

антропогенного впливу на водні об'єкти, що дозволяє визначити їхній екологічний статус клас. Результати експертної оцінки за цими показниками можуть бути використані для розробки практичних рекомендацій для досягнення доброго екологічного стану водних об'єктів та окремих акваторій, що є кінцевою метою Морської стратегії ЄС.

Список літератури

1. Щербак В. І., Семенюк Н. Є., Майстрова Н. В. Адаптація методів оцінки екологічного стану водойм мегаполісів України за фітопланктоном і фітомікроепіфітоном відповідно до Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС. Доповіді НАН України. 2009. № 10. С. 206–211.
2. Kalashnik E. S. Indices of the basiphyte–epiphyte algosystem as indicators of the ecological status of marine coastal ecosystems. *International Journal on Algae (IJA)*. 2018. 20 (3). P. 265–276.
3. Minicheva G. G. Use of the macrophytes morphofunctional parameters to asses ecological status class in accordance with the EU WFD. *Морський екологічний журнал*. 2013. Vol. XII, no. 3. P. 5–21.
4. Oksiyuk O. P., Davydov O. A., Karpezo Yu. I. Microphytobenthos as bioindicator of the state of aquatic ecosystems. *Hydrobiological Journal*. 2011. 47 (1). P. 72–85.

УДК 574.52(262.5.05)

**СУЧАСНИЙ СТАН УГРУПОВАННЯ ФІТОПЛАНКТОНУ
ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ (2021 – 2022 рр.)**

Ніконова С. Є.

Державна установа «Інститут морської біології» НАН України
E-mail niconova.svet@gmail.com

Тилігульський лиман (ТЛ) відноситься до закритих лиманів північного Причорномор'я, який від моря відокремлюється широким піщаним пересипом (3,5 км), в якому розташовано канал, що періодично зв'язує лиман з морем. Кліматичні зміни та вплив антропогенних факторів на екосистему лиману призводять до значних змін гідрохімічних параметрів, насамперед до

підвищення солоності води. У першій декаді століття солоність знаходилась в межах від 17 до 21‰ [3]. За останні 20 років солоність зросла на 10‰, й під час нашого дослідження коливання солоності знаходилась в межах від 27‰ до 32‰ (дані по солоності люб'язно надала к.г.н. ІМБ Богатова Ю.І.).

Метою роботи було виявлення змін видового складу фітопланктону ТЛ в умовах зростання солоності води та особливості його угруповань на сучасному етапі. Матеріалом даної роботи є 69 кількісних проб фітопланктону, зібраних під час трьох основних зйомок (травень, жовтень 2021 р. і вересень 2022 р.) на 5 розрізах від верхів'я до південній частині ТЛ, і двох додаткових зйомок (вересень 2021 р. і серпень 2022 р.) у середній частині лиману.

У дослідженнях, проведених у 2001–2015 рр., було виявлено, що основу видового складу представляли діатомові водорості, які разом із ціанопрокаріотами переважали за чисельністю, але за певних умов відзначалися спалахи чисельності динофлагелят [1, 2, 3]. В результаті наших досліджень було знайдено й ідентифіковано 109 видів водоростей, майже половину яких складали Dinophyceae (51 вид). Bacillariophyceae були представлені 30 видами. Також було зареєстровано Cyanophyceae (14), Euglenoidea (3), Chlorophyta (6), Ochrophyta (2) і Haptophyta (1 вид). Значна частина видів (33 види) наведена для ТЛ вперше: 3 види Bacillariophyta (*Diploneis subovalis* Cleve, *Proboscia alata* (Brightwell) Sundström, *Rhizosolenia setigera* Brightwell); 23 види Dinoflagellata (*Akashiwo sanguinea* (K.Hirasaka) Gert Hansen & Moestrup, *Alexandrium tamarense* (Lebour) Balech, *Amphidoma languida* Tillmann, Salas & Elbrächter, *Dinophysis acuminata* Claparède & Lachmann, *Dinophysis baltica* (Paulsen) Kofoid & Skogsberg, *Dinophysis fortii* Pavillard, *Dinophysis sacculus* F.Stein, *Gonyaulax cochlea* Meunier, *Gonyaulax minima* Matzenauer, *Gonyaulax spinifera* (Claparède & Lachmann) Diesing, *Lingulodinium polyedra* (F.Stein) J.D.Dodge, *Pentapharsodinium cf. tyrrhenicum* (Balech) Montresor, Zingone & Marino, *Peridinium quadridentatum* (F.Stein) Gert Hansen, *Prorocentrum cf. balticum* (Lohmann) Loeblich III, *Prorocentrum compressum* (Bailey) T.H.Abé ex J.D.Dodge, *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) F.Stein, *Protoperidinium brevipes* (Paulsen, 1908) Balech, *Protoperidinium divergens* (Ehrenberg) Balech,

