

Таблиця 2 – Оцінка рівня впливу антропогенного навантаження на едафотопи м. Дубровиця (за активністю целюлази)

Досліджувана територія	Целюлозна активність ґрунту, %	Відхилення активності біологічних процесів, %	Рівень впливу антропогенного навантаження
Тест-майданчик № 1	9,73±0,51	32,87	небезпечний
Тест-майданчик № 2	6,87±0,85	35,73	небезпечний
Тест-майданчик № 4	22,23±0,40	20,37	небезпечний

Дослідженнями встановлено, що у 75% ступінь збагачення ґрунту території м. Дубровиця ферментом целюлазою «дуже бідний» з «дуже слабкою» і «слабкою» інтенсивністю процесу розкладання целюлози.

Величина целюлозної активності ґрунтів на території міста варіювала в межах від 6,87±0,85% до 42,6±1,2%, що свідчить про різний ступінь збагаченості ґрунту ферментом целюлазою, який на усіх тест-майданчиках, крім фонового майданчику, де зафіксована середня збагаченість ґрунту, визначений як «дуже бідний». Відхилення активності біологічних процесів від фонові змінювалося в межах 20,4-35,7%, а рівень впливу антропогенного навантаження визначений як «небезпечний».

**Висновки.** Запропоновані заходи покращення екологічного стану ґрунтів м. Дубровиця.

#### Список використаних джерел:

1. Кузнецов К.Л. Ферменты в почве. – М. : Просвещение, 1993. – С. 215–235.
2. Пряженникова О.Г. Целлюлозолитическая активность почв в условиях городской среды // Вестник КемГУ №3 (47). – 2011. – С.10–13.
3. Турчин В.М. Математична статистика. – К.: Академія, 1999. – С. 187–188, 224–225 с.
4. Федорец Н.Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. – 84 с.
5. Філіна Т.В. Зміна активності деяких ферментів ґрунту під впливом металів // Вісник ДДУ. Серія Біологія. Екологія. 1999. – Випуск 6. – С. 114–118.
6. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. – М. : Наука, 1990. – 147 с.

## БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ЦІАНОБАКТЕРІЙ У ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ

**Маненко Л.Л.**

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**Науковий керівник** – Сакун О.А., кандидат технічних наук, старший викладач кафедри біотехнології та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

У сучасному світі зростає проблема погіршення якості води за вмістом біогенних та органічних речовин та виникає потреба в розробці та удосконаленні методів очищення побутових стічних вод. Суттєво погіршує ситуацію з якістю води також сезонне явище «цвітіння» водойм, яке виникає внаслідок інтенсивного розмноження представників фотосинтезуючих ціанобактерій, відомих також як синьо-зелені водорості (СЗВ) – продуцентів первинної біологічної речовини.

Актуальність теми полягає в тому, що досить перспективною є утилізація надлишкової біомаси синьо-зелених водоростей у поєднанні з органічною речовиною активного мулу очисних споруд шляхом їх сумісної переробки, що суттєво знижує навантаження на водні екосистеми у період неконтрольованого розмноження й відмирання ціанобактерій та інших гідробіонтів.

**Метою** є дослідження участі прокариотів у процесах очищення води. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі: розглянути особливості ціанобактерій; дослідити специфіку трансформаційних процесів прокариотів.

Результати, отримані при виконанні роботи, мають практичну цінність, так як можуть бути використані для інтенсифікації процесу біологічного очищення господарсько-побутових стічних вод на міських очисних спорудах.

У біоценозах активного мулу присутні представники шести відділів мікрофлори (бактерії, гриби, діатомові, зелені, синьо-зелені, евгленові мікроводорослі) і дев'яти таксономічних груп мікрофауни (джгутикові, саркодові, інфузорії, первиннопорожнинні і вториннопорожнинні черви, черевовійчасті черви, коловертки, тихходки, павукоподібні).

Для характеристики біоценозу активного мулу в цілому необхідно описати як стан бактеріальних популяцій, основних деструкторів забруднень так і найпростіших, що становлять приблизно 5-10% від загальної біомаси і здійснюють активне доїдання диспергованих бактерій.

Активний мул являє складну екологічну систему, організми якої знаходяться на різних трофічних рівнях. Гетеротрофні бактерії, водорості, сапрофітні гриби і сапрофітні найпростіші – складають I трофічний рівень. Голозійні найпростіші представляють II трофічний рівень, а окремі види нематод, хижі коловертки, сині інфузорії, тихходки, хижі гриби – III трофічний рівень [1].

Особливий інтерес в активному мулі представляють нитчасті хламідобактерії, що викликають його спухання при надмірному розвитку, коли вони займають «нішу» гелеутворюючої сапрофітної мікрофлори, витісненої несприятливими умовами.

