

УДК 581.526.325-961(282.2+285.33)

О. В. Бондаренко
аспірант

Інститут гідробіології НАН України

СКЛАД І ЕКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІТОПЛАНКТОНУ РІЧКИ СЕРЕТ ТА ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Вивчено склад фітопланктону р. Серет і Тернопільського водосховища. Проаналізовано основні флористичні та екологічні характеристики альгоценозів. Показано перевагу за кількістю видових і внутрішньовидових таксонів зелених та діатомових водоростей, продемонстровано зв'язок видового багатства фітопланктону з чинниками середовища.

Постановка проблеми

Видовий склад водоростей є чутливим індикатором умов існування біоти, що відображає особливості природно-історичного розвитку, ступінь антропогенного впливу і рівень продуктивності вод.

Склад і структура невеликих річок та їх зарегульованих ділянок, що відображають умови формування водного стоку незначних за площею територій, досліджені значно менше, ніж морфометрично більш великі (наприклад, Дніпро, Волга).

Саме до таких належить р. Серет. Річка Серет – лівобережна притока Дністра довжиною 218 км, що протікає через міста Тернопіль, Чортків [5]. Тернопільське водосховище – найбільше штучно створене руслове водосховище на Сереті (довжина – 3 км, ширина – 1 км, середня глибина – 4 м) [9].

Завдання даної роботи – дати еколого-флористичну характеристику видового складу планктонних альгоценозів р. Серет і Тернопільського водосховища, аналіз співвідношення таксонів різного рівня у зв'язку з особливостями абіотичних факторів середовища та сапро-біологічну характеристику якості води.

Об'єкти досліджень. Матеріали були отримані в результаті проведених досліджень на р. Серет і Тернопільському водосховищі кожні 15 днів у період з лютого 2002 до лютого 2003 року. Станції спостережень знаходились на водоймах (4 – на річці, 2 – на водосховищі) із врахуванням їх біотичної неоднорідності [3, 6, 7]. Відбір проб та їх камеральне опрацювання проводили за загальноприйнятою в гідробіології методикою [2, 8, 10]. Всього за період дослідження опрацьовано 144 альгологічні проби.

Результати досліджень

Видове багатство водоростей планктонних угруповань в досліджених річковій і водосховищній екосистемах досить різноманітне і залежить від цілої низки чинників, основними з яких є гідролого-гідрохімічні і антропогенні.

Вивчена система водойм, розташованих у межах антропогенно зміненого ландшафту, характеризується порівняно високим флористичним багатством водоростей (табл. 1).

Таблиця 1. Таксономічний склад фітопланктону р. Серет і Тернопільського водосховища

Відділи	Станції спостережень						
	р. Серет вище водосховища	Початок водосховища	Кінець водосховища	Нижче водосховища	Нижче м. Тернополя	р. Серет в м. Чорткові	Система в цілому
<i>Cyanophyta</i>	14 (7,7)*	14 (9,0)	13 (9,6)	7 (4,6)	7 (4,3)	8 (6,2)	21 (6,5)
<i>Euglenophyta</i>	23 (12,6)	11 (7,1)	8 (5,9)	11 (7,1)	10 (6,2)	7 (5,4)	36 (11,2)
<i>Dinophyta</i>	6 (3,3)	6 (3,9)	5 (3,7)	5 (3,3)	6 (3,7)	2 (1,6)	10 (3,1)
<i>Cryptophyta</i>	5 (2,7)	3 (1,9)	4 (3,0)	6 (3,9)	6 (3,7)	–	8 (2,5)
<i>Chrysophyta</i>	14 (7,7)	11 (7,1)	10 (7,4)	15 (9,7)	12 (7,5)	9 (7,0)	23 (7,1)
<i>Xanthophyta</i>	2 (1,1)	1 (0,7)	1 (0,7)	3 (2,0)	2 (1,2)	1 (0,8)	5 (1,6)
<i>Bacillariophyta</i>	69 (37,7)	56 (36,1)	43 (31,9)	58 (37,7)	65 (40,4)	51 (39,5)	118 (36,7)
<i>Chlorophyta</i>	50 (27,3)	53 (34,2)	51 (37,8)	49 (31,8)	53 (32,9)	51 (39,5)	101 (31,4)
Всього	183	155	135	154	161	129	322

*Примітка. Цифри перед дужкою – кількість внутрішньовидових таксонів (включаючи номенклатурний тип виду), в дужках – відсотковий вміст представників кожного відділу від загальної кількості таксонів знайдених на даній станції спостереження.

