

УДК 574.583 (28) + 581.526.325

П.Д. КЛОЧЕНКО, д. б. н., проф., завідувач відділу,
Інститут гідробіології НАН України,
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна
e-mail: pklochenko@ukr.net

Т.Ф. ШЕВЧЕНКО, к. б. н., ст. наук. співроб., ст. наук. співроб.,
Інститут гідробіології НАН України,
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна
e-mail: tf_shevchenko@ukr.net

Г.В. ХАРЧЕНКО, к. б. н., наук. співроб.,
Інститут гідробіології НАН України,
просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

ФІТОЕПІФІТОН ВОДОЙМ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» (УКРАЇНА)

Вперше проведено порівняльне вивчення фітоепіфітону трьох систем ставків Національного природного парку «Голосіївський». Всього за період досліджень в обростанні вищих водних рослин знайдено 198 видів водоростей: 138 — у Китаївських, 136 — у Горіховатських та 113 — у Дідорівських ставках. Незважаючи на певну подібність видового складу, таксономічна структура фітоепіфітону відрізнялась. Відмічено низькі значення коефіцієнта рангової кореляції Кендела, розраховані за провідними родинками ($\tau = 0,30$ — $0,64$) і провідними родами ($\tau = 0,46$ — $0,48$). У різних системах ставків на повітряно-водних рослинах середня кількість видів водоростей епіфітону змінювалась від 18 до 23, на рослинах з плаваючим листям — від 16 до 30, а на занурених — від 26 до 35. На повітряно-водних рослинах у різних системах ставків середня чисельність водоростей епіфітону становила 0,106—0,651 млн. кл/г, біомаса — 0,11—0,93 мг/г, на рослинах з плаваючим листям — 2,757—5,168 млн. кл/г, біомаса — 4,39—6,50 мг/г, а на занурених рослинах — 6,265—7,237 млн. кл/г, біомаса — 8,13—20,04 мг/г. На рослинах усіх екологічних груп і в усіх системах ставків основу чисельності і біомаси фітоепіфітону становили Bacillariophyta і Chlorophyta. До складу домінуючого комплексу входило 35 видів водоростей із трьох відділів: Bacillariophyta (25 видів), Chlorophyta (7) і Charophyta (3). Комплекс домінуючих видів був досить подібним у Горіховатських і Китаївських, а також у Дідорівських і Китаївських ставках, і більше відрізнявся у Горіховатських і Дідорівських ставках. Виявлені відмінності у видовому складі, видовому багатстві, таксономічній структурі, кількісних показниках та у комплексі домінуючих видів фітоепіфітону, очевидно, обумовлені впливом комплексу як природних, так і антропогенних чинників.

Ключові слова: водорості епіфітону, таксономічна структура, кількісні показники, домінуючий комплекс, ставки, Національний природний парк «Голосіївський».

Ц и т у в а н н я: Клоченко П.Д., Шевченко Т.Ф., Харченко Г.В. Фітоепіфітон водойм Національного природного парку «Голосіївський» (Україна). *Гідробіол. журн.* 2022. Т. 58 № 1. С. 16—29.

На сучасному етапі особливої ваги набула проблема охорони навколишнього середовища та біорізноманіття. При цьому першочергова увага приділяється інвентаризації біоти об'єктів природно-заповідного фонду. Це обумовлено тим, що відсутність відомостей щодо живих організмів заповідних територій унеможливує проведення моніторингу навколишнього середовища, оскільки тільки у порівнянні з ними повинні визначатись зміни на інших територіях, а також ступінь і напрямки цих змін. Отримані відомості також можуть слугувати основою при розробці науково обґрунтованих, екологічно ефективних і технічно можливих управлінських рішень щодо збереження існуючого біорізноманіття.

Національний природний парк «Голосіївський» (НПП «Голосіївський») — єдиний в Україні національний природний парк, що знаходиться в межах мегаполісу. Він створений у 2007 р. з метою збереження, відтворення та раціонального використання особливо цінних природних комплексів та об'єктів північної частини Лісостепу, а також для поліпшення екологічного стану м. Києва. На території парку знаходиться ціла низка водойм. Більшість із них розташована неподалік багатопверхових житлових будинків, автомобільних доріг і зазнає посиленого рекреаційного навантаження, що обумовлює необхідність дослідження цих водних об'єктів.

Дані щодо альгофлори ставків Голосіївського парку містяться у цілій низці публікацій. Більшість із них стосується водоростей, що розвиваються у товщі води. Проте наявні роботи мають переважно фрагментарний характер і присвячені або окремим водоймам [15, 19], або ж певним таксонам [7—12, 26]. Виключення становить робота [23], в якій узагальнено матеріали щодо різноманіття планктонних водоростей 12 ставків НПП «Голосіївський». В цілому знайдено 272 види водоростей (284 внутрішньовидових таксонів включно з номенклатурним типом виду): 167 видів і внутрішньовидових таксонів — у Дідорівських ставках, 154 — у Горіховатських і 101 вид і внутрішньовидовий таксон водоростей — у Китаївських ставках. Характеризуючи ступінь вивченості альгофлори парку, необхідно зазначити, що поза належною увагою дослідників залишились водорості, які розвиваються в обростанні вищих водних рослин. Вони вивчалися лише в одному з Горіховатських ставків [17].

