

T.F. Shevchenko

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

CENOLOGICAL ANALYSIS OF PHYTOEPIPHYTON OF GREEN FILAMENTOUS ALGAE OF COOLING PONDS OF THERMAL AND NUCLEAR POWER STATIONS OF UKRAINE

As a result of long-term investigations it has been found that epiphyton algae communities of the same type belonging to the association *Cocconeo pediculi-Diatometum vulgaris* are formed in the fouling of green filamentous algae in all the studied cooling ponds of nuclear and thermal electric stations of Ukraine.

Key words: epiphytic algae, green filamentous algae, cooling pond, community, classification

УДК 593.16

С. Ю. ШЕВЧУК

Житомирський державний університет ім. Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна

**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ ДЕЯКИХ
ГЕТЕРОТРОФНИХ ДЖГУТИКОВИХ (PROTISTA)
УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Наведено дані про особливості морфології 5 видів гетеротрофних джгутикових, знайдених у різних типах водойм центральної частини Українського Полісся, та гідрохімічні показники води (рН, вміст розчиненого у воді кисню та органічних речовин) при реєструванні даних видів.

Ключові слова: протисти, гетеротрофні джгутикові, аутокологія, морфологія

Найпростіші, яких об'єднують під назвою "гетеротрофні джгутикові" (ГД), не відносяться до якогось окремого таксону. До цієї групи включають вільноживучі організми, у яких відсутні функціонуючі хлоропласти, живлення тільки осмотрофне або фаготрофне, а джгутики слугують органелами локомоції [6].

Дана група вільноживучих протистів активно бере участь в процесах біологічного очищення води як в природних умовах, так і в штучних спорудах, як компонент активного мулу [3]. Крім того, дані протисти відіграють важливу роль в трофічних ланцюгах більшості водойм. Джгутикові не тільки живляться бактеріями та фітопланктоном, але і стимулюють їх розвиток через виділення в процесі життєдіяльності незасвоєних органічних сполук і біогенних елементів [4, 7].

Однак, гетеротрофні джгутикові залишаються однією з найменш вивчених груп протистів в Україні. Це стосується не тільки їх систематики, морфології, але й взаємовідносин з навколишнім середовищем. Відомі лише фрагментарні дані щодо знахідок невеликого числа видів в роботах кінця 19–початку 20 ст. Найбільш вивченою за межами України є фауна та екологія гетеротрофних джгутикових великих озер, річок і водосховищ, а малі водойми та водотоки практично не досліджені. Разом з тим, вони є найбільш поширеними та багаточисленими типами водних об'єктів на Землі [4].

Тому метою роботи було з'ясувати особливості морфології і аутокології знайдених видів гетеротрофних джгутикових водойм центральної частини Українського Полісся.

Матеріал і методи досліджень

Неконцентровані проби води, відібрані в різних типах водойм Житомирської та Київської областей, об'ємом 5 мл, розливали в чашки Петрі діаметром 6 см по три повторності з кожного місця збору матеріалу. Проби вивчали під світловим мікроскопом МИКМЕД з об'єктивом водної імерсії $\times 70$ і окуляром $\times 15$. В кожній чашці розглядали 15 полів зору. Для ідентифікації видового складу джгутикових використовували роботи Жукова [2, 3].

При побудові екологічних спектрів для того, щоб значення різних чинників (рН, концентрація розчиненого кисню та розчиненої у воді органіки, температура) були представлені в однакових одиницях виміру, використовували десятибальні шкали, які були розроблені на основі власних даних з гідрохімії:

- для рН: 1 – 5,1–5,3; 2 – 5,3–5,6; 3 – 5,6–5,8; 4 – 5,8–6,1; 5 – 6,1–6,3; 6 – 6,3–6,6; 7 – 6,6–6,8; 8 – 6,8–7,1; 9 – 7,1–7,3; 10 – 7,3–7,6;

- для розчиненого в воді кисню: 1 – 2,6–4,7 мг/дм³; 2 – 4,8–6,9; 3 – 7,0–9,1; 4 – 9,2–11,3; 5 – 11,3–13,4; 6 – 13,5–15,6; 7 – 15,7–17,8, 8 – 17,9–20,1; 9 – 20,2–22,3; 10 – 22,4–24,5 мг/дм³;
- для розчинених у воді органічних речовин: 1 – 4,7–14,7 мг O₂/дм³; 2 – 14,8–24,8; 3 – 24,9–34,9; 4 – 35,0–45,0; 5 – 45,1–55,1; 6 – 55,2–65,2; 7 – 65,3–75,3; 8 – 75,4–85,4; 9 – 85,5–95,5; 10 – 95,6–105,6 мг O₂/дм³.

