

## ДО ПИТАННЯ ПРО РОЛЬ ШКОФРАКЦП У ПЕРВИННІЙ ПРОДУКЦІЇ ПЛАНКТОНУ

*Виявлено залежність загальної кількості та якісного складу пікофітопланктону від гідрологічних та гідрохімічних умов, зокрема від вертикальної стратифікації водних мас, наявності у середовищі органічних речовин та неорганічних забруднювачів. Розраховано первинну продукцію прісноводної і морської пікофракції.*

Для зваженого прийняття рішень щодо невиснажливої експлуатації біологічних ресурсів прісних водойм та морів необхідний розрахунок та прогноз первинної продукції водних екосистем. Спроби розрахунку балансу органічної речовини в трофічних ланцюгах пелагялі показали, що первинної продукції в окремих районах

недостатньо для покриття загальних витрат органіки, й недоврахування фотосинтезу дрібних фототрофних організмів призводить до нехтування реальними трофічними взаємодіями. Окрім того, було виявлено широке розповсюдження фототрофних коккоїдних ціанобактерій, що відповідають розмірам пікопланктону.

Пікопланктон є одним із класів планктону, розміри якого коливаються в межах 0,2-2 мкм [4]. Необхідність відокремити пікопланктон від решти водних автотрофів викликана в першу чергу методичними причинами - методи визначення рослинних пігментів планктону, первинної продукції адаптовані до більших за розмірами клітин.

В Україні прісноводний пікопланктон майже не вивчався, а дослідження морського пікопланктону проводилися Інститутом біології південних морів НАН України в період 70-80-х років. Із початку 90-х років ці дослідження було згорнуто, нечисленні публікації останніх років присвячено якісному складу пікофракції без врахування її внеску до продукції водою.

Метою нашої роботи було експериментально визначити роль пікофракції в первинній продукції деяких прісноводних та морських екосистем. Для цього нами було застосовано методику дослідження пікопланктону за допомогою епіфлуоресцентної мікроскопії та проведено дослідження пікофракції у планктонних пробах прісної води з водойми-охолоджувача ЗАЕС та морської води з району Карадазького природного заповідника (Крим). Біомаса та продукція визначались розрахунковим методом [1].

Відбір проб прісної води проводили у двох точках водойми-охолоджувача ЗАЕС, що різняться за гідрологічним та температурним режимом (канал скиду та провідний канал). Проби морської води відбирали у трьох точках району Карадазького природного заповідника: у заповідній акваторії (еталонно чиста вода), біля місця скиду неочищених стічних вод карадазького дельфінарію (підвищений вміст органіки), біля місця скиду вод з очисних споруд с Курортне (підвищений вміст хлору).

У водоймі-охолоджувачі ЗАЕС проби були взяті в приповерхневому шарі з двох місць: каналу скиду і провідного каналу, що дало можливість порівняти отримані дані із дослідженнями фітопланктону, проведеними ІнБПМ НАН України в 1994 році. За даними 1994 р., між цими місцями відбору проб виявлено найбільшу контрастність за активністю фітопланктону. В основі цього явища лежить наведена вище гіпотеза про вертикальну стратифікацію: канал скиду характеризується відносно постійною швидкістю течії, що дає змогу планктону завдяки певним механізмам перемішуватись у найбільш сприятливі горизонти, утворюючи значні скупчення; провідний канал завдяки інтенсивному змішуванню й порушенню стратифікації вод характеризу-

ється досить незначною кількістю клітин планктону. Інша причина такої контрастності може полягати в підвищеній температурі ставка-охолоджувача.

За спектрометричними параметрами клітини фітопікопланктону випромінювали червоне світло, що говорить про високий вміст хлорофілу та їх ймовірну належність до еукаріотних представників пікофітопланктону - піководоростей. Це свідчить про оптимальні умови його існування в поверхневих водах у зимовий період.

Світло є лімітуючим фактором для пікопланктону, і зазвичай у приповерхневому шарі утворюється більше фікоціаніну, ніж хлорофілу. Відсутність ціанобактерій можна пояснити досить холодними умовами (температура = 10 °С).

Продукція планктону для ставка-охолоджувача для каналу скиду становить 0,037 мг/м<sup>3</sup> на добу, а для провідного каналу - 0,088 мг/м<sup>3</sup> на добу. Це помітно менше, ніж продукція більшої розмірної фракції, однак це суттєвий внесок у загальну первинну продукцію.

