввт) та озерах (33 ввт), найменше їх виявлено в річках Прип'ять (19 ввт) та Сула (29 ввт), *Naviculales* найбільше знайдено в озерах (27 ввт) та р. Прип'ять (11 ввт), найменше — в р. Сула та Канівському вдсх (по 6 ввт відповідно).

<i>Bacillariophyta</i>	<i>Coscinodiscophyceae</i>	<i>Melosirales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
		<i>Aulacoseirales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		<i>Thalassiosirales</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Mediophyceae</i>	<i>Stephanodisciales</i>	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	4		
		<i>Chaetocerotales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Fragilariales</i>	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	2	
			<i>Rhabdonematales</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	
			<i>Licmophorales</i>	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
			<i>Eumoitales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			<i>Mastogloiales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			<i>Cymbellales</i>	5	9	4	7	3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	5
			<i>Achnanthes</i>	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	5
			<i>Naviculales</i>	3	5	3	5	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	12
			<i>Thalassiophysales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			<i>Bacillariales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cryptista</i>	<i>Bacillariophyceae</i> ordo incertae sedis	<i>Rhopalodiales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		<i>Surirellales</i>	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	
		<i>Bacillariophyceae</i> ordo incertae sedis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Miozoa</i>	<i>Cryptophyceae</i>	<i>Cryptomonadales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		<i>Pyrenomonadales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		<i>Gonyaulacales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		<i>Peridinales</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Miozoa</i>	<i>Dinophyceae</i>	<i>Thoracosphaerales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		<i>Thoracosphaerales</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

<i>Ochromophyta</i>	<i>Eustigmatophyceae</i>	<i>Goniochloridales</i>	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	<i>Chrysophyceae</i>	<i>Chromulinales</i>		2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	5		
		<i>Ochromonadales</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		<i>Synurales</i>		2	3	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Charophyta</i>	<i>Xanthophyceae</i>	<i>Mischococcales</i>	2	2	-	-	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	
		<i>Zygnematorphyceae</i>	<i>Spirogyrales</i>		-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			<i>Desmidiatales</i>		1	1	2	2	2	2	2	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
			<i>Zygnematales</i>		-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			<i>Klebsormidiophyceae</i>		-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Chlorophyta</i>	<i>Chlorodendrophyceae</i>	<i>Chlorodendratales</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Trebouxiophyceae</i>		<i>Chlorellales</i>		3	12	2	7	3	16	3	16	3	10	2	9	2	9	2	5	5		
		<i>Prasiolales</i>		-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Trebouxiophyceae</i> ordo incertae sedis		1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	
<i>Chlorophyceae</i>		<i>Chlamydomonadales</i>		2	3	2	4	4	7	3	5	3	5	3	4	3	4	3	4	4	4	
		<i>Sphaeropleales</i>		6	14	4	16	8	20	6	16	6	16	5	17	7	7	7	19	19	19	
		<i>Chaetophorales</i>		1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Ulotrichales</i>		-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	
		<i>Englenophyceae</i>		2	3	2	5	2	5	1	2	5	1	2	2	6	2	6	2	5	5	
<i>Prasinemata</i>		<i>Natomonadida</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Примітка. Знак «-» — таксонів не виявлено.

Проведене ранжування різноманіття фітопланктону на рівні клас — порядок показало наступну закономірність: *Bacillariophyta* 4 (18) > *Chlorophyta* 3 (7) > *Cyanobacteria* 1 (11) > *Ochrophyta* 11 (5) > *Euglenozoa*, 3 класи, 3 порядки відповідно.

Отже, при всій різноманітності таксономічного складу з урахуванням сучасної систематичної номенклатури (згідно *Algae Base*, 2023) на рівні клас — порядок домінували *Bacillariophyta*, які також були найбільш численними на нижчих рангах систематичної ієрархії — родина, рід, вид.

Різноманіття водоростей планктону різних гідроекосистем на прикладі *Bacillariophyta*

Згідно з наведеними вище оригінальними даними (див. табл. 1, 2) у досліджених екосистемах найбільш масово представлені *Bacillariophyta*.

