

дослідженнями варто охопити усі райони Волинського Полісся, враховуючи не лише території заповідних об'єктів, але й ті, які можуть поповнити ПЗФ, а також і з різним ступенем антропогенного навантаження.

1. *Бойко М.Ф.* Чекліст мохоподібних України. Херсон: Айлант, 2008. 232 с.
2. *Вірченко В.М.* Мохоподібні природно-заповідних територій Українського Полісся. К.: ТОВ “НВП “Інтерсервіс”, 2014. 224 с.
3. *Корстун І.М., Муха Б.П.* Волинське Полісся // Географічна енциклопедія України: в 3-х т. Т. 1. А-Ж. К.: УРЕ ім. М.П. Бажана, 1989. С. 214.

ВИКОРИСТАННЯ КУЛЬТУР КОМАХ У БІОІНДИКАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Маркіна Т.Ю.¹, Бачинська Я.О.²

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Харків

²Харківський торгівельно-економічний інститут КНТЕУ, Харків

e-mail: tmarkina2009@yandex.ru

Інтенсивне забруднення довкілля продуктами антропогенного походження в наш час набуло загрозливого характеру. Хімічні та фізико-хімічні методи визначення забруднювачів досить вартісні, потребують спеціального обладнання та не завжди ефективні, оскільки розраховані на визначення конкретної сполуки. Насправді ж багато із них, потрапляючи у навколишнє середовище, в результаті метаболізму перетворюються на деривати, визначити які цими методами неможливо [1].

У всіх випадках метод біоіндикації забруднювачів у середовищі з цим завданням справляється, якщо забруднювач не втратив технічних властивостей щодо тест-об'єкта, який використовується для біоіндикації [4].

Точність біоіндикації токсикантів у навколишньому середовищі багато в чому залежить від біологічних особливостей біоіндикатора. Особливої уваги, на нашу думку, заслуговують традиційні культури комах, яких здавна розводить людина.

Як показали дослідження О.З. Злотіна та О.В. Без'язичної [2], серед усіх відомих тест-об'єктів біоіндикації тільки один вид – шовковичний шовкопряд (*Bombyx mori* L.) повністю відповідає вимогам, які ставлять до “ідеального” біоіндикатора. Це пов'язано з тим, що лабораторна культура цього виду доступна цілий рік. Тестування можна проводити на гусеницях-мурашах (гусениці в момент виходу з яєць), що не потребує підготовки корму. Розведення даного виду в лабораторії дає змогу отримувати біоматеріал одного часу виходу з яєць, однакового фізіологічного стану, потрібної статі й певною мірою гетерозиготності (інбредні лінії, партеноклони, гібридний матеріал тощо).

В останнє десятиліття нами розроблено цілу низку нових способів біоіндикації забруднювачів навколишнього середовища, захищених патентами України на корисну модель, де як тест-об'єкт було використано культуру шовковичного шовкопряда: “Спосіб біологічної оцінки забруднення води солями важких металів” (Патент України №31429.10.04.2008 Бюлл. № 7, 2008); “Спосіб біоіндикації забруднення середовища солями важких металів” (Патент України № 31432.10.04.2008

Бюл. № 7, 2008.); “Спосіб біологічної оцінки забруднення ґрунтів солями важких металів” (Патент України № 42100.05.01.2009. Бюл. № 12, 2009).

Незаперечними перевагами зазначених способів є такі:

1. Визначення наявності забруднювачів проводиться на гусеницях-мурашах, отримання яких можливе в будь-який період року в необхідній кількості.
2. Короткий період очікування відповіді – від однієї до п'яти діб.
3. Немає необхідності у вартісному обладнанні, оскільки визначення забруднювачів можна проводити в приміщенні з температурою + 20–25 °С.
4. Висока чутливість біоіндикатора до забруднювачів, що у ряді випадків значно перевищує ГДК в середовищі.
5. За характером картини загибелі особин (симптоми отруєння) можна точно визначити тип забруднювача.
6. Використовуючи набір концентрацій встановленого забруднювача методом пробіт–аналізу можна встановити його концентрацію в середовищі, порівнюючи загибель гусениць-мурашів у варіантах експерименту.

У подальшому наші дослідження були спрямовані на пошук факторів, що впливають на чутливість тест-об'єкта до дії стресорів, на прикладі інсектицидів. Встановлено, що головними з них є:

1. Фізіологічний стан тест-об'єкта під час дії стресора.
2. Шляхи надходження, концентрація і тривалість впливу стресора й особливості його дії на тест-об'єкт.
3. Особливості потрапляння стресора в організм тест-об'єкту і механізми детоксикації стресора організмом у ході метаболізму.
4. Температурний режим середовища під час дії стресора на організм.

