

В.І. Щербак,
доктор біологічних наук, професор
(Інститут гідробіології НАНУ);
Н.М. Корнійчук,
аспірант
(Житомирський державний університет)

КОНТУРНІ УГРУПОВАННЯ АВТОТРОФНОЇ ЛАНКИ РІЧКИ ТЕТЕРІВ

Робота присвячена вивченню сезонної динаміки біорізноманіття фітомікроефітону різноманітних ділянок річки Тетерів. Фітомікроефітон являє собою сукупність організмів рослинного світу, які обростають предмети, розташовані під водою. Угруповання водоростей фітомікроефітону цієї водойми не вивчалися і відомостей про їх видове різноманіття, чисельність, біомасу в опрацьованій літературі не знайдено.

Відновлення природного стану річок і повне очищення стічних вод, на жаль, – справа майбутнього. Хоч, згідно із законодавством України, підприємства, які вводяться в експлуатацію, повинні мати очисні споруди, але значна частина старих промислових об'єктів ще спускають у водойми недостатньо очищені води [1]. До сьогодні ще існують невеликі населені пункти та підприємства, які скидають стоки безпосередньо у річки. Також можуть виникати аварії на очисних спорудах, які призводять до скиду у водойми неочищених вод [2].

Концепція збереження якості природних вод примушує не лише покращувати технології очистки стічних вод, але й стежити за станом річок і систематично перевіряти якість води.

Біота є складовим компонентом та індикатором водного середовища, зокрема надійними тест-об'єктами можуть бути водоростеві угруповання різних екологічних груп.

Водорості, зокрема синьозелені, були першими стародавніми киснепродукуючими організмами на нашій планеті. Їх вважають родоначальниками вищих рослин. У сучасних умовах їм належить важлива роль у вирішенні низки глобальних проблем, які турбують все людство: продовольчої, енергетичної, охорони зовнішнього середовища, освоєння космічного простору.

Водорості є основними продуцентами кисню та органічної речовини у водному середовищі, а також основою харчового раціону безхребетних та рослиноїдних риб (білий товстолобик), якими в свою чергу харчуються хребетні. Тому природна рибопродуктивність водойми в значній мірі залежить від продуктивності водоростевих угруповань.

Харчові якості водоростей не гірші, ніж у вищих рослин [3]. Біомаса їх відрізняється високим вмістом повноцінних білків, вітамінів та інших фізіологічно активних речовин. Водорості також використовуються як добрива, фіксатори атмосферного азоту, продуценти кисню та органічної речовини, регулятори вологості, агенти, які покращують структуру ґрунту.

Не менш важлива роль водоростей в охороні зовнішнього середовища під час розробки методів екологічного моніторингу, а також як агентів природних процесів самоочищення забруднених водойм та ґрунтів. При цьому водорості утилізують органічні речовини та очищують середовище від радіонуклідів, важких металів та інших речовин, концентруючи їх у своєму організмі, а при відмиранні депонують у донні відкладення.

Володіючи вузькою екологічною спеціалізацією, окремі види водоростей широко використовуються в різноманітних галузях науки та народного господарства як види-індикатори, наприклад, для визначення плодючості ґрунту та ступеня забруднення його отрутохімікатами, в санітарній гідробіології під час сапробіологічного аналізу води.

При значній кількості позитивних якостей водорості також можуть наносити велику шкоду народному господарству, викликаючи біокорозію промислових та будівельних матеріалів, псування витворів мистецтва, пам'ятників архітектури, обростання гідротехнічних споруд, засолення трубопроводів, фільтрів, цвітіння води, яке призводить до виділення токсичних речовин та до утворення кисневої недостатності, що викликає загибель риб та безхребетних [3].

Водорості розповсюджені по всій землі, в різних водних, наземних та ґрунтових біотопах і є обов'язковим компонентом різноманітних гідро- та геобіоценозів [4].