Вважаємо, що такий результат зумовлений наступним:

– у проаналізованих списках видів, як правило, наведені результати дослідження фітопланктону впродовж усіх сезонів року, що відповідають біологічній весні, літу, осені, зимі, які характеризуються (Shcherbak, 2019) різними абіотичними умовами, в першу чергу температурним режимом;

– доведено (Semenyuk, Shcherbak, 2016; Semeniuk, 2020), що незалежно від типу екосистеми, для *Bacillariophyta* в різні біологічні сезони притаманні відповідні пули діатомей;

– біологічні весна чи осінь: представники родів *Cyclotella* Kützing Brébisson, *Ulnaria* (Kützing) Compère, *Fragilaria* Lyngbye, *Asterionella* A.H.Hassall (*Pantocsekiella kuetzingiana*, *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Ulnaria ulna*, *U. acus*); біологічне літо — *Aulacoseira* Thwaites, *Melosira* Agardh, *Stephanodiscus* Ehrenberg (*Aulacoseira granulata*, *A. italica*, *Melosira varians*, *Stephanodiscus hantzschii*);

– за ретроспективними даними, на високу температурну толерантність різних видів *Bacillariophyta* вказували О.В. Топачевський і О.П. Оксіюк (Topachevskiy, Oksiyuk, 1960);

– цитоморфологічні особливості *Bacillariophyta*, що проявляються у вигляді різноманітних шипів, лусок, виростів, зірчастих та стрічкоподібних колоній, які визначають адаптаційну здатність різних видів до їхнього знаходження в товщі води.

Водночас проведені в останні роки дослідження впливу глобальних змін клімату (Shcherbak, 2019a, b; Shcherbak et al., 2022, 2024) показали, що зі зростанням температури води розвиток навіть типових літніх форм *Bacillariophyta* знижується, а *Cyanobacteria* — зростає, що може значно вплинути на структурно-функціональні характеристики фітопланктону.

Таблиця 3. Провідні родини *Bacillariophyta* фітопланктону різнотипних континентальних гідроекосистем України

Родина	Типи гідроекосистем												Усього	
	Лотичні				Лотично-лентичні				Лентичні					
	р. Прип'ять (з допливами), кількість ввг	Ранг	р. Західний Буг (з допливами), кількість ввг	Ранг	р. Сула (в акваторії НП «Нижньосульський»), кількість ввг	Ранг	Канівське в'єсх, кількість ввг	Ранг	Стави (гостомельські), кількість ввг	Ранг	Озера (великі дунайські), кількість ввг	Ранг	Загальна кількість ввг	Ранг
<i>Bacillariaceae</i>	1	1	9	1	7	1	7	1,5	9	1	16	2	27	1
<i>Naviculaceae</i>	9	2	7	2	5	2	5	3,5	5	2	17	1	25	2
<i>Cymbellaceae</i>	5	7	6	3	-	-	2	1	4	3	1	3	17	3
<i>Gomphonemataceae</i>	8	3	5	4	4	3,5	3	7	1	*	4	6	13	4
<i>Achnanthidiaceae</i>	6	4,5	2	9,5	1	*	3	7	3	4,5	7	4	1	5,5
<i>Stephanodisceaceae</i>	5	7	1	*	3	6	7	1,5	3	4,5	4	6	1	5,5
<i>Surirellaceae</i>	1	*	3	6,5	2	8	1	*	1	*	4	6	7	7,5
<i>Ulnariaceae</i>	6	4,5	3	6,5	4	3,5	3	7	1	*	3	9	7	7,5
<i>Aulacoseiraceae</i>	5	7	4	5	3	6	5	3,5	1	*	2	*	6	9
<i>Rhopalodiaceae</i>	1	*	2	9,5	3	6	1	*	1	*	1	*	5	*
<i>Tabellariaceae</i>	3	9,5	2	9,5	-	-	3	7	-	-	-	-	5	*
<i>Fragilariaceae</i>	3	9,5	2	9,5	1	*	1	*	2	6	3	9	4	*

Позначення. Жирним шрифтом виділено родини, які займають перші рангові місця; * — рангове місце даної родини знаходиться після 1-го; «-» — представників даної родини не виявлено.