Враховуючи те, що дія перших трьох факторів багато в чому залежить від умов середовища, особливо від дії температури, у зв'язку з пойкилотермією тест-об'єкта, ми вважали за доцільне провести експериментальне вивчення впливу різних температур (у межах екологічного оптимуму) на зміну меж чутливості гусениць-мурашів до дії фосфорорганічного інсектициду – фосфаміду.

Нами були визначені межі чутливості гусениць-мурашів до фосфаміду в умовах оптимальної для тест-об'єкта температури (+25 °С). У подальшому було проведено серію дослідів, у яких дози (концентрації) фосфаміду відповідали дозам у попередніх дослідженнях (від 0% до 0,1 мг/л – 8 концентрацій), а температурний режим змінювався. Було перевірено дію більш високої (+30 °С), та більш низької (+20 °С) температур щодо оптимальної. Кожний варіант дослідів включав п'ять повторностей. Визначали середні дані за кожною концентрацією. Як тест-об'єкт були використані гусениці-мураші шовковичного шовкопряда одного часу виходу з яєць. Вибір фосфаміду як токсиканта пов'язаний з встановленою залежністю підвищення токсичності даного препарату при підвищенні температур у межах +20...30 °С [3]. Облік загибелі гусениць проводили щоденно протягом 4 діб.

У результаті проведених досліджень встановлена чітка залежність між ступенем чутливості тест-об'єкта до токсичної дії фосфаміду залежно від температурних умов тестування. Якщо виходити з базової температури +25 °С (оптимум для гусениць-мурашів), то за всіма концентраціями чутливість до токсиканта в умовах підвищеної температури +30 °С суттєво зросла, в той час як при температурі +20 °С,

навпаки, спостерігається підвищення стійкості тест-об'єкта до токсиканта в усіх випробуваних дозах (концентраціях).

Отриманий під час досліджень ефект зумовлений, на нашу думку, такими обставинами:

- токсичність фосфорорганічних інсектицидів пов'язана з їх інгібуючою дією на холінестерази (особливо на ацетилхолін), які беруть участь у передаванні імпульсів через синапс;
- шовковичний шовкопряд є пойкилотермним організмом, інтенсивність фізіологічних процесів якого цілком залежить від температури оточуючого середовища. При підвищенні температури на кожні 10 °С зростає й активність холінестераз як ферментів, що обумовлюють переважну більшість життєвих процесів комах;
- відомо, що токсичність токсикантів із групи фосфорорганічних інсектицидів, до якої належить фосфамід, при підвищенні температури повітря в межах життєвого оптимуму комах зростає. Як наслідок, зростає їх ферментно-інгібуюча дія щодо холінестераз.

Отже, проведені нами дослідження свідчать, що при визначенні меж чутливості комах до токсикантів (інсектицидів) та інших стресорів обов'язково необхідно враховувати особливості дії токсикантів і фізіологічний стан тест-об'єкта (інтенсивність процесів метаболізму), а при визначенні технічних умов для певних біоіндикаторів обов'язково враховувати вплив середовища (особливо температури). Дотримання стабільних умов є основною вимогою проведення робіт такого напрямку.

1. *Без'язична О.З.* Шовковичний шовкопряд як біоіндикатор для визначення залишків інсектицидів у субстратах /Без'язична О.З., Злотін О.З., Головка В.О. Х.: РВП "Оригінал", 1997. 88 с.
2. *Злотін О.З.* Новий тест-об'єкт для біологічної оцінки залишкових кількостей інсектицидів / Злотін О.З., Без'язична О.В. // Доповіді АН України. 1994. № 3. С. 175–177.
3. *Мельников Н.Н.* Химия технология пестицидов / Мельников Н.Н. М.: Химия, 1974. 768 с.
4. *Беспалова С.В., Горецький О.С., Злотін О.З.* та ін. Визначення нормованих параметрів біоіндикаторів для екологічного моніторингу. Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. 2012. № 1(12). С.41–56.

ЛАНДШАФТНА СТРУКТУРА ТА ЛІМНОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ОЗЕРА БІЛЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)

Мартинюк В.О.

*Рівненський державний гуманітарний університет, Рівне
e-mail: martynyuk_ris@mail.ru*

Актуальність ландшафтно-лімнологічного дослідження оз. Біле обумовлена конструктивно-географічними пошуками з розробки моделей еколого-ресурсного потенціалу озерно-басейнових систем (ОБС) Волинського Полісся.

Мета дослідження – розкрити особливості ландшафтно-лімнологічної будови природно-аквального комплексу (ПАК) оз. Біле та основні його параметри для формування конструктивної моделі заповідно-рекреаційного типу.