

СЕРЦЕВА ДІЯЛЬНІСТЬ СТАВКОВИКА ОЗЕРНОГО *LYMNAEA STAGNALIS* ЗА ДІЇ ЙОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Вискушенко Д.А., Вискушенко А.П.

Житомирський державний університет, Житомир

Останнім часом все більшої актуальності набуває проблема підвищення вмісту йонів важких металів у водоймах усього світу. Так, згідно існуючих у наш час санітарно-гігієнічних норм, гранично допустимі концентрації (ГДК) йонів цинку у водоймах становлять 1 мг/дм³. Фонові концентрації цинку у природних поверхневих водах внутрішніх водойм варіюють від 0,001 до 0,2 мг/л, інколи трохи вище [1:2]. Але внаслідок господарської діяльності людини вміст цинку у континентальних водоймах нерідко може досягати сотень міліграмів на літр. Отже, стає" цілком очевидною необхідність моніторингу якісного складу та кількісного вмісту важких металів у наших водах. Згідно сучасних уявлень, найбільш оперативну інформацію про будь-які зміни у водоймі можуть дати самі гідробіонти, що досить швидко реагують на коливання концентрацій тих чи інших речовин у ній. При таких дослідженнях одним із найуживаніших тест-об'єктів є вторинноводний молюск - ставковик *Lymnaea stagnalis*. Водночас, саме дослідження зрушень у різних фізіологічних процесах організму гідробіонтів, зумовлених впливом на них токсикантів, дозволяють значно покращити точність прогнозів щодо можливих змін у гідроценозах у відповідь на антропічний пресінг, який, як відомо, постійно зростає. У дослідях використано 320 екз. ставковика озерного *Lymnaea stagnalis* (Linné, 1758), зібраних в басейні р. Тетерів (околиця Житомира). Висота мушлі піддослідних тварин становить $41,2 \pm 1,5$ мм. Як токсикант нами використано хлорид цинку (ч.д.а.) у концентраціях 2, 10 та 18 мг/дм³ (1-9 ГДК). Темп серцевих скорочень вимірювали після витримування тварин у розчинах ' токсиканту протягом 2 діб. Контроль за серцевим ритмом у молюсків проводили візуально. Для цього у черепашці (у районі проекції серця) скальпелем випилювали отвір площею 1x2 см і через мантию (вона просвічується) визначали кількість його скорочень. У кожного молюска заміри проводили декілька разів, встановлюючи після цього середнє число скорочень, що припадає на одиницю часу. Результати та їх обговорення. Результати наших досліджень свідчать, що ритм серцевих скорочень ставковика у нормі становить в середньому $17,47 \pm 0,42$ уд./хв (амплітуда коливання цього показника - 10-27 уд./хв). Отримані нами результати дещо відрізняються від таких, наведених іншими авторами [3], згідно яких частота серцевих скорочень у ставковика варіює від 37 до 60 уд./хв. Вважаємо, що ця різниця зумовлена відмінностями у методиці проведення досліджень нами та іншими авторами. Для встановлення кількості серцевих скорочень за одиницю часу ми лише обережно випилювали шматочок черепашки у ділянці проекції серця та знімали результати без ушкодження мантиї у досліджуваних тварин. Це дуже важливо, оскільки при розривах мантиї та оголенні серця воно зазвичай починає

скорочуватися набагато швидше. Подібне неодноразово спостерігалось нами при випадковому пошкодженні мантиї піддослідних тварин. Темп серцебиття у таких випадках якраз і "вписується" у межі, наведені іншими авторами. Отже, отримані нами результати більш репрезентативні, оскільки є максимально наближеними до природних значень цього показника. За дії на *L. stagnalis* 2-18 мг/дм³ цинку у воді, моллюски, відповідно до зростання концентрації токсиканту, реагують на його дію прогресуючою тахікардією. Так, при 2 мг/дм¹ цього токсиканту у воді ритм скорочень серця ставковика на 21% вищий, ніж у контролі. При 10 мг/дм³ токсиканту у середовищі цей показник збільшується на 34, а при 18 мг/дм — на 52% в порівнянні з контролем. Отже, цинк у всіх використаних у наших дослідках концентраціях призводить до зростання у *L. stagnalis* темпу його серцевих скорочень, що є яскравим свідченням другої фази патологічного процесу стимуляції [4]. Однак залишається нез'ясованою причина того, чому мідь у тому ж проміжку концентрацій викликає збільшення величини цього показника лише у концентраціях, близьких до LC_0 , а саме - 0,2 мг/дм³ [5]. Далі відбувається різке зниження темпу скорочень серця. Це, можливо, пов'язане з протилежними властивостями міді та цинку щодо впливу їх на окисно-відновні реакції. Загальновідомо, що присутність першого металу призводить до посилення окисних, а другого - відновних процесів. Виходячи з цього, можна припустити, що біохімічний механізм серцевої діяльності ставковика має надзвичайно вразливу ланку саме на рівні якоїсь із окисно-відновних реакцій. Отже, зсув кінетичної рівноваги чи то в бік окисної, чи то в бік відновної реакцій призводить відповідно до розвитку бради- та тахікардії.