Таблиця 4. Провідні роди *Bacillariophyta* фітопланктону різнотипних континентальних гідроекосистемах України

Рід	Типи гідроекосистем												Усього	
	Лотичні				Лотично-лентичні				Лентичні					
	р. Прип'ять (з допливами), кількість ввт	Ранг	р. Західний Буг (з допливами), кількість ввт	Ранг	р. Сула (в акваторії НП «Нижньосульський»), кількість ввт	Ранг	Канівське в'дех, кількість ввт	Ранг	Стави (гостомельські), кількість ввт	Ранг	Озера (великі дунайські), кількість ввт	Ранг	Загальна кількість ввт	Ранг
<i>Nitzschia</i> Hassall	1	1	9	1	7	1	6	1	8	1	1	2	2-	1
<i>Navicula</i> Bory	6	2,5	4	3,5	5	2	4	3	3	3	12	1	18	2
<i>Gomphonema</i> Ehrenberg	6	2,5	5	2	3	4	2	6,5	–	–	2	*	1	3
<i>Cymbella</i> C.Agardh	–	–	2	8	–	–	–	–	1	*	7	3	8	4
<i>Aulacoseira</i> Thwaites	5	4	4	3,5	3	4	5	2	1	*	2	*	6	5
<i>Tryblionella</i> W.Smith	–	–	–	–	–	–	–	–	1	*	4	4	5	7,5
<i>Achnanthydium</i> Kützing	4	5,5	1	*	1	*	1	*	3	3	3	5,5	5	7,5
<i>Epithemia</i> Kützing	1	*	2	8	3	4	1	*	1	*	1	*	5	7,5
<i>Ulnaria</i> Kützing	4	5,5	3	5	2	6,5	3	4,5	–	–	1	*	5	7,5
<i>Caloneis</i> Cleve	2	*	2	8	–	–	–	–	–	–	3	5,5	4	*

<i>Pinnularia</i>														
Ehrenberg	–	–	1	*	1	*	–	–	1	*	2	*	4	*
<i>Iconella</i>														
Mason	1	*	2	8	1	*	–	–	–	–	2	*	4	*
<i>Stephanodiscus</i>														
Ehrenberg	2	*	1	*	2	6,5	3	4,5	3	3	1	*	4	*

Позначення. Жирним шрифтом виділено роди, які займають перші рангові місця; * — рангове місце даного роду знаходиться після 1-го; «←» — представників даного роду не виявлено.

Підтвердженням високого різноманіття *Bacillariophyta* є список провідних родин та родів, які формують ядро фітопланктону (табл. 3, 4).

Встановлено, що серед провідних родин найвищі рангові місця займали *Bacillariaceae*: 27 ввт у загальному списку (1-й ранг) і від 7 до 16 ввт у різних водних екосистемах (1-й та 2-й ранги); *Naviculaceae*: 25 ввт у загальному списку (2-й ранг) і від 5 до 17 ввт у різних водних екосистемах (1–3, 5-й ранги); *Cymbellaceae*: 17 ввт (3-й ранг) і від 2 до 10 ввт у різних водних екосистемах (3–10-й ранги).

Серед родів переважали: *Nitzschia* — 20 ввт (1-й ранг) і від 6 до 10 ввт у різних водних екосистемах (1–2-й ранги); *Navicula* — 18 ввт (2-й ранг) і від 3 до 12 ввт у різних водних екосистемах (1–3, 5-й ранги), *Gomphonema* — 10 ввт у загальному списку видів (3-й ранг) і від 2 до 6 ввт у різних водних екосистемах (2–12-й ранги), згідно з загальним списком видів.

Таким чином, серед *Bacillariophyta* в усіх екосистемах, незалежно від їхнього типу, таксономічне різноманіття фітопланктону формується в основному за рахунок ядра пенатних форм з родин *Bacillariaceae*, *Naviculaceae*, *Cymbellaceae*, *Gomphonematoceae*, *Achnathiaceae* та родів *Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Cymbella* (наприклад, *Gomphonema angustatum*, *G. coronatum*, *G. truncatum*, *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa*, *N. tripunctata*, *Nitzschia acicularis*, *N. paleacea*, *N. pusilla*, *N. palea*, *N. vermicularis* та *Achnanthidium minutissimum*).

