

СМАЛЮГА А. В., МЕХЕД О.Б.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка,

E-mail: MekhedOlga@mail.ru

ВПЛИВ ТОКСИКОЗУ ГЕРБІЦИДАМИ НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ ЦИКЛУ КРЕБСА В ТКАНИНАХ ТОВСТОЛОБА

Необґрунтоване застосування гербіцидів у сучасному народному господарстві може призвести до небезпечних наслідків, пов'язаних з впливом на природні екосистеми. Більшість гербіцидів поширюються за межі оброблюваних ділянок і досить тривалий час циркулюють в біосфері. Дослідженню шляхів та джерел потрапляння пестицидів до природних і штучних водойм, а також шляхів їх міграції присвячено багато робіт як вітчизняних, так і закордонних дослідників [3, 5, 8, 9, 10]. Відмінною особливістю пестицидів є неможливість припинення їхньої циркуляції, переміщення на значні відстані від місць застосування, а також здатність до накопичення у вигляді стійких сполук у об'єктах навколишнього середовища [4, 15]. В літературних джерелах, головним чином, проблема пестицидного впливу на водне середовище розглядається з точки зору міграції цих речовин в гідросфері і накопичення їх в організмі гідробіонтів. Існують відомості про біохімічні та деякі патоморфологічні зміни під впливом окремих груп пестицидів. Але більшість препаратів, які вивчалися у цих дослідженнях, нині вже не використовуються в сільському господарстві, сьогодні ж існує досить широкий асортимент нових синтезованих пестицидів.

Метою роботи було дослідити вплив гербіцидного токсикозу на активність ферментів циклу трикарбонових кислот в різних тканинах товстолобика білого (білі м'язи, печінка, мозок).

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились у лютому 2009 року на дворічках товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) масою 250-350г. Риб групами по 5 тварин утримували протягом 14 діб у акваріумах об'ємом 200 л. Одна група була контрольною, а в двох інших у воду додавали гербіциди раундап та зенкор. Риб не годували. В усіх випадках здійснювали контроль і підтримували постійний гідрохімічний режим води. Величина рН складала $7,30 \pm 0,27$; вміст кисню – $5,6 \pm 0,4$ мг/л, температуру витримували близькою до природної. За даними іхтіопатологічних спостережень на рибах нашкірних збудників паразитичних хвороб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Концентрацію гербіцидів, що відповідала двом гранично допустимим концентраціям (раундап – $0,004$ мг/дм³, зенкор – $0,2$ мг/дм³) підтримували шляхом внесення розрахованих кількостей 3%-вого водного розчину раундапу, та 70%-вого порошку зенкору. З метою визначення активності ферментів гомогенат тканин готували на $0,25$ М сахарозі у співвідношенні 1:10. Ядра, мітохондрії та мікросоми виділяли за загальноприйнятими методиками [16] з урахуванням деяких особливостей фракціонування гомогенатів тканин риб [1, 13]. З метою встановлення рівнів активності ферментів циклу Кребса (ЦТК) досліджували активність ізоцитратдегідрогенази (ІЦДГ) та малатдегідрогенази (МДГ) – у мітохондріальній фракції загальноприйнятими методами [11, 12]. Виділення мітохондрій здійснювали по методиці [2] додатково очищували центрифугуванням у градієнті густини сахарози $0,32$ - $1,2$ М в горизонтальному роторі при 75000 g протягом 60 хвилин при $+4^\circ\text{C}$. Вміст білку в ферментативних препаратах визначали за методом Лоурі і співавт. [14]. Усі результати були оброблені статистично за Ойвіним І.А. [7]. Відмінності між порівнюваними групами вважали вирогідними при * - $P < 0,05$. Кореляційний аналіз та однофакторний дисперсійний аналіз проводили згідно методичних рекомендацій [6].

Результати дослідження та їх обговорення.

Адаптація риб до змін умов навколишнього середовища призводить до змін внутрішньоклітинних біоенергетичних процесів, що виражається у інтенсивності генерування енергії. Інформація про стан активності ферментів ЦТК, як одного з шляхів енергозабезпечення організму, наряду з вивченням змін концентрації метаболітів, необхідна для всебічного пояснення шляхів забезпечення адаптації товстолобика до дії токсикантів. Застосовані гербіциди суттєво змінювали активність обох ферментів в тканинах риб (таблиця).

