

## **КІЛЬКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗВИТКУ ФІТОПЛАНКТОНУ р. ТЕТЕРІВ**

*Представлені результати дослідження просторово-часової динаміки чисельності та біомаси фітопланктону різнотипних ділянок р. Тетерів. Наведені відомості щодо домінантного комплексу планктонних угруповань водоростей річки. З'ясовані основні закономірності багаторічної сукцесії кількісних характеристик розвитку фітопланктону у просторі і часі.*

---

© Ю.С. Шелюк

### **Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень**

Чисельність та біомаса є одними із найважливіших екологічних характеристик популяцій, угруповань організмів і екосистем. Вивчення просторово-часової динаміки кількісних показників розвитку фітопланктону необхідне для пізнання загальних закономірностей структурно-функціональної організації водних екосистем, оцінки їх структуроутворюючих компонентів. Біомаса фітопланктону є енергетичною основою автотрофного ланцюга, що визначає потік енергії та кругообіг речовин, а отже, може виступати в ролі показника продуктивності водойм [5].

Вивчення чисельності та біомаси фітопланктону р. Тетерів є актуальними, оскільки до початку наших досліджень дані щодо кількісного розвитку альгофлори річки носять фрагментарний характер і стосуються лише окремих станцій відбору проб. До того ж, проведений нами ретроспективний аналіз показав, що дослідження, які раніше проводилися, були спорадичними [6].

Мета роботи – дослідити просторово-часову динаміку чисельності та біомаси фітопланктону різнотипних ділянок р. Тетерів.

### **Об'єкт та методика досліджень**

Оригінальні дані щодо фітопланктону р. Тетерів отримано у продовж 2003–2006 рр. на стаціонарних станціях, розташованих на Житомирському і Промисловому водосховищах, річковій ділянці 1 та 2 км нижче м. Житомира, де відбір проб проводили подекадно та в сезонних експедиціях 2004–2005 рр. на 54 станціях – від витoku (4 км на південний захід від с. Носівки Чуднівського району Житомирської області) і за течією до впадіння в Київське водосховище (рис. 1). За встановленими нами особливостями розвитку фітопланктону [15], а також з урахуванням гідрологічних та морфометричних ознак [1, 3, 8] річка умовно поділена нами на чотири ділянки: зарегульовану, яка включає штучно створені водосховища (Троцанське, Чуднівське, Денишівське, Відсічне, Житомирське та Промислове), та річкові: верхню (від витoku до створу нижче м. Житомира), середню (від створу нижче м. Житомира до створу нижче м. Радомишля) та нижню (від м. Радомишля до впадіння у Київське водосховище).

Для врахування вертикальної динаміки водоростей і мінімізації похибки, викликані їх міграцією у товщі води, на глибоководних станціях проби відбирали, починаючи з поверхневого горизонту і далі – через кожен метр водної товщі аж до придонного шару. Відібрані проби зливали в один посуд, з якого відбирали інтегровані проби об'ємом 1,0 дм<sup>3</sup>. На мілководних станціях, глибина яких не перевищувала 2,0 м, аліквоту відбирали з поверхневого горизонту. Всього було відібрано 572 альгологічні проби, які фіксували 40%-м формальдегідом, концентрували осадовим методом. Для обліку чисельності водоростей застосовували камеру Нажотта об'ємом 0,02 см<sup>3</sup> та світловий мікроскоп Carl Zeiss [9, 14]. У залежності від кількості організмів прораховували або всю камеру, або

частину її доріжок. Обов'язково робили повторні підрахунки – не менше ніж трьох крапель однієї проби. Визначення систематичного (видового) складу водоростей проводили згідно із загальновідомими правилами за традиційними в альгології вітчизняними визначниками та іноземними посібниками з урахуванням останніх флористичних зведень [11, 13].



Рис. 1. Карта-схема р. Тетерів та розміщення станцій відбору проб на її акваторії

Біомасу фітопланктону визначали лічильно-об'ємним методом, згідно якого біомасу кожного виду вираховували множенням його чисельності в кожній конкретній пробі на об'єм клітини [12]. Домінуючими вважали види, біомаса яких була не меншою 10% щодо загальної біомаси проби. В якості субдомінантів виділяли види, біомаса яких була не меншою 5% від загальної [7].