Температуру води визначали калібровочним ртутним термометром з ціною поділки 0,1–0,5°C. Вимірювання рН здійснювали електрометрично. Оксигенізацію води визначали за кількістю розчиненого кисню у воді, що вимірюється в мг/дм³. Окиснювальність води – перманганатним методом [1].

Результати досліджень та їх обговорення

У водоймах різного типу центральної частини Українського Полісся нами виявлені 55 видів гетеротрофних джгутикових, з яких 34 відмічені вперше для Українського Полісся, включно 32 види є новими для фауни України. В процесі дослідження 5 видів гетеротрофних джгутикових виявилися найчисленнішими, що дозволило встановити не тільки особливості їх морфології, а й межі гідрохімічних факторів, при яких вони мешкають в умовах центральної частини Українського Полісся [5].

Excavata Cavalier-Smith, 2002, emend. Simpson, 2003

Kinetoplastea Honigberg, 1963

Eubodonida Vickerman in Moreira, Lopez-Garcia, and Vickerman, 2004

Рід *Bodo* (Ehrenberg) Stein, 1878



Рис.1.1. *Bodo designis* Skuja, 1948

Клітина яйцевидної форми з загостреним і злегка вигнутим до черевної сторони переднім кінцем ростром, задній кінець також загострений. Довжина тіла – 10–15 мкм. Джгутики відходять від основи роструму. Довжина плавального джгутика приблизно рівна довжині тіла, рульовий – в 2,5 рази довший. Ядро та скоротлива вакуоля в передньому кінці тіла. Під час руху плавальний джгутик закручується навколо роструму. Плаває швидко, обертаючись навколо повздовжньої осі тіла. Зустрічається часто, найбільше в водоймах з підвищеною сапробністю, відомий також для прісних та морських водойм, ґрунтів і очисних споруд [2]. Від інших видів роду відрізняється формою переднього та заднього кінців тіла та формою скручування плавального джгутика.

Значення гідрохімічних параметрів, (рис. 1.2.) при яких реєстрували даний вид, варіювали в широких межах. Активна реакція водного середовища від 5,3 до 7,6. Вміст розчиненого у воді кисню – 2,6–24,5 мг/дм³. Вміст розчинених у воді органічних речовин 4,7–85,4 мг O₂/дм³. Щодо температурного показника, то весь матеріал збирали в літній період (це стосується і інших видів), тому аналізувати даний фактор є зайвим.