В окремо взятій ділянці річки чи водосховища кількість видових та внутрішньовидових таксонів змінюється від 129 (в межах м. Чорткова) до 183 (с. Великий Глибочок). Загальний список нараховує 281 вид, що представлений 322 внутрішньовидовими таксонами (включаючи ті, що містять номенклатурний тип виду). На всіх досліджених створах водойм основу флористичного списку складають представники *Chlorophyta* і *Bacillariophyta*. Якщо представники відділу *Chlorophyta* становлять в середньому 50 % від загального списку зелених водоростей на всіх станціях спостереження, то вегетація видів відділу *Bacillariophyta* інтенсивніше простежується на річкових ділянках (50 %), а ніж на водосховищних (40 %).

Досить високе видове багатство фітопланктону в системі р. Серет вище водосховища – Тернопільське водосховище – р. Серет нижче водосховища очевидно визначається неоднорідністю умов існування, швидкою адаптацією водоростей до різноманітних факторів середовища [3].

Фітопланктон досліджуваних ріки та водосховища сформований водоростями з 8 відділів, 13 класів, 30 порядків, що належать до 121 роду, 261 виду (табл. 2). Більше 37 % складу водоростевих угруповань становлять діатомові водорості (118 видових та внутрішньовидових таксонів), не набагато поступаються їм зелені – 30 % (101), на третьому місці знаходяться евгленові – 11,2 % (36).

Таблиця 2. Таксономічна структура альгофлори системи
"Тернопільське водосховище – річка"

Відділ	Порядок	Кількість таксонів				Загальна кількість таксонів видового та внутрішньовидового рангу
		родів	видів	внутрішньо-видових	ідентифікованих до роду	
<i>Cyanophyta</i>	<i>Chroococcales</i>	5	9	–	–	9
	<i>Oscillatoriales</i>	2	5	1	2	8
	<i>Nostocales</i>	2	1	3	–	4
<i>Euglenophyta</i>	<i>Euglenales</i>	5	18	16	2	36
<i>Dinophyta</i>	<i>Gymnodiniales</i>	1	1	–	1	2
	<i>Gonyaulacales</i>	1	1	–	–	1
	<i>Peridinales</i>	4	5	1	2	7
<i>Cryptophyta</i>	<i>Cryptomonadales</i>	1	7	–	1	8
<i>Chrysophyta</i>	<i>Chromulinales</i>	1	1	–	–	1
	<i>Ochromonadales</i>	4	20	–	2	22
<i>Xanthophyta</i>	<i>Mischococcales</i>	2	2	–	–	2
	<i>Ophiocytiales</i>	2	2	–	–	2
	<i>Tribonemales</i>	1	–	–	1	1
<i>Bacillariophyta</i>	<i>Thalassiosirales</i>	2	4	–	–	4
	<i>Aulacoseirales</i>	1	2	–	–	2
	<i>Fragilariales</i>	7	10	1	–	11
	<i>Tabellariales</i>	1	1	–	–	1
	<i>Eunotiales</i>	1	2	–	–	2
	<i>Mastogloiales</i>	2	1	2	–	3
	<i>Cymbellales</i>	6	13	3	–	16
	<i>Achnanthes</i>	4	2	3	–	5
	<i>Naviculales</i>	11	40	5	–	45
	<i>Thalassiosiphysales</i>	1	3	–	–	3
	<i>Bacillariales</i>	4	19	5	–	24
	<i>Surirellales</i>	1	2	–	–	2
	<i>Chlorophyta</i>	<i>Chlamidomonadales</i>	3	7	–	1
	<i>Volvocales</i>	3	3	–	–	3
	<i>Chlorococcales</i>	38	74	6	–	80
	<i>Ulotrichales</i>	1	1	–	–	1
	<i>Desmidiiales</i>	4	5	3	1	9
Всього 8	30	121	261	49	11	322

