

водних середовищ, обеззаражування каналізаційних відстійників, усунення неприємних запахів, отримання біомаси для різних цілей.

Велика кількість досліджень свідчить про ефективність очищення стічних вод від різних типів поллютантів (органічні забруднення, амонійний азот, важкі метали) із використанням штучно організованих водно-болотних ділянок (які часто носять назву біоплато). Для формування біоплато використовувались такі рослини як очерет, верба, ячмінь, овес, кукурудза, жито, а також комбінації із різних типів рослин. Нами досліджувалась перспективність застосування біоплато для очищення фільтратів Львівського (Грибовицького) сміттєзвалища. Технологія за невеликих капітальних та експлуатаційних затрат дозволяє забезпечити достатню ступінь очищення і на нашу думку може застосовуватись як один із елементів комплексних технологій очищення фільтратів.

УДК 582.232

Соловій Х. М., аспірантка

Науковий керівник: Мальований М. С., д.т.н., професор

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

РОДИ ЦІАНОБАКТЕРІЙ, ЩО ПРОДУКУЮТЬ ТОКСИНИ

За механізмом дії токсини класифікують на гепатотоксини (мікроцистин і циліндроспермопсин), нейротоксини (анатоксин-а, сакситоксини і анатоксин-а(S)) і подразники, або запальні агенти (ліпополісахариди). Гепатотоксини продукуються різними видами в межах родів *Microcystis*, *Planktothrix*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Nodularia*, *Nostoc*, *Cylindrospermopsis* і *Umezakia*. Ці токсини, зокрема мікроцистини (олігопептиди) і циліндроспермопсин (алкалоїд), найчастіше містяться у підвищених концентраціях, тоді як для нейротоксинів це не характерно [1]. До найбільших родів ціанобактерій, які продукують токсини, можна віднести *Microcystis*, *Anabaena*, та *Planktothrix*. [2].

Microcystis aeruginosa є особливо поширений родом синьо-зелених водоростей, що зустрічаються у прісних водоймах, а також і в чорних водах. Вважається, що стрімке цвітіння водойм, спричинене неконтрольованим розвитком *M. aeruginosa* є відповіддю на кліматичні зміни у світі. (Paerl and Otten, 2013). [3].

Останніми дослідженнями [5] було виявлено масове летальне отруєння худоби у штаті Орегон бактеріями роду *Anabaena*. Зокрема, 32 воли масово загинули упродовж 14 днів з 19 по 23 липня 2017 після того, як споживала з Джупінерс водосховища в період цвітіння. Види *Dolichospermum* (раніше відомих *Anabaena*) утворюють слизисту поверхню на евтрофних озерах та водосховищах. Їхні цвітіння швидко розвиваються і нагадують зелену фарбу.

Велике накопичення *Planktothrix rubescens* в Ель-Атазарському водосховищі центральної Іспанії спостерігалось ще весною 2000-2001 році [4]. Припускалось, що при появі цвітіння водойм у ці роки наявність *P. rubescens*

залишалась латентною при низьких густотах, доки не появились умови для сприяння їх росту.

Список літератури

1. Мокієнко А. В. Ціанобактерії і ціанотоксини: мій чи реальність? *Вісн. НАН України*. Харків: 2016. Вип. 4. С. 65–75.
2. Learn about Cyanobacteria and Cyanotoxins. URL: <https://www.epa.gov/cyanohabs/learn-about-cyanobacteria-and-cyanotoxins> (дата звернення 07.04.2020).
3. Yuuhiko Tanabe et al. Adaptation of the Freshwater Bloom-Forming Cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* to Brackish Water Is Driven by Recent Horizontal Transfer of Sucrose Genes. *Front. Microbiol.*, 05 June 2018
4. Almodóvar et al. Effects of a bloom of *Planktothrix rubescens* on the fish community of a Spanish reservoir. *Limnetica* 23(1-2): 167–178 (2004). DOI: 10.23818/limn.23.15
5. Theo W.Dreher et al. Anabaena. *Dolichospermum* as the source of lethal microcystin levels responsible for a large cattle toxicosis event. *Toxicon*: X .Volume 1, January 2019, 100003

УДК 628.54

Сторощук У. З., аспірант

**Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
Науковий керівник: Мальований М. С., д.т.н., професор**

АНАЛІЗ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У КРАЇНАХ ЄС

В даний час перед суспільством стоїть серйозна проблема для ефективного управління зростаючою кількістю твердих побутових відходів (ТВП). Накопичені відходи спричинили низку екологічних проблем, зокрема неконтрольований викид парникових газів. Правильна політика поводження з відходами повинна базуватися на принципах сталого розвитку, які вимагають створення інтегрованого плану поводження з відходами, і можливість використання всіх доступних технологій.

Рішення управління ТПВ повинні бути не тільки екологічно стійкими, але й економічно ефективними та соціально прийнятними. Існує кілька факторів, які впливають на цей складний процес (Табл. 1) [1], які значною мірою переплітаються. Поводження із ТПВ містить багаторівневу систему управління, яка охоплює центральні органи влади для визначення стратегій, створення національних планів, регіональні та в більшості випадків місцеві органи влади для розробки та реалізації політики та організації інструментів збору, обробки та утилізації відходів.