Проте варто наголосити, що ця екологічна група водоростей в альгофлористичному відношенні досліджувалась у водоймах інших об'єктів природно-заповідного фонду України, а саме: в НПП «Прип'ять-Стохід» [3, 20], НПП «Нижньосульський» [6, 21], НПП «Олешківські піски» [4], Державному дендрологічному парку «Олександрія» [27], регіональному ландшафтному парку «Нижньоворсклянський» [14], Дніпровсько-Орільському природному заповіднику [1] та Канівському природному заповіднику [5], але у більшості випадків без встановлення показників їхнього кількісного розвитку.

Мета роботи полягала у порівняльному вивченні таксономічної структури та кількісних показників розвитку фітоепіфітону в різних системах ставків НПП «Голосіївський».

Матеріал і методика досліджень

Дослідження проводили в липні — серпні 2019 р., проби альгологічного матеріалу відбирали в ставках, розташованих у НПП «Голосіївський» (50°22'47" N 30°30'21" E). Його територія належить до басейну Дніпра. По території парку протікає притока Дніпра — р. Віта, яка перетинає заказник «Лісники». У північній частині парку розташовані три каскади ставків, утворені внаслідок загачування річкових або струмкових долин. Вони включають Горіховатські ставки (на р. Горіховатка), Дідорівські ставки (на Дідорівському струмку) та Китаївські ставки (на Китаївському струмку). Кожний із каскадів складається із чотирьох з'єднаних між собою штучно створених водойм загальною площею відповідно 5,0, 10,3 і 4,3 га. Глибина ставків у центральній частині коливається від 0,5—1,0 до 2,0—3,0 м, а їхнє живлення відбувається переважно за рахунок джерельної та атмосферної води.

У досліджуваних водоймах значну роль відіграють водні макрофіти, що належать до трьох екологічних груп: повітряно-водні, занурені та з плаваючим листям. Найбільш різноманітною є група повітряно-водних рослин. Площа заростання водного дзеркала вищими водними рослинами у більшості випадків коливається від 5—7 до 30—40 % [2, 22]. Лише у верхньому за течією Горіховатському ставку в літній період майже все водне дзеркало (до 80 %) буває вкрите *Potamogeton natans* L.

Проби фітоепіфітону відбирали з 15 видів вищих водних рослин, що належать до трьох екологічних груп: повітряно-водних (*Butomus umbellatus* L. — сусак зонтичний, *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb. — лепешняк великий, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. — очерет звичайний, *Scirpus lacustris* L. — комиш озерний, *Scirpus sylvaticus* L. — комиш лісовий, *Sparganium erectum* L. — їжача голівка пряма, *Sagittaria sagittifolia* L. — стрілолист звичайний, *Typha angustifolia* L. — рогіз вузьколистий, *Typha latifolia* L. — рогіз широколистий), з плаваючим листям (*Nuphar lutea* (L.) Smith — глечики жовті, *Trapa natans* L. — водяний горіх плаваючий, *Potamogeton natans* L. — рдесник плаваючий) та занурених (*Ceratophyllum demersum* L. — кушир занурений, *Myriophyllum spicatum* L. — водопериця колосиста, *Potamogeton pectinatus* L. — рдесник гребінчастий).

Відбір проб фітоепіфітону здійснювали, використовуючи загальноприйняті у практиці гідробіологічних досліджень методи [16]. Частину проб продивлились у живому стані, а інші (об'ємом 50 см³) фіксували 40 %-вим розчином формальдегіду (із кінцевою концентрацією 4 %). Видовий склад водоростей, знайдених у різних системах ставків, порівнювали з використанням коефіцієнта флористичної спільності (КФС) Серенсена [13]. Таксономічний аналіз проводили з використанням методів, прийнятих у порівняльній флористиці [18]. Чисельність фітоепіфітону визначали на рахунковій платівці у краплі об'ємом 0,1 см³, відібраної за допомогою штемпель-піпетки. Біомасу кожного виду водоростей розраховували методом геометричної подібності, приймаючи питому масу водоростей за одиницю. Чисельність та біомасу водоростей епіфітону роз-

раховували на 1 г повітряно-сухої маси рослини-субстрату і виражали відповідно у млн. кл/г і в мг/г. До числа домінантів відносили види, внесок яких у загальну чисельність фітоепіфітону у пробі становив > 10 %. Частоту домінування визначали як відношення кількості проб, де водорості домінували, до загальної кількості проб, відібраних у певній системі ставків.

Латинські назви таксонів водоростей наведені відповідно до класифікаційних систем [28—31].