Приблизно однакове різноманіття характерне для *Cyanophyta* – 6,5 % (21) і *Chrysochlorophyta* – 7,2 % (23). Інші відділи представлені незначними частками: *Dinophyta* – 10 (3,1 %) *Cryptophyta* – 8 (2,5 %) *Xanthophyta* – 5 (1,6 %).

Серед десяти основних порядків водоростей слід назвати *Chlorococcales* (24,9 % від загального складу), *Naviculales* (14), *Euglenales* (11,2), *Bacillariales* (7,5), *Ochromonadales* (6,8), *Cymbellales* (5,0), *Fragilariales* (3,4), *Desmidiiales* (2,8), *Chroococcales* (2,8), *Chlamidomonadales* (2,5 %). Загалом види цих порядків становлять 80,8 % від усього таксономічного складу альгофлори водойм.

Аналіз родового спектру фітопланктону (табл. 3) показав, що в групу найбільш таксономічно значимих входять 20 родів водоростей із 6 відділів (зелені – 7, діатомові – 5, евгленові – 3, золотисті – 2, синьо-зелені – 2, криптофітові – 1). В 10 основних родів входять *Nitzschia*, *Navicula*, *Phacus*, *Trachelomonas*, *Desmodesmus*, *Gomphonema*, *Pseudokephyron*, *Mallomonas*, *Cryptomonas*, *Euglena*. Представники цих родів становлять 36 % від усього видового багатства водоростей річки та водосховища.

Таблиця 3. Рангова оцінка родового складу фітопланктону р. Серет і Тернопільського водосховища

Рід	Ранг і частка (% в дужках) кількості видових і внутрішньовидових таксонів родів у водоймах						Всього в системі
	с. Великий Глибочок	Початок водосховища	Кінець водосховища	Нижче водосховища	Нижче м. Тернополя	м. Чортків	
<i>Nitzschia</i>	2 (4.4)	1 (5.8)	1 (8.0)	1 (7.1)	1 (8.7)	1 (8.7)	1 (6.2)
<i>Navicula</i>	1 (7.1)	2 (5.2)	2 (5.1)	2 (6.5)	2 (6.2)	2 (8.7)	2 (5.9)
<i>Phacus</i>	4 (4.4)	3 (3.9)	–	–	6 (3.1)	10 (2.4)	3 (4.3)
<i>Trachelomonas</i>	3 (4.4)	–	–	5 (3.9)	–	–	4 (3.7)
<i>Desmodesmus</i>	–	5 (3.2)	6 (2.9)	7 (3.2)	5 (3.1)	7 (2.4)	5 (2.8)
<i>Gomphonema</i>	6 (2.7)	–	–	–	–	–	6 (2.8)
<i>Pseudokephyron</i>	5 (3.3)	7 (2.6)	3 (3.6)	3 (4.5)	3 (3.7)	3 (4.7)	7 (2.8)
<i>Mallomonas</i>	7 (2.7)	–	–	8 (3.2)	9 (2.5)	–	8 (2.8)
<i>Cryptomonas</i>	8 (2.7)	–	7 (2.9)	4 (3.9)	4 (3.7)	–	9 (2.5)
<i>Euglena</i>	10 (2.2)	–	–	–	–	–	10 (2.2)
<i>Chlamidomonas</i>	–	6 (2.6)	9 (2.2)	–	10 (1.9)	5 (3.1)	–
<i>Oscillatoria</i>	9 (2.7)	–	–	–	–	–	–
<i>Gyrosigma</i>	–	–	–	9 (2.6)	–	–	–
<i>Monoraphidium</i>	–	4 (3.2)	5 (2.9)	6 (3.2)	8 (2.5)	4 (3.9)	–
<i>Gloeocapsa</i>	–	8 (2.6)	4 (3.6)	–	–	–	–
<i>Pediastrum</i>	–	9 (1.9)	–	10 (1.9)	7 (2.5)	–	–
<i>Acutodesmus</i>	–	10 (1.9)	–	–	–	8 (2.4)	–
<i>Scenedesmus</i>	–	–	–	–	–	6 (2.4)	–
<i>Oocystis</i>	–	–	8 (2.2)	–	–	–	–
<i>Synedra</i>	–	–	10 (2.2)	–	–	9 (2.4)	–