### Результати досліджень

Аналіз розподілу по ділянках річки біомаси та ролі основних відділів, які формують весняний фітопланктон, показав як спільні для всіх ділянок ознаки, так і певну відмінність. Найвища середня біомаса для цього періоду –  $1,60 \text{ г/м}^3$  – була відмічена на нижній ділянці річки, найнижча –  $0,50 \text{ г/м}^3$  – на середній. Структуруючим відділом навесні для річкової ділянки можна вважати *Vacillariophyta* – до 83% біомаси належало представникам саме цього відділу. Діатомові водорості формували і основу домінуючого комплексу. Така ситуація пояснюється скиданням паводкових вод, за рахунок чого по всій річковій ділянці відмічається певна монотонність фітопланктону. На зарегульованій ділянці у структурі біомаси домінуюча роль належала *Chrysophyta*, за рахунок масової вегетації *Dinobryon behningii* Swir. Їм поступалися діатомові та зелені водорості. Частка *Chlorophyta* у структурі біомаси річкової ділянки складала від 4 до 36%. Суттєвою, особливо для верхньої ділянки р. Тетерів, була і частка *Euglenophyta* (рис. 2а). Біомаса інших відділів була незначною.

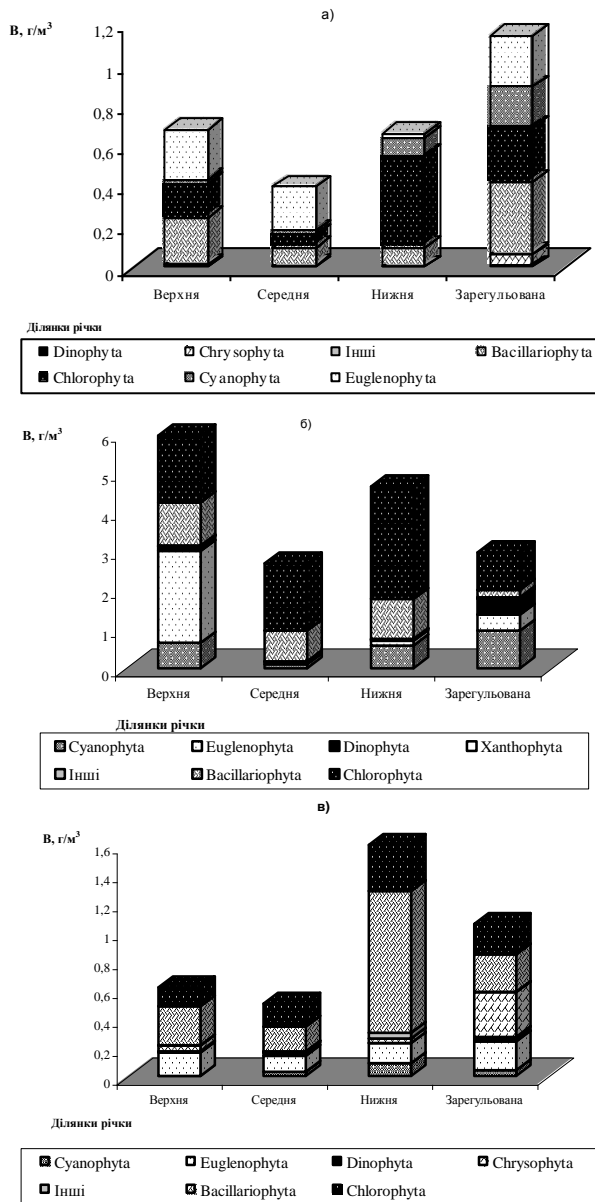


Рис. 2. Структура біомаси фітопланктону р.Тетерів:

а) навесні; б) влітку; в) восени

Примітка. Тут і на рис. 4 у групу «інші» віднесені відділи, біомаса яких не перевищує 2% від її загальної величини.

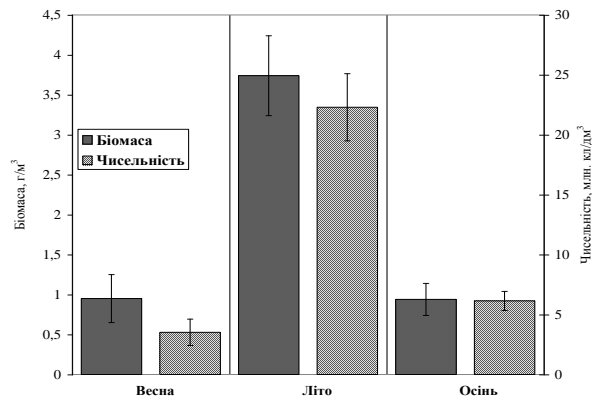


Рис. 3. Динаміка чисельності та біомаси фітопланктону р. Тетерів

Влітку фіксували значну гетерогенність планктонних угруповань досліджуваних ділянок р. Тетерів (рис. 2б). На середній, нижній та зарегульованій ділянках за величиною біомаси на рівні відділів домінували Chlorophyta. На середній та нижній ділянках за ними йшли діатомові та синьозелені водорості, на зарегульованій – синьозелені та евгленові. У структурі біомаси верхньої ділянки, як і навесні, значно переважали евгленові водорості. Найвищу середню біомасу фіксували на верхній ділянці річки (5,95 г/м<sup>3</sup>), найнижчу – на середній (2,68 г/м<sup>3</sup>).

