

ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОЗМІРНО-МАСОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ВИЖИВАННЯ ЮВЕНІЛЬНИХ ОСОБИН ГІДРОБІОНТІВ

Т. В. Пінкіна, А. А. Пінкін

Житомирський національний агроекологічний університет

Відомо, що у популяціях існують механізми, які визначають їх щільність. До них відносять насамперед розмірну та вікову структуру і виживання особин. Рісткові процеси досить чутливі до найменших змін будь-якого екологічного чинника, тому розмірно-масові особливості тварин, уміщених в отруєне середовище, належать до числа параметрів, які характеризують реакції організму гідробіонтів на зміну якості води.

Останнім часом росте кількість досліджень, в яких вивчається вплив на гідробіонтів завідомо летальних концентрацій. При цьому основна увага дослідників направлена на вивчення гострого отруєння гідробіонтів, а за нього основним критерієм є рівень виживання. Однак, ще дуже мало є робіт, в яких оцінюється токсична дія малих концентрацій важких металів за тривалої їх дії, тобто за умов, наближених до існуючих у забруднених природних водах. Зважаючи на це, ми дослідили особливості хронічного впливу іонів важких металів водного середовища на розмірно-масові характеристики молоді ставковика озерного (*Lymnaea stagnalis*, L.) – одного із найпоширеніших видів прісноводної малакофауни України, оскільки відомо, що ембріональні та ювенільні стадії молюсків найбільш чутливі до токсичного впливу. Це видно з отриманих нами значень розмірно-масових характеристик молоді ставковиків та з показників їх виживання у токсичному середовищі.

При виділенні діапазонів концентрацій для токсикологічних досліджень використано рибогосподарсько-токсикологічний підхід за якого виділяють гостролетальні, хронічні летальні, сублетальні (або витримувані) та підпорогові концентрації.

Відомо, що молодь червоногих молюсків є набагато чутливішою до впливу іонів важких металів, ніж дорослі особини, хоча правомірніше було б говорити не про чутливість, а про значно більш високе дозове навантаження, яке за однієї і тієї ж концентрації отримує молодь (через різницю в біомасі) порівняно з дорослими особинами. Саме тому токсичний вплив цих поллютантів проявляється у молодих особин за значно нижчих концентрацій. Дослідження впливу іонів важких металів на висоту мушлі молоді ставковиків при вилупленні вказує на сприймання токсичного впливу молюсками ще на ембріональній стадії, що проявляється в одних випадках у прискоренні їхнього росту, в інших – в його уповільненні.

Іони міді за підпорогових концентрацій не впливають на розміри мушлі новонароджених молюсків, а за впливу сублетальних та підпорогових концентрацій середні значення цього показника статистично вірогідно більші за контрольні. У розчинах з іонами кадмію значення висоти мушлі молоді на момент вилуплення вірогідно менші контрольних лише за впливу хронічних летальних концентрацій. За впливу іонів нікелю сублетальних концентрацій розміри ембріонів вірогідно більші, ніж у контрольній групі. У решті досліджуваних концентрацій Ni^{2+} значення висоти мушлі вірогідно менші за контрольні.

За впливу іонів цинку та марганцю висота мушлі молоді при вилупленні статистично вірогідно більша від контрольних значень. А за впливу іонів кобальту значення обговорюваного показника знижуються зі збільшенням концентрації розчину, що говорить про посилення токсичного впливу з підвищенням концентрації Co^{2+} у середовищі.

При дослідженні розмірно-масових характеристик молоді за тривалого (60 діб) перебування її у середовищі, отруєному важкими металами, встановлено, що, як і у дорослих молюсків, значення лінійного росту молоді у більшості випадків співвідносяться зі значеннями росту загальної маси тіла. Зміни висоти мушлі молоді з подовженням токсичного впливу в загальних рисах повторюють динаміку змін цього ж показника в ембріонів, але чітко прослідковується тенденція до зниження темпів росту молодих ставковиків у токсичному середовищі.

Усі отримані у досліді середні значення висоти мушлі молоді є меншими від контрольних значень, за винятком показників, отриманих у розчинах сублетальних концентрацій Ni^{2+} та підпорогових та сублетальних концентрацій Mn^{2+} .

Водний баланс у організмі молодих ставковиків з підвищенням концентрації важких металів у середовищі спочатку стає позитивним (що, ймовірно, дозволяє хоча би у якійсь мірі компенсувати

токсичний вплив), але з підвищенням концентрації токсиканту поступово і плавно зсувається в негативний бік. Можна припустити, що саме зневоднення молодих тварин за хронічних летальних концентрацій поллютантів згодом призводить до їхньої загибелі.

У більшості з досліджених розчинів, що містили важкі метали, за впливу підпорогових і сублетальних концентрацій не спостерігається статистично вірогідної відміни розмірно-масових показників від контрольних значень, що говорить про певну стійкість організму до токсичного впливу за означеними показниками. Проте з підвищенням концентрації токсиканту відбувається наростання інтоксикації, що відбивається на величинах лінійно-вагових показників. Відхилення від контролю за масою тварин у розчинах хронічних летальних концентрацій сягають в окремих випадках 49, а за розмірами – 30%.

Молодь ставковиків за лінійно-ваговими показниками найчутливіша до впливу іонів кадмію. У розчинах з Cd^{2+} значення означених показників є найнижчими серед усіх, отриманих за впливу інших п'яти досліджуваних металів.

Аналізуючи виживання молоді за впливу важких металів, не спостерігаємо тих закономірностей реагування на інтоксикацію, які характерні для дорослих особин. У останніх має місце стимуляція життєвих функцій за впливу сублетальних концентрацій поллютантів, а значення показників виживання молюсків у розчинах підпорогових концентрацій дуже наближаються до значень контрольних, що дозволяє говорити про несприйнятливості ними токсичного впливу. Іони важких металів дуже впливають на виживання молоді. Відсоток молодих особин, які вижили у токсичному середовищі під час хронічного (50 діб) дослідження, завжди нижче контрольних значень незалежно від концентрації поллютанту у середовищі. Лише за впливу сублетальних концентрацій Ni^{2+} та підпорогових концентрацій Mn^{2+} показники виживання наближаються до 50%, а за впливу інших металів у деяких випадках виживання молодих ставковиків у 3–4 рази менше контрольних показників.

Перебування молоді у розчинах хронічних летальних концентрацій важких металів призводить до стійкого пригнічення життєздатності молюсків, що проявляється у високих значеннях показників загибелі молюсків. При цьому виникає парадоксальна ситуація: на ті метали, які під час гострого дослідження діагностуються як високо- та сильнотоксичні, молодь ставковиків реагує слабше, а на ті з них, які визначено як слабкотоксичні, реагування молоді найсильніше (у розчинах хронічних летальних концентрацій Co^{2+} та Mn^{2+} гине до 80–90% молоді).

Можливим поясненням такого явища може бути наступне: коли на молодий організм діють високотоксичні речовини, він одразу зазнає сильного стресу, включаються репараційні механізми і це дає змогу в певній мірі протистояти токсичному впливові. У випадку тривалої дії слабкотоксичних речовин інтоксикація організмів наростає повільно, організм спочатку реагує не так стрімко, невчасно задіюються механізми пристосування і повільно наростаючі негативні зміни у функціонуванні систем організму роблять його неспроможним протистояти токсичному впливу важких металів. За впливу Zn^{2+} , який відзначається середньотоксичною дією на ставковиків, показники виживання молоді у розчинах усіх його концентрацій мало відрізняються між собою і коливаються в межах 20–25%.