Результати досліджень та їх обговорення

Всього за період досліджень в обростанні вищих водних рослин у ставках НПП «Голосіївський» знайдено 198 видів водоростей, представлених 206 внутрішньовидовими таксонами (включно з номенклатурним типом виду), із 8 відділів, 13 класів, 29 порядків, 50 родин і 83 родів. Основу видового багатства фітоепіфітону досліджених водойм (93,4 % загальної кількості знайдених видів) становили Bacillariophyta (77 видів), Chlo-

Таблиця 1

Видове багатство фітоепіфітону ставків НПП «Голосіївський»

Відділи	Ставки			В цілому
	Горіховатські	Дідорівські	Китаївські	
Cyanoprokaryota	$\frac{7}{5,1}$	$\frac{6}{5,3}$	$\frac{5}{3,6}$	$\frac{9}{4,5}$
Euglenophyta	$\frac{12}{8,8}$	$\frac{6}{5,3}$	$\frac{5}{3,6}$	$\frac{14}{7,1}$
Chrysophyta	$\frac{1}{0,7}$	—	—	$\frac{1}{0,5}$
Xanthophyta	—	—	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{1}{0,5}$
Bacillariophyta	$\frac{64(68)}{47,1}$	$\frac{57(59)}{50,5}$	$\frac{50(52)}{36,2}$	$\frac{77(81)}{38,9}$
Dinophyta	$\frac{2}{1,5}$	$\frac{2}{1,8}$	$\frac{2}{1,5}$	$\frac{2}{1,0}$
Chlorophyta	$\frac{45(46)}{33,1}$	$\frac{38(39)}{33,6}$	$\frac{43(44)}{31,2}$	$\frac{59(62)}{29,8}$
Charophyta	$\frac{5}{3,7}$	$\frac{4}{3,5}$	$\frac{32(33)}{23,2}$	$\frac{35(36)}{17,7}$
Всього	$\frac{136(141)}{100}$	$\frac{113(116)}{100}$	$\frac{138(142)}{100}$	$\frac{198(206)}{100}$

П р и м і т к а. Над рискою — кількість видів в одиницях, під рискою — те саме у відсотках. В дужках зазначено кількість внутрішньовидових таксонів, включно з номенклатурним типом виду.

rophyta (59), Charophyta (35) і Euglenophyta (14). Водорості з інших відділів включали 1—9 видів (6,6 %) (табл. 1).

При цьому найбільшу кількість видів знайдено у Китаївських (138) та Горіховатських (136) і дещо меншу — у Дідорівських ставках (113). В усіх системах ставків найрізноманітніше представлені Bacillariophyta (36,2—50,5 % загальної кількості знайдених видів) і Chlorophyta (31,2—33,6 %). У Китаївських ставках суттєвим був внесок Charophyta (23,2 %), а у Горіховатських — Euglenophyta (8,8 %) (див. табл. 1).

На рівні класів флористичні спектри фітоепіфітону також відрізнялись, незважаючи на те, що в усіх системах ставків найбільшою кількістю представлені класи Bacillariophyceae (40—49 видів) і Chlorophyceae (33—39 видів), третє рангове місце у Горіховатських ставках займав клас Euglenophyceae (12 видів), у Дідорівських — Fragilariophyceae (6 видів), а в Китаївських — Zygnematorphyceae (32 види).

В усіх трьох системах ставків за кількістю видів помітно виділявся порядок Sphaeropleales (30—36 видів), а також порядки Cymbellales (по 15 видів у кожній системі ставків) і Naviculales (10—18 видів). Тільки у Китаївських ставках більшою кількістю представлений порядок Desmidi-ales (30 видів), а в Горіховатських ставках — Euglenales (12 видів) (табл. 2).

Родини, що переважали за кількістю видів в усіх системах ставків, включали Scenedesmaceae (20—25 видів), Naviculaceae (8—10 видів), Cymbellaceae (по 8 видів у кожній системі) і Gomphonemataceae (по 6 видів у кожній системі). Тільки в Китаївських ставках найбільшою кіль-

Таблиця 2

Рангові місця, які займають провідні порядки водоростей епіфітону

Порядки	Ставки		
	Горіховатські	Дідорівські	Китаївські
Sphaeropleales	1(34)	1(30)	1(36)
Cymbellales	2(15)	3(15)	3(15)
Naviculales	3(15)	2(18)	4(10)
Euglenales	4(12)	5(6)	7(5)
Fragilariales	5(9)	4(6)	5(6)
Chlorellales	6(6)	8(4)	—
Achnanthales	7(5)	6(5)	6(5)
Rhopalodiales	8(4)	7(4)	8(4)
Thalassiosiphysales	9(3)	9(3)	9(3)
Desmidi-ales	10(3)	10(3)	2(30)
Bacillariales	—	—	10(3)

П р и м і т к а. «—» — порядок не входить до складу провідних. Тут і в табл. 3, 4 у дужках наведено кількість видів.

кістю видів представлена родина Desmidiaceae (28 видів). У Горіховатських ставках більшу кількість видів включали також родини Euglenaceae (12 видів) і Fragilariaceae (9) (табл. 3).

