

---

---

УДК [581.526.325:502.71:574.5](285.3)''322''(477-25)

**Н. Є. Семенюк**

Іститут гідробіології НАН України

**ОСОБЛИВОСТІ ЧАСОВОЇ ДИНАМІКИ ФІТОПЛАНКТОНУ  
РІЗНОТИПНИХ ВОДОЙМ М. КИЄВА**

*Встановлені особливості часової динаміки видового і кількісного різноманіття літнього фітопланктону двох різнотипних водойм м. Києва: колишнього рибоводного ставу на р. Нивка і озера Опечень-верхнє (Кирилівське).*

---

© Н. Є. Семенюк

### Постановка проблеми

Малі водойми, що розташовані в межах м. Києва, є важливою складовою ландшафтної структури міста. Наразі фітопланктон київських водойм є недостатньо вивченим. Існує невелика кількість наукових публікацій щодо видового складу, чисельності, біомаси фітопланктону водойм м. Києва [1, 3, 4, 6]. У 1983 та 1986 рр. було проведено комплексне вивчення гідробіологічних показників озер Оболоні (Редькіно, Мінське, Лугове, Пташине, Богатирське, Опечень-верхнє, Опечень-нижнє, Вербнє), у тому числі і фітопланктону [1]. Проте зазначене дослідження носило фрагментарний несистематичний характер і не могло повністю відобразити часових змін у структурі рослинного планктону. В той же час, більшість водних об'єктів міста залишається поза увагою дослідників.

*Мета роботи:* встановити особливості часової динаміки фітопланктону двох різнотипних водойм м. Києва: колишнього рибоводного ставу на р. Нивка і озера Опечень-верхнє.

*Методи і матеріали.* Вивчення часової динаміки фітопланктону проводилося на двох водоймах, різних за походженням, морфометричними характеристиками і гідрологічним режимом: ставі на р. Нивка і озері Опечень-верхнє (Кирилівське). Досліджуваний став є одним із каскаду ставів, створених для рибоводних цілей шляхом зарегулювання русла р. Нивка. Наразі став для розведення риби не використовується. Водойма розташована у південно-західній частині Святошинського району з південного боку від проспекту Перемоги. Середня глибина ставу близько 2 м. Основними складовими водного живлення ставу є атмосферні опади і приток з р. Нивка. Наразі став інтенсивно використовується в рекреаційних цілях.

Озеро Опечень-верхнє (Кирилівське) входить до ланцюжку озер промислової зони масиву Оболонь. Ці озера є старицями історичного русла р. Почайна, яка у минулому протікала по території міста. Під час забудови масиву Оболонь озеро Опечень-верхнє, як і інші водойми району, використовувалося як кар'єр з видобутку піску для наміву нових міських територій. На даний час глибина озера становить близько 15 м. Водне живлення озера Опечень-верхнє формується за рахунок притоку вод із каналізованого струмка Сирець, стоку із вищерозташованого озера Богатирське, а також ливнестоку [1]. Водойма розташована у центрі перетину трьох автомобільних доріг: вул. Маршала Малиновського, Оболонського проспекту і вул. Богатирської. На північному і східному берегах знаходяться автомобільні стоянки, тому основним джерелом забруднення озера є поверхневий стік. Також не менш важливим фактором антропогенного забруднення даної водойми є струмок Сирець, що приймає стічні води ряду промислових підприємств.

Дослідження проводилися влітку 2004 р. Проби фітопланктону відбиралися тричі на місяць протягом червня – серпня. Відбір проб, їх

фіксація, згущення, камеральне опрацювання, розрахунок чисельності і біомаси лічильно-об'ємним методом виконувалися згідно загальновідомих методів [5]. За домінуючі приймалися ті відділи водоростей, видове або кількісне різноманіття яких становило не менше 10 % від загального різноманіття проби фітопланктону, прийнятого за 100 %. Проводилася статистична обробка отриманих даних [2].