Таблиця

Активність ферментів ЦТК в тканинах товстолобика білого (M±m, n=5)			
Умови утримання	Білі м'язи	Печінка	Мозок
	ЩДГ (мкмоль NADP/мг білка за хвилину)		
Контроль	0,163±0,020	5,400±0,056	0,767±0,123
Зенкор	0,333±0,064*	0,306±0,020*	1,256±0,346
Раундап	0,423±0,023*	0,549±0,031*	1,580±0,406
	МДГ (мкмоль NADH/мг білка за хвилину)		
	Контроль	0,526±0,063	6,260±0,420
Зенкор	2,816±0,038*	0,376±0,024*	1,172±0,310
Раундап	1,060±0,023*	0,530±0,120*	0,803±0,123

Одержані дані свідчать про вірогідне збільшення активності обох ферментів під впливом токсикантів у білих м'язах (активація сягала від 2 разів під дією зенкору для ЩДГ до 5 разів у випадку токсикозу тим же гербіцидом для МДГ). У мозку риб також спостерігається збільшення активності обох ферментів, однак зміни невірогідні і сягають відповідно для ЩДГ та МДГ 64% та 67% під впливом зенкору і 106% та 15% за дії раундапу. У печінці риб можна спостерігати суттєве зменшення активності катаболітичних ферментів. При цьому спостерігається більш суттєвий вплив зенкору на активність вивчених ферментів ЦТК порівняно з раундапом.

Порівняльний аналіз активності ферментів енергетичного обміну показав яскраво виражену тканинну специфічність: можна стверджувати про активацію процесів катаболізму в м'язах та мозку товстолобика при інтоксикації раундапом та зенкором, що може пояснюватись енергетичними детоксикаційними процесами та процесами виведення гербіциду чи його метаболітів з організму. У печінці, на відміну від інших досліджуваних тканин, спостерігалось пригнічення активності ферментів.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Проведені дослідження можуть бути доказом адаптивних перебутов обміну речовин, направлених на виживання риб в умовах токсикозу, спричиненого гербіцидами. Найбільш чутливими до дії токсикантів можна вважати ферменти печінки. Підвищення активності катаболічних ферментів може забезпечувати вихідними субстратами анаболічні процеси, енергією адаптацію гідробіонтів до дії токсикантів або виведення останніх чи їх метаболітів з організму риб. Тому доречним буде визначення рівня накопичення даного токсиканту в різних тканинах риб, кількісне вивчення метаболітів процесів катаболізму та активності ферментів анаболічних процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Арсан О.М. Особенности функционирования основных механизмов энергообеспечения процессов акклимации рыб к абиотическим факторам водной среды: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 1987. – 37 с
2. Зинич В.Н. Метод измерения 2-оксисульфатдегидрогеназной активности интактных митохондрий // Укр. биохим. журн. – 1986. – 58, 2. – С.73-77.
3. Гбрагімова Є.Є. Метод оцінки екологічної небезпеки деяких пестицидів // Молодь та поступ біології: Зб. тез Другої міжнародної конференції студентів та аспірантів (21-24 березня 2006 р., м.Львів). – Львів, 2006. – С.192-193
4. Иванов А.А. Результаты мониторинга загрязнения рыбы и рыбопродуктов пестицидами // Зоорье населения и среда обитания. Ежемес. инф. бюл. – 1999. – №11. – С.19-21
5. Куценгий К.П. Экспериментальное и теоретическое исследование распространения и осаждения агрозолей на растительность и почву // Поведение пестицидов и химикатов в окружающей среде. – Труды советско-американского симпозиума. Айова-Сити, США, октябрь 1987 г. Под ред. М.А.Новицкого. – Ленинград. "Гидрометеоздат", 1991. – С.53-75
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа. – 1990. – 352с