Роди водоростей, що переважали за кількістю видів в усіх трьох системах ставків, включали *Navicula* Bory (8—10 видів), *Desmodesmus* (Chodat) An et al. (6—8 видів) і *Gomphonema* (C. Agardh) Ehrenb. (по 6 видів у кожній системі). У Китаївських ставках за кількістю видів помітно переважав і був представлений найбільшою кількістю видів р. *Cosmarium* Corda ex Ralfs (21 вид). У Горіховатських ставках значною кількістю видів представлений також р. *Phacus* Dujard., а у Китаївських ставках — р. *Stauroastrum* Meyen (6 видів), які в інших системах ставків навіть не входили до складу провідних (табл. 4).

Внесок провідних порядків у загальну кількість видів водоростей епіфітону, знайдених у Горіховатських ставках, складав 78,5 %, у Дідорівських — 83,9, а у Китаївських — 85,4, провідних родин — відповідно 63,7, 62,5 і 72,3, а провідних родів — 36,3, 40,2 і 49,6 %.

Таксономічна структура фітоепіфітону у різних системах ставків, як правило, відрізнялась, про що свідчать досить низькі значення коефіцієнта рангової кореляції Кендела, розраховані за провідними родиними ($\tau = 0,30—0,64$) і провідними родами ($\tau = 0,46—0,48$). Найбільші відмінності відмічені при порівнянні таксономічної структури Горіховатських і Китаївських ставків (значення коефіцієнта рангової кореляції Кендела, розраховані за провідними родинами, становили 0,30, а за провідни-

Таблиця 3
Рангові місця, які займають провідні родини водоростей епіфітону

Родини	Ставки		
	Горіховатські	Дідорівські	Китаївські
Scenedesmaceae	1(25)	1(20)	2(22)
Euglenaceae	2(12)	5(6)	9(5)
Fragilariaceae	3(9)	6(5)	6(6)
Naviculaceae	4(8)	2(10)	3(8)
Cymbellaceae	5(8)	3(8)	4(8)
Gomphonemataceae	6(6)	4(6)	5(6)
Hydrodictyaceae	7(5)	7(5)	7(6)
Oocystaceae	8(5)	—	—
Rhopalodiaceae	9(4)	8(4)	10(4)
Selenastaceae	10(4)	—	8(6)
Desmidiaceae	—	10(3)	1(28)
Achnanthaceae	—	9(3)	—

П р и м і т к а. «—» — родина не входить до складу провідних.

ми родами — 0,48). Дещо більша подібність встановлена при порівнянні таксономічної структури фітоепіфітону Китаївських і Дідорівських ставків ($\tau = 0,55$ і $0,46$ відповідно), а також Горіховатських і Дідорівських ставків ($\tau = 0,64$ і $0,48$ відповідно).

Видовий склад водоростей епіфітону, знайдених у різних системах ставків, був досить подібним (значення КФС складала 66—72 %). При цьому більша подібність встановлена при порівнянні видового складу фітоепіфітону Горіховатських і Дідорівських ставків (КФС = 72 %). Найбільшою подібністю характеризувався видовий склад Bacillariophyta (КФС = 77—79 %) і Chlorophyta (КФС = 71—73 %). Натомість досліджувані водойми різко відрізнялись за видовим складом Charophyta (КФС = 16 %).

У різних системах ставків кількість видів водоростей епіфітону на вищих водних рослинах у межах однієї екологічної групи, а також на рослинах, які належать до різних екологічних груп, значно коливалась. При цьому максимальна кількість видів перевищувала їхню мінімальну кількість у 1,1—4,0 рази. На повітряно-водних рослинах середня кількість видів водоростей епіфітону змінювалась від 18 до 23, на рослинах з плава-

Таблиця 4

Рангові місця, які займають провідні роди водоростей епіфітону

Роди	Ставки		
	Горіховатські	Дідорівські	Китаївські
<i>Navicula</i> Bory	1(8)	1(10)	2(8)
<i>Desmodesmus</i> (Chodat) An et al.	2(7)	2(6)	3(8)
<i>Gomphonema</i> (C. Agardh) Ehrenb.	3(6)	3(6)	4(6)
<i>Scenedesmus</i> Meyen	4(5)	4(5)	6(5)
<i>Phacus</i> Dujard.	5(5)	—	—
<i>Encyonema</i> Kütz.	6(4)	6(3)	8(4)
<i>Coelastrum</i> Nägeli	7(4)	—	—
<i>Euglena</i> Ehrenb.	8(4)	—	—
<i>Fragilaria</i> Lyngb.	9(3)	—	—
<i>Cymbella</i> C. Agardh	10(3)	5(3)	7(4)
<i>Cosmarium</i> Corda ex Ralfs	—	10(3)	1(21)
<i>Staurastrum</i> Meyen	—	—	5(6)
<i>Synedra</i> Ehrenb.	—	—	9(3)
<i>Amphrora</i> Ehrenb.	—	7(3)	10(3)
<i>Pinnularia</i> Ehrenb.	—	8(3)	—
<i>Epithemia</i> Bréb.	—	9(3)	—

Примітка. «—» — рід не входить до складу провідних.

ючим листям — від 16 до 30, а на занурених рослинах — від 26 до 35. На рослинах усіх трьох екологічних груп середня кількість видів водоростей була максимальною у Китаївських ставках (23, 30 і 35 відповідно на повітряно-водних, рослинах з плаваючим листям і занурених) (табл. 5).

