

*С.О. Хуторной*

Інститут морської біології НАН України, Одеса

### СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОПЛАНКТОНУ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ЧОРНОГО МОРЯ БІЛЯ БЕРЕГІВ ОДЕСИ

Вивчення іхтіопланктону в Одеській затоці проводилось з 50-х років минулого сторіччя. Аналізуються зміни іхтіопланктону і розглядається його сучасний склад в прибережних районах Чорного моря біля берегів Одеси в період 2012-2014 рр.

*Ключові слова: іхтіопланктон, Чорне море, Одеська затока*

SA. Khutornoy

Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

### MODERN STATE OF ICHTHYOPLANKTON IN THE ODESA BLACK SEA COASTAL REGION

The study of ichthyoplankton in Odesa Bay was carry out from 50-th past century. The changes of ichthyoplankton and its recent composition area analysed in Odesa Bay of the Black Sea during 2012-2014.

Keywords: ichthyoplankton, Black Sea, Odesa Bay

УДК [(581.521.3:58.02)574.2](282.247.33)

К.М. ЦАПЛІНА

Інститут гідробіології НАН України

пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

### БАГАТОРІЧНІ ЗМІНИ МАКРОФІТІВ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ

---

Проаналізовані видовий склад та біомаса макрофітів на мілководдях Київського водосховища протягом багатьох років і визначено напрямок їх зміни в умовах глобальних підвищень температур.

*Ключові слова: Київське водосховище, вищі водні рослини, нитчасті водорості, біомаса, температура, гідрохімічні показники*

Вплив факторів середовища, що постійно змінюються у водоймі, відображається на видовому складі макрофітів і їх кількісних характеристиках – біомасах [2, 4]. Загальна біомаса у водному об'єкті є безпосередньою оцінкою частини біоресурсного потенціалу, що забезпечує стійке функціонування його екосистеми. Оскільки водні екосистеми відносяться до тієї категорії біоресурсів, що забезпечують стабільне існування людства, визначення напрямку змін їх біоресурсного потенціалу в умовах глобального потепління клімату – один з пріоритетів вітчизняної біологічної науки.

Метою дослідження є спроба прослідкувати багаторічні зміни загальних біомас макрофітів, нитчастих водоростей, біомас окремих видів рослин в умовах глобального потепління і виявити їх реакцію на зміни температурного та інших корелятивно пов'язаних з ним факторів середовища.

#### Матеріал і методи

Дослідження проводили на мілководдях Київського водосховища з 2007 по 2014 рік (рис. 1).



Рис. 1. Карта Київського водосховища

На досліджуваних ділянках визначали видовий склад вищих водяних рослин та біомаси їх і нитчастих водоростей загально прийнятими методами [3,5]. Вимірювали температуру води, рН, розчинений у воді кисень, БПК<sub>5</sub>, вміст органічних та біогенних речовин [1]. Використали данні про витрати води ( $Q - \text{м}^3/\text{с}$ ) у водосховищі в період досліджень. Середні значення біомас в цілому та домінуючих видів рослин і нитчастих водоростей були співставлені зі змінами температур та іншими факторами середовища.

Для оцінки зв'язку біомас макрофітів з показниками умов середовища використали коефіцієнт кореляції.

### Результати досліджень і їх обговорення

Домінантами серед повітряно-водних рослин є рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) і очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav) Trin et Steud), біомаси яких з року в рік майже не змінювались.

Серед рослин з плаваючим листям домінували глечики жовті (*Nuphar lutea* (L.) Smith), латаття біле (*Nymphaea alba* L.) і чисто – біле (*Nymphaea candida* J. et C. Presl), водяний горіх плаваючий (*Trapa natans* L.). Занурені рослини були представлені рдесниками пронизанолистим (*Potamogeton perfoliatus* L.), гребінчастим (*P. pectinatus* L.), куширом зануреним (*Ceratophyllum demersum* L.), водоперицею колосистою (*Myriophyllum spicatum* L.).

Основними факторами, які впливали на розвиток рослин у водосховищі, були температура та витрати води влітку.

Кореляційний аналіз дав можливість виявити реакцію даних видів рослин і їх кількісних характеристик на зміни факторів середовища, у тому числі, й температурного фактору.