Розподіл водоростей у біотопах та їх роль у біоценозах залежить від комплексного впливу багатьох екологічних чинників: кліматичних, хімічних, біотичних, антропогенних та інших. Залежно від їх впливу водорості утворюють різні екологічні ценози. Основними екологічними угрупованнями є: планктон, бентос та перифітон. Предметом наших досліджень є угруповання перифітону. Тривалий час цей ценоз об'єднували під спільною назвою бентос. Виділення перифітону як окремого угруповання обґрунтовують особливостями температурного, світлового та хімічного режимів середовища, в якому перебувають організми. У перифітоні розвиваються водорості з різних систематичних груп (переважно зелені, синьозелені, діатомові та евгленові), які звичайно мають спеціальні органи прикріплення у вигляді підошви, слизистих тяжів та інші.

Термін "перифітон" був уперше використаний А.Л. Бенінгом [5]. В екологічному енциклопедичному словнику [6] під перифітоном розуміють угруповання організмів, які населяють живі та неживі субстрати під водою.

Роботами ХХ-го ст., які стосувалися вивчення прісноводного перифітону, були дослідження С.Н. Дуплакова [7]. Одним із результатів його праці була розробка типізації біоценозів перифітону. Він виділив 3 типи біоценозів залежно від ролі присутніх у них автотрофів та гетеротрофів: біоценози тваринного характеру, рослинно-тваринні з домінуванням або тварин, або рослин. Дослідженням перифітону озера Глибокого разом із С.Н. Дуплаковим займалися В.С. Івлєв (проводив вивчення залежності між зниженням продукції тварин і зростанням продукції водоростей) [8], Н.П. Смарагдова (вивчала перифітон озера Глибокого) [9], А.В. Ассман (продовжила

розпочаті В.С. Івлєвим продукційні вивчення перифітону) [10], С.Н. Садовський (розробив спосіб очищення води за допомогою біообростань).

З моменту появи в літературних джерелах терміна "перифітон" варіації щодо його тлумачення були найрізноманітнішими [11]. Незважаючи на те, що термін використовується вже значний час, на сьогоднішній день немає єдиної думки щодо його об'єму та змісту. В більшості випадків погляди вчених розділяються при інтерпретації природи субстрату, на якому оселяються перифітонні організми, й гідробіологічних особливостей біотопу.

Складним постає питання розділення перифітону та бентосу як двох окремих незалежних одне від одного угруповань. Так, у кінці ХІХ – на початку ХХ ст. усі угруповання гідробіонтів, пов'язаних із субстратом, об'єднували в одну групу – бентос. Цей термін ввів у науку Е. Геккель, який визначав його як життя організмів, пов'язаних з дном [12].

У 1905 році А. Селіго вперше виділив у складі бентосу комплекс організмів під назвою "Aufwuchs" (наріст). До цього угруповання дослідник відносив лише ті мікроскопічні організми, які проживали на твердому субстраті. А. Уїллер, вивчаючи обростання на водних рослинах, запропонував термін "Aufwuchs" застосовувати для позначення обростань на живому, а "Bewuche" – на мертвому субстраті [12].

Сьогодні більшість учених проводять дослідження бентосу та перифітону як окремих угруповань, які взаємопов'язані між собою. Це питання є досить складним та потребує детальнішого вивчення.

Найповніший підхід до визначення перифітону представлений у роботах А.А. Протасова [13]. Так, перифітон він визначає як специфічне екологічне угруповання гідробіонтів, життєдіяльність яких перебігає на розділі рідкої та твердої фази. Серед водоростей перифітону виділяють епіфітон – угруповання водоростей на кам'яних субстратах, епіфітон – водорості на живій та відмерлій вищій водній рослинності. Саме перераховані ценози складають контурні угруповання, які зазнають найсильнішого впливу зовнішніх, у тому числі антропогенних впливів та являють собою значний інтерес як об'єкт моніторингу річкових екосистем.

Що стосується вивчення фітоперифітону та фітомікробентосу річки Тетерів, то таких даних у літературних джерелах нами знайдено не було. Хоча річка характеризується значним розвитком літоральної зони, а також наявністю великої кількості кам'яних утворень внаслідок розташування її на Волино-Подільській височині. Крім того, значний розвиток має флора річки Тетерів. Справжня водна, повітряно-водна та занурена рослинність поширена на мілководдях русла річки, в його рукавах та затоках, заплавних озерах-старицях, гирлах приток, штучних водосховищах, ставках, водоймах кар'єрів. Вивченням різноманітності вищої водної рослинності річки Тетерів займався Д.В. Дубина [14], який зазначав, що провідну роль у формуванні угруповань повітряно-водних видів відіграє рогоз вузьколистий [*Typha angustifolia* L.].