Кількісні показники розвитку фітоепіфітону в різних системах ставків на вищих водних рослинах у межах однієї екологічної групи, а також на рослинах, які належать до різних екологічних груп, суттєво відрізнялись. На повітряно-водних рослинах середня чисельність водоростей епіфітону становила 0,106—0,651 млн. кл/г, біомаса — 0,11—0,93 мг/г, на рослинах з плаваючим листям — 2,757—5,168 млн. кл/г, біомаса — 4,39—6,50 мг/г, а на занурених рослинах — 6,265—7,237 млн. кл/г, біомаса — 8,13—20,04 мг/г. На рослинах усіх трьох екологічних груп найбільші середні значення чисельності і біомаси водоростей зареєстровані в Горіховатських ставках: на повітряно-водних — 0,651 млн. кл/г і 0,93 мг/г, на рослинах з плаваючим листям — 5,168 млн. кл/г і 6,50 мг/г, а на занурених

Таблиця 5

Показники розвитку водоростей епіфітону на вищих водних рослинах різних екологічних груп у ставках НПП «Голосіївський»

Ставки	Кількість видів	Чисельність, млн. кл/г	Біомаса, мг/г
Повітряно-водні рослини			
Горіховатські	7–28	0,102–2,084	0,09–3,15
	18	0,651	0,93
Дідорівські	17–36	0,009–1,350	0,02–2,25
	22	0,431	0,61
Китаївські	14–31	0,021–0,252	0,01–0,33
	23	0,106	0,11
Рослини з плаваючим листям			
Горіховатські	11–20	1,104–8,255	1,74–10,07
	17	5,168	6,50
Дідорівські	12–18	0,155–5,166	2,07–6,47
	16	3,235	4,98
Китаївські	28–32	1,610–4,338	1,07–8,19
	30	2,757	4,39
Занурені рослини			
Горіховатські	23–44	3,686–9,827	5,82–31,50
	34	7,237	20,04
Дідорівські	19–35	1,281–17,110	1,52–16,13
	26	6,424	8,92
Китаївські	29–48	0,967–10,644	1,60–23,86
	35	6,265	8,13

Примітка. Над ризикою наведено межі коливань кількості видів, чисельності і біомаси фітоепіфітону, а під ризикою — їхні середні значення.

рослинах — 7,237 млн. кл/г і 20,04 мг/г. Найнижчі середні значення чисельності і біомаси водоростей відмічені у Китаївських ставках (див. табл. 5).

Найбільшу кількість видів та найвищі кількісні показники розвитку фітоепіфітону на занурених рослинах спостерігали і в інших водоймах [24, 25].

В усіх системах ставків і на вищих водних рослинах усіх екологічних груп основу чисельності і біомаси фітоепіфітону становили Bacillariophyta і Chlorophyta.

У Горіховатських ставках за чисельністю переважали діатомові водорості (66 % відібраних проб), їхній внесок у загальну чисельність фітоепіфітону становив 70,3—98,2 %. Зелені водорості домінували рідше (34 % відібраних проб), їхня частка в загальній чисельності становила 63,2—82,5 %. За біомасою практично в усіх пробах (97 %) переважали діатомові водорості (83,3—98,2 %). Зелені водорості домінували рідше (3 %), їхній внесок становив 58,3—70,4 %.

У Дідорівських ставках також за чисельністю переважали Bacillariophyta (62 % відібраних проб), їхній внесок становив 68,7—82,9 %. За біомасою діатомові водорості переважали частіше (72 %), а їхня частка становила 83,5—95,3 %. Частота домінування Chlorophyta становила 38 % за чисельністю і 28 % — за біомасою.

У Китаївських ставках частота домінування Bacillariophyta і Chlorophyta за чисельністю була практично однаковою (51 і 49 %), внесок діатомових водоростей становив 49,5—91,3 %, а зелених — 48,9—72,2 %. За біомасою частіше переважали діатомові (74 %), їхня частка становила 68,9—92,1 %. Зелені водорості домінували рідше (25 %) — 41,3—81,8 %. Звертає на себе увагу досить високий внесок Charophyta у загальну біомасу фітоепіфітону, який в окремих випадках досягав 35,0—36,5 %. При цьому частка харофітових водоростей у загальній чисельності не перевищувала 0,5—12,2 %.

До складу домінуючого комплексу входило 35 видів водоростей із трьох відділів, серед яких переважали Bacillariophyta — 25 видів, Chlorophyta представлені 7 видами, а Charophyta — 3 видами. В усіх трьох системах ставків домінували 8 видів водоростей, які належали до Bacillariophyta: *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Cymbella cistula* (A. Hempel in A. Hempel et Ehrenb.) Kirchn., *Cymbella tumida* (Bréb.) van Heurck, *Encyonema caespitosum* Kütz., *Gomphonema gracile* Ehrenb., *Gomphonema truncatum* Ehrenb., *Planothidium lanceolatum* (Bréb. ex Kütz.) Round et Bukht., *Cocconeis placentula* Ehrenb. Звертає на себе увагу той факт, що види р. *Navicula* Bory домінували тільки у Дідорівських і Китаївських ставках, а види родів *Ctenophora* (Grun.) D.M. Williams et Round, *Amphora* Ehrenb., *Rhopalodia* O. Müll., *Epithemia* Bréb. — тільки у Дідорівських ставках. Тільки в Горіховатських ставках домінували *Melosira varians* C. Agardh, *Gomphonema parvulum* Kütz., *Craticula cuspidata* (Kütz.) D.G. Mann і *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. Представники Chlorophyta і Charophyta домінували переважно в Китаївських ставках (табл. 6).