У морській воді спостерігається якісна різниця трьох місць, з яких брались проби. Для заповідної акваторії біля Кузьмичевого каменя характерна велика кількість еукаріотних представників пікопланктону - піководоростей. Найвні пікоціанобактерії, що утворюють слизові колонії. Для місця скиду стічних неочищених вод з дельфінарію характерна присутність як піководоростей, так і ціанобактерій. За даними деяких Дослідників [6, 8], значні кількості ціанобактерій фіксувались при великій концентрації азоту та/або фосфору, які характерні для вод дельфінарію.

Отже, можна визначити прямий вплив органічних сполук на якісний розподіл про- та еукаріотних клітин, їх величину та кількість у морських водах. Окрім того, у цих пробах виявлено велику кількість клітин із салативим відтінком люмінесценції - молодих клітин ціанобактерій [3]. Для проб, узятих з місця скиду вод з очисних споруд, характерні поодинокі представники ціанобактерій, що світяться салативим та оранжевим кольором.

Отже, продукція пікопланктону (піководоростей) у водах біля Кузьмичева каменя становить 0,088 мг/добу. Для вод із дельфінарію - 0,078 мг/м<sup>3</sup> (піководорості) і 3,3 мг/добу (сумарна для молодих і зрілих клітин ціанобактерій). Сумарна продукція ціанобактерій у місці скиду вод із очисних споруд становить 2,4 мг/добу. Такі значення первинної продукції цілком порівнянні з продукцією більших розмірних фракцій, тобто

внесок пікофракції у загальну первинну продукцію в морі виявився досить значним і має обов'язково враховуватись при дослідженні продуктивності морських екосистем.

Таким чином, у результаті нашої роботи виявлено досить значну кількість автотрофних пікопланктонних організмів як у прісній, так і в морській воді та показано, що розподіл клітин пікофракції в цілому визначається тими ж закономірностями, що встановлені для більших розмірних груп.

Визначено внесок пікофракції у загальну первинну продукцію, який виявився досить знач-

ним. У морській воді значення продукції пікофракції порівнянні зі значеннями первинної продукції більших розмірних груп фітопланктону і мають обов'язково враховуватись при дослідженні продуктивності морських екосистем.

Виявлено залежність загальної кількості та якісного складу пікофітопланктону від гідрологічних та гідохімічних умов, зокрема від вертикальної стратифікації водних мас, наявності у середовищі органічних речовин та неорганічних забруднювачів, що може бути використано під час моніторингових досліджень водного середовища.

1. Водоросли. Справочник / Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др. - К.: Наук. думка, 1989-608 с.
2. Горюнова С. В. Применение метода флуоресцентной микроскопии для определения живых и мертвых клеток водорослей // Тр. Ин-та микробиологии.- 1952.- Вып. 2.- С. 64-57.
3. Гусев М. В., Никитина К. Л. Физиология и биохимия цианобактерий // Успехи гидробиол.- 1978.- Вып. 13.- С. 30-19.
4. Мишустина И. Е., Батурина М. В. Ультрамикрорганизмы и органическое вещество океана,- М.: Наука, 1984.- 94 с.
5. Booth B. C. The use of autofluorescence for analyzing oceanic phytoplankton communities. BOT.-MAR- 1987.- Vol. 30.-N 2.-P. 101-108.
6. Chang F. H., Bradford-Grieve J. M., Vincent W. F., Woods P. H. Nitrogen uptake by the summer size-fractionated phytoplankton assemblages in the Westland, New Zealand, upwelling system N.-Z.-J.-MAR.-FRESHWAT,-RES.- 1995.- vol. 29.- N 2.- P. 147-161.
7. Craig S. R. Picoplankton size distributions in marine and fresh waters: Problems with filter fractionation studies. FEMS-MICROBIOL.-ECOL,- 1986.- Vol. 38.- N 3.- P. 171-177.
8. Rai H., Jacobaen T. R. Phosphate (super(32)P)-uptake capabilities of natural picoplankton and ultraplankton communities in lakes of differing degrees of eutrophication. ARCH.-HYDROBIOL,- 1990.- Vol. 118.- N 4.- P. 421-435.

Y. Salakhova, J. Dykyi

## TO THE QUESTION ABOUT THE ROLE OF THE PIKOFRACTION IN THE PRIMARY PRODUCTION OF THE PLANKTON

*The relations between the common quantity and content quality of pikophytoplankton and hydrological and hydrochemical condition, especially vertical stratification of water masses, existence of organic substances and non-organic pollutants were investigated. The primary production of freshwater and marine pikofraction was counted.*