Найбільш вразливі до підвищення температур були теплолюбиві рослини (температно – меридіональної групи). Достовірний обернений коефіцієнт кореляції при  $p = 0,05$  був виявлений між біомасою латаття білого ( $r = -0,93$ ) і температурою води, проективним покриттям сальвінії плаваючої ( $r = -0,98$ ) і температурою води (рис. 2,3).

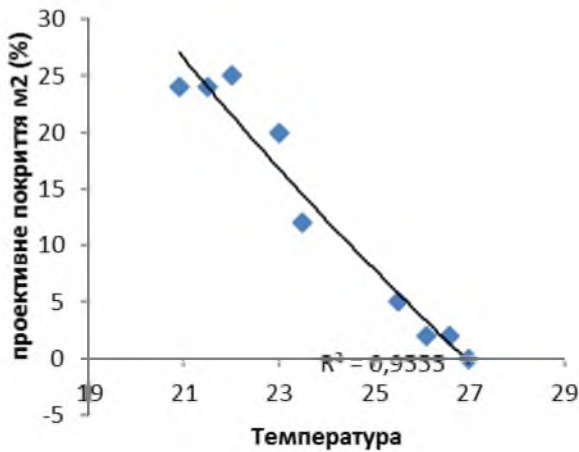


Рис. 2. Логарифмічна залежність між проективним покриттям сальвінії плаваючої і температурою води

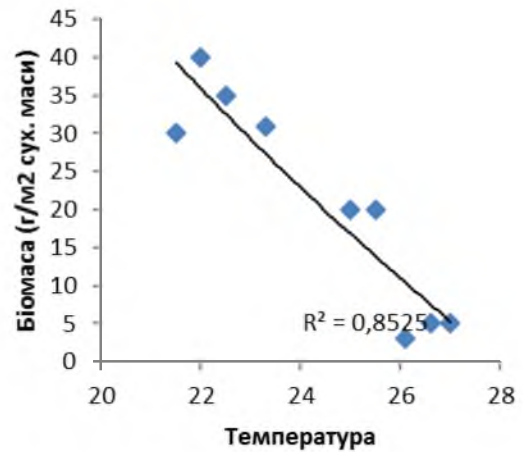


Рис. 3. Логарифмічна залежність між біомасою латаття білого і температурою води

Водяний горіх плаваючий також відноситься до теплолюбивих рослин, але, як показали наші дослідження, його біомаса не залежала від температури, а напряду була пов'язана з гідрохімічними показниками (рис. 4, 5), про що свідчить достовірний обернений коефіцієнт кореляції ( $r = -0,83$  і  $r = -0,86$  відповідно) між його біомасами та амонійним азотом і рН. На зв'язок розвитку водяного горіха плаваючого з гідрохімічними умовами середовища наголошували й інші дослідники [6]. Значні коливання біомаси по роках спостерігалися в угрупованнях нитчаток, які вегетували серед заростей занурених рослин. Як відомо з літератури [3], для розвитку нитчастих водоростей потрібні азот і помірна температура (до  $20^{\circ}\text{C}$ ).

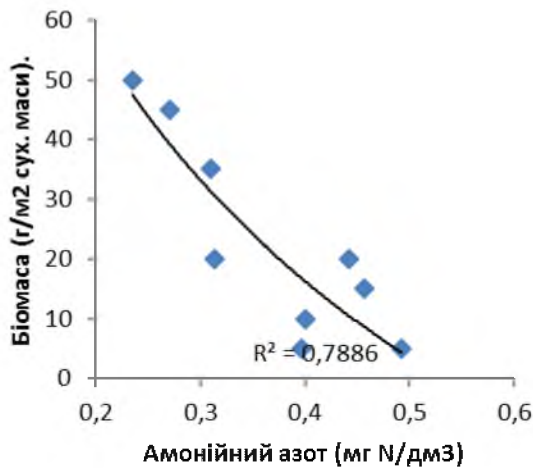


Рис. 4. Логарифмічна залежність між біомасою водяного горіха плаваючого і амонійним азотом