### Результати досліджень

**Видове і таксономічне різноманіття фітопланктону.** Фітопланктон досліджуваних водойм характеризується високим видовим і таксономічним різноманіттям. Загальний список планктонних водоростей нараховує 170 видів, представлених 174 внутрішньовидовими таксонами, включаючи ті, що містять номенклатурний тип виду. Відповідно їх розподіл за відділами був наступний: *Cyanophyta* – 17, *Euglenophyta* – 12 (13), *Dinophyta* – 9 (10), *Cryptophyta* – 5, *Chrysophyta* – 6, *Bacillariophyta* – 41 (42), *Xanthophyta* – 3 і *Chlorophyta* – 77 (78).

Встановлені як відмінності, так і спільні риси видового різноманіття планктонних водоростей ставу на р. Нивка і озера Опечень. Протягом усього періоду дослідження у фітопланктоні колишнього рибоводного ставу на р. Нивка виявлено 137 видів і внутрішньовидових таксонів, в озері Опечень, відповідно, 103 таксони. Спільною рисою є те, що в обох досліджуваних водоймах найбільшою кількістю таксонів були представлені *Chlorophyta*. Так, у ставі на р. Нивка зелені водорості формували 50 % загального видового різноманіття фітопланктону, прийнятого за 100 %, в озері Опечень – 42 % відповідно. Субдомінантами за видовим різноманіттям виступали *Bacillariophyta*, відсоткова частка яких у планктоні ставу на р. Нивка складала 20 %, а у планктоні озера Опечень-верхнє – 33 %. Частка інших відділів у формуванні видового різноманіття планктонних водоростей коливалася в межах, що не перевищували 1–10 %.

Аналіз часової динаміки видового різноманіття фітопланктону показує, що в обох досліджуваних водоймах різноманіття поступово зростає до кінця літа і має 2 максимуми: перший – у кінці липня і другий – у середині серпня (рис. 1).

В той же час в озері Опечень-верхнє видове різноманіття характеризувалося більш високою амплітудою коливань, ніж в ставі на р. Нивка. Так, у період з кінця червня до середини серпня кількість видів і внутрішньовидових таксонів, виявлених у фітопланктоні озера Опечень-верхнє, зростає майже вдвічі. В ставі на р. Нивка видове різноманіття рослинного планктону під кінець літа зростає приблизно на 20 %. За видовим різноманіттям фітопланктону став на р. Нивка є багатшим, ніж озеро Опечень-верхнє. Це підтверджується і тим, що навіть максимальні показники видового різноманіття для озера Опечень-верхнє, зареєстровані в середині серпня (42 види і внутрішньовидові таксони), не перевищують

мінімальних показників для ставу на р. Нивка (43 таксони), які спостерігалися на початку періоду дослідження.

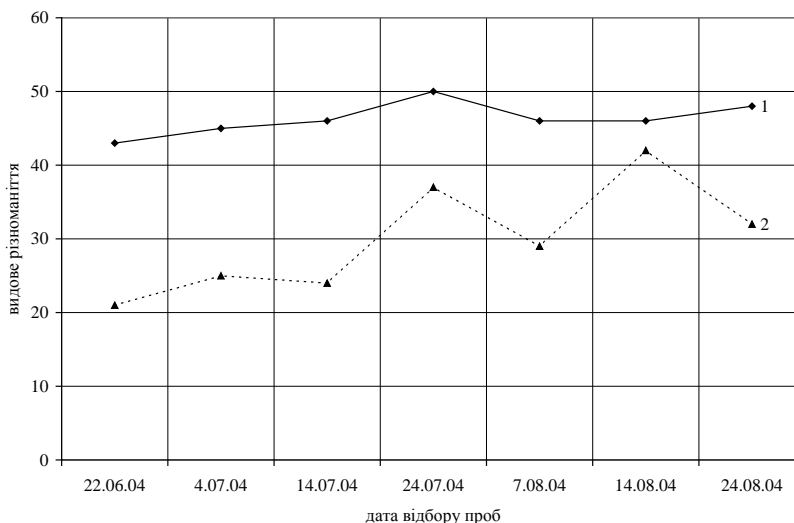


Рис. 1. Часова динаміка видового різноманіття фітопланктону (кількість видів і внутрішньовидових таксонів) двох різнотипних водойм м. Києва (1 – став на р. Нивка; 2 – озеро Опечень-верхнє)

**Кількісне різноманіття фітопланктону.** Встановлено, що значно різняться кількісний розвиток фітопланктону досліджуваних водойм.

