

ЗМІНИ В ПРОЦЕСАХ РЕПРОДУКЦІЇ ТА РОЗВИТКУ СТАВКОВИКА ОЗЕРНОГО ЗА УМОВИ ВПЛИВУ СОЛЕЙ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Досліджено вплив хлоридів важких металів (нікелю, міді, кобальту, кадмію, цинку, марганцю) за гостролетальних, хронічних летальних, витримуваних та підпорогових концентрацій на особливості репродукції та розвитку ставковика озерного.

На початок третього тисячоліття в забрудненні як природних, так і штучних водойм України, серед інших поліютантів на одне з перших місць вийшли йони важких металів. Загальновідомо, що для усіх гідробіонтів вони є вкрай небезпечними, бо здатні лише перерозподілятися між окремими ланками водних екосистем, не розкладаючись з часом, а постійно зберігаючи здатність до токсичного впливу. Надходячи в організм тварин шляхом дифузії або адсорбції [1], та накопичуючись у ньому (матеріальна кумуляція), ці поліютанти негативно впливають на різні біохімічні та фізіологічні процеси, що в ньому перебігають [2]. Дослідження різних порушень в організмі гідробіонтів є актуальним з огляду на можливості застосування отриманих результатів у системі біологічного моніторингу стану забруднення водного середовища йонами важких металів.

Для токсикологічних досліджень та для індикації якості вод можуть бути використані будь-які групи організмів, проте в останні роки саме крупним безхребетним, як тест-об'єктам для індикації забруднення вод, надається перевага, бо вони є найбільш представленою групою тварин у будь-якій водоймі, не потребують складного обладнання для добування та мікроскопування, порівняно прості для систематизації та постановки дослідів [3].

Як тест-об'єкт для токсикологічних досліджень використано ставковика озерного *Lymnaea stagnalis* (Linné, 1758) — звичайного компонента прісноводних екосистем внутрішніх водойм України.

Тільки гострі короткочасні досліди тепер уже не задовольняють ні дослідників, ні потреб практики. Із короткочасного досліджу зовсім не можна передбачити, що буде з біологічним благополуччям виду за тривалої дії малих концентрацій токсиканту. В кінцевий результат взаємодії організму з токсикантом включається робота репараційних систем організму, його пристосованість, добір на підвищену резистентність. Тому нагальною потребою є проведення тривалих дослідів з урахуванням багатьох біологічних показників [4]. Найважливішим серед них є дослідження впливу токсиканту на розмноження, плідність і якість потомства, виживання молоді [5].

Під час хронічного досліджу (70 діб) особливу увагу приділено змінам, котрі відбуваються у здійсненні репродуктивної функції молюсків за впливу на них солей важких металів. Важливість вивчення особливостей розмноження гідробіонтів у токсичному середовищі підкреслюють і інші дослідники [6], адже від нього, в першу чергу, залежать темпи відтворення чисельності популяцій, їх густина і, врешті рещт, – збереження видів.

У ході експерименту виявлено деякі загальні закономірності реагування репродуктивної системи молюсків на різні концентрації солей важких металів, котрі дали можливість охарактеризувати тенденції змін в організмі молюсків за різних рівнів інтоксикації.

Гостролетальні концентрації – такі, за яких повністю подавляються основні функції організму молюсків, в тому числі і репродуктивна, протягом декількох діб. Серією чисельних дослідів встановлено, що ставковики гинуть протягом перших (1–3) діб за концентрацій, що у 1,5 – 2 рази перевищують ГДК відповідних металів для водойм рибогосподарського призначення. У цих розчинах молюски майже не рухаються, інтенсивно виділяють слиз, не живляться, не розмножуються.

Хронічні летальні концентрації – такі, за яких пригнічені основні життєві функції молюсків (репродуктивна у тому числі) і протягом перших (1–2) місяців впливу настає загибель як дорослих особин, так і молоді.

У молюсків за цих концентрацій спостерігається слабка рухова та кормова активність. Загальне пригнічення стосується і статевої поведінки: ставковики майже не паруються. Синкапсули

відкладаються неповноцінні, нерідко з позбавленими яйцеклітин яйцевими капсулами. Частина на перший погляд повноцінних синкапсул містять, однак, дещо меншу кількість яйцеклітин порівняно з контролем. Останні до того ж не отримують подальшого розвитку і завмирають.

