

Певний інтерес викликатимуть дослідження впливу рибоводних робіт із вперше дозрілими самками та процесів резорбції зрілих статевих продуктів у "невідпрацьованих" риб на подальші репродуктивні властивості плідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Виноградов В.К., Чертихин В.Г., Мельченков Е.А. и др. Опыт промышленной эксплуатации маточных стад веслоноса // Матер. докл. II междунар. симп. "Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре" – Адлер, 1999 г. – Краснодар, 1999. – С.26.
2. Онученко О.В., Третьак О.М., Кулешов О.В. Основи рибогосподарського освоення веслоноса. – К.: Вища освіта, 2003. – 111 с.
3. Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О. Досвід культивування веслоноса на півдні України // Рибне господарство України. – 2002. – №5. – С.23-24.
4. Шерман И. М., Шевченко В. Ю. Современное состояние и перспективы внедрения веслоноса в аквакультуру Украины. //Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини. Збірник наукових праць. К.: Леся.- 2001.- Вип. 9.-С. 146-149.

УДК 631.453+593.1

МЕТОДИ БІОТЕСТУВАННЯ В ОЦІНЦІ ПОТЕНЦІЙНОГО РИЗИКУ ВОДОЗБІРНОЇ ПЛОЩІ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ

А.Г.ПЕТРОСЯН – к.б.н., с.н.с.,

С.С.ДЯТЛОВ – к.б.н., доцент, зав. відділом, Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України

Використання гідробіонтів для біотестування водозбірних площ було обґрунтовано [2,3,7] з метою визначення потенційної небезпеки для гідросфери забруднених ксенобіотиками ґрунтів. На модельному полігоні, розташованому у водозбірній площі р. Малий Куяльник, яка впадає в Хаджибейський лиман (поблизу с. Затишшя Фрунзенського р-ну Одеської обл.) і забрудненого внаслідок руйнування сховищ пестицидами і добривами, проведена оцінка інтегральної токсичності водорозчинних фракцій ґрунтів методами біотестування з використанням тест-об'єктів різних систематичних груп (інфузорій, ракоподібних та макрофітів).

Мета дослідження складалася в оцінці просторового розподілу ґрунтів, що мали токсичні властивості. Біотестування водорозчинних фракцій ґрунтів дозволило оцінити потенційну небезпеку джерела забруднення для тест-об'єктів, а також провести картографування забруднених ґрунтів полігону.

Матеріал і методи. Проби ґрунтів на полігоні були відібрані у вересні 2001 р. таким чином, щоб охопити всі тераси полігону – від верхньої, на якій знаходилися сховища до нижньої, куди впадали

глибокі яри і було розташовано русло малої річки, що приймає стікаючі з терас поталі і дощові води.

Водяні екстракти зразків ґрунтів, які були відібрані у шарі 0-5 см, підготовлені до біотестування відповідно до відомих методик з розрахунку 1 частина ґрунту на 4 частини контрольної води [3,4,5].

Для визначення рівня інтегральної токсичності ґрунтів були використані тест-об'єкти таких лабораторних культур: ювенільні *Wlassicsia pannonica* Daday, 1904 (Crustacea, Cladocera, Macrothricidae), *Ceriodaphnia affinis* Lill. (Crustacea, Cladocera, Daphniidae), інфузорії *Paramecium caudatum* Ehrb. (Infusoria, Ciliata, Parameciidae) і молоді екземпляри гідрофільного макрофіта (*Lemna minor* L. (Arales, Lemnaceae) [1] з яскраво зеленими фрондами (листецями).

Дослідження токсичності водяних екстрактів ґрунтів на інфузоріях і ракоподібних було проведено в 5 – 10 мл планшетах, на гідромacroфітах – у чашках Петрі об'ємом 40 мл. Експерименти проводили в термокамері за постійної температури 20,5 °C із чергуванням дня й ночі 12 : 12 год.