З червня чисельність фітопланктону в ставі на р. Нивка рівномірно зростає до середини липня, коли вона досягає свого першого максимуму (66,0 млн. кл/дм<sup>3</sup>). Із середини липня до початку серпня цей показник поступово знижується до 30,8 млн. кл/дм<sup>3</sup> із наступним підйомом в кінці серпня (другий максимум – 70,1 млн. кл/дм<sup>3</sup>). Це обумовлено розвитком синьозелених, діатомових і зелених водоростей, які формують її основу. Так, з початку літа до середини липня (перший максимум) чисельність відділу *Chlorophyta* зростає з 18,9 до 38,5 млн. кл/дм<sup>3</sup>. У цей же період спостерігається і максимальна чисельність водоростей відділу *Bacillariophyta* (29,6 млн. кл/дм<sup>3</sup>). В подальшому розвиток зелених водоростей знижується до 13,7 млн. кл/дм<sup>3</sup>, а в кінці серпня поступово зростає до 24,4 млн. кл/дм<sup>3</sup>. Протягом майже усього періоду дослідження частка відділу *Chlorophyta* у формуванні загальної чисельності фітопланктону коливається в межах 40–60 %, *Bacillariophyta* – 20–58 % відповідно. В кінці серпня збільшується роль *Суанопхита* у формуванні чисельності фітопланктону. Якщо на початку періоду дослідження чисельність водоростей цього відділу становить 6,6–7,5 млн. кл/дм<sup>3</sup> (10–20 % від загальної чисельності), то в кінці серпня вона збільшується до 30,8 млн. кл/дм<sup>3</sup> (44 %), що і обумовлює появу другого максимуму

чисельності фітопланктону. Чисельність діатомових водоростей при цьому знижується до 13,7 млн. кл/дм<sup>3</sup>.

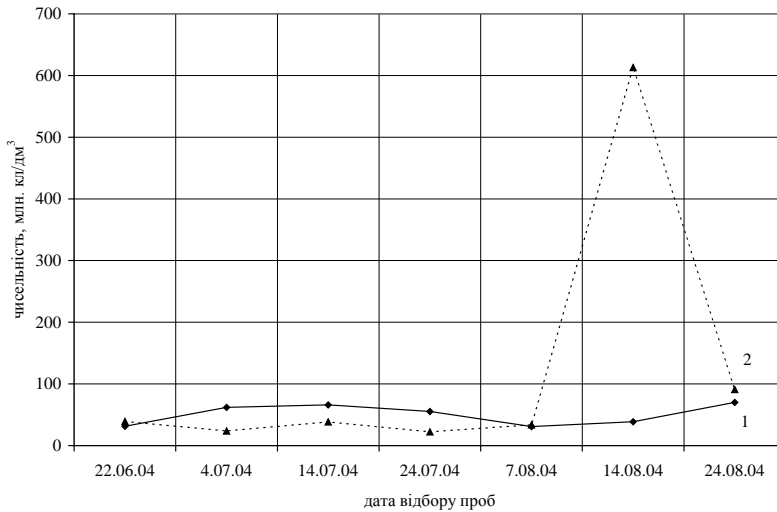


Рис. 2. Часова динаміка кількісного різноманіття фітопланктону за чисельністю (млн. кл/дм<sup>3</sup>) двох різнотипних водоемів м. Києва (1 – став на р. Нивка; 2 – озеро Опечень-верхнє).