Наведені родини та роди з високим рангом домінують насамперед у формуванні видового багатства, тоді як у біомасі фітопланктону — енергетичній основі автотрофної ланки — їхня роль значно поступається центричним формам з родин *Stephanodiscaceae* (наприклад, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. astraea*) і, відповідно, родів *Aulacoseira* та *Melosira* (зокрема, *Aulacoseira granulata*, *A. italica* та *Melosira varians*).

Наведені дані свідчать про те, що на сьогодні у складі домінуючих комплексів фітопланктону різнотипних континентальних екосистем України масово представлені *Bacillariophyta*. Значення пенатних форм у

структурній організації значно вагоміше, ніж у функціональній, де основу біомаси формують центричні форми. Проте глобальне потепління може призвести до зниження їхньої частки в різноманітті фітопланктону. Водночас реєструється зростання ролі *Cyanobacteria*, і меншою мірою — *Chlorophyta* та *Ochrophyta*, особливо в період біологічного літа. Для більш обґрунтованої відповіді на питання впливу глобальних змін клімату на водорості необхідні подальші дослідження фітопланктону та наземної альгофлори (Vinogradova, Darienko, 2008; Vinogradova, 2023), які допоможуть з'ясувати закономірності багаторічної сукцесії альгофлори нашої планети.

Порівняльний аналіз подібності (відмінності) *Bacillariophyta* різнотипних гідроекосистем

Аналіз таксономічного складу *Bacillariophyta* на різних щаблях їхньої систематичної ієрархії (родин, родин — за коефіцієнтом Кендела, видів (ввт) — за коефіцієнтом Серенсена) дозволив встановити наступні закономірності.

Коефіцієнт Кендела для провідних родин змінювався від 0,31 до 0,72. Найбільшим ступенем подібності характеризувалися лотичні водні екосистеми р. Прип'ять та р. Західний Буг (0,72). Також досить високий показник подібності відмічено для лентичних екосистем: стави — озера (0,70). Найменші показники подібності спостерігалися для таких екосистем, як р. Сула — Канівське вдсх (0,31) та р. Західний Буг — Канівське вдсх (0,32).

Для провідних родів коефіцієнт Кендела коливався від 0,11 до 0,59. Найвищі показники подібності спостерігались у таких парах екосистем: р. Прип'ять—р. Західний Буг (0,50) та р. Прип'ять—р. Сула (0,59). Найнижчий рівень подібності відмічено для екосистем: водосховище—стави (0,18) та водосховище—озера (0,11).

Таким чином, найбільший ступінь подібності флористичної структури спостерігався між екосистемами одного типу. Наприклад, лотичні (річки Прип'ять та Західний Буг) чи лентичні (стави м. Гостомель і великі дунайські озера).

Важливо, що за величинами коефіцієнта Кендела як на рівні родин, так і родів від лотичних і лентичних екосистем відрізняються екотони. Так, коефіцієнт Кендела для родів у системах Канівське вдсх—лентичні екосистеми (великі дунайські озера і стави м. Гостомель) складає 0,11 і 0,18 відповідно.

Цікаво, що порівняння таксономічного складу двох дещо відмінних за своїм утворенням екотонів — верхня ділянка Канівського вдсх —

акваландшафти р. Сула як на рівні родин, так і родів, представлені коефіцієнтом Кендела однаковою величиною — 0,31. Очевидно, що дослідження фітопланктону та інших водоростевих угруповань (бентос, обростання) різнотипних екотонів континентальних екосистем потребує додаткових досліджень.

Проведений кластерний аналіз видової подібності за коефіцієнтом Серенсена з побудовою відповідної дендрограми (рисунок) демонструє чітке виділення двох кластерів — кластер А, що об'єднує лентичні екосистеми, та кластер Б — лотичні.