Protoperidinium globulus (Stein, 1883) Balech, *Protoperidinium granii* (Ostenfeld) Balech, *Scrippsiella acuminata* (Ehrenberg) Kretschmann, Elbrächter, Zinssmeister, S.Soehner, Kirsch, Kusber & Gottschling, *Tripos berthii* (Gouret) F.Gómez, *Tripos fusus* (Ehrenberg) F.Gómez); 3 види Cyanobacteria (Jaaginema angustissimum (West & G.S.West) Anagnostidis & Komárek, Kamptonema chlorinum (Kützing ex Gomont) Strunecký, Komárek & J.Smarda, Kamptonema laetevirens (H.M.Crouan & P.L.Crouan ex Gomont) Strunecký, Komárek & J.Smarda); 2 види Chlorophyta (Monoraphidium cf. komarkovae Nygaard, Pseudoschroederia cf. robusta (Korshikov) E.Hegewald & E.Schnepf); по одному виду Ochrophyta (Ollicola vangoorii (W.Conrad) Vørs) і Haptophyta (Braarudosphaera bigelowii (Gran & Braarud) Deflandre).

За період дослідження в акваторії ТЛ «цвітіння» води викликали неідентифікований вид пікопланктону та 6 видів мікрowodоростей. Пікопланктон навесні 2021 р. у верхів'ї лиману сягав чисельності 620,18 млн. кл. \cdot л⁻¹ (біомаса 1,21 мг \cdot л⁻¹), іншими видами були *Prorocentrum micans* (біомаса 20,43 мг \cdot л⁻¹), *P. lima* (1,07 мг \cdot л⁻¹), *Euglena* cf. *hemichromata* (5,55 мг \cdot л⁻¹), *Euglena* cf. *granulata* (1,52 мг \cdot л⁻¹), *P. alata* (2,67 мг \cdot л⁻¹) і *Chaetoceros affinis* (1,07 мг \cdot л⁻¹). Види, які раніше вказувалися як масові та викликали «цвітіння» [3], за період спостереження виявлені не були.

Угрупування фітопланктону формувалось на більшості станцій за рахунок значного домінування одного з великих таксонів. У північній частині у ролі домінантів виступали поперемінно динофлагеляти та евгленові водорості, складаючи від 86 до 100% чисельності. У середній та південній частині ТЛ при більш різноманітному видовому складі динофлагеляти були домінуючим таксоном 45% проб (їх частка в цих пробах у середньому склала 92,6% і нерідко досягала 100% чисельності). Домінування діатомових водоростей реєструвалося в 29,5% проб, де становило в середньому 83,1% чисельності фітопланктону; переважання евгленових відзначалося в 15,9% проб, де їх чисельність у середньому становила 90,9%. Таким чином, у видовому складі фітопланктону ТЛ в цілому переважали динофлагеляти (основу чисельності у порядку зменшення їх доли становили *P. micans*, *Prorocentrum cordatum*, *Scrippsiella trochoidea*, *Heterocarpa triquetra*), та евгленові водорості (*E. cf. granulata*, *E. cf. hemichromata*). Для багатьох представників цих

таксонів властиве міксотрофне харчування, тому для угруповання фітопланктону в цілому характерне переважання міксотрофного компоненту. Крім того, в екосистемі ТЛ виявлено 8 видів динофлагелят, здатних за певних умов продукувати токсини, дія яких може інгібувати розвиток видів-конкурентів і харчову активність зоопланктону, що живиться мікроводоростями. До потенційно-токсичних видів відноситься *P. cordatum* – вид, що є субдомінантом або домінантом в різних районах акваторії лиману і здатний досягати значно високої чисельності (максимальна чисельність у серпні 2022 р. – до 0,11 млн. кл.·л⁻¹).