Спостереження за виживанням та характером рухів інфузорій у аналізованому середовищі продовжувалося протягом 24 год, що дозволило оцінювати тільки відповідні первинні реакції, залишаючи без уваги компенсаторно-приспосувальні реакції, які з'являються в тривалих експериментах.

Тривалість експозиції для ракоподібних складала 72 год, а показником токсичності середовища служило виживання тест-об'єктів. На рясці в ході 7-и добового експерименту розраховували репродуктивний потенціал рослин у токсичному середовищі: у контролі та кожному з варіантів підраховували загальну кількість фронд, включаючи вихідні, приріст, що утворився за час експозиції і біомасу рослин. За чисельністю фронд оцінювали наступні ростові характеристики макрофітів [7]:

коефіцієнт приросту (r), що характеризує репродукційний потенціал рослин $r = (\ln x_{t_1} - \ln x_{t_2}) : (t_2 - t_1)$, де

x_{t_1} – величина параметра спостереження в t_1 ; x_{t_2} – величина параметра спостереження в t_2 ; $t_2 - t_1$ – період часу між x_{t_1} і x_{t_2} , діб;

час подвоєння чисельності $t_{\text{подв.}} = \ln 2 : r$

зміна часу подвоєння фронд ряски в тест-середовищі стосовно контролю $D_t = ((t_{\text{подв. контроль}} - t_{\text{подв. дослід}}) : t_{\text{подв. контроль}}) * 100 \%$.

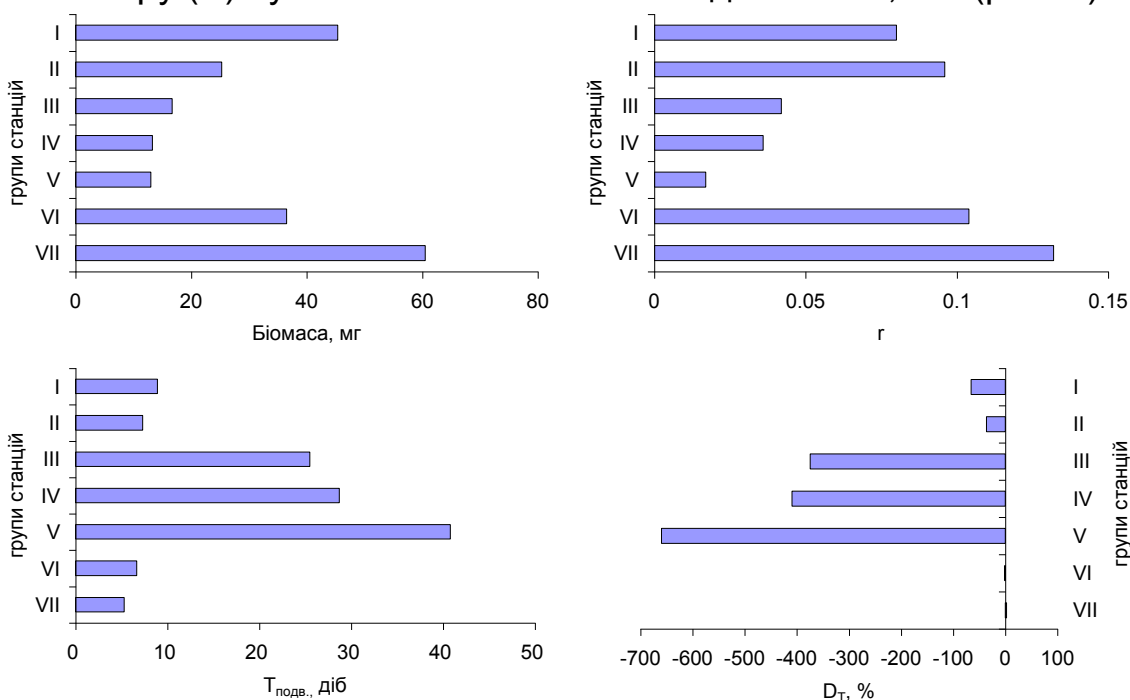
На кожному тест-об'єкті проби водяних екстрактів ґрунтів були протестовані у 6 – 10 повторностях.

