

КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

Відомо, що водні екосистеми поділяють на прісноводні (річки, струмки, озера) та солоноводні (морські). У зв'язку з антропогенним впливом на водні об'єкти актуальним є питання критеріїв контролю забруднення води та методів їх визначення. Водні екосистеми – це відкриті термодинамічні системи, що мають структурну цілісність та характеризуються функціональною єдністю компонентів, яка здійснюється у напрямку динамічного саморозвитку за рахунок саморегуляції та адаптації [1], тому дію антропогенних чинників на водну екосистему слід розглядати, як порушення динамічної рівноваги всієї системи, а не її окремих компонентів. Функціональна ефективність водних екосистем залежить від збалансованості роботи її компонентів, окремі з яких, більшою чи меншою мірою, відчувають антропогенний вплив. Крім того, на кожному етапі цієї дії треба вміти визначати формування, характер та механізм реакції-відповіді кожного компоненту для підтримки структурно-функціонального гомеостазу всієї водної екосистеми, яка зазнає антропогенного навантаження. Використання тільки хімічного аналізу води, при її забрудненні важкими металами або органічними речовинами, недостатньо. Важливим є вирішення проблеми забруднених донних відкладів, як вторинного джерела небажаних сполук [3]. Крім того, необхідним є моніторинг можливої відповіді гідробіонтів, а саме наявних змін водних рослин, фіто- зоопланктону, риб та інших складових водної екосистеми. Це необхідно, щоб скласти цілісну картину про потенційну небезпеку токсичних речовин, що надходять у водний об'єкт, а також ідентифікувати та визначити критичні рівні, тобто лімітуючі значення окремих забруднювальних речовин (гранично допустимі концентрації) та їх негативний вплив зараз та у майбутньому на кожен вид гідробіонтів. Принципами визначення і оцінки чинників токсичності води та донних відкладів прісноводних екосистем за допомогою біологічних методів успішно займалася Агенція з охорони довкілля США (US EPA – United States Environmental Protection Agency), яка запропонувала нову національну політику «Розробка дозволів на токсичні забруднюючі речовини на основі якості води» [4]. На думку авторів [2], у сфері контролю за скиданням токсичних стічних вод цей документ мав дві важливі новації: 1) скиди окремих токсичних забруднювальних речовин не мають призводити до перевищення їх безпечних концентрацій у приймаючій водоймі; 2) крім хімічних мають використовуватися і біологічні показники (випробування на токсичність за допомогою методів біотестування) [2].

Комунальне підприємство «Чернігівводоканал» методом біотестування визначали тільки гостру токсичність на ракоподібних *Daphnia magna* Straus. Були отримані наступні дані за жовтень 2024 року: р. Десна район Бобровиця (переправа) – 20% смертності; р. Десна вище р. Стрижень (пляж «Золотий берег») – 10% смертності; р. Десна нижче р. Стрижень – 23% смертності; р. Білоус вище очисних споруд – 17% смертності; р. Білоус нижче очисних споруд (с. Жавинка) – 30% смертності; р. Стрижень водосховище «Ялівщина» – 20,6% смертності; р. Стрижень район РАЦСу (вул. Пушкіна, 15) – 27,8% смертності. Для всіх проб з різних місць їх відбору результат визначення токсичності води був наступним: «Досліджувана вода не чинить гостру токсичну дію на тест-об'єкти». На теперішній час існують методи комплексної процедури ідентифікації забруднювальних речовин та їх впливу на водні екосистеми, які необхідно вивчати та використовувати.

Список використаних джерел

1. Євтушенко М. Ю., Дудник С. В. Водна токсикологія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 564 с.
2. Юришинець В. І., Коновець І. М., Кіпніс Л. С., Гончарова М. Т. та інші. Сучасні підходи до ідентифікації забруднювальних речовин, що спричиняють токсичність води і донних відкладів водних екосистем (огляд). *Гідробіол. журн.* 2024. Т. 60, № 6. С. 52–70.
3. Bakker J. F., Belzunce-Segarra M. J., Castro R. et al. Effect directed analysis and toxicity identification evaluation. In: Brack, W. (eds) Effect- directed analysis of complex environmental contamination. The Handbook of Environmental Chemistry. Springer, Berlin, Heidelberg. 2011. Vol 15. P. 83-118.
4. US EPA OW-FRL-2533-1 Development of water quality-based permit limitations for toxic pollutants; National Policy. *Federal Register*. 1984. Vol. 49. № 48. P. 9016.

Полотнянко Л. В.

ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ МІКОТОКСИНАМИ

Контамінація кормів та водних ресурсів мікотоксинами є важливою екологічною проблемою, особливо в умовах змін клімату. Т-2 токсин, що продукується грибами роду *Fusarium*, є одним із найнебезпечніших трихотеценових мікотоксинів, які можуть потрапляти у водойми разом із відходами сільськогосподарського виробництва. Його вплив на водні екосистеми та водні організми досліджений недостатньо, що актуалізує проблему вивчення його токсичності для гідробіонтів та консументів другого порядку [2].

Забруднення водойм мікотоксинами може призводити до змін у біохімічних процесах риб та інших водних організмів, впливаючи на їхню життєздатність. Важливим є питання, чи відбувається зниження токсичності Т-2 при переході по трофічному ланцюгу. Виявлення закономірностей накопичення мікотоксину в тканинах гідробіонтів допоможе оцінити ризики для водних екосистем та здоров'я людини [3].

В роботі досліджувалась токсичність Т-2 токсину у різних середовищах: м'язи риби, що загинула внаслідок згодовування корму з Т-2 (150 мкг/кг); м'язи риби, контаміновані Т-2 у концентраціях 50, 100, 150 мкг/кг; м'язи свині, контаміновані аналогічними концентраціями; зерно кукурудзи, контаміноване Т-2 у таких самих концентраціях.

Для оцінки токсичності використовувалась інфузорія *Tetrahymena pyriformis*, яка є чутливим біотест-організмом із метаболізмом, схожим на метаболізм теплокровних організмів. Аналізувалися кількість, розмір, рухливість, рівень поділу та морфологічні зміни клітин протягом 1 та 24 годин після експозиції.

Токсичність Т-2 токсину значно варіювала залежно від середовища. Найвищий рівень токсичності спостерігався у фізіологічному розчині: концентрація 50 мкг/кг спричинила загибель всіх інфузорій за 1 годину. У зразках зерна Т-2 проявляв токсичну дію при концентрації 100 мкг/кг, тоді як 50 мкг/кг не спричиняло значних