Положення перших трьох родів за різноманіттям їх складу для різних ділянок досить стабільне. У річці вище водосховища велике значення у формуванні видового складу належить родам *Trachelomonas*, *Phacus*, *Pseudokephyrion*, тільки тут як основні відзначені *Oscillatoria* і *Euglena*. На двох ділянках, що розташовані в межах водосховища видовий склад водоростевих угруповань подібний, але для початку водосховища помітніша роль *Phacus* (що, очевидно, спричинено ще впливом фітостоку річки), *Pediastrum*, *Acutodesmus*, а для кінця водосховища – *Cryptomonas*, *Oocystis* і *Synedra*. Якщо фітопланктон ділянки річки нижче міста Тернополя за видовим різноманіттям родів *Cryptomonas*, *Mallomonas* і *Pediastrum* подібний до частини річки, що знаходиться безпосередньо нижче водосховища, то за значною роллю родів *Chlamidomonas* і *Phacus* можна стверджувати про подібність її до ділянки річки в м. Чорткові. Відносно р. Серет в м. Чорткові, то до цього списку можна також додати *Scenedesmus*, *Acutodesmus*, *Synedra*.

До видів, що часто зустрічалися і були виявлені у більшості опрацьованих проб належать *Cyclotella kuetzingiana* Thw., *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim, *Asterionella formosa* Hass., *Synedra ulna* Ehr., *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *Synedra acus* Kütz., *Gomphonopsis Cl. olivaceum* (Horn.) Daw. ex Ross et Sims., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. var. *palea*, *Cocconeis placentula* Ehr. var. *placentula*, *Fragilariforma virescens* (Ralfs) Will. et Round (діатомові), *Phacotus coccifer* Korsch., *Dictiosphaerium pulchellum* Wood., *Monoraphidium irregulare* (G. M. Smith) Kom.-Legn., *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew., *Chlamidomonas reinhardii* Dangeard, *Coelastrum microporum* Näg. in A. Br. *Chlorella vulgaris* Beyer. (зелені) *Gloeocapsa minima* (Keissl.) Hollerb., *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti emend. Elenk. (синьо-зелені).

Більшість видів, які були знайдені у водній товщі є планктонними організмами (табл. 4). У два рази менший показник кількості мешканців літоральної зони водойм. Відносно значний вміст бентосно-епіфітних видів дозволяє стверджувати про помітну роль гідродинаміки як чинника підтримання видової структури фітопланктону в малих водоймах. Основу флористичного списку водоростей формують космополітні види (67 %), 5 % належить бореальним. Наявність північно-альпійських видів можна, очевидно, пояснити проходженням льодовика по басейну Дністра. Щодо галобності, то більше 50 % належить індіферентам; вміст галофітів є, очевидно, наслідком збільшення показників мінералізації вод внутрішніх водойм України (за даними Інституту гідробіології НАН України). Абсолютну більшість флористичного списку складають представники нейтрально-слаболужних вод, що відповідає величинам середніх значень рН (7,55–7,86) [1].

Більше половини знайдених водоростей (58,1 %) є показниками сапробності води. Серед них переважають індикатори β-мезосапробної зони за-

бруднення; представники меншого ступеня органічного забруднення в цілому становлять 18,6 % загальної кількості видів, а більш сильного – 9,6 %.