Переважає міксотрофного компонента в угрупованні фітопланктону відбуваються зазвичай в умовах значного відхилення у водному середовищі співвідношення Редфілда від оптимального. При рівні співвідношення N:P менше 4.4:1 розвиток планктонних організмів лімітується азотом, внаслідок чого перевагу набувають види, здатні використовувати крім розчинних мінеральних форм інші джерела поживних речовин [4]. Дослідження, проведене в окремі роки з 2001 по 2011 рр. [1], показали, що значення співвідношення N:P у ТЛ варіювали від 0,05 до 0,30 для мінеральних і від 1,04 до 8,20 для валових форм азоту та фосфору. Можливо, спалахи розвитку видів з міксотрофним типом харчування в попередні роки відбувалися саме в період дефіциту азоту за рахунок низького співвідношення N:P, а на сучасному етапі подібна тенденція у співвідношенні основних елементів мінерального живлення зберіглася і посилилася, що призвело до переважання міксотрофних груп у фітопланктоні, зареєстроване в останній час.

Список літератури

5. Зотов А. Б., Богатова Ю. И. Влияние изменчивости содержания биогенных веществ на структуру фитопланктона Тилигульского лимана в весенне-летний период.// Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, Вип. 32, 2012. С. 24-34.
6. Снігірьова А. О., Богатова Ю. І. Фітопланктон Тилигульського лиману в умовах зміни режиму солоності. //Морський екологічний журнал. 2020. № 2. С. 31 – 38.
7. Теренько Л.М. Планктонные микроводоросли Тилигульского лимана. //Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів

- шельфу. Зб. наук, праць. Севастополь, 2005. Вип.12. С. 622 – 631.
8. Glibert P.M., Burkholder J. M. Harmful algal blooms and eutrophication: “strategies” for nutrient uptake and growth outside the Redfield comfort zone. Chinese Journal of Oceanology and Limnology. Vol. 29. No. 4. P. 724-738, 2011.

УДК: 581.5:581.52:582

**ЕКОБІОМОРФОЛОГІЧНІ ГРУПИ ПРІСНОВОДНИХ
ПОКРИТОНАСІННИХ ГІДРОФІТІВ УКРАЇНИ**

Погорєлова М. С.

Інститут гідробиології НАН України

E-mail: chertkovams1988@gmail.com

Поняття «гідрофіти» вперше було вжито давньогрецьким філософом Теофрастом, який розумів під цим терміном рослини, які були повністю занурені у воду. З того часу тривають аргументовані дискусії з приводу того, які саме рослини відносити до гідрофітів, адже вони володіють високою мінливістю і можуть суттєво змінювати свій габітус внаслідок зміни рівня води або висихання частини водойми. Ми розуміємо під гідрофітами рослини, які дуже тісно пов'язані з водним середовищем: повністю або частково занурені, або плаваючі на поверхні води, часто отримують поживні речовини без допомоги кореневої системи, не мають продихів або їх кількість знижена, часто мають слабкорозвинену механічну тканину (до них відносимо також ті види, які мають окрему водну форму з усіма перерахованими ознаками та наземну, з пристосуваннями до наземного способу життя).

Створення класифікаційних схем гідрофітів, покликане краще зрозуміти та описати структуру угруповань, дослідити закономірності розповсюдження та взаємодії між гідробіонтами, також є дискусійним і історично базувалося на різних ознаках, наприклад: розташуванні бруньок відтворення (система Раункієра), положенні відносно водного дзеркала та екоциклів водного середовища (Пенфаунд запропонував поділ на занурені, повітряно-водні та плаваючі; Гейне С. та Дубина Д. В. запропонували подібний поділ але іншою термінологією