Істотну гетерогенність ділянок річки відмічали і восени (рис. 2в). За біомасою на верхній і середній ділянках домінували Euglenophyta з різним відсотком субдомінування діатомових та зелених водоростей. На нижній ділянці основу біомаси формували зелені, діатомові та синьозелені водорості, а на зарегульованій – діатомові, зелені та евгленові. Найнижча середня біомаса була відмічена на середній ділянці річки (0,40 г/м<sup>3</sup>), найвища – на зарегульованій (1,18 г/м<sup>3</sup>). У структурі біомаси зарегульованої ділянки спостерігали зменшення частки евгленових водоростей від Трощанського до останнього у каскаді Промислового водосховища із зростанням ролі синьозелених. В останньому частка Cyanophyta у структурі біомаси та чисельності є найбільшою у порівнянні з іншими водосховищами. Просторово-часові зміни біомаси в основному були аналогічними динаміці чисельності фітопланктону (рис. 3). Проте у структурі чисельності провідна роль належала Cyanophyta, особливо влітку, коли частка синьозелених водоростей сягала 96% від загальної чисельності водоростевих клітин. Значна частка у формуванні чисельності фітопланктону на різних ділянках річки належала Chlorophyta, Bacillariophyta, а навесні на зарегульованій ділянці ще й Chrysophyta.

У часовому аспекті на різних ділянках річки відмічали зростання середньої біомаси та чисельності від весни до літа і їх зниження від літа до осені.

У просторовому аспекті спостерігали локальне зниження біомаси та чисельності водоростей на середній ділянці річки, що обумовлено антропогенним пресом міст Житомира, Радомишля та Коростишева [1, 2, 4].

*Домінуючий комплекс.* Склад домінуючого комплексу, структура і сукцесія (сезонна та основна) може бути репрезентативним показником стану річкової екосистеми, оскільки саме динаміка видів-домінантів визначає особливості зміни біомаси у цілому [10].

За досліджуваний період у фітопланктоні р. Тетерів було виявлено 66 домінантів та 38 субдомінантів, що складає 30% видового багатства річки. Таким чином, майже третина складу планктонної флори на різних ділянках річки у різні періоди часу виступала в якості структурного організатора угруповань. Основну частку домінуючого комплексу формували зелені, діатомові, евгленові та синьозелені водорості. 19 основних видів-домінантів формували 52% біомаси проб.

Структурність складу структуроутворюючих елементів фітопланктону, вірогідно, характерна для водойм із природно та антропогенно сформованою неоднорідністю умов існування планктонних угруповань. При цьому висока полідомінантність біомаси фітопланктону є енергетичною основою стійкості водної екосистеми до впливу як абіотичних, так і біотичних чинників, оскільки водорості виступають харчовим ресурсом, здатним підтримувати в природних умовах функціонування гідробіонтів вищих трофічних рівнів, включаючи не лише безхребетних, а й іхтіофауну. Значне різноманіття видів-домінантів дозволяє вважати екосистему річки у значній мірі стійкою до антропогенного пресу, оскільки при зниженні вегетації одного виду екологічна ніша може бути заповнена іншим, що не призведе до значного порушення функціонування водної екосистеми.

Аналіз різноманіття видів-домінантів різнотипних ділянок р. Тетерів дозволяє говорити про відносну просторову гетерогенність домінуючого комплексу при збереженні континуальності фітопланктону основних ділянок річки, що мають відмінний гідрологічний режим та різний ступінь антропогенного навантаження (рис. 4).

Основу домінуючого комплексу складає пелагічно-літоральний комплекс (частка планктонних форм становить 71%, літоральних – 23% від загального складу домінуючих видів водоростей), частка бентосних та перифітонних форм найменша (у сумі 6%). Водночас серед домінантних видів переважають одноклітинні, ценобіальні та колоніальні морфологічні структури.