7. **Ойвин И.А.** Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патол. физиол. и эксперим. терапия. – 1960. – №4 – С.76-85
8. **Плиммер Дж.** Рассеяние пестицидов в окружающей среде / Поведение пестицидов и химикатов в окружающей среде. // Труды советско-американского симпозиума. Айова-Сити, США, октябрь 1987 г. Под ред. М.А.Новицкого. – Ленинград, "Гидрометеиздат", 1991. – С.126-138
9. **Скрипник В.О., Годлевська О.О.** Позитивний та негативний вплив пестицидів // Молодь та поступ біології: Зб. тез Другої міжнародної конференції студентів та аспірантів (21-24 березня 2006 р., м.Львів), – Львів, 2006. – С.222-223
10. **Фидлатова Г.А.** Методические аспекты рыбохозяйственной регламентации пестицидов, применяемых для авиационной обработки поименных лесов // Осн. пробл. рыб. х-ва и охраны рыбохоз. водоемов Азов. бассейна / Азов-ВННП рыб. х-ва. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 54-56
11. **Biochemica information.** – W. – Germany: BoehringerMannheim GmbH, Biochemica, 1975. – Bd.1. – P.99-100
12. **Biochemica information.** – W. – Germany: BoehringerMannheim GmbH, Biochemica, 1975. – Bd.2. – 167p
13. **Casey C.A., Anderson P.M.** Subcellular location of glutamine syntetase and urea cycle enzymes in liver of Spiny Dogfish (*Squalus acanthias*) // J. Biol. Chem. – 1982. – 257, №14. – P.8449-8453
14. **Lowry O.H., Rosebrough N.I. Farr A.I., Rendall R.I.** J. Biol. Chem., 1951 – 193, №1. – P.265-275.
15. **Monirith In, Nacata Haruhico, Tanabe Shinsuke, Tana Touch Seang.** Persistent organochlorine residues in marine and freshwater fish in Combodia // Mar. Pollut. Bull. – 1999. – 38, №7. – P.604-612
16. **Schachman H.K.** Ultracentrifugation in Biochemistry. – New York: Acad. Press., 1959. – 356 p.

УДК 543.3 (477.51)

БОЖОК Т.О., МЕХЕД О.Б.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка
E-mail: MekhedOlga@mail.ru

АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПІДЗЕМНИХ ВОД ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дослідження присвячене питанню хімічної характеристики підземних вод Чернігівщини за допомогою методів якісного та кількісного хімічного аналізу. Передбачається перевірити іонний склад підземних вод різних районів області та спрогнозувати їх вплив на організм людини.

Протягом десятиліть у людей складалося таке уявлення про питну воду не тільки як про найнеобхіднішу життєдайну сполуку, а й як про вичерпний ресурс нашої планети. Проте із зростанням кількості населення нашої планети, із розвитком промисловості та сільського господарства різко зросла потреба у прісній воді. За останні 30-40 років помітно загострились проблеми, пов'язані з протиріччям між зростаючими потребами людства і природними ресурсами. До числа таких проблем відносять і забезпечення населення питною водою належної якості. Глобальні масштаби цієї проблеми в повній мірі позначились ще у 1977 році на конференції ООН по водним ресурсам. Аналіз ситуації, що склалася у багатьох країнах світу характеризується якісним і кількісним дефіцитом питної води, ростом і масштабами захворюваності населення, що пов'язані із негативним впливом водного фактора.

Однак, за результатами цілої серії найбільших міжнародних форумів, більш пізнього періоду, присвячених аналізу водно-екологічної ситуації, проблема набула ще більшого загострення. Україна має досить великий потенціал підземних вод. Частина води, що потрапляє у водопроводи, забирається з підземних джерел. За рахунок підземних вод цілком здійснюється водопостачання двох третин міст України. На сьогодні на одного міського жителя витрачається щодоби понад 100 літрів.

Підземні води багаті на різні мінеральні речовини, вони містять майже всі елементи таблиці Менделєєва і часто використовуються у лікувальних цілях.

Метою нашої роботи було: за допомогою методів хімічного аналізу перевірити якісний та кількісний склад питних вод різних регіонів Чернігівської області.

Об'єкти дослідження: водопровідна вода м. Чернігова, колодязна вода різних регіонів Чернігівської області.