Отже, за хронічних летальних концентрацій хлоридів важких металів у молюсків спостерігаються критичні зміни у процесах розмноження. Спочатку статева поведінка надзвичайно пригнічена, а пізніше парування зовсім відсутнє. Яйцеві капсули частіше всього не містять яйцеклітин.

Витримувані концентрації – такі, за яких молюски живуть протягом хронічного дослідження, при цьому у них можливе стимулювання одних і пригнічення інших функцій. Характер змін у діапазоні витримуваних концентрацій відображає фазність реагування гідробіонтів на дію токсичних речовин [7]. Показники розмноження дорослих особин та ембріонального розвитку вказують на зменшення пригнічуючої дії токсиканту. Молюски шукають партнерів, спостерігаються парування ланцюжком. Проте кількість відкладених синкапсул кожною особиною менша, ніж у контролі (за рівний проміжок часу). Довжина яйцевих капсул дещо зменшується, порівняно з контролем. Спостерігаються значні тератогенні порушення: відсутність спіралізації всередині синкапсули (яйцеві капсули розміщуються в один ряд або пухко); збільшення кількості яйцеклітин (2-4 екз., інколи скупчення великі й злиті в суцільну масу) у межах однієї яйцевої капсули; порожні яйцеві капсули; яйцеклітини за межами капсул; зморщена оболонка яйцевої капсули. Число капсул, звичайно відповідає такому у контролі, а відсоток екземплярів, які вилуплюються, є навіть дещо вищим, ніж у контролі, що може свідчити про деяку стимулюючу дію даних концентрацій токсикантів. Проте майже 50 % усіх кладок завмирають. Лінійні розміри молоді є меншими, ніж у контролі.

Отже, за витримуваних концентрацій ступінь пошкоджень зростає. Результатом є збільшення смертності молоді наприкінці дослідження. Пригнічення репродуктивної функції за цих концентрацій токсиканту дає змогу констатувати, що їх слід

розглядати як такі, які організм терпить, витримує, але не адаптивно реагує на них.

Підпорогові концентрації — ті, сила впливу яких протягом хронічного дослідження не сягає рівня реактивності тканини. У результаті основні функції молюсків реєструються на рівні контролю (недіючі концентрації). Концентрації, що реєструються протягом хронічного дослідження як підпорогові, з часом (по мірі накопичення токсиканту в організмі молюсків) можуть перейти у діапазон концентрацій витримуваних.

Дослідження функціонування репродуктивної системи ставковика особливо за витримуваних концентрацій є найбільш цікавим, важливим і відповідальним етапом у вивченні дії політантів на гідробіонтів. Воно дає можливість правильно оцінити з екологічної точки зору характер впливу речовини та реакцію-відповідь організму, що сприймає їх вплив. Плідність та кількість потомства найістотніші показники біологічного благополуччя будь-якого гідробіонту, в тому числі і легеневих прісноводних молюсків. В екологічних дослідженнях цей критерій слід виділити як основний, бо саме він впливає на майбутнє існування особини та виду за даних умов [4].

1. Шахмаев Н.К. Пресноводные униониды как биондикаторы и концентраторы марганца, кобальта, меди и железа: Автореф. дис. канд. биол. наук. Томск, 1975. — 22 с.

2. Биргер Т.И. Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде. — К.: Наук. думка. — 1979. — 190 с.

3. Алексеев В.А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. — 1981. — Т.17. — №3. — С.92-100.

4. Строганов Н.С. Методика определения токсичности водной среды. // Методики биол. исслед. по водн. токсикол. — М.: Наука, 1971. — С. 14-60.

5. Строганов Н.С. Принципы построения главной методики водной токсикологии // Критич. токсикол. и принципы методик по водн. токсикол. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. — С.134-152.

6. Строганов Н.С., Колосова Л.В. Изучение токсичности водной среды на брюхоногих моллюсках // Методики биол. исслед. по водн. токсикол. — М.: Наука, 1971. — С. 216-218.

7. Строганов Н.С. Теоретические аспекты действия пестицидов на водные организмы // Эксперим. вод. токсикол. — 1973. Вып. 5. С.11-37.