Результати досліджень. Для зручності обговорення результатів станції відбору проб були об'єднані в групи, відповідно до розташування станції на полігоні: I – схил вище сховищ пестицидів (ст. 1 – 2); II – схил першої тераси під сховищами (ст. 3, 4, 18); III – схил другої тераси, на початку розораного поля (ст. 11); IV – русла ярів, що формуються (ст. 5, 6, 17); V – струмок (ст. 10), що впадає в забо-

лочений яр (ст. 7); VI – русло малої річки на нижній терасі в підшви пагорба (ст. 15); VII – контрольні станції на проти-лежному схилі пагорба, поза зоною ерозійних процесів (ст. 16, 20).

Терасі полігону, що розташована вище зруйнованих сховищ (I), не властива висока фітотоксичність ґрунтів. Показники біомаси і коефіцієнти росту культури ряски склали 75,0–60,6 % у порівнянні з контрольними площадками. Термін подвоєння культури був трохи знижений у порівнянні з контролем, а показник зміни часу подвоєння чисельності ряски складав – 65,73 %.

Біотестування ґрунтів, які були відібрані у зоні активної водяної ерозії показало, що станції добору проб у групах станцій I–V розташовані в порядку зростання фітотоксичності ґрунтів. Так, середня біомаса ряски у водяних екстрактах ґрунтів верхньої тераси (I) складала 45,4 г, а в руслі нижнього яру (V) – 13,0 г. При цьому в пробах з контрольної ділянки (VII) біомаса була значно вище – 60,5 г. Така ж залежність спостерігалася і для інших характеристик репродуктивного потенціалу макрофітів. Показник токсичності проби, виражений у зміні часу подвоєння чисельності фрондів ряски у середовищі, що тестується стосовно контролю (D_T) для ґрунтів зі струмка та заболоченого яру (V) був максимальним та складав – 659,4 % (рис. 1).



Примітка: тут і далі – середні значення по групах станцій

Рисунок 1. Показники репродуктивного потенціалу *Lemna minor* у водяних екстрактах ґрунтів полігону

В усіх випадках, за винятком контрольної групи станцій (VII), водяні екстракти ґрунтів викликали пригнічення приросту рослин, відзначені розпади колоній (II, IV, V, VI), хлорози (II, IV, V) та некрози листя (V). Трохи інакше реагували ракоподібні на водяні екстракти

ґрунтів полігону. Для *W. pannonica* токсичність водяних екстрактів ґрунтів була дуже висока і зростала у напрямку від верхньої (I) до нижньої тераси (VI), про що свідчило зменшення часу виживання ракоподібних у середовищі, що тестується від 47,0 до 6,3 хв (рис. 2). Аналіз порівняльної чутливості *W. pannonica* і *C. affinis* до водяних екстрактів ґрунтів полігону показав, що для чотирьох груп станцій з максимально високою токсичністю (I – III, V) тривалість виживаності тест-об'єктів практично не відрізнялося. До водяних екстрактів ґрунтів з “молодих” ярів, що формуються (IV) і з русла пересохлої річки (VI) *W. pannonica* виявилася більш чуттєвою, чим *C. affinis*. Так, у водяних екстрактах групи станцій IV середній час виживання для *W. pannonica* складав 9,3 хв, а для *C. affinis* – 43,3 хв. Аналогічна картина спостерігалася у водяних екстрактах групи станцій VI, де середній час виживання *W. pannonica* складав 6,3 хв, а *C. affinis* – 60,0 хв.