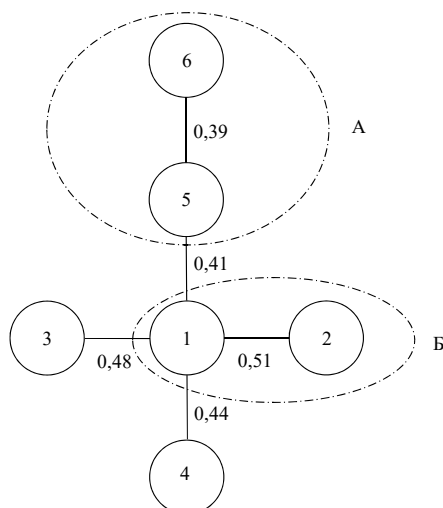


Рисунок. Дендрограма подібності *Bacillariophyta* за коефіцієнтом Серенсена фітопланктону різнотипних континентальних гідроекосистем України: 1 — р. Прип'ять (з допливами); 2 — р. Західний Буг (з допливами); 3 — р. Сула (акваландшафти НПП «Нижньосульський»); 4 — Канівське вдсх; 5 — стави м. Гостомель; 6 — озера (великі дунайські). А — лентичні гідроекосистеми; Б — лотичні гідроекосистеми

Вочевидь, що кожен із екотонів (див. оригінальні дані Електронного додатку) характеризувався відмінностями свого видового складу, які не дозволили віднести їх до представлених вище двох кластерів. Проте, ці самі відмінності в структурній організації фітопланктону не дозволили сформувати окремого кластера для екотонів, що підтверджує необхідність спеціальних досліджень цих унікальних екосистем України.

Отже, проведений порівняльний аналіз на прикладі *Bacillariophyta* дозволяє більш повно оцінити таксономічне різноманіття різнотипних гідроекосистем України, встановити їхні спільності/відмінності та окреслити майбутні напрямки альгологічних досліджень.

Заклучення

Новизна даної роботи полягає в тому, що вперше за сучасною альгологічною номенклатурою *AlgaeBase* наведено таксономічний склад фітопланктону різнотипних гідроекосистем України: лотичних (верхні ділянки транскордонних річок — Прип'ять із допливами Стохід та Коростянка і Західний Буг із 15 допливами), лентичних (великі дунайські озера й стави в межах агломерації м. Гостомель, Бучанський р-н, Київська обл.) та екотонів (верхня ділянка Канівського вдсх, акваландшафти р. Сула). Так, у фітопланктоні було ідентифіковано 455 видів, представлених 467 ввт, що відносяться до 206 родів, 102 родин, 53 порядків, 18 класів і 8 відділів.

Дослідження, проведені в різні сезони року, включаючи як біологічну весну–літо, так і осінь–зиму, показали, що найбільш різноманітно були представлені *Bacillariophyta* (25–50%), меншою мірою — *Chlorophyta* (22–39%) і *Cyanobacteria* (7–16% флористичного різноманіття). В якості фонових видів у різних типах гідроекосистем відмічені дрібноклітинні форми з *Ochrophyta* (5–12%) і *Cryptista* (2–3%). Частка *Euglenozoa*, які є індикаторами антропогенного впливу, змінювалася від 3 до 11% і була найбільшою в ставах, розміщених у межах міської агломерації міста Гостомель.

Вважаємо, що представлений таксономічний склад водоростей певним чином характеризує сучасний етап сукцесії фітопланктону континентальних екосистем України. Важливою реакцією фітопланктону на сучасні кліматичні зміни є зростання частки *Cyanobacteria*. Це потребує подальших спеціальних досліджень не тільки фітопланктону, а й водоростей бентосу, обростань та наземної альгофлори України.

У цілому таксономічна ієрархія водоростей, ідентифікованих у планктоні, рангом вище виду, характеризується наступною регресійною залежністю: *Bacillariophyta* > *Chlorophyta* > *Cyanobacteria* > *Ochrophyta* > *Euglenozoa*.

