

V.I. Shcherbak<sup>1</sup>, M.L. Klestov<sup>2</sup>, N.V. Maystrova<sup>1</sup>, N.E. Semenyuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

<sup>2</sup>Kyiv Sozological Center, Ukraine

TAXONOMICAL VARIETY OF ALGOFLORE OF AKVALANDSCAPE OF VOLYN AND RIVNE POLISSIA

The taxonomic diversity of summer phytoplankton and phytomicroepiphyton in Volyn and Rivne Polissia lotic and lentic aquatic landscapes forms specific algal assemblages with peculiar spatial distribution and structure. It is relevant for protection, conservation and restoration of different aquatic landscapes' natural environment.

*Key words: phytoplankton, phytomicroepiphyton, Volyn and Rivne Polissia*

УДК [581.526.325-1132.1:502.11] (285.3) (477-25)

В.І. ЩЕРБАК, Н.Є. СЕМЕНЮК

Інститут гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210

**ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІТОПЛАНКТОНУ ВОДОЙМ МЕГАПОЛІСУ**

Визначено основні функціональні показники фітопланктону водойм м. Києва. Встановлено, що залежність між біомасою фітопланктону і вмістом хлорофілу "а" у водоймах мегаполісу не має прямолінійного характеру, що пов'язано з високим рівнем їхньої трофності, а також впливом природних і антропогенних чинників.

*Ключові слова: фітопланктон, водойми мегаполісу, біомаса, вміст хлорофілу а*

Водні екосистеми мегаполісів знаходяться під впливом комплексу природних і антропогенних чинників, які створюють специфічні екологічні умови функціонування водної біоти, зокрема фітопланктону – основного продуцента первинних потоків енергії та автохтонної органічної речовини. Його важливими функціональними характеристиками є: біомаса – первинний енергетичний базис, хлорофіл а і співвідношення хлорофілу та біомаси водоростей. Зазначені показники змінюються з інтенсивністю первинної продукції і можуть використовуватися для оцінки співвідношення продукційно-деструкційних процесів – основи самоочищення водного середовища та формування трофічного статусу водойм.

Мета роботи: встановити основні функціональні характеристики фітопланктону водойм мегаполісу.

**Матеріал і методи досліджень**

Натурні дослідження проведені у різні вегетаційні сезони на різнотипних водоймах м. Києва: затоці Канівського водосховища Собаче гирло, заплавному оз. Бабіне, озері-стариці Кирилівське, безстічних озерах Синє і Голубе, рекреаційному і рибоводному ставах на р. Нивка, ландшафтно-рекреаційних ставах на р. Сирець і ставі Горіховатському у Національному природному парку «Голосіївський».

Відбір і камеральну обробку проб фітопланктону виконували згідно з методами [9]. Концентрацію хлорофілу в живих клітинах водоростей визначали методом диференційної флуориметрії за допомогою Planctofluorometr FL 3003 відповідно до описаної раніше методики [10].

**Результати досліджень та їх обговорення**

1. Біомаса фітопланктону у водоймах м. Києва змінювалась від 0,01 г/м<sup>3</sup> до 264,59 г/м<sup>3</sup>, що відносить їх до водних екосистем різного рівня трофності. Найнижча біомаса фітопланктону, яку формували діатомові, золотисті й зелені водорості, зареєстрована в слабко-евтрофному оз. Синє, а найвища – у гіпертрофному ставі на р. Нивка при "цвітінні" води синьозеленими водоростями.

Порівняння біомаси фітопланктону водойм м. Києва з результатами наших аналогічних досліджень на озерах Шацького національного природного парку дозволило провести ранжирування трофності водойм за фітопланктоном незалежно від ступеню антропогенного

впливу. У Шацьких озерах біомаса фітопланктону змінювалася від  $0,25 \text{ г/м}^3$  до  $6,76 \text{ г/м}^3$ , її структуру формували Chlorophyta, Bacillariophyta, Dinophyta, Cyanophyta, отже ці озера відносяться до мезотрофних. У водоймах м. Києва біомаса фітопланктону була значно вищою ( $0,01\text{--}264,59 \text{ г/м}^3$ ), і, крім перерахованих відділів, спостерігалася значна частка Euglenophyta. Висока біомаса фітопланктону вказує на переважання в межах мегаполісу евтрофних і гіпертрофних водойм, що підтверджується і результатами досліджень озер м. С-Петербург [7] та м. Казань [2], на відміну від озер Шацького парку, де домінують мезотрофні водойми. Отже, функціональна організація фітопланктону визначає трофічність водойм незалежно від інтенсивності антропогенного впливу.

