

УДК 574. 633

Т.Ф. Шевченко

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

МОРФОЛОГІЧНІ АНОМАЛІЇ У ВОДОРОСТЕЙ ЯК ПОКАЗНИК ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ

У процесі дослідження фітоперифітону водойм басейну Дніпра ми нерідко знаходили водорості з морфологічними аномаліями. Вперше морфологічні аномалії спостерігали в 1983 г. у *Lyngbya putealis* Mont. (Cyanophyta), що розвивалася в обростанні твердого неорганічного субстрату у водоймі-охолоджувачі Чорнобильської АЕС. Частота трапляння аномальних структур у *Lyngbya putealis* (що визначається як кількість аномалій, що призначається на тисячу вегетативних клітин — екз./тис. в. к.) становила 6-8 екз./тис. в. к. Після аварії на Чорнобильській АЕС морфологічні аномалії у водоймі-охолоджувачі спостерігали у водоростей, що належать до двох відділів — Cyanophyta та Bacillariophyta. Серед синьозелених водоростей з морфологічними аномаліями було виявлено один вид — *Lyngbya fontana* (Kütz.) Hansg. Серед діатомових водоростей аномальні структури спостерігали у десяти видів — *Diatoma vulgare* Bory var. *lineare* Grun., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr., *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun. var. *micropus* (Kütz.) Cl., *Cymbella tumidula* Grun., *C. affinis* Kütz., *C. ventricosa* Kütz., *Nitzschia subtilis* (Kütz.) Grun., *N. gracilis* Hantzsch, *N. intermedia* Hantzsch, *N. palea* (Kütz.) W. Sm. [3]. Частота трапляння морфологічних аномалій у водоростей у більшості випадків становила 2-5 екз./тис. в. к. Тільки на окремих станціях спостерігали велику кількість індивідів з морфологічними змінами. На деяких станціях частота трапляння морфологічних аномалій у *Lyngbya fontana* сягала 200-300 екз./тис. в. к., а частота трапляння деформованих клітин у *Diatoma vulgare* var. *lineare* становила 200-400 екз./тис. в. к.

У дніпровських водосховищах (Київському, Канівському та Кременчуцькому) водорості з морфологічними аномаліями реєстрували в 1988-1995 рр. Зміни у морфологічній структурі спостерігали у *Calothrix dnjprensis* (Schirsch.) Kondrat., *Phormidium ambiguuum* Gom. f. *majus* (Lemm.) Elenk. та *Lyngbya fontana* (Cyanophyta) [2], а також у видів родів *Diatoma* D. C., *Synedra* Ehr., *Gomphonema* Ag., *Cymbella* Ag. та *Nitzschia* Hass. (Bacillariophyta). Частота трапляння морфологічних аномалій у синьозелених водоростей змінювалася від 5 до 40 екз./тис. в. к., у діатомових водоростей — від 4 до 25 екз./тис. в. к.

Важливим було встановити, які саме фактори навколишнього середовища впливають на виникнення змін у морфологічній структурі водоростей. З цією метою було проведено серію лабораторних експериментів, спрямованих на вивчення реакцій-відповідей водоростей на хімічне забруднення (свинець, поверхнево-активні речовини). Експерименти проводили з використанням культури синьозеленої водорості *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom. f. *uncinata* (Ag.) Kondrat. Встановлено, що хімічне забруднення викликає зміни у морфологічній структурі водоростей — фрагментацію трихомів, виникнення аномальних структур та руйнування вмісту клітин. Під дією свинцю (20, 40 та 60 ГДК) спостерігали фрагментацію трихомів, лізис клітинних перетинок і злиття вмісту клітин в аморфну масу, руйнування вмісту клітин, роздвоєння трихому, а також виникнення аномалій кінцевих клітин трихомів та аномалій, складених з групи виродливих суміжних часто перевернутих клітин, які важко розрізнити. Частота трапляння морфологічних аномалій становила 18-30 екз./тис. в. к. Під впливом дії ПАР (20, 40 та 60 ГДК) відбувалися зміни у морфологічній структурі водоростей, що носили дещо інший характер. Спостерігали ураження окремих вегетативних клітин, яке іноді призводило до згину трихому у місці ушкодження. Частота трапляння аномалій становила 20-35 екз./тис. в. к. Проведені раніше дослідження [1] показали, що гостре γ -опромінювання (^{60}Co) призводить до інтенсивної фрагментації трихомів та появи аномальних структур у синьозелених водоростей. Частота трапляння аномалій у період їх максимального прояву становила 32 екз./тис. в. к.