Таблиця 4. Еколого-географічні характеристики водоростей планктону р. Серет і Тернопільського водосховища

Характеристика	Кількість видів (в дужках %*)	Характеристика	Кількість видів (в дужках %*)
Місцерозташування		Відношення до рН	
Планктонні	142 (44.1)	Індиференти	57 (17.7)
Літоральні	73 (22.7)	Алкаліфіли	73 (22.7)
Бентосні	33 (10.3)	Ацидофіли і ацидобіонти	5 (1.6)
Види обростань	12 (3.7)		
Епібіонтні	1 (0.3)		
Поширення		Сапробність	
Космополітні	217 (67.4)	Ксеносапроби	1 (0.3)
Бореальні	16 (5.0)	Ксено-олігосапроби і оліго- ксеносапроби	1 (0.3)
Північно-альпійські	3 (0.9)	Олігосапроби	25 (7.8)
Субтропічні	1 (0.3)	Ольго-β- мезосапроби і β-мезо- олігосапроби	33 (10.2)
Галобність		β-мезосапроби	96 (29.8)
Індиференти	165 (51.2)	β-α-мезосапроби і α-β-мезосапроби	9 (2.8)
Олігосапроби	33 (10.3)	α-мезосапроби	17 (5.3)
Галофіти	20 (6.2)	α-мезо-полісапроби і	5 (1.5)
Галофоби	16 (5.0)	полі-α- мезосапроби	
Мезогалоби	9 (2.8)		

Примітка. *Наведений відсотковий вміст видів кожної екологічної і географічної груп від загальної кількості знайдених у водоймах видових та внутрішньовидових таксонів водоростей.

Висновки

1. Головна роль у формуванні таксономічного різноманіття належить представникам *Chlorophyta*, *Bacillariophyta* та на деяких ділянках – *Euglenophyta*.

2. Водоростеві планктонні угруповання досліджуваних водойм утворені в переважній більшості пелагічними і літоральними видами, що населяють прісні, нейтрально-слаболужні води β-мезосапробної ступені органічного забруднення.

Перспективи подальших досліджень

У майбутньому планується визначення впливу біогенних елементів на інтенсивність вегетації планктонних водоростевих угруповань.

Література

1. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. – 2002. – Ч. 1, вып. 1. – С. 176–184.
2. *Киселёв И. А.* Планктон морей и континентальных водоёмов. – Л.: Наука, 1969. – 358 с.
3. Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. Під ред. *Назоренко В. І.* – Київ, 2002 р.
4. *Охалкин А. Г., Юлова Г. А., Старцева Н. А.* Состав и эколого-флористическая характеристика фитопланктона малых водоемов урбанизированных территорий (на примере города Нижнего Новгорода) // Бот. журн. – 2002. – Т. 87. – № 2. – С. 78–87.
5. *Питуляк М. Р.* Природні рекреаційні ресурси Тернопільщини, проблеми їх раціонального використання та охорони // Водні рекреаційні ресурси. – Тернопіль, 1999. – С. 10–17.
6. *Щербак В. І., Бондаренко О. В.* Сапробіологічна характеристика якості води в системі „річка Серет – Тернопільське водосховище” // Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер.: Біологія. – 2003. – № 3–4 (22). – С. 79–82.
7. *Щербак В. І., Бондаренко О. В.* Просторово-часова динаміка фітопланктону в системі „річка – водосховище – річка” // Гідробіол. журн. – 2004. – Т. 40, № 6. – С. 36–41.
8. *Щербак В. І., Майстрова Н. М., Ковальчук Л. А.* Гідробіологічний моніторинг водних екосистем // Методичні основи гідробіологічних досліджень. – К., 2002. – С. 32–40.
9. Тернопольское водохранилище. Водохозяйственный паспорт. – Львов: Минводхоз УССР Львовгипроводхоз. – 1981.
10. *Топачевский А. В., Масюк Н. П.* Пресноводные водоросли Украинской ССР. К.: «Вища школа», 1984. – 336 с.