

Екотоксикологічна характеристика ставковика озерного у нормі і за зараження його трематодами

*Встановлено значення 11 основних екотоксикологічних показників для *Lymnaea stagnalis* за дії на нього 0,01 – 1000 мг/дм³ сульфату міді водного середовища*

Сучасний стан розвитку науки і техніки, промислового виробництва і сільського господарства гостро ставить перед людиною проблему антропогенного забруднення навколишнього середовища. На сьогодні загальновідомим є факт постійно зростаючої техногенної емісії важких металів, що особливо гостро проявляється у водному середовищі. Важкі метали можуть у значних кількостях накопичуватись водними організмами, здійснюючи канцерогенний, мутагенний та тератогенний вплив на гідробіонтів.

В Україні останнім часом це питання постає особливо гостро. Тільки за останні 10 років концентрація найрозповсюдженіших важких металів, таких як Cu, Zn, Pb, Cr, у внутрішніх водоймах України зросла у 3 – 12 разів [1].

Тому знання основних екотоксикологічних показників різних водних організмів є дуже важливим. Виходячи з цього, ми провели експеримент, в якому дослідили основні токсикологічні показники мешканця прісних водойм України – ставковика великого за дії на нього сульфату міді.

Матеріал і методи

У дослідях використано 165 екз. ставковика великого *Lymnaea stagnalis* (Linné, 1758), зібраного у стоячих водоймах на околицях с. Дубовець (Житомирський р-н) у вересні 2003 р. Дію на моллюсків токсичного середовища встановлювали за допомогою різних концентрацій сульфату міді в інтервалі від 0,001 до 1000 мг/дм³ (0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1000). Максимальний час витримування моллюсків в цих розчинах – 2 доби.

У процесі експерименту отримано значення таких основних екотоксикологічних показників: летальні концентрації – LC₀, LC₅₀, LC₁₀₀; коефіцієнт пристосування (КП); коефіцієнт витривалості (КВ); ступінь токсичності (СТ); порогова концентрація (ПК); час виживання (ЧВ); летальний час (ЛЧ); летальний середній час (ЛСЧ); латентний період (ЛП).

Результати та обговорення

У результаті досліджень одержано такі відомості щодо впливу сульфату міді на *Lymnaea stagnalis*:

1. LC₀ – найвища концентрація, котру витримують 100% особин протягом двох діб, становить 0,01 мг/дм³.
2. LC₁₀₀ – найменша концентрація, котра викликає 100%-ову смертність. Це – 1 мг/дм³.
3. LC₅₀ – найменша концентрація, що викликає загибель 50% тварин, становить 0,1 мг/дм³.

Варто зазначити, що попередніми дослідженнями [2] та в орієнтаційному експерименті [3] встановлені значення LC₀, LC₅₀ та LC₁₀₀ сульфату міді для ставковика озерного визначено як 0,1; 2 та 10 мг/дм³.

У результаті нашого експерименту ці значення виявились на порядок меншими. На нашу думку, причина полягає у ступені зараження моллюсків трематодами. Загальновідомо, що інвазія є додатковим обтяжуючим чинником за дії на моллюсків важких металів водного середовища. У досліджених нами моллюсків екстенсивність інвазії становить близько 90%, а інтенсивність інвазії була дуже високою (генералізована інвазія). Саме через розбалансування фізіологічних та біохімічних процесів в організмі моллюсків внаслідок негативних впливів, спричинених паразитами, летальними концентраціями для цих тварин виявились значно нижчі, ніж ті, котрі було встановлено для незаражених особин.

4. Ступінь токсичності визначали за значенням LC₅₀. У нашому випадку вона становить 0,1 мг/дм³. Це означає, що сульфат міді є високотоксичною речовиною для ставковика великого (за шкалою токсичності речовин для тваринних організмів, опрацьованою В.В. Метелевим, А.І. Канаєвим, І.Г. Дзасоховою) [4].

5. Порогова концентрація – найменша концентрація токсиканту, за якої у тварин спостерігаються будь-які порушення. У нашому експерименті ПК становить 0,1 мг/дм³.

Вже за цієї концентрації тварини поступово перестають споживати корм, рухатись, рідше дихають, майже постійно перебувають на дні посудини, починають глибоко ховатися у черепашку.

6. Латентний період – це час до появи перших ознак отруєння від моменту затруєння. За різних концентрацій токсиканту він різний:

Концентрація токсиканту (мг/дм ³)	1000	100	10	1	0,1
Латентний період (хв, год)	10	25хв	3	5	17 год

За концентрацій 0,01 і 0,001 мг/дм³ ознак отруєння не спостерігається. З вищевведених даних видно, що чим більше концентрація токсиканту, тим менший латентний період.

