

вегетативно. Отже, показники життєздатності досліджуваних рослин свідчать про їхній високий біологічний потенціал адаптивних реакцій і перспективність інтродукції цих рослин в умовах району досліджень.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Аврорин Н. А. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ / Н. А. Аврорин. – М. – Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 286 с.
2. Головкин Б. Н. История интродукции растений в ботанических садах / Б. Н. Головкин. – М. : Из-во Моск. ун-та, 1981. – 114 с.
3. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР / А. В. Гурский. – М. – Л. : Из-во АН СССР, 1957. – 302 с.
4. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. 2 : довідник / За ред. М. А. Кохно та Н. М. Трофименко. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
5. Деревья и кустарники. Покрытосеменные : справочник / Под ред. Н. А. Кохно. – К. : Наук. думка, 1974. – 590 с.
6. Кохно Н. А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н. А. Кохно, А. М. Курдюк. – К. : Наук. думка, 1994. – 186 с.
7. Лапин П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М. : Изд. Главн. ботан. сада АН СРСР, 1973. – С. 7–67.
8. Проценко Д. П. Анатомія рослин : підруч. для ун-тів / Д. П. Проценко, О. В. Брайон. – К. : Вища школа, 1981. – 280 с.
9. Сергеев Л. И. Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений / Л. И. Сергеев, К. А. Сергеева, В. К. Мельников. – Уфа : Изд-во Башкирского филиала АН СССР, 1961. – 223 с.
10. Сергеева К. А. Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений / К. А. Сергеева. – М. : Наука, 1971. – 174 с.
11. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1987. – 439 с.
12. Ki-Joong Kim. Molecular phylogeny of Forsythia (Oleaceae) based on chloroplast DNA variation / Kim Ki-Joong // Plant Systematics and Evolution. – 1999. – Vol. 218. – P. 113–123.
13. Krussmann G. Handbuch der Laubgehölze. Bd. 2 / G. Krussmann. – Berlin – Hamburg : Parey, 1977. – 486 s.
14. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America / A. Rehder. – New York : The Macmillan Company, 1949. – 996 p.

*Санікович Ілона, Буряк Галина  
Науковий керівник – проф. Грубінко Василь*

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ФІТОПЛАНКТОНУ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Більшість великих та середніх річок України у другій половині минулого століття зазнали гідробудівництва, насамперед, зарегулювання стоку, що викликало поряд зі змінами гідрологічного режиму структурно-функціональних характеристик біоти [1, 5]. Процеси, які протікають при формуванні рівнинних водосховищ, супроводжуються поступовою зміною планктонних угруповань (алогенною сукцесією), викликаною докорінною перебудовою гідролого-гідрохімічних умов у нових водоймах [3]. Таксономічний склад угруповань, що формуються при цьому як компонент структурної організації останніх, закономірно змінюється в ході сукцесії, відображаючи перехід від реофільних умов до лімнічних.

Сукцесія фітопланктону є біологічним механізмом, який обумовлює його різноманіття від незарегульованої річки, в процесі її зарегулювання, та на сучасному етапі [2, 4].

Упродовж 2008–2019 рр. фітопланктон дослідженого водосховища був представлений 97 видами (109 внутрішньовидовими таксонами) (табл. 1).

У флористичному відношенні найбагатшими відділами у різні роки досліджень були зелені та діатомові водорості.

Кількість видів та внутрішньовидових таксонів водоростей планктону Тернопільського водосховища

Відділи	Період дослідження
	2008–2019 рр.
Цуанопрокарйота	<u>13 (13)</u> 11,9
Euglenophyta	<u>13 (17)</u> 11,9
Chrysophyta	<u>7 (8)</u> 6,4
Xanthophyta	<u>0 (0)</u> 0,0
Bacillariophyta	<u>29 (30)</u> 26,7
Dinophyta	<u>5 (5)</u> 4,6
Cryptophyta	<u>2 (2)</u> 1,8
Chlorophyta	<u>40 (40)</u> 36,7
<b>Всього</b>	<b><u>109 (115)</u></b> <b>100,0</b>

*Примітка.* Над рискою – кількість видових таксонів в абсолютному вираженні, під рискою – те ж у %.