Для з'ясування впливу різних абіотичних чинників, у тому числі й антропогенних, на особливості формування угруповань фітоперифітону ми виділили 2 різнотипових станції спостереження – Житомирське водосховище та ділянку річки розташовану нижче міста Житомир. Станції відрізняються за характером донних відкладень, берегових ґрунтів, а також рівнем антропогенного навантаження [15].

Під час вивчення водоростевих угруповань обростань використано метод прямого збору матеріалу з різних субстратів з наступним мікроскопічним дослідженням. Наша робота присвячена вивченню фітомікроепіфітону літоралі Житомирського водосховища у весняно-літній період 2004 р.

У досліджуваній водній екосистемі домінуючим видом вищої водної рослинності, який заселяє приберегову територію, був рогоз вузьколистий [*Typha angustifolia* L.].

Для вивчення структури різноманітності фітомікроепіфітону наліт з поверхні рогозу знімали за допомогою скребка. Для цього субстрат обережно виймали з води та змивали з нього водорості, які фіксували 40 %-им розчином формаліну [16]. Камеральне опрацювання альгологічних проб, визначення видової, таксономічної різноманітності, величин чисельності, структури домінуючого комплексу проводили відповідно до загальноприйнятих методик [17].

Отримані результати кількісної різноманітності водоростевих угруповань розраховували на площу поверхні субстрату (рогозу), що дорівнювала 10 см².

У складі фітомікроепіфітону на рогозі вузьколистому були знайдені 112 видових та внутрішньовидових таксонів водоростей навесні 2004 р. та 78 влітку, які були представлені 6-ма відділами: Cyanophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta, Cryptophyta, Xanthophyta, Chlorophyta.

Навесні водоростеві угруповання обростань були представлені 5-ма відділами водоростей (рис.1). Відділом домінантом був відділ Chlorophyta, біомаса якого складала 83,9 % від загальної біомаси відділів. Субдомінуючий комплекс 1-го порядку був представлений відділом Bacillariophyta – 14,5 %. Інші відділи були представлені незначною кількістю: Cyanophyta – 0,8 %, Euglenophyta – 0,7 %, Xanthophyta – 0,001 %.

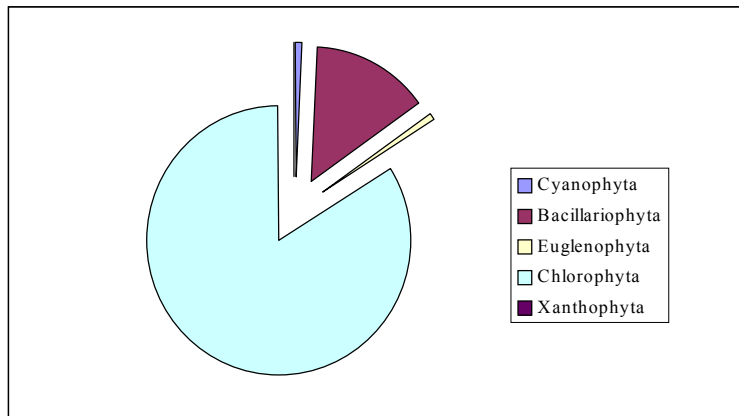


Рис.1. Співвідношення біомаси фітомікроепіфітону Житомирського водосховища навесні 2004 р.

Улітку також було знайдено 5 відділів водоростей на літоралі Житомирського водосховища, але, на відміну від попереднього сезону, відділ Xanthophyta був замінений відділом CRYPTOPHYTA, який також виявився субдомінантом 2-го порядку (рис.2). Що стосується домінуючого комплексу, то на фоні домінування відділу Chlorophyta, біомаса якого складала 48,8 % від загальної, значного розвитку зазнав відділ Bacillariophyta – 38,1 %. Відділ Euglenophyta, як і весною, складав субдомінуючий комплекс 2-го порядку – 1,2 %. Субдомінантом 1-го порядку був відділ Cyanophyta – 11,7 %.