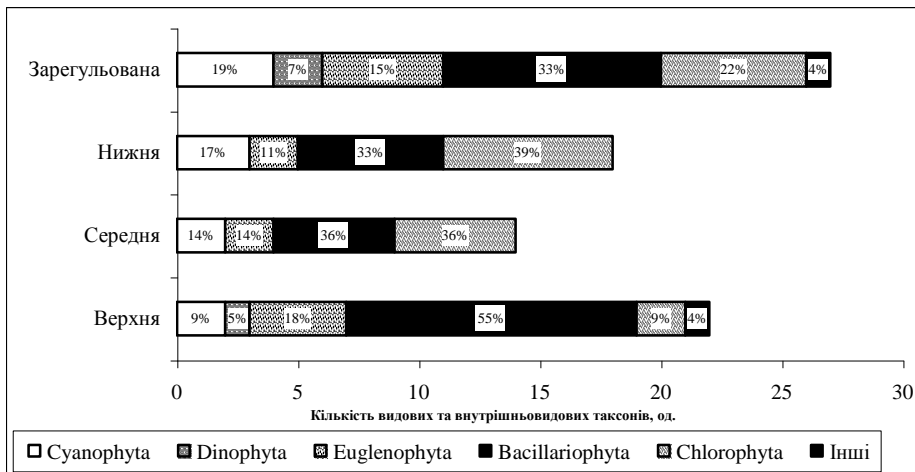


Рис. 4. Структура домінуючого комплексу фітопланктону різнотипних ділянок р. Тетерів

### Висновки

1. Кількісні показники розвитку фітопланктону р. Тетерів характеризуються значною просторово-часовою неоднорідністю. У часовому аспекті на різних ділянках річки відмічали зростання середньої біомаси та чисельності від весни до літа і їх зниження від літа до осені. У просторовому відношенні спостерігали локальне зниження біомаси та чисельності водоростей на середній ділянці річки, що обумовлено антропогенним пресом міст Житомира, Радомишля та Коростишева.

2. Домінуючому комплексу фітопланктону р. Тетерів властива відносно висока гетерогенність. Переважну його частку формують зелені, діатомові, евгленові та синьозелені водорості. Серед домінантних видів переважають пелагічно-літоральні форми, частка бентосних та перифітонних форм найменша.

### Перспективи подальших досліджень

Наші дослідження будуть направлені на визначення структурно-функціональних характеристик фітопланктону річок та озер Правобережного Полісся.

### Література

1. Васенко О.Г., Верніченко Г.А. Комплексне планування та управління водними ресурсами. – К.: Ін-т географії НАН України, 2001. – 367 с.
2. Гідрохімія та радіогеохімія річок і боліт Житомирської області: Монографія / С.І. Сніжко, О.О. Орлов, Д.В. Закревський та ін. – Житомир: Волинь, 2002. – 264 с.

3. *Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши 1988 г. – Ч. 1: Реки и каналы. Бассейн Днепра.* – К., 1989. – С. 82–105.
4. *Екологічна ситуація Житомирщини. Статистичний збірник.* – Житомир-Київ: Вид-во НДІ статистики Держкомстату України, 1998. – 227 с.
5. *Кузьмінчук Ю.С.* Продукція і таксономічний склад фітопланктону середньої притоки Дніпра: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. 03.00.17 / Інститут гідробіології НАН України. – К., 2007. – 24 с.
6. *Кузьмінчук Ю.С., Щербак В.І.* Фітопланктон р. Тетерів. Стан вивчення проблеми // Вісн. Житомир. держ. ун-ту ім. Івана Франка. – Житомир, 2004. – Вип. 19. – С. 269–274.
7. *Ляшенко О.А.* Сравнительный анализ планктонных альгофлор озер Неро и Плещево // Ботан. журн. – 2003. – 88, № 3. – С. 30–37.
8. *Малі річки України / За ред. А.В. Ящика.* – К.: Урожай, 1991. – 294 с.
9. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка.* – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
10. *Охапкин А.Г., Старцева Н.А.* Состав и экология массовых видов фитопланктона малых водоемов городских территорий (диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли) // Ботан. журн. – 2003. – 88, № 9. – С. 84–97.
11. *Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология.* – 2000. – 10, № 4. – 309 с.
12. *Топачевский А.В., Масюк Н.П.* Пресноводные водоросли Украинской ССР. – К.: Вища шк., 1984. – 336 с.
13. *Царенко П.М., Петлеванный О.А.* Дополнение к разнообразию водорослей Украины. – К.: Ин-т ботаники им. Холодного НАНУ, 2001. – 130 с.
14. *Щербак В.І.* Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К., 2002. – С. 41–47.
15. *Щербак В.І., Кузьмінчук Ю.С.* Фітопланктон річки Тетерев в умовах неоднородності формування річкового стоку (Україна) // Альгологія. – 2006. – 16, № 1. – С. 81–91.