Оцінка багаторічної динаміки таксономічного складу фітопланктону Тернопільського водосховища на рівні класів засвідчила переважання Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Hormogoniophyceae, Trebouxiophyceae, Euglenophyceae. Ядро альгофлори водосховища в різні роки досліджень формували 7 родин: Scenedesmaceae, Bacillariaceae, Euglenaceae, Oscillatoriaceae, Oocystaceae, Naviculaceae. У структурі фітопланктону Тернопільського водосховища найвище відносне значення таксонів внутрішньовидового рангу властиве евгленовим водоростям.

Ранжування видів водоростей за класами частоти трапляння також показало, що у Тернопільському водосховищі останні 10 років переважали види (80%), які зустрічалися «зрідка» (до 4% проб) і «нечасто» – (у 5–20% проб). Значно меншу частку мали види, які зустрічалися «часто» – 12% (у 21–50% проб), «досить часто» – 8% (у 51–80% проб), а тих, що відносяться до класу «дуже часто» (понад 80% проб), взагалі не знайдено.

Упродовж усіх років досліджень спостерігали переважання планктонних та планктонно-бентосних форм (33,3% та 49,0%). Відмічаємо зниження у часі частки бентосних (із 15,9% до 9,8%) форм [4].

Види-індикатори текучості вод та їх насичення киснем ранжували на повільнотекучі (їх частка у 2009–2019 рр. – 32,3%) та стоячі (відповідно – 71,0% та 67,7%).

Серед індикаторів солоності вод в усі роки досліджень переважали індиференти (75,8%), олігогалоби-галофіли були представлені значно меншою мірою (14,5%), незначною була частка олігогалобів-галофобів (3,2%).

Серед виявлених індикаторів рН води переважали індиференти (50,0%), досить помітною була частка алкаліфілів (50,0%). Щодо температурної приуроченості, то у різні роки досліджень переважали індикатори помірного температурного режиму та еврители (44,4%). Відмічаємо зростання у часі частки теплолюбних (із 8,3% до 11,2%) та зникнення холодолубних форм (16,7%), що, ймовірно, є відгуком планктонних водоростей на зміни клімату.

Ранжування видів водоростей за групами індикаторів за Ватанабе свідчить про переважання протягом усіх років досліджень еврисапробів (65%). Частка сапрофілів була незначною (15%). За досліджуваний період у планктоні водосховища незначно зросла частка

ХІМІКО-БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

сапроксенів (із 20% до 24%), що свідчить незначне покращення якості вод у часі й узгоджується з даними сапробіологічного аналізу.

Таблиця 2

Домінантний комплекс фітопланктону Тернопільського водосховища у 2019 р.

Види	
<b>Cyanoprokaryota</b>	
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	–
<i>Oscillatoria amphibia</i>	++
<i>Oscillatoria planctonica</i>	+
<i>Anabaena flos-aquae</i>	+
<i>Anabaena scheremetieviae</i>	+
<i>Anabaena hassalii</i>	+
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	++
<b>Euglenophyta</b>	
<i>Euglena clara</i>	+
<i>Euglena spathirhyncha</i>	+
<i>Phacus splendens</i>	+
<i>Trachelomonas volvocina</i>	–
<i>Trachelomonas planctonica</i>	++
<b>Bacillariophyta</b>	
<i>Stephanodis cushantzschii</i>	+
<i>Cyclotellamene ghiniana</i>	+
<i>Aulacoseira granulata</i>	–
<i>Syne draulna</i>	–
<i>Syned raacus</i>	+
<i>Planothidium lanceolatum</i>	–
<i><u>Hippodonta hungarica</u></i>	–
<i>Navicula vulpina</i>	–
<i>Nitzschia sublinearis</i>	–
<i>Nitzschia heufferiana</i>	+
<i>Nitzschia vermicularis</i>	+
<b>Dinophyta</b>	
<i>Glenodinium foliaceum</i>	+
<i>Peridinium ciculiferum</i>	–
<i>Peridinium cinctum</i>	++
<i>Peridinium bonatum</i>	+
<b>Chlorophyta</b>	
<i>Chlamydomonas globosa</i>	–
<i>Chlamydomonas oblonga</i>	+
<i>Phacotus coccifer</i>	–
<i>Coelastrum microporum</i>	+

Кількісний розвиток фітопланктону водосховища у різні роки досліджень також відрізнявся. Так, середні значення чисельності фітопланктону у водосховищі сягали: у 2008–2019 рр. –  $7,787 \pm 0,22$  млн. кл./дм<sup>3</sup> відповідно. Варто зазначити, що спільною рисою дослідження була визначальна роль синьозелених водоростей у формуванні загальної чисельності

(відповідно 83,7%). Субдомінантами були: весною-літом – евгленові (11,5–14,0%), діатомові (8,5–10,1%), зелені (7,8–8,4%); восени – діатомові (12,2%), евгленові (10,2%) та зелені (7,7%).