Аналіз порівняльної чутливості *W. pannonica* і *C. affinis* до водяних екстрактів ґрунтів полігону показав, що для чотирьох груп станцій з максимально високою токсичністю (I – III, V) тривалість виживаності тест-об'єктів практично не відрізнялося. До водяних екстрактів ґрунтів з “молодих” ярів, що формуються (IV) і з русла пересохлої річки (VI) *W. pannonica* виявилася більш чуттєвою, чим *C. affinis*. Так, у водяних екстрактах групи станцій IV середній час виживання для *W. pannonica* складав 9,3 хв, а для *C. affinis* – 43,3 хв. Аналогічна картина спостерігалася у водяних екстрактах групи станцій VI, де середній час виживання *W. pannonica* складав 6,3 хв, а *C. affinis* – 60 хв.

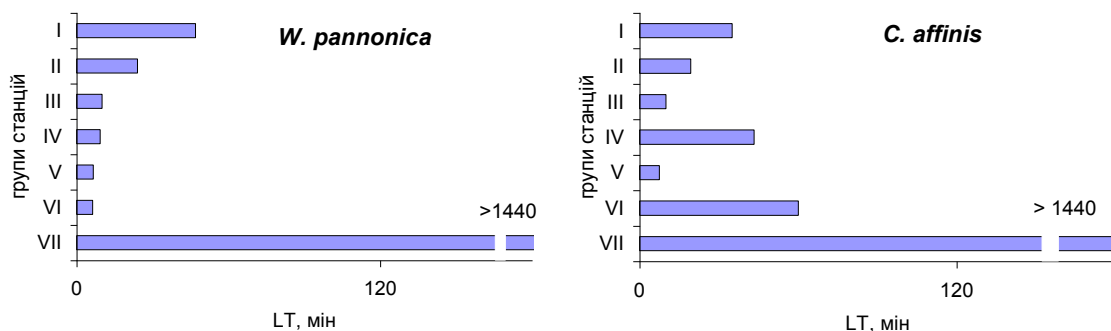


Рисунок 2. Вплив водяних екстрактів ґрунтів полігону на тривалість виживання ракоподібних

Висока токсичність ґрунтів усього полігону характерна для представників мікрофауни інфузорій *P. caudatum*. У більшості проб інфузорії виявилися найбільш чутливими тест-об'єктами до водорасчинених речовин, що знаходяться у водяних екстрактах ґрунтів полігону. Відсоток летального результату для парамецій стосовно контролю в цілому був вищим, ніж для ракоподібних (рис. 3). У водяних екстрактах ґрунтів, відібраних безпосередньо біля джерела забруднення (I–II) і в заболоченому яру (V) час виживання інфузорій був меншим, у

ракоподібних і складав 7,5–3,0 хв, в екстрактах ґрунтів групи станцій III тривалість виживання ракоподібних і інфузорій не відрізнялась (10 хв). Трохи довше інфузорії виживали у водяних екстрактах проб із пересохлих русел (IV) ярів, що формуються (VI). У цих варіантах експерименту тривалість життя *P. caudatum* була довшою, ніж у *W. pannonica*, але меншою, ніж у *C. affinis*.

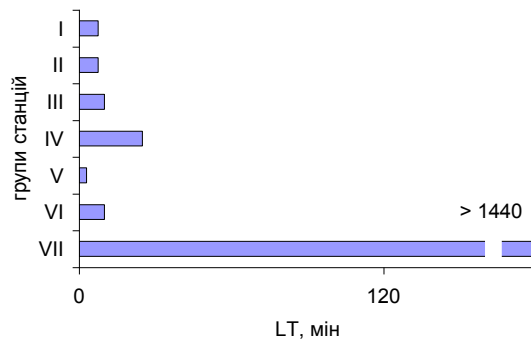


Рисунок 3. Летальний час для *P. caudatum* у водяних екстрактах ґрунтів полігону

Характерними реакціями *P. caudatum* на водорозчинні речовини, що містяться у водяних екстрактах ґрунтів полігону були миттєве уповільнення рухової активності і локальний (по краю водяного екстракту) просторовий розподіл клітин, тоді як у контрольних варіантах розподілялися по всьому обсязі склянки безладно. Ці особливості рухової активності інфузорій носили безповоротний характер і свідчили про швидку загибель клітин.