Кількісний розвиток літнього фітопланктону в озері Опечень-верхнє можна умовно поділити на два періоди.

Перший – кінець червня – початок серпня. Протягом цього періоду спостерігаються незначні коливання чисельності озерного фітопланктону. Основу чисельності складають представники відділів *Cyanophyta* (1,25–24,9 млн. кл/дм<sup>3</sup>), *Bacillariophyta* (2,6–12,8 млн. кл/дм<sup>3</sup>) і *Chlorophyta* (5,7–21,6 млн. кл/дм<sup>3</sup>).

Другий – початок серпня – кінець серпня. В цей період відбувається інтенсивне зростання чисельності фітопланктону із наступним різким зниженням. Максимальну величину чисельності, яка припадає на середину серпня, обумовлює значний розвиток синьозелених водоростей (*Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Microcystis pulverea* (Wood) Forti emend. Elenk., *Oscillatoria agardhii* Gom.). Чисельність представників відділу *Cyanophyta* досягає 567,5 млн. кл/дм<sup>3</sup>, що становить 92 % від загальної чисельності фітопланктону.

У цілому синьозелені водорості в озері Опечень-верхнє починають масово розвиватися з кінця червня. У липні їх частка зростає до 59 %, а у серпні вже становить 87–92 %. Відповідно, синьозелені водорості формують монодомінантну структуру фітопланктону. Ретроспективний аналіз раніше проведених досліджень літнього фітопланктону озера Опечень [1] показав, що величини чисельності планктонних водоростей, і зокрема синьозелених, у серпні 2004 р. у 2–3 рази перевищують ці ж

величини, зареєстровані у серпні 1986 р., коли чисельність фітопланктону складала 11,6 млн. кл/дм<sup>3</sup>, і з них 10,8 млн. кл/дм<sup>3</sup> (89 %) припадало на представників відділу *Cyanophyta*.

Часова динаміка біомаси фітопланктону досліджуваних водойм в основному характеризувалася закономірностями, подібними до його чисельності. Зокрема, максимуми кількісного різноманіття фітопланктону співпадають як за його чисельністю, так і за біомасою, (рис. 3).

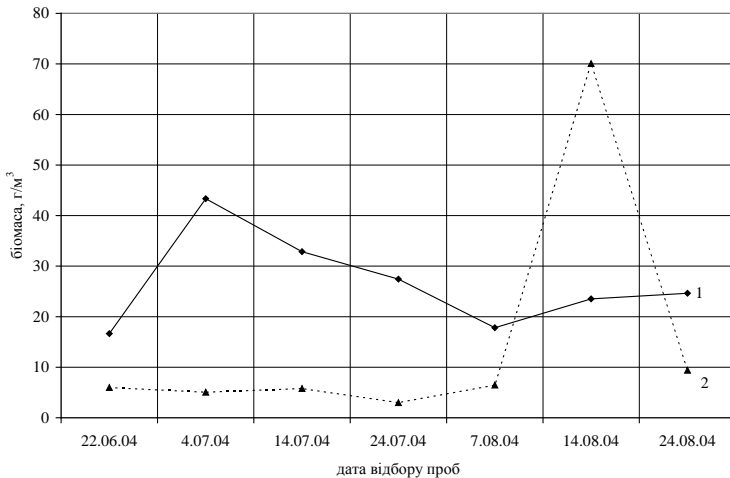


Рис. 3. Часова динаміка кількісного різноманіття фітопланктону за біомасою (г/м<sup>3</sup>) двох різнотипних водойм м. Києва (1 – став на р. Нивка; 2 – озеро Опечень-верхнє)

Проте встановлені і суттєві відмінності. Величини біомаси фітопланктону ставу на р. Нивка в цілому значно (в 3–10 разів) перевищують ці ж величини для озера Опечень-верхнє. Однак в середині серпня (14.08.04) за рахунок короточасного спалаху розвитку синьозелених і діатомових водоростей більші показники біомаси зареєстровані в озері Опечень (див. рис. 3).