За досліджуваній період показники біомаси фітопланктону Тернопільського водосховища практично не змінилися. Зокрема, середня біомаса впродовж становила у 2008–2019 рр. –  $3,800 \pm 0,50$  мг/дм<sup>3</sup>. Провідними відділами у формуванні біомаси протягом усього періоду досліджень були Cyanoprokaryota, Chlorophyta і Bacillariophyta.

Показники біомаси планктонних водоростей водосховища характеризують його трофічний статус як евтрофний.

У формуванні біомаси фітопланктону у 2008–2019 рр. спостерігали переважання протягом усіх сезонів водоростей із відділу Cyanoprokaryota (72,8–88,1%). Субдомінантами були зелені (2,0–7,7%), діатомові (1,2–6,0%) та евгленові (1,6–5,3%).

У 2019 р. домінуючий комплекс водосховища нараховував 22 види. До його складу входило 7 видів діатомових, 6 – синьозелених, 4 – евгленових, 3 представника дінофітових і 2 – зелених водоростей. У всі сезони у домінуючому комплексі були відмічені *Aphanizomenon flos-aquae* і *Peridinium cinctum* (табл. 2).

Примітка. "++" – види, що належали до рангу домінуючих у всі сезони.

Розрахунок індексу сапробності *S* за біомасою фітопланктону показав, що впродовж 2008–2019 рр. він змінювався в межах II та III класу якості води (1,50–2,39). Середнє значення його склало  $2,11 \pm 0,06$ .

Щодо сезонної динаміки індексу Шеннона, то впродовж вегетаційних сезонів спостерігали переважання олігодомінантної структури фітопланктону (значення  $H_B$  сягали навесні 1,53 біт./мг, влітку – 1,84 біт./мг і восени – 1,34 біт./мг відповідно).

Отже, переважання олігодомінантної структури водоростевих угруповань у водосховищах свідчить про специфіку створених у процесі регулювання водойм. Абіотичними параметрами, які впливають на інформаційне різноманіття фітопланктону, є вміст фосфору фосфатів, кольоровість і *pH*.

За показниками біомаси фітопланктону та індексом сапробності водосховища можна віднести до II–III класу якості вод.

Серед основних закономірностей часової динаміки фітопланктону малих водосховищ із різним рівнем трофності необхідно відзначити такі:

1. За період із 2008 по 2019 рр. практично не змінилася відносна частка та абсолютне число видів Cyanoprokaryota зменшилася їх роль в евтрофному водосховищі. Відмічено зростання видового багатства зелених, евгленових і золотистих водоростей.

2. У водосховищі незначно зросли родові коефіцієнти і насиченість видів внутрішньовидовими таксонами, тоді як для великих водоймищ, наприклад, Дніпра, властива виражена тенденція до спрощення таксономічної структури фітопланктону з їх віком. Це свідчить про значну інтенсивність адаптаційних процесів водоростевих угруповань малих водосховищ.

3. Відмічаємо зростання у часі частки теплолюбних та зменшення холодолілюбних форм, що, ймовірно, є відгуком планктонних водоростей на зміни клімату. За період із 2008 р. по 2019 р. середня температура води зросла майже на 1 °С.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Авакян А. Б., Салтанкин В. П., Шарапов В. А. Водохранилища. Москва : Мысль, 1987. 325 с.
2. Догадіна Т. В. Характеристика альгофлори різних ділянок р. Тетерева. *Укр. ботан. журн.* 1975. 32, № 1. С. 19–23.
3. Одум Ю. Экология. Москва : Мир, 1986. Т. 1. 328 с.
4. Охапкин А. Г. Сукцессия фитопланктона при евтрофировании и зарегулировании стока речных экосистем. *Ботан. журн.* 2002. № 4. С. 84–94.
5. Углибление Тернопольского озера. Рабочий проект, Т.І, Тернополь 1989. – Фонди ВАТ «Тернопільводопроєкт».