Висновки

1. Для інфузорій і ракоподібних водяні екстракти ґрунтів полігону були летальні, на що вказує смертність тест-об'єктів. Про сублетальний характер дії водяних екстрактів ґрунтів полігону на рослини свідчило зниження ростових показників тест-об'єктів. Ряд чутливості тест-об'єктів до водяних екстрактів ґрунтів із зони активних ерозійних процесів, що йдуть на водозбірній площі виглядає таким чином: інфузорії < ракоподібні < рослини.

2. Наявність у водяних екстрактах ґрунтів полігону речовин, що викликають летальний ефект для інфузорій і ракоподібних у лабораторних експериментах протягом короткої експозиції свідчить про потенційну небезпеку екстрактів для ґрунтової та водяної біоти. Велика територія, на якій якість ґрунтів визначена як гостротоксична для різних груп організмів, свідчить про забруднення водозбірної площі токсичними речовинами. Міграція ксенобіотиків у водяне середовище робить його непридатним для гідробіонтів та господарського використання.

3. На підставі досліджень якості ґрунтів водозбірної площі річки можна припустити, що потенційна біопродуктивність фотоавтотроф-

ної ланки водойм, які приймають води з дослідженої території, буде значно знижена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дубына Д.В., Стойко С.М., Сытник К.М. и др. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. – К.: Наук. думка, 1993. – 433 с.
2. Петросян А.Г., Дятлов С.Е., Тарасенко А.О., Дятлова Е.С. Біотестування як метод експресс-оцінки токсичності ґрунтів // Вісник Одеського НУ. – 2002. – 7, вип. 1. – С. 139 – 145.
3. Пристер Б.С., Карабань Р.Т., Дятлов С.Е., Панченко Н.Н. Биотестирование почв в зоне промышленного предприятия // Основы биолог. контроля загрязнения окр. среды. – 1988. – Вып. 72. – С. 98 – 108.
4. Щербань Э.П., Арсан О.М., Шаповал Т.Н. и др. Методика получения водных вытяжек из донных отложений для их биотестирования // Гидробиол. журн. – 1994. – 30, № 4. – С. 100 – 111.
5. Daniels S., Munavar M., Mayfield C. An improved elutriation technique for the bioassessment of sediment contaminants // Hydrobiologia. – 1989. – 188 – 189. – P. 619 – 631.
6. Griest W.H., Stewart A.J., Tyndall R.L. et al. Chemical and toxicological testing of composted explosives-contaminated soil // Environ. Toxicol. Chem. – 1993. – 12, no 6. – P. 1105 – 1116.
7. Water quality – Duckweed growth inhibition. Determination of the toxic effect of water constituents and waste to duckweed (*Lemna minor*). – ISO/WD 20079 (Stand 04.05.2001). – 18 p.

УДК 639.3

**ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОМПЛЕКСНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
МАЛИХ ВОДОСХОВИЩ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ У ЗВ'ЯЗКУ
З ВЕДЕННЯМ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА**

Ю.В.ПИЛИПЕНКО – к.б.н., Херсонський ДАУ

Рибогосподарський комплекс України в останньому десятиріччі внаслідок зміни економічних механізмів господарювання характеризується сталою тенденцією падіння обсягів виробництва продукції рибництва. Більшість спеціалізованих ставових рибничих підприємств, що позбавилися кредитної підтримки з боку держави, на фоні зростання цін на використані виробничі ресурси, були змушені поступово відмовитися від застосування високоінтенсивних технологій і повернутися до маловитратних, але й низькопродуктивних екстенсивних технологій вирощування риби, які було об'єднано під благозвучним терміном – “пасовищна аквакультура”. Результатом цього сумнівного процесу є суттєве зниження ефективності використання головних елементів виробництва – спеціалізованих ставових площ, матеріальних і трудових ресурсів, що викликало, у свою чергу, недостатнє насичення продовольчого ринку дешевим білковим продук-