Таблиця 6

Види водоростей епіфітону, які домінують у ставках НПП «Голосіївський»

Види водоростей	Ставки		
	Горіховатські	Дідорівські	Китаївські
Bacillariophyta			
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	<i>d</i>	+	+
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex. Kütz.) D.M. Williams & Round	—	<i>d</i>	—
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.	+	+	<i>d</i>
<i>Synedra acus</i> Kütz.	<i>d</i>	+	<i>d</i>
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Cymbella cistula</i> (A. Hempel in A. Hempel et Ehrenb.) Kirchn.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) van Heurck	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Encyonema caespitosum</i> Kütz.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenb.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	<i>d</i>	+	+
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenb.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Bréb. ex Kütz.) Round et Bukht.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Navicula capitatoradiata</i> H. Germ.	+	<i>d</i>	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	+	+	<i>d</i>
<i>Navicula veneta</i> Kütz.	+	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Ehrenb.	+	<i>d</i>	<i>d</i>
<i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D.G. Mann	<i>d</i>	+	+
<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grunow	+	<i>d</i>	+
<i>Amphora veneta</i> Kütz.	+	<i>d</i>	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	<i>d</i>	+	+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenb.) O. Müll.	+	<i>d</i>	+
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	+	<i>d</i>	+
<i>Epithemia sores</i> Kütz.	+	<i>d</i>	+

Продовження табл. 6

Види водоростей	Ставки		
	Горіховатські	Дідорівські	Китаївські
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenb.) Kütz.	+	<i>d</i>	+
Chlorophyta			
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	<i>d</i>	+	+
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenb.) Ralfs	+	+	<i>d</i>
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G. Sm.) Komárk.-Legn.	—	+	<i>d</i>
<i>Acutodesmus acuminatus</i> (Lagerh.) P. Tsarenko	+	+	<i>d</i>
<i>Acutodesmus pectinatus</i> (Meyen) P. Tsarenko	+	+	<i>d</i>
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Korschikov	+	+	<i>d</i>
<i>Desmodesmus opoliensis</i> (P.G. Richter) E. Hegew.	<i>d</i>	+	+
Charophyta			
<i>Closterium leibleinii</i> Kütz.	<i>d</i>	—	+
<i>Cosmarium granatum</i> Bréb.	+	+	<i>d</i>
<i>Cosmarium humile</i> Nordst. ex De Toni	—	+	<i>d</i>

П р и м і т к а. «*d*» — домінуючий вид; «+» — вид не входить до складу домінуючого комплексу; «—» — вид не знайдено.

В цілому ж комплекс домінуючих видів був досить подібним у Горіховатських і Китаївських ставках (КФС = 54 %) та у Дідорівських і Китаївських ставках (КФС = 53 %) і більше відрізнявся у Горіховатських і Дідорівських ставках (КФС = 47 %).

Висновки

Вперше проведено порівняльне вивчення фітоепіфітону трьох систем ставків НПП «Голосіївський». Всього за період досліджень в обростанні вищих водних рослин знайдено 198 видів водоростей: 138 — у Китаївських, 136 — у Горіховатських та 113 — у Дідорівських ставках.

Незважаючи на певну подібність видового складу, таксономічна структура фітоепіфітону відрізнялась на рівні відділів, а також на рівні провідних класів, порядків, родин і родів. Відмічено низькі значення коефіцієнта рангової кореляції Кендела, розраховані за провідними родами ($\tau = 0,30—0,64$) і провідними родами ($\tau = 0,46—0,48$).

У різних системах ставків видове багатство фітоепіфітону, а також кількісні показники його розвитку на вищих рослинах у межах однієї екологічної групи, а також на рослинах, що належать до різних екологічних груп, значно коливались. На повітряно-водних рослинах середня кількість видів водоростей епіфітону змінювалась від 18 до 23, на рослинах з плаваючим листям — від 16 до 30, а на занурених рослинах — від 26 до 35. Середня чисельність водоростей епіфітону на повітряно-водних рослинах становила 0,106—0,651 млн. кл/г, біомаса — 0,11—0,93 мг/г, на рослинах з плаваючим листям — 2,757—5,168 млн. кл/г, біомаса — 4,39—6,50 мг/г, а на занурених рослинах — 6,265—7,237 млн. кл/г, біомаса — 8,13—20,04 мг/г. На рослинах усіх трьох екологічних груп середня кількість видів водоростей була максимальною у Китаївських ставках, а найбільш високі середні значення чисельності і біомаси зареєстровані в Горіховатських ставках.