Структуру фітопланктону ставу на р. Нивка в різні періоди дослідження визначають представники відділів *Dinophyta* (до 10 %), *Bacillariophyta* (до 67 %) і *Chlorophyta* (до 81 %). Перший максимум біомаси рослинного планктону (4.07.04) обумовлений розвитком *Stephanodiscus astraеа* (Ehr.) Grun., *S. hantzschii* Grun. in Cl. et Grun., біомаса яких становить 17,0 і 7,3 г/м<sup>3</sup> відповідно. Другого максимуму біомаса ставкового фітопланктону досягає в кінці серпня (24.08.04) не тільки за рахунок *Bacillariophyta* (9,8 г/м<sup>3</sup>), а і завдяки *Chlorophyta* (11,2 г/м<sup>3</sup>).

Біомасу фітопланктону озера Опечень-верхнє також формують *Chlorophyta* (20–80 %) і *Bacillariophyta* (30–50 %), а з кінця липня – і *Cyanophyta* (до 20 %). На відміну від максимуму чисельності, що визначається майже виключно представниками відділу *Cyanophyta*,

максимум біомаси озерного фітопланктону обумовлюється вегетацією діатомових, синьозелених і зелених водоростей: *Diatoma vulgare* Borgy (21,9 г/м<sup>3</sup>), *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (14,2 г/м<sup>3</sup>), *Phacotus coccifer* Korsch (8,57 г/м<sup>3</sup>). Встановлено зростання біомаси фітопланктону протягом серпня 2004 р. щодо серпня 1986 р., коли ця величина становила 1,8 г/м<sup>3</sup> [1].

### Висновки

Дослідження фітопланктону, проведені на колишньому рибоводному ставі на р. Нивка і озері Опечень-верхнє влітку 2004 р. дозволили встановити наступне:

1. У порівнянні з літнім періодом 1986 р. кількісний розвиток фітопланктону в 2004 р. в озері Опечень-верхнє був значно вищим.

2. Фітопланктон ставу на р. Нивка характеризується більш високим видовим і кількісним різноманіттям, ніж фітопланктон озера Опечень;

Отже, у ставі на р. Нивка умови більш сприятливі для розвитку фітопланктону. Це можна пояснити:

а) відсутністю інтенсивного антропогенного впливу на водну екосистему;

б) меншою глибиною ставу, порівняно з озером і більш високою прозорістю, що дозволяє планктонним водоростям ефективніше використовувати весь спектр сонячного випромінювання для фотосинтезу;

в) внесенням у став добрив, які є джерелом біогенних елементів, під час його використання у рибоводних цілях.

У подальшому планується продовжити дослідження часової динаміки фітопланктону даних водойм протягом осіннього, зимового і весняного сезонів.

### Література

1. Афанасьев С. А., Колесник М. П., Давиденко Т. В. и др. Санитарно-гидробиологическое состояние озер и заливов жилого массива Оболонь г. Киева // Гидроэкологические проблемы внутренних водоемов Украины. – К.: Наук. думка, 1991. – С. 98–109.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
3. Стеценко Л.И. Фитопланктон озера Вырлица // Матер. міжнар. наук. конф. «Фальцфейновські читання». – Херсон: Б.и., 1999. – С. 157–159.
4. Царенко П.М., Якубенко Б.С., Ключенко П.Д., Медвідь В.О. Альгофлора водойм м.Киева та його околиць // Науковий вісник Національного аграрного університету. – Вип.72. – К., 2004. – С. 56–66.
5. Щербак В. І. Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К.: Б.и., 2002. – С. 41–47.
6. Щербак В. И., Плигин Ю. В., Бойко Т. М. и др. Санитарно-гидробиологическое состояние Корчеватских прудов в Киеве // Гидробиол. журн. – 1986. – 22, № 6. – С. 94–96.