На основі узагальнення результатів натурних спостережень та експериментальних досліджень проведено типізацію аномалій морфологічної структури синьозелених водоростей, що виникають під впливом забруднень різного характеру, які віднесено до дев'яти типів або груп. В умовах лабораторного експерименту та у природі спостерігали морфологічні аномалії у водоростей, що були досить схожими, а також такі, що носили різний характер. Наприклад, аномалії кінцевих клітин трихомів та окремих інтеркалярних клітин, а також аномалії, складені з групи виродливих суміжних клітин, роздвоєння трихому та його згин у місці ураження інтеркалярної клітини реєстрували як в умовах лабораторного експерименту, так і у водоростей, що розвивалися у водоймах басейну Дніпра. Одночасно у природних

умовах не спостерігали фрагментації трихомів, лізису клітинних перетинок та злиття вмісту клітин в аморфну масу.

З викладеного вище матеріалу випливає, що морфологічні аномалії у водоростей не є результатом специфічної дії якогось певного фактору. Схожі аномалії виникають під дією різних факторів, несприятливих для розвитку водоростей. Проте можна все ж відмітити, що різні фактори, хімічні та радіаційні, характеризуються певними особливостями впливу на водорості. Якщо під дією свинцю найбільш часто спостерігали лізис клітинних перетинок і злиття вмісту клітин в аморфну масу, то під дією ПАР частіше реєстрували аномалії окремих вегетативних клітин. Під впливом гострого γ -опроміювання частіше спостерігали аномалії кінцевих та окремих інтеркалярних вегетативних клітин, а також аномалії, складені з групи виродливих суміжних клітин.

Частота трапляння морфологічних аномалій у водоростей, знайдених у водоймах басейну Дніпра, часто набагато перевищувала частоту їх трапляння в умовах лабораторних дослідів під дією свинцю, ПАР та гострого γ -опроміювання. Цей факт свідчить про те, що довготривалий вплив сумісної дії декількох несприятливих факторів (наприклад, хімічного та радіоактивного забруднення) є більш шкідливим для розвитку водоростей, ніж їх короткотривала дія (навіть при досить високих дозових навантаженнях).

Під впливом антропогенного навантаження водорості перифітону виявляють різноманітні реакції-відповіді на рівні клітини, організму, популяції та ценозу, що дає змогу використовувати їх як організми-біоіндикатори екологічного стану водойм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кондратьєва Н. В., Голубкова М. Г., Шевченко Т. Ф. Вплив гострого γ -опроміювання (^{60}Co) на морфологічні особливості *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. та *Anabaena cylindrica* Lemm // Укр. ботан. журн. — 1986. — Т. 43, № 3. — С. 18-23.
2. Костикова Л. Е., Шевченко Т. Ф. Реакция водорослей перифитона на изменение экологической ситуации в днепровских водохранилищах после аварии на ЧАЭС // Гидроэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС. — Киев: Наук. думка, 1992. — С. 48-52.
3. Шевченко Т. Ф., Кленус В. Г. Фитоперифитон водоема-охладителя Чернобыльской АЭС в послеварийный период // Гидробиол. журн. — 1997. — Т. 33, № 5. — С. 16-27.

УДК [595.371.13:504.062.2:574.5](285.33)(477.7)

Л.В. Смельянова

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ УГРУПОВАНЬ ГАММАРИД В УМОВАХ САСИКСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

В рамках концепції сталого розвитку України особливого значення набуває вивчення різноманіття угруповань домінуючих видів гідробіонтів (наприклад, гаммарид) як основи раціонального використання водних екосистем та збереження їх біорізноманітності. В цьому аспекті значний інтерес становлять трансформовані екосистеми — такі, як Сасикське водосховище.

Дослідження, які було проведено в літоралі Сасикського водосховища, свідчать, що фауна гаммарид представлена трьома видами, які відносяться до двох родів — *Dikerogammarus* (Stebbing, 1899), *Pontogammarus* (Sowinsky, 1904), і є ендемічними для Понто-Каспія. Це водосховище відрізняється бідністю фауни бокоплавів, що перш за все пов'язано з особливостями гідрологічного та гідрохімічного режимів цієї екосистеми. Безперечно, що рівнинний режим (нестабільність зміни рівня води впродовж календарних років) визначив більшість компонентів абіотичного і біотичного блоків екосистеми Сасика [4]. Так, наприклад, при спрацюванні водосховища на 1,0-1,3 м осушувалася значна частина акваторії — до 45 км² (при загальній площі водосховища — 215 км² при НПР), що безпосередньо впливає на умови існування літоральних угруповань гідробіонтів, у тому числі й гаммарид, багато видів з яких у своєму розподілу по акваторії будь-якого водоймища, якраз і пов'язані з літораллю. Причому характер розподілу і ступінь кількісного розвитку популяцій цих ракоподібних у багатьох випадках залежить від гідродинамічних властивостей біотопу, а їх оксифільність визначає приуроченість до тих чи інших ґрунтів [1].

Фауна гаммарид у Сасикському водосховищі, на наш погляд, сформувалася за рахунок бокоплавів, які привносяться по каналу із Дунаю та могли залишитись у водосховищі після відокремлення лиману від