На вищих водних рослинах усіх екологічних груп і в усіх системах ставків основу чисельності і біомаси фітоепіфітону становили Bacillariophyta і Chlorophyta.

До складу домінуючого комплексу входило 35 видів водоростей із трьох відділів: Bacillariophyta (25 видів), Chlorophyta (7) і Charophyta (3). В усіх трьох системах ставків домінували вісім видів діатомових водоростей. Комплекс домінуючих видів був досить подібним у Горіховатських і Китаївських, а також у Дідорівських і Китаївських ставках, і більше відрізнявся у Горіховатських і Дідорівських ставках.

Виявлені відмінності у видовому складі, видовому багатстві, таксономічній структурі, кількісних показниках та у комплексі домінуючих видів фітоепіфітону трьох систем НПП «Голосіївський», очевидно, обумовлені впливом комплексу як природних, так і антропогенних чинників.

Отримані дані істотно доповнюють відомості щодо альгофлори водойм природоохоронних територій і, зокрема, НПП «Голосіївський».

Список використаної літератури

1. Герасимова О.В. Видовой состав водорослей водоемов разного типа Днепровско-Орельского природного заповедника (Украина). *Альгология*. 2006. Т. 16, № 1. С. 92—104.
2. Екологічний стан водних об'єктів урбанізованих територій. Китаївські ставки / П.М. Линник, В.А. Жежеря, С.В. Батог, Т.П. Жежеря, П.Д. Клоченко, Т.Ф. Шевченко, О.Л. Савицький, І.Б. Зубенко, Я.С. Іванечко. Ін-т гідробіології НАН України. Київ : Логос, 2015. 76 с.
3. Конищук М.А. Альгофлора Национального природного парка «Припять-Стохид» (Волынская обл., Украина). *Альгология*. 2017. Т. 27, № 2. С. 163—179.
4. Кривенда А.А., Бова Д.О. Матеріали до вивчення діатомових водоростей Козаче-Лагерської арени Національного природного парку «Олешківські піски» (Україна). *Чорномор. ботан. журн.* 2011. Т. 7, № 3. С. 276—282.
5. Кривенда А.А., Ектор Л., Костіков І.Ю., Друа Ж.-К. Нові та рідкісні види планктону та перифітону Канівського природного заповідника. *Заповідна справа в Україні*. 2007. Т. 13, № 1—2. С. 51—56.

6. Кривошея О.Н., Капустин Д.А. Видовое разнообразие *Bacillariophyta* Национального природного парка «Нижнесульский» (Украина). *Альгология*. 2019. Т. 19, № 3. С. 298—321.
7. Лилицкая Г.Г. Зеленые жгутиковые водоросли малых водоемов г. Киева и его окрестностей. 1. *Prasinophyceae, Chlorophyceae (Dunaliellales)*. *Альгология*. 2004. Т. 14, № 2. С. 185—193.
8. Лилицкая Г.Г. Зеленые жгутиковые водоросли малых водоемов г. Киева и его окрестностей. 2. *Chlamydomonadaceae (Chlorophyceae)*. *Там же*. 2004. Т. 14, № 3. С. 348—358.
9. Лилицкая Г.Г. Зеленые жгутиковые водоросли малых водоемов г. Киева и его окрестностей. 3. *Chlorophyceae: Chlamydomonadales (Phacotaceae) и Volvocales*. *Там же*. 2004. Т. 14, № 4. С. 438—444.
10. Лилицкая Г.Г. *Bacillariophyta* малых водоемов г. Киева (Украина) 1. *Naviculales*. *Там же*. 2016. Т. 26, № 2. С. 163—184.
11. Лилицкая Г.Г. *Bacillariophyta* малых водоемов г. Киева (Украина) 2. Бесшовные диатомеи (сем. *Fragilariaceae, Diatomaceae, Tabellariaceae*). *Там же*. 2016. Т. 26, № 3. С. 263—279.
12. Лилицкая Г.Г. *Bacillariophyta* малых водоемов г. Киева (Украина) 3. *Coscinodiscophyceae*. *Там же*. 2018. Т. 28, № 1. С. 18—39.
13. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод (за ред. В.Д. Романенка). Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
14. Райда О.В. Водорості водойм регіонального ландшафтного парку «Нижньоворсклянський» (Україна) : Автореф. дис.... канд. біол. наук. Київ, 2013. 21 с.
15. Семенюк Н.Є. Кількісне різноманіття фітопланктону водойм м. Києва в залежності від гідрохімічного режиму. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2009. Т. 14. С. 206—213.
16. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. Киев: Вища шк. 1984. 333 с.
17. Харченко Г.В. Особенности видового состава эпифитных водорослей водоемов г. Киева. *Альгология*. 2008. Т. 18, № 2. С. 80—90.
18. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Ленинград : Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. 176 с.
19. Щербак В.І. Структурно-функціональна організація фітопланктону деяких різнотипних водойм м. Києва. Екологічний стан водойм м. Києва. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. С. 97—109.
20. Щербак В.І., Майстрова Н.В., Морозова А.О., Семенюк Н.Є. Національний природний парк «Припять-Стохід». Різноманіття альгофлори і гідрохімічна характеристика акваландшафтів. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 164 с.
21. Щербак В.И., Семенюк Н.Е., Рудик-Леуская Н.Я. Акваландшафтное и биологическое разнообразие Национального природного парка «Нижнесульский». Киев : Фитосоциоцентр, 2014. 266 с.
22. Ivanova I.Yu., Kharchenko G.V., Klochenko P.D. Higher aquatic vegetation of water bodies of the town of Kiev. *Hydrobiol. J.* 2007. Vol. 43, N 3. P. 36—56.
23. Klochenko P.D., Tsarenko P.M., Ivanova I.Yu. Peculiarities of phytoplankton species composition in water bodies of the Goloseyevo National Natural Park (Kiev). *Ibid.* 2010. Vol. 46, N 3. P. 36—44.
24. Klochenko P.D., Shevchenko T.F. Phytoepiphyton of macrophytes of various ecological groups of the Kiev Reservoir. *Ibid.* 2016. Vol. 52, N 6. P. 3—16.
25. Klochenko P., Shevchenko T. Distribution of epiphytic algae on macrophytes of various ecological groups (the case study of water bodies in the Dnieper River basin). *Oceanol. Hydrobiol. St.* 2017. Vol. 46, Issue 3. P. 283—293.
26. Lilitkaya G.G., Klochenko P.D., Shevchenko T.F. First record of *Chrysococcus rufescens* Klebs f. *tripora* J.W.G. Lund (Chrysophyta) in Ukraine. *Hydrobiol. J.* 2017. Vol. 53, N 3. P. 44—51.