2. Вміст хлорофілу *a* коливався від  $0,59 \text{ мкг/дм}^3$  до  $263,50 \text{ мкг/дм}^3$  залежно від вегетаційного сезону і типу водойм. Найвища концентрація хлорофілу *a* спостерігалася влітку у ставах, найнижча – у затоці Канівського водосховища і безтічних озерах. Мінімальні і максимальні показники вмісту хлорофілу *a* корелювали з мінімумами і максимумами біомаси.

3. Залежність між хлорофілом *a* і біомасою фітопланктону у водоймах мегаполісу не є прямолінійною (рис. 1). Це пояснюється високим рівнем трофічності досліджуваних водойм, адже прямолінійна залежність між вмістом пігментів і біомасою існує лише до певної межі біомаси (близько  $20 \text{ г/м}^3$ ), після якої починається зниження кількості хлорофілу *a* на одиницю маси водоростей [4, 6].

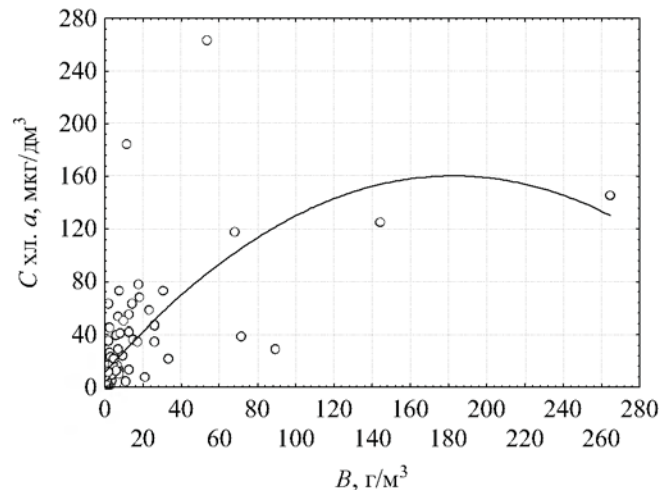


Рис. 1. Залежність між біомасою фітопланктону і вмістом хлорофілу *a* у водоймах м. Києва

За результатами наших досліджень статистично достовірна кореляція між біомасою фітопланктону і вмістом хлорофілу *a* спостерігається тільки у весняно-літній період ( $r = 0,92$ ;  $p = 0,0001$ ), що узгоджується з літературними даними [4] і пов'язано з інтенсивним наростанням біомаси водоростей.

4. Відносний вміст хлорофілу *a* в одиниці біомаси водоростей змінювався від  $0,03$  до  $4,04\%$  і в середньому становив  $0,92 \pm 0,09\%$ , що узгоджується з даними, наведеними в літературі для водойм високого рівня трофічності [5, 11].

Показано, що одним з чинників, який визначав відносний вміст хлорофілу *a* в одиниці біомаси фітопланктону досліджуваних водойм, був їх трофічний статус. Відносний вміст хлорофілу збільшувався у напрямку від слабо-евтрофних до евтрофних водойм і знижувався від евтрофних до гіпертрофних (рис. 2).