До хламідобактерій відносяться безбарвні сіркобактерії (роди *Beggiatorix*, *Leucothrix*, *Thiothrix*). Ковзаючі, рухливі *Thiothrix* і *Beggiatoa* (рис. 1) розрізняються товщиною ниток, сегментацією і розташуванням в них гранул сірки. Нитчасті бактерії роду *Sphaerotillus* найбільш часто зустрічаються в активному мулі і відносяться також до хламідобактерій.

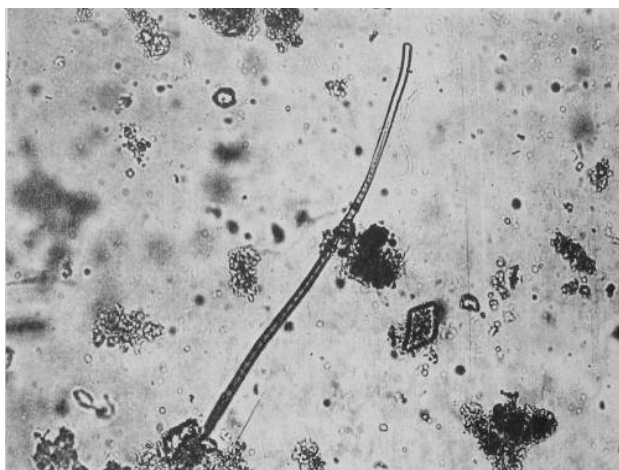


Рис. 1. Нитчасті бактерії роду *Thiothrix*

*Rotariarotatoria*, *Philodinaroseola*, *Adineta* – представники біоценозів мулу звичайних аеротенків міських очисних споруд. Погіршення умов роботи аеротенків викликає поява *Callidina* і *Rotarianeptunea*. Представники родів *Lecane*, *Lepadella*, *Cephalodella*, *Colurella* характеризують роботу аеротенків з низькими навантаженнями, продовжену аерацію, повне окислення.

Серед гідробіонтів – об'єктів наших досліджень – особливе місце посідають синьо-зелені водорості (*Cyanophyta*) або точніше ціанобактерії (*Oxyphotobacteriobionta*), що є якнайдавнішою групою автотрофних організмів. Домінуючими агентами, які неконтрольовано розмножуються у акваторіях штучних водосховищ Дніпровського каскаду та викликають надмірне «цвітіння» води, є представники родів *Microcystis*, *Phormidium*, *Merismopedia*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* і *Oscillatoria* (рис. 2).