Проведений на прикладі *Bacillariophyta* порівняльний аналіз флористичної структури показав, що на рівні родин і родів більш різноманітно представлені пенатні форми. Водночас у численних авторських публікаціях відмічається вагома роль центричних форм у формуванні біомаси фітопланктону як енергетичної основи автотрофної ланки.

Оцінка подібності/відмінності таксономічного складу, проведена на рівні родин, рід і вид, показала, що найбільш подібним є фітопланктон однотипних гідроекосистем (лотичних чи лентичних), які сформували два окремі кластери.

Таким чином, представлені багаторічні дані щодо таксономічного складу фітопланктону (водоростей, які знаходились у водній товщі на момент відбору проб) свідчать про його високе різноманіття в різнотипних гідроекосистемах, що можна вважати перспективним напрямом альгологічних досліджень в Україні.

Список літератури

- Guiry M.D., Guiry G.M. 2023. *AlgaeBase*. World-wide electron. Publ. Nat. Univ. Ireland, Galway.
- Ivanov A.I. 1982. *Phytoplankton of river estuaries within northwestern Circum-Pontic region*. Kyiv: Nauk. Dumka. 212 p. [Иванов А.И. 1982. *Фитопланктон устьевых областей рек северо-западного Причерноморья*. Киев: Наук. думка. 212 с.].
- Ivanov A.I. 1989. Biota. Phytoplankton and phytomicrobenthos. In: *Dnieper and Bug Estuary Ecosystem*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 78–90. [Иванов А.И. 1989. Биота. Фитопланктон и фитомикробентос. В кн.: *Днепро-Бугская эстуарная экосистема*. Київ: Наук. думка. С. 78–90].
- Kendall M.G. 1955. *Rank correlation methods*. London: Griffin. 196 p.
- Kiselev A.I. 1969. *Plankton of seas and continental water bodies. Preliminary and general issues of planktonology*. Vol. 1. Leningrad: Nauka. 658 p. [Киселев А.И. 1969. Планктон морей и континентальных водоемов. *Вводные и общие вопросы планктонологии*. Т. 1. Ленинград: Наука. 658 с.].
- Kostikova L.Ye., Litvinova M.A., Skoryk L.V. 1989. Systematic list of algae in the Dnieper and reservoirs of the Dnieper cascade. In: *Vegetation and bacterial population of the Dnieper and its reservoirs*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 129–186. [Костикова Л.Е., Литвинова М.А., Скорик Л.В. 1989. Систематический список водорослей Днепра и водохранилищ днепровского каскада. В кн.: *Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ*. Киев: Наук. думка. С. 129–186].
- Larose D.T., Larose C.D. 2015. Hierarchical and *k*-mean clustering. In: *Data mining and predictive analytics*. John Wiley & Sons, Inc. Pp. 523–530.
- Odum E.P. 1953. *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia, London: W. B. Saunders Co. 384 p.
- Radzymovskyi D.O., Polishchuk V.V. 1970. *Phytoplankton of the Prypiat River*. Kyiv: Nauk. Dumka. 212 p. [Радзимовський Д.О., Поліщук В.В. 1970. *Планктон річки Прип'ять*. Київ: Наук. думка. 212 с.].
- Reynolds C.S. 2006. *The Ecology of Phytoplankton*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 535 p.
- Semeniuk N. 2020. *Epiphytic algal communities of the Dnieper basin waterbodies*: Dr. Sci. (Biol.) Abstract. Kyiv. 40 p. [Семенюк Н.Є. *Фітоепіфітон 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): 3–17.