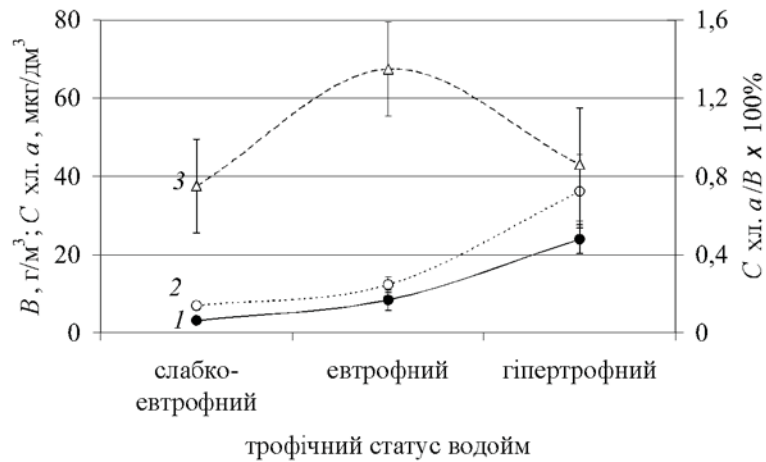


Рис. 2. Біомаса фітопланктону (1), хлорофіл а (2) і відносний вміст хлорофілу а в біомасі фітопланктону (3) у водоймах різної трофності

Аналіз функціональних характеристик фітопланктону водойм м. Києва з різним ступенем антропогенного забруднення [1, 3, 8] показав, що статистично достовірне зниження вмісту хлорофілу а у фітопланктоні спостерігається при високому рівні забруднення водойм хлоридами, сульфатами, нітритами і нафтопродуктами. У якості прикладу наведено співвідношення між вмістом забруднюючих речовин і функціональними показниками фітопланктону в слабко-евтрофному озері Синє і евтрофному озері Кирилівське (табл.).

Таблиця

Функціональні показники фітопланктону у водоймах мегаполісу з різним рівнем антропогенного забруднення

Показники	Оз. Синє	Оз. Кирилівське
<i>Гідрохімічні й токсикологічні показники</i>		
$Cl$ , мг/дм <sup>3</sup>	11,6–13,9	116,0–133,5
$SO_4^{2-}$ , мг/дм <sup>3</sup>	43,3–43,7	85,0–137,2
$NO_2$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,002–0,030	0,014–0,102
$\Sigma N$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,245–1,218	1,052–2,294
Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>	0,009–0,169	0,123–0,492
<i>Функціональні показники фітопланктону</i>		
$B$ , г/м <sup>3</sup>	1,08±0,24	8,33±2,45
$(C \text{ хл. а}/B) \times 100\%$	0,75±0,24	0,59±0,15

Примітка. Гідрохімічні і токсикологічні показники [1, 3, 8]

Аналогічна закономірність характерна і для водойм інших типів, зокрема дніпровських водосховищ [5].

**Висновки**

Результати досліджень основних функціональних характеристик фітопланктону вказують на домінування в мегаполісі водойм з високим трофічним статусом (від слабко-евтрофних до гіпертрофних).

Залежність між вмістом хлорофілу а і біомасою фітопланктону у водоймах мегаполісу не має прямолінійного характеру. Достовірна кореляція між цими показниками відмічається тільки у весняний сезон при інтенсивному наростанні біомаси водоростей і домінуванні у водній екосистемі внутрішньоводоймних природних процесів.

Показано, що антропогенне забруднення є одним з екологічних чинників, що зумовлюють зниження функціональних показників фітопланктону.

1. *Гідрохімічний режим деяких водойм міської зони Києва взимку та навесні 2002 р.* / [Ю.М. Ситник, К.О. Івашкевич, Є.С. Князева, С.О. Лапшова] // Екологічний стан водойм м. Києва. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 13–29.