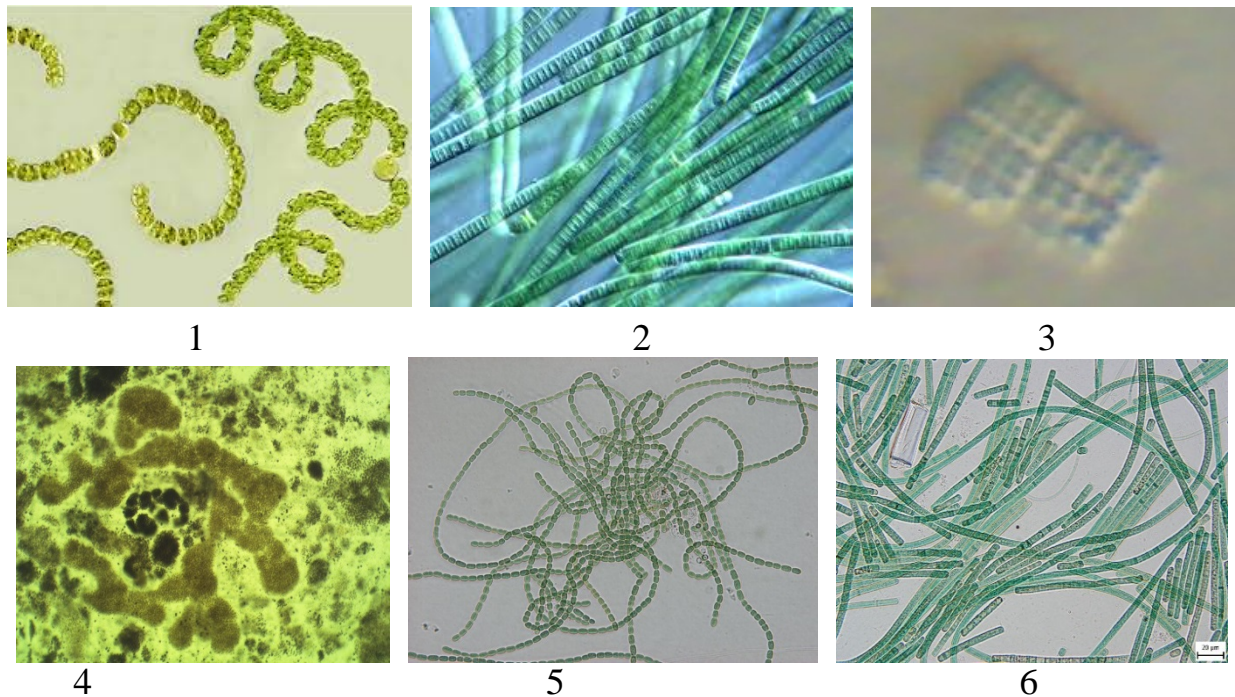


Рис. 2. Збудники «цвітіння» води дніпровських водосховищ: *Anabaenasp.* (1), *Oscillatoriasp.* (2), *Merismopediasp.* (3), *Microcystissp.* (4), *Aphanizomenonsp.* (5), *Phormidiumsp.* (6).

Якість активного мулу залежить від виду і кількості органічних забруднень, наявності токсичних домішок, повноти попереднього відстоювання, тривалості та інтенсивності аерації, навантаження на активний мул. Якісний активний мул здатний швидко і добре осідати.

В ідеальному випадку біологічне очищення можна було б уявити як біоценоз організмів, що тою чи іншою мірою беруть участь у вилученні забруднень із стічних вод. Причому у такий ценоз мають бути включені усі можливі ланки – від мікроорганізмів до гідробіонтів із більш складною організацією [2]. Лише таким чином можливе відтворення процесів самоочищення природних водойм та надання обробленим стічним водам вищих кондицій якості. Представники фауни аеротенків, що беруть участь у біологічному очищенні води, представлені на рис. 3.

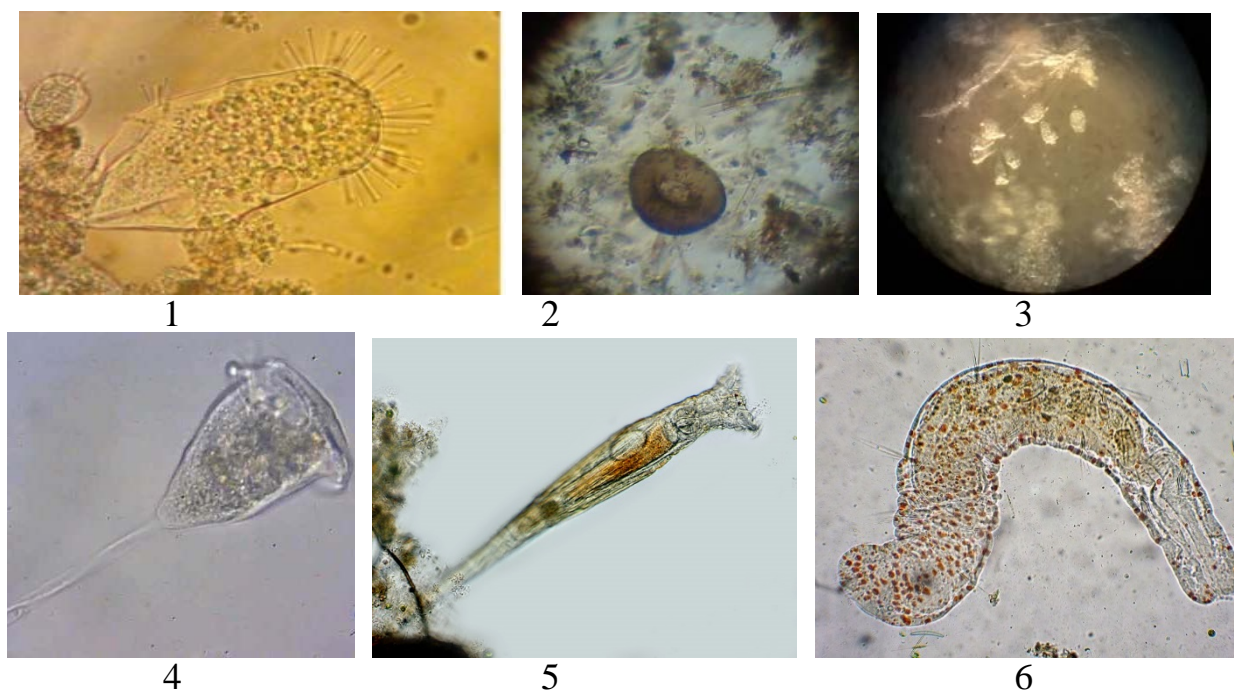


Рис. 3. Гідробіонти, що забезпечують біологічне очищення стічних вод *Rhabdophryatrimorpha* (1), *Arcellavulgaris* (2), *Zoothamniumarbuscula* (3), *Vorticellacampanula* (4), *Rotariacitrina* (5), *Aelosomahemprii* (6).