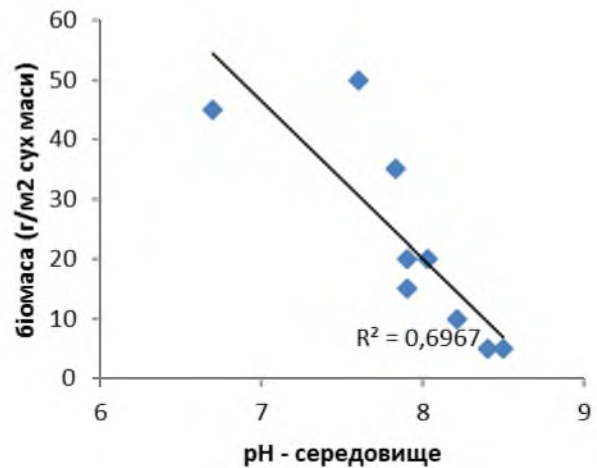


Рис. 5. Логарифмічна залежність між біомасою водяного горіха плаваючого і рН – середовищем

Наші дослідження підтвердили той факт, що біомаси нитчаток залежали від температури, про що свідчить достовірний обернений коефіцієнт кореляції ( $r = -0,89$ ) (рис. 6). Біомаси вищих водяних рослин корелятивно пов'язані з витратами води ( $Q - \text{м/с}$ ), достовірний прямий коефіцієнт кореляції дорівнює ( $r = 0,97$ ) (рис. 7).

Аналіз отриманих результатів показав, що кисневий режим на ділянках в різні роки за дії температури у діапазоні  $22 - 28^{\circ}$  напряду був пов'язаний із температурою, про що свідчить прямий достовірний коефіцієнт кореляції ( $r = 0,92$ ) (рис. 8). Це явище можна пояснити за

рахунок розвитку в заростях інших автотрофів, наприклад, фітопланктону, інтенсивність фотосинтезу яких при підвищених температурах збільшується.

Результати досліджень показали, що при підвищенні температури до 27<sup>0</sup> може тимчасово зникнути популяція сальвінії плаваючої (рис. 9), хоча вона також відноситься до групи рослин південного регіону.

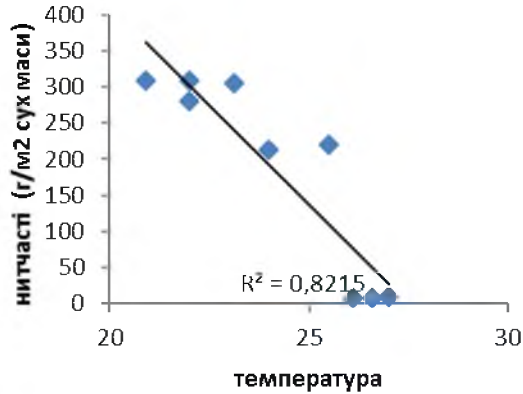


Рис. 6. Логарифмічна залежність між температурою і біомасою нитчастих водоростей

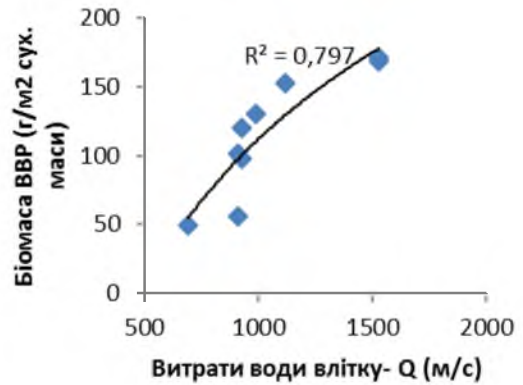


Рис. 7. Логарифмічна залежність між біомасою ВВП і витратами води влітку

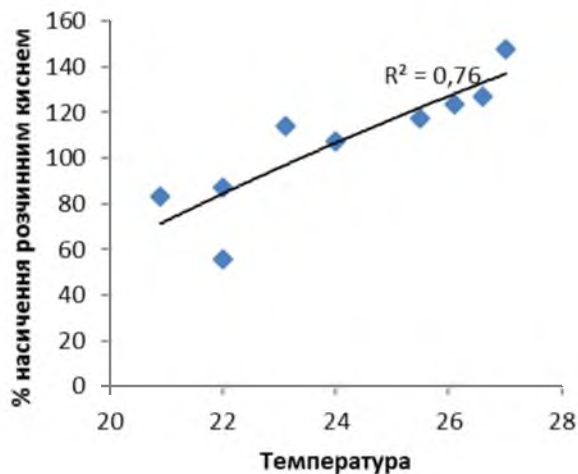


Рис. 8. Логарифмічна залежність між температурою і розчинним у воді киснем

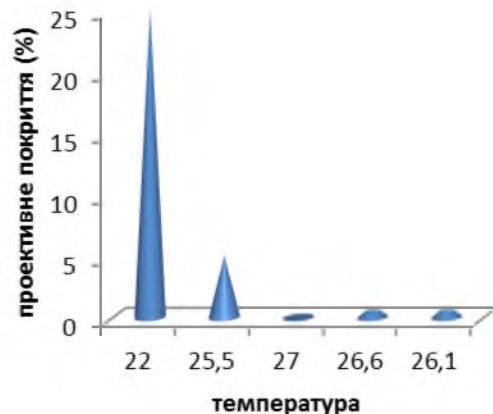


Рис. 9. Динаміка проективного покриття сальвінії плаваючої залежно від температури