7. **Летальний час** – тривалість отруєння, що призводить до розвитку необоротного отруєння, тобто такого отруєння, за якого тварина не відновлює нормальну життєдіяльність навіть після перенесення її з отруйних концентрацій у чисту воду. За дії різних концентрацій сульфату міді значення його для *Lymnaea stagnalis* такі:

Концентрація токсиканту (мг/дм ³)	1000	100	10	1	0,1
Летальний час (год)	1	2,5	10	18	24

8. **Летальний середній час** – час, за який гине 50% тварин. Щодо нього, то у нашому досліді отримано такі значення:

Концентрація токсиканту (мг/дм ³)	1000	100	10	1	0,1
Летальний середній час (год)	4	7	27	40	44

Слід зазначити, що всі тварини, що загинули за цей час, були заражені трематодами.

9. **Коефіцієнт витривалості** визначали за формулою [5]:

$$KB = \frac{E_k}{E_n}, \quad (1)$$

де E_k – час, за який загинули усі підслідні тварини;

E_n – час, через який загинула перша тварина.

Нами отримані такі значення KB:

Концентрація токсиканту (мг/дм ³)	1000	100	10	1
Коефіцієнт витривалості	3	2,67	1,29	1,53

Коефіцієнт витривалості тим менший, чим меншою є концентрація токсиканту. Отже найліпше виживають тварини у найменших концентраціях.

10. **Час виживання** – це час, необхідний для розвитку смертельного отруєння.

Для *Lymnaea stagnalis*, підданого дії різних концентрацій сульфату міді, він такий:

Концентрація токсиканту (мг/дм ³)	0,1	1	10	100	1000
Час виживання (год)					
- для неінвазованих особин	0	46	40	9	7
- для інвазованих особин	45	40	27	6	4

Відповідно до цього, час виживання для заражених і незаражених трематодами тварин тим більший, чим менша концентрація токсиканту. Для інвазованих тварин час виживання є порівняно меншим.

11. **Коефіцієнт пристосування** визначали так: тих тварин, які витримали дві доби у концентраціях токсиканту, а також контрольних тварин було занурено у сублетальну концентрацію токсикантами (≈ 1 мг/дм³) на одну годину, а потім перенесено у чисту воду.

Коефіцієнт пристосування обраховано як різницю у часі загибелі підслідних і контрольних тварин. За різних концентрацій токсиканту одержано наступні дані:

Концентрація токсиканту (мг/дм ³)	0,1	0,01	0,001
Коефіцієнт пристосування (год)	112	89	44

З'ясовано, що коефіцієнт пристосування тим менший, чим меншою є концентрація токсиканту, тобто до дії найменших концентрацій тварини пристосовуються найкраще. При цьому слід врахувати і те, що більшість тварин, які залишилися живими після основного експерименту, не були заражені трематодами.

Висновки

Отже, виходячи із значень основних екотоксикологічних показників, можна зробити висновки, що сульфат міді для *Lymnaea stagnalis* є речовиною високотоксичною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Брень Н.В. Использование беспозвоночных для мониторинга загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами (обзор) // Гидробиологич. журн. – 1999. – Т.35. – №4. – С.75 – 88.

2. Вискушенко Д.А. Вплив сульфату міді на захисно-приспосувальні та патологічні реакції ставковика озерного // Тез. доповідь III Всеукраїнської наук.-практ. конференції студентів, аспірантів та молодих вчених: Екологія. Людина. Суспільство. – К.: НТУУ КПІ, 2000. – С.15 – 16.
3. Алексеев В.А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиологич. журн. – 1981. –Т.17. -№3. – С.92 – 100.
4. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова И.Г. Водная токсикология. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
5. Китаев С.П., Калениченко Л.Т. Устойчивость и чувствительность гидробионтов к действию промышленных сточных вод сульфат-целлюлозного завода // Матер. VII мед.-биол. конф. Петрозаводск: Петроз. гос. ун-т, 1974. – С. 257 – 260.

Шимкович О. Д. Экоотоксикологическая характеристика прудовика озёрного в норме и при заражении его трематодами

*Установлено значение 11 основных экоотоксикологических показателей для *Lymnaea stagnalis* при действии на него 0,01-1000 мг/дм³ сульфата меди.*

Shimkovich E. D. The Ecotoxicological Characteristic of *Lymnaea stagnalis* under Normal Conditions and Infected by Trematodes

*The values of 11 basic ecotoxicological indices both in infected with trematodes and uninfected *Lymnaea stagnalis* under 0,001-1000 mg/dm³ copper sulphate effect were determined.*