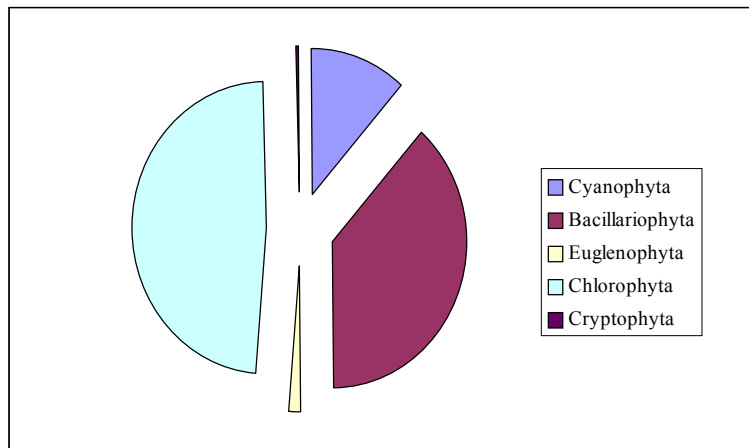


Рис.2. Співвідношення біомаси фітомікроепіфітону Житомирського водосховища влітку 2004 р.

Дослідження домінуючого комплексу водоростевих угруповань фітомікроепіфітону, які вегетували на цьому субстраті навесні, дало змогу встановити, що беззаперечним видом домінантом відділу Cyanophyta була *O.limosa*, частка якої становила 49,2 % від загальної біомаси відділу. Субдомінуючий комплекс 1-го порядку складала *O.geminata* - 36,2 %. Інші види були представлені незначною кількістю та становили субдомінуючий комплекс 2-го порядку. Влітку цей відділ був представлений такою ж кількістю видів, як і навесні, – 11 видів, але домінуючу роль відігравав *Aphanizomenon flos-agua* – 33 %, *O.limosa*, *O.geminata* та *O.spirulinoides* склали субдомінуючий комплекс 1-го порядку та становили 17,3 %, 19,7 %, 18,4 % відповідно. Відмінності між весняним та літнім сезонами полягали лише у зміні структури домінуючого комплексу.

Відділ Euglenophyta у весняний сезон був представлений 8-ма видами, з яких *Trachelomonas intermedia* f. *intermedia* був домінантом – 49 %. *Trachelomonas hispida* та *Phacus rugum* склали субдомінуючий комплекс 1-го порядку та становили 10,1 % та 12,8 % відповідно. Улітку розвиток продовжили лише *Trachelomonas intermedia* f. *intermedia* – 25,6 %, *Trachelomonas ovata* – 10,8 %, *Trachelomonas hispida* var. *macropunctata* – 28 %. *Phacus costatus* навесні був відсутнім, а влітку він складав 35,5 % від загальної біомаси відділу.

Масового розвитку у весняну пору року зазнала родина *Navicula* (відділу Bacillariophyta), яка була представлена 22 видами, що становило 36 % від загальної кількості видів. Субдомінуючий комплекс 1-го порядку склали: *Stephanodiscus Hantzshei* – 14,6 %, *Synedra ulna* – 11,5 %, *Surirella patella* – 12,2 %. Інші 36 видів були представлені незначною кількістю та становили субдомінуючий комплекс 2-го порядку. Влітку видове різноманіття водоростевих угруповань обростань Житомирського водосховища знизлося до 22 видів. Чисельність родини *Navicula* знизлася до 4 видів. Найбільшу масову частку цього відділу в цей проміжок часу займав *Cocconeis placentula* – 22,9 %.

Провідну роль серед перерахованих вище відділів в обидва досліджуваних періоди займав відділ Chlorophyta. Навесні він був представлений 31-им видом. Беззаперечним видом-домінантом у продовж цього періоду був *Oocystis qigans* f. *minor*, масова частка якого складала 89 %. Улітку такий вид також був одноосібним домінантом, але його роль у формуванні відділу Chlorophyta зменшилася та складала 59 %. Унаслідок зниження розвитку *Oocystis qigans* f. *minor*, літом видова різноманітність зелених водоростей зросла та складала 40 видових та внутрішньовидових таксонів. Аналіз отриманих даних показав, що інтенсивний розвиток одного

виду (в нашому випадку *Oocystis qiqans* f. *minor*) пригнічує розвиток усіх інших представників цього відділу. Відділ *Xanthophyta* весною був представлений одним представником – *Goniochloris fallax*, біомаса якого була доволі низька. Влітку цей відділ був відсутній, але тут вегетував відділ *Cryptophyta*, який також був репрезентований єдиним представником – *Cryptomonas ovata*.