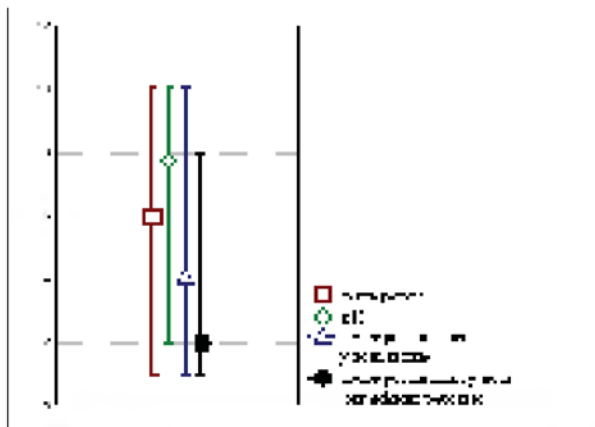


Рис. 1.2. Екологічний спектр *B. designis*

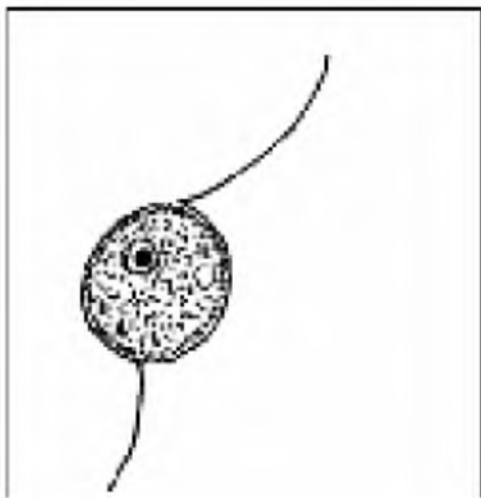


Рис. 2.1. *Bodo globosus* Stein, 1878

Форма клітинного тіла округлої або близької до цього форми. Довжина до 14 мкм, ширина до 12 мкм. Плавальний джгутик рівний довжині тіла, рульовий в 2 рази довший. При русі вібує та часто змінює напрям. Надає перевагу водоймам мезосапробного типу [2]. Диференційний діагноз. Майже куляста форма тіла та вище вказані розміри дозволяють ідентифікувати цей вид серед інших видів роду *Bodo*.

Гідрохімічні показники (рис. 2.2) , при яких знаходили даний вид були такими: активна реакція водного середовища від 6,1 до 7,6. Вміст розчиненого у воді кисню – 2,6–20,1 мг/дм³. Вміст розчинених у воді органічних речовин 4,7–55,1 мг O₂/дм³.

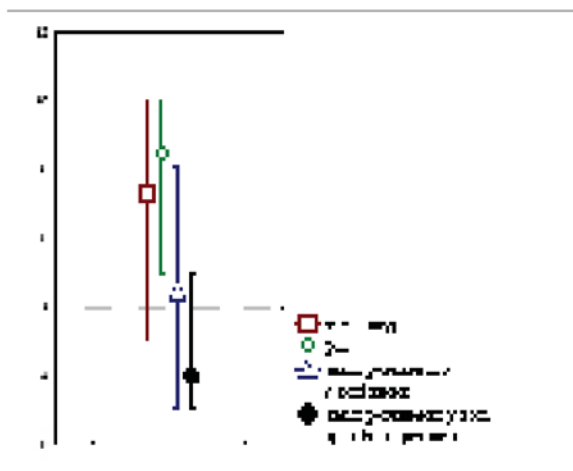


Рис. 2.2. Екологічний спектр *B. globosus*

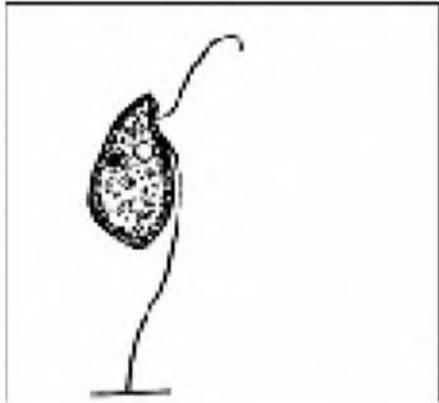


Рис.3.1. *Bodo saltans* Ehrenberg, 1838

Форма клітинного тіла бобовидна або овальна з сильно загнутим до черевної сторони рострумом. Довжина 10–15 мкм, ширина – 4–6 мкм. Джгутики виходять з основи роструму. Плавальний джгутик рівний довжині тіла, рульовий в 2,5 рази довший. Скоротлива вакуоля і ядро в передньому кінці тіла. Цей вид є вільноплаваючим або тимчасово прикріплюється до субстрату. Плаває в товщі води досить швидко, розгойдуючись, з раптовими кидками вперед-назад. Поширений, живиться в основному бактеріями [2]. Диференційний діагноз. Формою тіла схожий на *Bodo minimus* Klebs, 1893, але останній має значно менші розміри.

Гідрохімічні параметри (рис. 3.2), при яких знаходили даний вид були такими: активна реакція водного середовища від 6,1 до 7,6. Вміст розчиненого у воді кисню – 2,6–25,4 мг/дм³. Вміст розчинених у воді органічних речовин 4,7–45,0 мг О₂/дм³.