У різних типах очисних споруд утворюються неоднакові фізико-хімічні умови, в результаті чого в них розвиваються різні групи організмів.

Присутність у воді органічних речовин може гальмувати розвиток нітрифікуючих бактерій. Це пов'язано з тим, що нітрифікуючі бактерії здатні споживати тільки той азот, що не використаний гетеротрофними мікроорганізмами, що розвиваються при наявності органічних речовин і споживають азот в процесі конструктивного обміну. Крім того, гетеротрофні бактерії посилено поглинають кисень, необхідний нітрифікаторам [1]. На першій стадії процесу бактерії роду *Nitrosomonas* окислюють азот амонійний до нітритів. Як субстрат може використовуватись амонійний азот, сечовину, сечову кислоту, гуанін, але органічна частина молекули не споживається. На другій стадії бактерії роду *Nitrobacter* окислюють нітрити до нітратів.

Процес біологічної денітрифікації проводиться в анаеробних умовах у присутності органічних речовин, необхідних для життєдіяльності бактерій. Органічні речовини окислюються киснем, який був витягнутий з нітритів і нітратів. Окислюються в основному легкоокислювальні речовини: вуглеводи, органічні кислоти, спирти. Денітрифікуючі бактерії не можуть використовувати високомолекулярні полімерні сполуки. Максимальна інтенсивність процесу досягається при значеннях рН 7,0-8,2. Підвищення температури інтенсифікує процес [3].

#### Список використаних джерел:

1. Никифоров В.В., Михеев Р.В., Дегтярь С.В. О проблеме вторичного органического загрязнения в результате биологической доочистки сточных вод // *Захист довкілля від антропогенного навантаження*. – Київ-Кременчук-Харків, 2008. – Вип. 1 (17). – С. 68–75.

2. Хенце М. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы; пер. с англ. – М. : Мир, 2004. – 480 с.
3. Сакур О.А., Пасенко А.В., Тристан Г.С. Біотехнологія очищення природних вод від поллютантів // *Проблеми екологічної безпеки*. – Кременчук, 2016. – С. 157.

## **ЗАГАЛЬНІ БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕЧІНКИ ЗЕЛЕНИХ ЖАБ ІЗ РІЗНИХ БІОТОПІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Мирошніченко Т.С.**

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди*

**Науковий керівник** – Ликова І.О., кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

На сьогоднішній день надзвичайно загострились багато екологічних проблем, а серед них одна з головних – зростаючий антропогенний вплив на навколишнє середовище. Для аналізу причин негативних процесів, їх розвитку та кінцевих результатів, необхідним є екологічний моніторинг. До методів ведення моніторингу відноситься біологічний метод, що базується на використанні біоіндикаторів. На сьогодні відомо, що біохімічні показники тканин і органів різних видів безхвостих амфібій варіюють в залежності від біотопів існування і їх антропогенного забруднення. Ці аспекти даного питання обумовили постановку мети і завдань нашого дослідження.

**Мета** роботи – дослідити загальні біохімічні показники печінки зелених жаб із різних біотопів Харківщини із різним техногенним забрудненням.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

- визначити біотопи, які б мали різний ступінь антропогенного навантаження;
- дослідити морфо-метричні показники печінки зелених жаб із різних біотопів Харківської області;
- визначити загальні біохімічні показники печінки зелених жаб із різних біотопів Харківської області.

Матеріалом для наших досліджень була печінка зелених жаб, які були виловлені у різних біотопах м. Харкова і його околиць. Визначення не проводилося, ми вивчали зелених жаб загалом (випадкову суміш з *P. ridibundus* і *P. esculentus*, склад якої визначався складом досліджуваних популяційних систем зелених жаб).

Матеріал для досліджень був зібраний в серпні 2017 року в двох біотопах м. Харкова і його околиць (Журавлівський гідропарк та ставок у смт. Дергачі у передмісті Харкова) та у червні 2018 року біля р. Сіверський Донець НПП «Гомільшанські ліси». Досліджувані біотопи мають різний ступінь антропогенного навантаження і, відповідно, забруднення. Водойма у місті поблизу Журавлівського водосховища знаходиться безпосередньо біля автомобільних шляхів і знаходиться під значним впливом людської діяльності. З цього біотопу було відловлено 7 дорослих самців, печінку яких було взято для аналізу. Ставок у смт Дергачі знаходиться далеко від промислової зони і автомобільних шляхів, тому є «умовно чистим». З даного біотопу нами було відловлено 10 самців, печінку яких було взято для аналізу. Третій досліджуваний