

3. Закон України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" від 8 лютого 1995 року № 39/95-ВР. — Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 12, ст.81.

УДК 577.1.57.044:152.574.2

ВИКОРИСТАННЯ БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ ДЛЯ БІОІНДИКАЦІЙНОЇ ОЦІНКИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Любчиков Р.Є., аспірант 2 курсу, природничо-математичного факультету

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Стан водних екосистем є надзвичайно важливим показником екологічного благополуччя регіону. В умовах посилення антропогенного тиску, забруднення водойм та зміни клімату зростає потреба у точних і чутливих методах контролю за якістю води. Одним із найперспективніших підходів є використання біоіндикації — методу, який дозволяє оцінювати екологічний стан середовища через реакцію живих організмів. Особливе значення при цьому мають біохімічні маркери, які відображають фізіолого-біохімічні зміни в організмах під дією стресових факторів. Завдяки високій чутливості біомаркери дозволяють виявити навіть незначні рівні забруднення ще до того, як проявляться зовнішні зміни в екосистемі. У фокусі сучасних досліджень — риби, молюски, ракоподібні та інші водні організми, що слугують індикаторами стану довкілля. Цей підхід поєднує екологічну діагностику з молекулярною біологією, створюючи потужний інструмент для екологічного моніторингу [4].

Біохімічні маркери — це специфічні сполуки або ферменти, рівень яких змінюється у відповідь на дію зовнішніх забруднювачів. Вони можуть свідчити про стрес, пошкодження клітин, порушення метаболізму або навіть генетичні зміни в організмі. До найбільш інформативних відносяться антиоксидантні ферменти, зокрема каталаза та супероксиддисмутаза, які активуються при окислювальному стресі [4]. Це свідчить про боротьбу клітин із надлишком вільних радикалів, що виникають під впливом токсичних речовин. Іншим важливим маркером є глутатіон-S-трансфераза — фермент, який відповідає за детоксикацію організму. Також використовують металотіонеїни — білки, які зв'язують важкі метали та захищають організм від їх токсичного впливу [3]. Генотоксичні маркери дозволяють виявити мутації або пошкодження ДНК ще до появи фізичних ознак ураження. У ролі біоіндикаторів часто виступають риби, такі як карась або короп, оскільки вони добре відображають якість середовища, в якому мешкають [1, 2]. Багато досліджень також базуються на аналізі малоцетинкових червів, молюсків і зоопланктону. Використання біомаркерів дає змогу не лише виявити наявність забруднення, але й визначити його

характер і джерело. Цей метод особливо актуальний для комплексного екологічного моніторингу, наприклад, у зоні промислових підприємств чи військових дій. Застосування біохімічних маркерів дозволяє екологам діяти на випередження, запобігаючи подальшій деградації водних екосистем [5].

Біохімічні маркери є важливим і сучасним інструментом у вивченні впливу забруднювачів на водні організми. Їх застосування дозволяє здійснювати точну, чутливу і своєчасну оцінку стану водних екосистем. Завдяки цим показникам можливо виявити екологічні загрози на ранніх стадіях, до настання видимих порушень. У період екологічних криз та активного впливу людини на природу цей підхід має стратегічне значення для охорони водних ресурсів. Для України це особливо актуально, зважаючи на військові події, ризики техногенних аварій та забруднення. У перспективі розвиток біоіндикаційних методів сприятиме створенню ефективної системи екологічного моніторингу й збереженню біорізноманіття.

Список використаних джерел

1. Желай М.В., Полотнянко Л.В., Ячна М.Г., Мехед О.Б., Третьак О.П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники коропових риб. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Т. 84, №1. С. 35-40
2. Лукаш О.В., Салегін Л.М., Кирієнко С.В., Лукаш І.М., Дайнеко М.М., Тимофєєв С.Ф. Стан прибережно-водних екосистем на рекультивованих примостових ділянках Чернігівської і Гомельської областей у прикордонній смузі з Брянською обл. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2012. № 1. С. 121–127.
3. Мехед О.Б., Кирієнко С.В. Синтаксономічний склад та аналіз забрудненості важкими металами прибережно-водної та водної рослинності екосистем заплави річок Снов, Ревна, Ірпа в межах Чернігівської області. Український журнал природничих наук, 2023, № 6. С. 7-17
4. Тюпова Т., Ткаченко Г., Мехед О., Курхалюк Н. Відповіді на оксидативний стрес у наземних молюсків як біомаркери для оцінки впливу токсикантів. ВНТ: Biota, Human, Technology, 2023. No1. С. 41-51.
5. Lukash O., Kupchyk O., Karpenko Yu., Sliuta A., Kyrienko S. Dynamics of riverbank ephemeral plant communities in the Stryzhen' river estuary (Chernihiv, Ukraine). Ecological Questions. №24. 2016. P. 27 – 35.
6. Polotnianko L., Mekhed O. Changes in the morphological indicators of carp under the action of mycotoxin T2. Biota. Human. Technology. 2024. No3. P.69-76