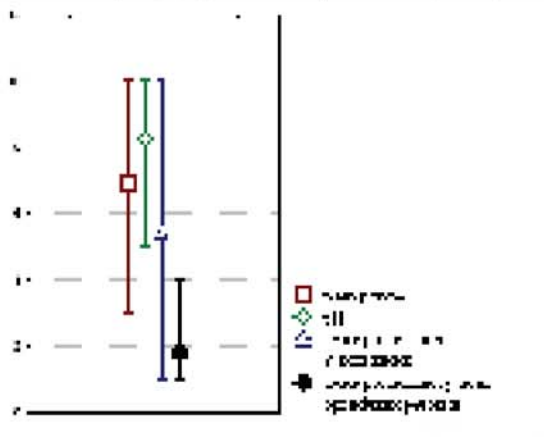


Рис. 3.2. Екологічний спектр *B. saltans*

Neobodonida Vickerman in Moreira, Lopez-Garcia, and Vickerman, 2004
Рід *Rhynchobodo* Lackey, 1940



Рис. 4.1. *Rhynchobodo simius* Patterson et Simpson, 1996

Форма клітинного тіла продовгувата, довжиною до 15–20 мкм. Передній кінець тіла витягнутий в роstrум і частково скошений. Роstrум закінчується цитостомом. В передньому кінці знаходиться спіральна борозна. Два джгутики відходять від верхньої частини клітини. Скоротлива вакуоля і ядро знаходяться в передній частині тіла. Здатний живитися дрібними джгутиковими. Диференційний діагноз. Поміж інших видів роду вирізняється тим, що здатний інтенсивно спіралью крутитися під час руху та метаболувати. Крім того, має спіральну борозну, в яку можуть поміщатися обидва джгутики.

Гідрохімічні параметри (рис. 4.2), при яких знаходили даний вид були такими: активна реакція водного середовища від 5,1 до 7,6. Вміст розчиненого у воді кисню – 2,6–25,4 мг/дм³. Вміст розчинених у воді органічних речовин 4,7–105,6 мг О₂/дм³.

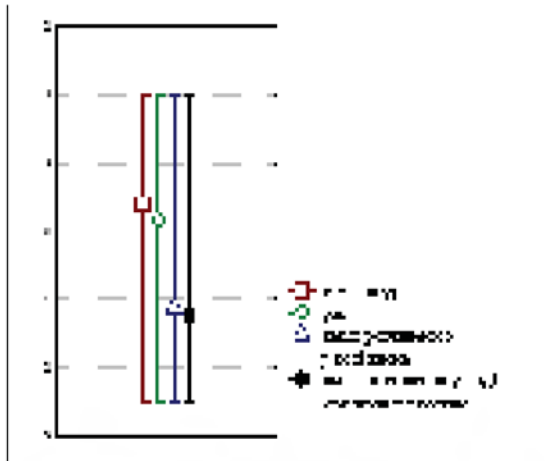


Рис. 4.2. Екологічний спектр *B. simius*

Рід *Rhynchomonas* (Stokes) Klebs, 1893

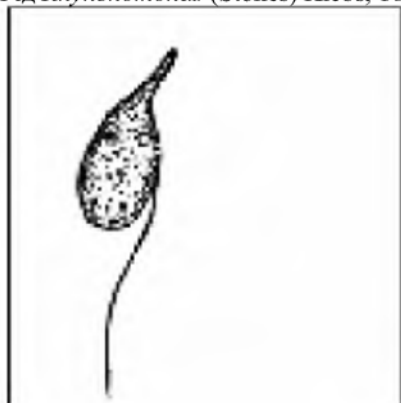


Рис. 5.1. *Rhynchomonas nasuta* (Stokes, 1888) Klebs, 1893

Форма клітинного тіла овальна або бобовидна, трохи сплюснена. Довжина тіла 6-8 мкм, ширина – 3–4 мкм. Рувольовий джгутик в 2 рази довший за тіло. Скоротлива вакуоля розміщена в передній частині тіла клітини. Рухається повільно, ковзить по субстрату, рідше плаває. При русі повернутий до субстрату боковою стороною. Трапляється в водоймах мезосапробного типу, особливо стоячих, також морях і ґрунтах [2]. Диференційний діагноз. Відрізняється від видів роду *Водо* наявністю на передньому кінці тіла невеликого протоплазматичного хоботка, коливання якого викликають рух.

Гідрохімічні показники (рис. 5.2), при яких знаходили даний вид були такими: активна реакція водного середовища від 5,1 до 7,6. Вміст розчиненого у воді кисню – 2,6–25,4 мг/ дм³. Вміст розчинених у воді органічних речовин 4,7–105,6 мг О₂/ дм³.