2. *Деревенская О.Ю.* Динамика фито- и зоопланктона гипертрофного озера / Деревенская О.Ю., Бариева Ф.Ф. // V Всерос. конф. по водным растениям "Гидробиология 2000": тез. докл. Борок, 10–13 окт. 2000 г. – Борок: ИВВ РАН, 2000. – С. 25–26.
3. *Еколого-токсикологічний стан* деяких водойм міської зони Києва / Ю.М. Ситник, О.М. Арсан, Л.С. Кіпніс [та ін.] // Рибе господарство. – 2005. – Вип. 64. – С. 154–160.
4. *Елизарова В.А.* Содержание фотосинтетических пигментов в единице биомассы фитопланктона Рыбинского водохранилища / В.А. Елизарова // Тр. Ин-та биологии внутр. вод АН СССР. – 1974. – Вып. 28 (31). – С. 46–64.
5. *Курейшевич А.В.* Еколого-фізіологічні основи формування фітопланктону прісноводних екосистем: автореф. дис. ... докт. біол. наук: 03.00.17 "Гідробіологія" / А.В. Курейшевич. – Київ, 2007. – 38 с.
6. *Михеева Т.М.* Оценка продукционных возможностей единицы биомассы фитопланктона / Т.М. Михеева // Биологическая продуктивность эвтрофного озера. – М.: Наука, 1970. – С. 50–71.
7. *Трифонов И.С.* Структура и сукцессия фитопланктона урбанизированных водоемов Санкт-Петербурга / Трифонов И.С., Павлова О.А. // Гидробиол. журн. – 2005. – Т. 41, № 1. – С. 3–12.
8. *Шаповал Т.М.* Забруднення нафтопродуктами води і донних відкладів озер міста Києва / Т.М. Шаповал, І.Г. Кукля, Ю.М. Ситник // Мат. Міжн. наук.-практ. конф. "Україна наукова 2003". Дніпропетровськ–Івано-Франковськ, 16–20 червня 2003 р. – Дніпропетровськ, 2003. – Т. 15. Екологія. – С. 21–24.
9. *Щербак В.І.* Фітопланктон / В.І. Щербак // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – С. 8–27.
10. *Щербак В.І.* Содержание хлорофилла *a* в фитопланктоне водоемов урбанизированных территорий / В.І. Щербак, Л.А. Сиренко, Н.Е. Семенюк // Гидробиол. журн. – 2007. – Т. 43, № 3. – С. 67–80.
11. *Ahlgren G.* Limnological studies of lake Norrviken, a eutrophicated Swedish lake. 2. Phytoplankton and its production / G. Ahlgren // Schweiz. J. Hydrobiol. – 1970. – Vol. 32, N 2. – P. 353–396.

*В.І. Щербак, Н.Е. Семенюк*

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

#### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА ВОДОЕМОВ МЕГАПОЛИСА

Определены основные функциональные показатели фитопланктона водоемов г. Киева. Установлено, что зависимость между биомассой фитопланктона и содержанием хлорофилла "а" в водоемах мегаполиса не имеет прямолинейного характера, что связано с высоким уровнем их трофности, а также влиянием природных и антропогенных факторов.

*Ключевые слова:* фитопланктон, водоемы мегаполиса, биомасса, хлорофилл *a*

*V.I. Shcherbak, N.E. Semenyuk*

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

#### FUNCTIONAL DESCRIPTION PHYTOPLANKTON OF RESERVOIRS OF MEGAPOLIS

The paper deals with the main functional characteristics of phytoplankton in the water-bodies of Kyiv. The correlation between phytoplankton biomass and chlorophyll *a* concentration in megapolis's water-bodies is not direct, which is explained by their high trophic status and natural and human factors' impact.

*Key words:* phytoplankton, reservoirs of megapolis, biomass, chlorophyll *a*

УДК [(576.89:594.125):591.53]

**В.І. ЮРИШИНЕЦЬ, Ю.С. ІВАСЮК, Н.В. ЗАІЧЕНКО**

Институт гідробіології НАН України

пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

#### **СИМБІОЦЕНОЗ МОЛЮСКІВ *DREISSENA POLYMORPHA* (PALLAS) У ВОДОЙМІ-ОХОЛОДЖУВАЧІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС**

Наведено результати досліджень симбіоценозу молюсків *Dreissena polymorpha* в водоймі-охолоджувачі Хмельницької АЕС. Відзначено відсутність у видовому складі симбіоценозу більшості облигатних видів.

*Ключові слова:* симбіоценоз, *Dreissena polymorpha*, водойма-охолоджувач

Проблема дослідження видового складу та закономірностей формування симбіотичних угруповань інвазивних видів є актуальною з точки зору з'ясування можливих наслідків їх вселення в