Аналіз отриманих даних показав, що протягом досліджуваного сезону на літоралі Житомирського водосховища відбувається постійна зміна домінуючого комплексу як всередині відділів, так і між ними.

Максимального розвитку водоростеві угруповання фітомікроепіфітону досягали в березні 2004 р. внаслідок різкого зростання температур, упродовж останнього часу значення біомас водоростей контурних угруповань коливалися в невеликих межах (рис.3).

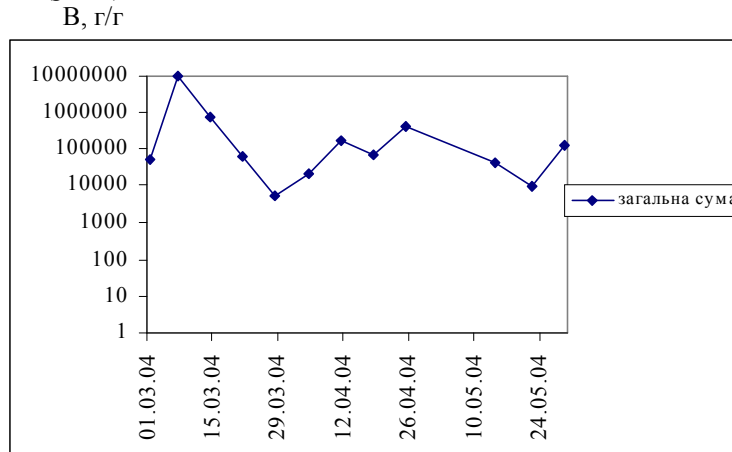


Рис.3. Динаміка біомаси фітомікроепіфітону Житомирського водосховища весною 2004 р.

Улітку пік розвитку припадає на червень місяць, а в липні починається поступове зниження значень біомас, які стабілізуються в кінці липня – на початку серпня. У подальшому спостерігалася стабільність у розвитку водоростевих угруповань (рис.4).

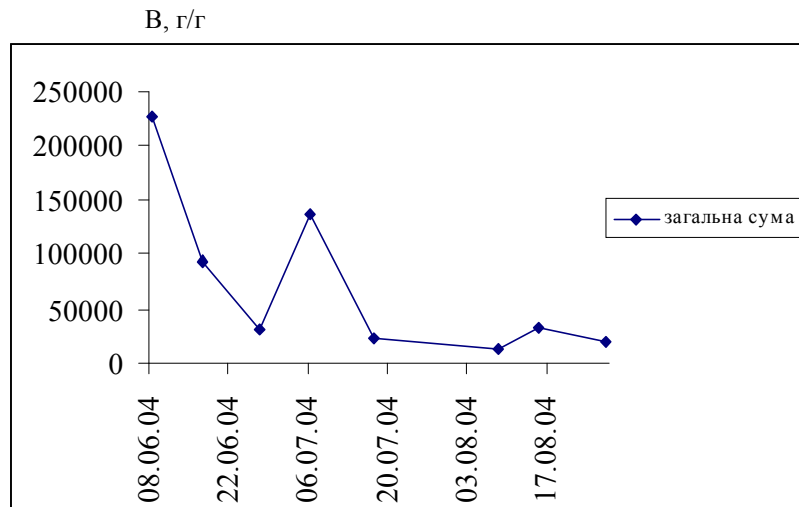


Рис.4. Динаміка біомаси фітомікроепіфітону Житомирського водосховища влітку 2004 р.

Отже, аналіз опублікованих робіт, які стосуються детального вивчення фітоперіфітону, дозволили встановити, що водоростеві угруповання даного екологічного ценозу річкових екосистем майже не вивчалися.