У 2013 і 2014 році популяція сальвінії плаваючої відновилась, але її проективне покриття на ділянках водосховища було незначним.

### Висновки

У Київському водосховищі вищі водяні рослини здатні вегетувати при довгострокових підвищеннях температур. Їх біомаси в більшій мірі залежали від витрат води влітку. Біомаси нитчастих водоростей зменшувались при температурі вище за 20<sup>0</sup>.

Деякі види рослин температно-меридіональної групи, як латаття біле та сальвінія плаваюча, при підвищенні температури зменшували свої біомаси, або зовсім зникали. Поява у Київському водосховищі виду *Nymphaea minoriflora* (Simonk.) Wissjul, який є різновидністю латаття білого і відноситься до температно – меридіональної зональної групи, можливо, являється одним з механізмів цієї рослини зберегти свій продукційний потенціал при підвищених температурах води.

Водяний горіх плаваючий, який належить до температно – меридіональної зональної групи, відноситься до терофітів з вузькою екологічною амплітудою. Його розвиток залежить в більшій мірі від гідрохімічних показників, а не від температури. Можливо, зміна гідрохімічних умов середовища призвела до процвітання виду на сучасному етапі існування водосховищ.

1. *Алекин О. А.* Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алекин, А. Д. Семенов, Б. А. Скопинцев. – Л: Гидрометиздат, 1973. – 269 с.
2. *Алимов А. Ф.* Элементы теории функционирования водных экосистем / А. Ф. Алимов. – С.–Пб.: Наука, 2000. – 147 с.
3. *Величко И. М.* Экологическая физиология зеленых нитчатых водорослей / И. М. Величко. – К., Наукова думка, 1982. – 235 с.
4. *Голубятников Л. Л.* Отклик первичной биологической продукции растительности Европейской России на изменение климата / Л. Л. Голубятников, Е. А. Денисенко. – Изв. РАН. Сер. геогр. – 2001. № 6. – С. 212–228.
5. *Катанская В. М.* Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. – Л.: Наука, 1981. – 256 с.
6. *Макрофиты – индикаторы изменений природной среды* / под. ред. С. Гейны, К. М. Сытника / – К.: Наукова думка, 1993. – 433с.

*Е.Н. Цаплина*

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

### **МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАКРОФИТОВ КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА**

В статье показано, что высшие водные растения, кроме некоторых видов температно – меридиональной группы, удерживают свои позиции при глобальных повышениях температур. У нитчатых водорослей при 20<sup>0</sup> С и выше биомассы уменьшаются

*Ключевые слова:* Киевское водохранилище, высшие водные растения, нитчатые водоросли, биомассы, температура, гидрохимические показатели

**К.М. Tsaplina**

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

### **LONG-TERM CHANGES OF MACROPHYTES IN THE KYIV WATER RESERVOIR UNDER THE CONDITIONS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE**

It has been found that higher water plants, with the exception of some species belonging to the temperate – meridional group, maintain their positions in the conditions of global temperature rise. At temperatures of 20°C and higher filamentous algae decrease their biomass.

**Keywords:** Kyiv water-reservoir, higher water plants, filamentous algae, biomass, temperature, hydrochemical parameters

УДК 005.962:574.632 (282)

**А.И. ЦЫБУЛЬСКИЙ**

Институт гидробиологии НАН Украины  
пр. Героев Сталинграда, 12, Киев, 04210, Украина

### **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В РАМКАХ ЦЕЛЕЙ ВОДНОЙ РАМОЧНОЙ ДИРЕКТИВЫ ЕС В УКРАИНЕ**

Проведен анализ экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнений на водные объекты Украины. Апробированная методика оценки рисков является перспективной не только для определения антропогенного влияния, проведения мониторинга,