- Shcherbak V.I. 2006. Phytoplankton. In: *Methods of hydroecological investigations of surface waters*. Kyiv: Logos. Pp. 8–27. [Щербак В.І. 2006. Фітопланктон. У кн.: *Методи гідроecологічних досліджень поверхневих вод*. Київ: Логос. С. 8–27].
- Shcherbak V.I. 2019a. Patterns of water reservoir ecosystems' reaction to climate change. Фітопланктон. In: *Biodiversity and bioresource potential of the Dnieper water reservoirs under conditions of climate change and biological invasion*. Kyiv: Nauk. Dumka. Pp. 178–190. [Щербак В.І. 2019а. Основні закономірності реакції екосистем водосховищ на зміни клімату. В кн.: *Біорізноманіття та біоресурсний потенціал екосистем дніпровських водосховищ в умовах кліматичних змін і розвитку біологічної інвазії*. Київ: Наук. думка. С. 178–190].
- Shcherbak V.I. 2019b. Response of phytoplankton of the Kiev Reservoir to the increase in summer temperatures. *Hydrobiol. J.* 55(1): 18–35.
- Shcherbak V. I., Semeniuk N.Ye. 2023. Structural and functional characteristics of phytoplankton, algal mats, detritus and water quality under main abiotic factors in urban ponds (case study of urban settlement Hostomel, Bucha District, Kyiv Region, Ukraine). Rep. I. Species and taxonomic composition, ecological diversity of phytoplankton and filamentous algal mats characteristics under main abiotic factors. *Algologia*. 33(1): 22–47. [Щербак В.І., Семенюк Н.Є. 2023. Структурно-функціональна характеристика фітопланктону, дерновин-подушок, детриту та якості води за дії основних абіотичних чинників ставків міської агломерації (смт Гостомель, Бучанський р-н Київської обл., Україна). Повідомлення І. Видове, таксономічне, екологічне різноманіття фітопланктону та характеристика дерновин-подушок за основних абіотичних складових ставків. *Альгологія*. 33(1): 22–47].
- Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Lutsenko D.A. 2023. 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. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v25.i1.50>
- Scherbak V.I., Semeniuk N.I., Rudyk-Leuska N.I. 2014. *Aqualandscape and biological diversity of the "Nyzhniolsulskyi" National Natural Park, Ukraine*. Kyiv: Phytosociocentre. 266 p. [Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Рудик-Леуская Н.Я. 2014. *Акваландшафтне и биологическое разнообразие Национального природного парка «Нижнесульский», Украина*. Киев: Фитосоциоцентр. 266 с.].
- Shcherbak V.I., Semenyuk N.Ye., Yakushin V.M. 2022. Phytoplankton structural and functional organisation in a large lowland reservoir under the global climate change (case study of the Kaniv Reservoir). *Hydrobiol. J.* 58(6): 3–27.
- Shcherbak V.I., Semenyuk N.Ye., Maistrova N.V. 2024. Characteristics of *Cyanobacteria* at different stages of existence of the Kyiv Reservoir. *Hydrobiol. J.* 60(1): 3–27.
- Scherbak V.I., Maistrova N.V., Morozova A.O., Semeniuk N.I. 2011. *The National Natural Park "Prypiat–Stokhid". Algoflora diversity and hydrochemical characteristics of aqualandscapes*. Kyiv: Phytosociocentre. 164 p. [Щербак В.І., Майстрова Н.В., Морозова А.О., Семенюк Н.Є. 2011. *Національний природний парк «Прип'ять–*

Стохід». Різноманіття альгофлори і гідрохімічна характеристика акваландшафтів. Київ: Фітосоціоцентр. 164 с.].

- Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Davydov O.A., Larionova D.P. 2023. Present-day characteristics of phytoplankton, microphytobenthos and phytoepiphyton of the Kaniv Reservoir. Rep. 1: Taxonomic, ecological diversity and spatial patterns. *Algologia*. 33(3): 147–184. [Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Давидов О.А., Ларіонова Д.П. 2023. 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., Davydov O.A., Koziychuk E.Sh. 2024a. Plankton and contour algal communities in the Ukrainian section of the Western Bug River and its tributaries. Rep. 1: Abiotic variables, taxonomic, ecological characteristics and floristics specifics of phytoplankton, microphytobenthos, phytoepiphyton. *Algologia*. 34(2): 130–159. [Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Давидов О.А., Козійчук Е.Ш. 2024а. Планктонні та контурні угруповання водоростей української ділянки р. Західний Буг та її допливів. Повідомлення 1. Абіотичні складові, таксономічна, екологічна характеристика та флористичні особливості фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоперифітону. *Альгологія*. 34(2): 130–159]. <https://doi.org/10.15407/alg34.02.130>
- Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Davydov O.A., Koziychuk E.Sh. 2024b. Plankton and contour algal communities in the Ukrainian section of the Western Bug River and its tributaries. Rep. 2: Spatial heterogeneity of planktonic and contour algal communities' quantitative characteristics. *Algologia*. 34(3): 175–204. [Щербак В.І., Семенюк Н.Є., Давидов О.А., Козійчук Е.Ш. 2024б. Планктонні та контурні угруповання водоростей української ділянки р. Західний Буг та її допливів. Повідомлення 2. Просторова гетерогенність кількісних показників планктонних і контурних водоростевих угруповань. *Альгологія*. 34(3): 175–204]. <https://doi.org/10.15407/alg34.03.175>
- 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.
- Topachevskyi O.V., Oksiyuk O.P. 1960. *Diatoms – Bacillariophyta. Identification manual of the freshwater algae of Ukrainian RSR*. Kyiv: Nauk. Dumka. Issue 9. 411 p. [Топачевський О.В., Оксіюк О.П. 1960. *Діатомові водорості — Bacillariophyta. Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Київ: Наук. думка. Вип. 9. 411 с.].
- Vinogradova O.M. 2023. Cyanobacteria of Ukraine: Actual diversity, trends of taxonomic changes, features of zonal and ectopic distribution. *Int. J. Algae*. 25(2): 117–138. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v25.i2.20>
- Vinogradova O., Darienko T. 2008. Terrestrial algae of hypersaline environments of the Central Syvash islands (Kherson Region, Ukraine). *Biologia*. (Bratislava). 63(6): 813–823.

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

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

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

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

Taxonomic composition of phytoplankton in various continental aquatic hydroecosystems of Ukraine

The paper deals with present-day taxonomic composition of phytoplankton in various continental aquatic ecosystems of Ukraine (Kaniv Reservoir, the Western Bug River (with tributaries), Prypiat River (with tributaries), Sula River (within Nyzhniosulskyi National Natural Park, ponds (Hostomel town), large lakes of the Danube River) according to the modern algological nomenclature *AlgaeBase*. Within 2000–2022 in the phytoplankton of aquatic ecosystems under study 455 species of algae were identified, represented by 467 infraspecies taxa from 206 genera, 102 families, 53 orders, 18 classes and 8 phyla. The most diverse were *Bacillariophyta* (25–50%), *Chlorophyta* (22–39%) and *Cyanobacteria* (7–16% of floristic spectrum). Phytoplankton responds to present climate change by increase in *Cyanobacteria* share. The taxonomic hierarchy of algae, identified in plankton, is characterized by the following regression: *Bacillariophyta* > *Chlorophyta* > *Cyanobacteria* > *Ochrophyta* > *Euglenozoa*. Analysis of the taxonomic composition of *Bacillariophyta* at different levels of their systematic hierarchy (families, genera — according to Kendall index; species (infraspecies taxa) — according to Sørensen index) has made it possible to reveal the following patterns. The Kendall index for leading families varied within 0.31–0.72. The highest level of similarity was observed for lotic ecosystems. The Kendall index for leading genera varied between 0.11 and 0.59. The highest similarity level was observed between ecosystems of one type, for example, lotic (the Prypiat River and the Western Bug River) or lentic (ponds of Hostomel town and large Danube lakes). Cluster analysis of species similarity according to Sørensen index shows that two clusters can be distinguished in the dendrogram: lotic ecosystems and lentic ecosystems. The long-term data on the taxonomic composition of phytoplankton (algae present in water column at the moment of sampling) give evidence of high diversity thereof in various aquatic ecosystems of Ukraine.

Key words: phytoplankton, taxonomic composition, systematic hierarchy, various continental aquatic ecosystems, *Bacillariophyta*

Citation. Davydov O.A., Shcherbak V.I., Semeniuk N.Ye., Koziychuk E.Sh. 2024. Taxonomic composition of phytoplankton in various continental aquatic hydroecosystems of Ukraine. *Algologia*. 34(4): 273–293. <https://doi.org/10.15407/alg34.04.273>