Проведені нами дослідження є першими та набувають актуальності, оскільки саме контурні угруповання періфітону відіграють провідну роль у функціонуванні річкових екосистем та є основними біологічними індикаторами стану досліджуваних водойм, зокрема річки Тетерів.

Проведені нами дослідження водоростевих угруповань обростань протягом весни-літа 2004 р. показали, що фітомікроепіфітон був представлений 6-ма відділами, представники 2-х із них зустрічалися рідко та склали субдомінуючий комплекс 2-го порядку.

Характерною особливістю угруповань фітомікроепіфітону Житомирського водосховища у весняно-літній період було домінування відділу *Chlorophyta*, домінуючий комплекс якого складав вид *Oocystis qiqans* f. *minor*.

Крім того, встановлені відмінності в структурі різноманітності водоростевих угруповань Житомирського водосховища у весняний та літній періоди 2004р.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний кодекс України. – К., 1995. – 55 с.
2. Костриця М.Ю. Географія Житомирської області: Посібник для вчителів і учнів. – Житомир: ВКО: "Газета "Житомирський вісник", 1993. – С. 38-43.
3. Жизнь растений. Водоросли. Лишайники. – М.: Просвещение, 1977. – Т. 3. – 487 с.
4. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
5. Бенинг А.Л. К изучению придонной жизни реки Волги // Монографии Волжской биол. станции. – Саратов: Б.и., 1924. – 398 с.
6. Экологический энциклопедический словарь / И.И. Дедю. – К.: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
7. Дуплаков С.Н. Исследование процесса обростания в Глубоком озере // Тр. гидробиол. станции на Глубоком озере. – 1925. – 6. Вып. 2/3. – С. 20-35.
8. Ивлев В.С. К изучению обрастаний Поликарповского пруда. – Тр. Гидробиол. Ст. на Глубоком озере, 1930, 6, вып. 5. – С. 70-85.
9. Смараглова Н.П. Некоторые наблюдения и экспериментальные исследования над динамикой биоценозов перифитона. – Зоол. журн., 1937, 16, вып. 2. – С. 280-300
10. Ассман А.В. Роль водорослевых обростаний в образовании органического вещества в озере Глубоком. – Тр. Всесоюз. Гидробиологического общества, 1953, 5. – С. 138-157.
11. Протасов А.А. Классификация сообществ пресноводного перифитона // Гидробиол. журнал. – 1989. – 25, № 6. – С. 3-9.
12. Владимирова К.С. Фитомикробентос Днепра, его одохранилищ и Днепровско-Бугского лимана. – Киев: Наук. думка, 1978. – 230 с.
13. Протасов А.А. Пресноводный перифитон. – К.: Наукова думка, 1994. – 308 с.
14. Дубина Д.В. Флористичні особливості та охорона рослинності водойм долини річки Тетерів // Укр. ботан. журнал. – 1988. – Т. 45, № 4. – С. 71-80.
15. Сніжко С.І., Орлов О.О., Закревський Д.В. та ін. Гідрохімія та радіогеохімія річок і боліт Житомирської області. – Житомир: Вид-во Волинь, 2002. – 264 с.
16. Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. – К.: Вища школа, 1984. – 336 с.
17. Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К., 2002. – С. 41-47.

Матеріал надійшов до редакції 18.05.2004 р.

Щербак В.І., Корнійчук Н.М. Контурные сообщества автотрофного звена реки Тетерев.

Робота посвящена изучению сезонной динамики биоразнообразия фитомикроэпифитона разных участков реки Тетерев. Фитомикроэпифитон представляет собой совокупность организмов растительного мира, которые обрастают предметы расположенные под водой. Группировки водорослей фитомикроэпифитона данного водоема не изучались и сведений про их видовое многообразие, численность, биомассу в доступной литературе найдены не были.

Shcherbak V.I., Korneicnuk N.M. Contour Groupings of the Teteriv River Autotrophic Chain.

The paper investigates into the seasonal dynamics phytomicroepiphyton diversity in various areas of the Teteriv river. Phytomicroepiphyton is a combination of floral organisms which cover epiphyton of the given water reservoir have not been the subjects of studies yet. Besides there are no publication data available as to their varietal diversity, quantity and biomass.