27. Shevchenko T.F., Klochenko P.D., Bilous O.P. Response of epiphytic algae to heavy pollution of water bodies. *Water Environ. Res.* 2018. Vol. 90, N 8. P. 706—718.
28. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, Rhodophyta. (Vol. 1). Ruggell: Gantner Verlag, 2006. 713 p.
29. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Bacillariophyta. (Vol. 2). Ruggell: Gantner Verlag, 2009. 413 p.
30. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Chlorophyta. (Vol. 3). Ruggell: Gantner Verlag, 2011. 511 p.
31. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Charophyta. (Vol. 4). Ruggell: Gantner Verlag, 2014. 703 p.

Надійшла 17.01.2022

P.D. Klochenko, Dr. Sci. (Biol.), Prof., Head of Department,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine,
12 Geroyiv Stalingrada Ave, Kyiv, 04210, Ukraine
e-mail: pklochenko@ukr.net

T.F. Shevchenko, PhD (Biol.), Senior Researcher, Senior Researcher,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine,
12 Geroyiv Stalingrada Ave, Kyiv, 04210, Ukraine

G.V. Kharchenko, PhD (Biol.), Researcher,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine,
12 Geroyiv Stalingrada Ave, Kyiv, 04210, Ukraine

EPIPHYTON ALGAE OF THE WATER BODIES OF THE «GOLOSIYIVSKY»
NATIONAL NATURE PARK (UKRAINE)

Comparative studies of epiphyton algae occurring in three systems of ponds of the «Golosiivsky» National Nature Park were carried out for the first time. On the whole, 198 algal species were found in the fouling of higher aquatic plants during the period of investigations: 138 — in the Kytayevo ponds, 136 — in the Gorikhovatka ponds, and 113 — in the Didorivka ponds. Despite of a certain similarity of the species composition, the taxonomic structure of phytoepiphyton differed. Low values of the Kendall rank correlation coefficient were established in terms of leading families ($\tau = 0,30—0,64$) and leading genera ($\tau = 0,46—0,48$). In different systems of ponds, the average number of algal species on emergent plants varied from 18 to 23, on plants with floating leaves — from 16 to 30, whereas on submerged plants — from 26 to 35. On the emergent plants occurring in different systems of ponds, the average numbers of epiphyton algae accounted for 0,106—0,651 million cells/g, biomass — 0,11—0,93 mg/g, on plants with floating leaves — 2,757—5,168 million cells/g, biomass — 4,39—6,50 mg/g, whereas on submerged plants — 6,265—7,237 million cells/g, biomass — 8,13—20,04 mg/g. On higher aquatic plants of all ecological groups and in all systems of ponds, mainly Bacillariophyta and Chlorophyta prevailed in terms of their numbers and biomass. The complex of dominants included 35 algal species of three divisions: Bacillariophyta (25 species), Chlorophyta (7), and Charophyta (3). The complex of dominants was rather similar in the Gorikhovatka and Kytayevo ponds, and also in the Didorivka and Kytayevo ponds, and somewhat differed in the Gorikhovatka and Didorivka ponds. It is likely that the revealed difference in the species composition, species richness, taxonomic structure, quantitative indices, and in the complex of dominants are accounted for by the complex of both natural and anthropogenic factors.

Keywords: epiphyton algae, taxonomic structure, quantitative indices, dominant complex, ponds, the «Golosiivsky» National Nature Park.