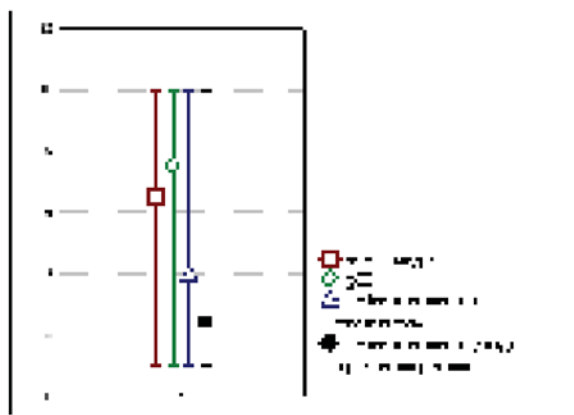


Рис. 5.2. Екологічний спектр *R. nasuta*

Висновки

Отже, серед досліджених нами 5 видів гетеротрофних джгутикових 3 відносяться до роду *Bodo*, 1 – роду *Rhynchobodo*, 1 – роду *Rhynchomonas*. Серед ідентифікованих видів 2 вперше описані для України – *B. designis* та *Rh. simius*. Два види: *Rh. simius* і *Rhynchomonas nasuta* за нашими даними є еврибіонтами.

Дослідження виконані при підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень України (проект Ф28/523-2009).

1. *Алекин О.А.* Руководство по химическому анализу суши / О.А. Алекин, А.Д. Семенов, Б.А. Скопинцев. — М.: Гидрометеиздат, 1973. — 269 с.
2. *Жуков Б.Ф.* Атлас пресноводных гетеротрофных жгутиконосцев (биология, экология и систематика) / Б.Ф. Жуков. — Рыбинск: ИБВВ РАН, 1993. — 160 с.
3. *Жуков Б.Ф.* Фауна зоофлагеллят очистных сооружений / Б.Ф. Жуков, А.П. Мыльников // Протозология: Простейшие активного ила. — Л.: Наука, 1983. — Вып. 8. — С. 27–42.
4. *Косолатова Н.Г.* Сообщества планктонных гетеротрофных жгутиконосцев малых водных объектов : автореф. дисс. канд. биол. наук / Н.Г. Косолатова. — Борок, 2005. — 24 с.
5. *Маринич О.М.* Українське Полісся / О.М. Маринич. — К.: Радянська школа, 1962. — 162 с.
6. *Серавин Л.Н.* Простейшие. Что это такое? / Л.Н. Серавин. — Л.: Наука, 1984. — 176 с.
7. *Тихоненков Д.В.* Фауна, морфология и структура сообществ свободноживущих гетеротрофных жгутиконосцев в разнотипных пресноводных и морских биотопах : автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Борок, 2006. — 26 с.
8. *Adl S.M.* The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists / Adl S.M., Simpson A.G.B., Farmer M.A., Andersen R.A. [et. al.] // J. Eucaryot. Microbiol. — 2005. — Vol. 52, N 5. — P. 399–432.

С.Ю. Шевчук

Житомирский государственный университет им. Ивана Франко, Украина

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ГЕТЕРОТРОФНЫХ ДЖГУТИКОВИХ (PROTISTA) УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Приведены данные об особенностях морфологии 5 видов гетеротрофных жгутиконосцев, обнаруженных в разных типах водоемов центральной части Украинского Полесья, и гидрохимические показатели воды (рН содержание растворенного в воде кислорода и органических веществ) при регистрации данных видов.

Ключевые слова: жгутиконосцы, гетеротрофия, морфология, Украинское Полесье

S.Yu. Shevchuk

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

FEATURES OF MORPHOLOGY AND ECOLOGY SOME GETEROTROFIC PROTISTA OF UKRAINIAN POLISS'YA

The data about morphological features of 5 heterotrophic flagellate species found in water reservoirs in central part of Ukrainian Poles'e area and hydrochemical characteristics of water (pH, concentration of dissolved oxygen and organic matter) are contained in the article.

Key words: heterotrophic flagellat, morphology, Ukrainian Poliss'ya