

Апецько А.М., Симонова Н. А., Мехед О.Б.

**ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ОРГАНАХ ТА
ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО *CYPRINUS CARPIO L.*
ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДІВ В ПОЄДНАННІ З СОЛЯМИ ЦИНКУ**

*Національний університет "Чернігівський колегіум" імені
Т.Г. Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 53; м Чернігів,
Україна; mekhedolga@gmail.com*

В останні роки існує гостра проблема забруднення водойм речовинами антропогенного походження. Основними забруднювачами водних екосистем є промисловість та сільське господарство, особливо при неконтрольованому використанні хімічних речовин.

Одними з найпоширеніших забруднюючих хімічних речовин водного середовища є гербіциди. Гербіциди – хімічні речовини, які використовуються для знищення бур'янів на посівах сільськогосподарських культур, для боротьби з заростанням водосховищ, річок, меліоративних каналах. Вони, потрапляючи в воду, а далі в організм жителів водних екосистем, включаються в метаболізм та можуть викликати значні порушення стану ендокринної, репродуктивної, імунної та кровотворної систем риб. Дослідження, що проводились раніше в нашій лабораторії, доводять негативний вплив гербіцидного забруднення водного середовища на метаболічні процеси в організмі риб (*Мехед, 2013; 2004; Яковенко 2011*)

Іншим же забрудником навколишнього середовища є йони важких металів. Вони мають здатність накопичуватися в організмі риб та створювати ризик здоров'ю людини як кінцевого споживача продуктів прісноводного рибицтва. В той же час в організмі водних мешканців за накопичення йонів важких металів виникають певні біохімічні зміни (*Костюк, 2011*), що можуть призводити до таких ефектів як уповільнення росту, зменшення репродуктивної здатності риб, збільшення вразливості до ураження хвороботворними мікробами і вірусами, що особливо у високих концентраціях призводить до масової загибелі мешканців водойм тощо.

Тому за мету нашої роботи було взято вивчення токсичного впливу гербіцидів окремо та в поєднанні з йонами деяких важких металів (Zn) на вміст окремих метаболітів в організмі коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*), оскільки потрапляючи у водне середовище вже у незначній концентрації, вони пагубно впливають на розвиток і здатність до виживання мешканців водойм

Об'єктом дослідження були 2-річні особини коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*), масою до 500 гр. з Чернігівського риборозплідника ПрАТ «Чернігіврибгосп». Досліди проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою. Для досліду було сформовано 4 групи по 5 риб, період їх адаптації складав 3 доби, а експериментальний – 14 діб. Риба утримувалась за впливу гербіцидів в поєднанні з солями Цинку. Концентрація Зенкору (4-аміно-6-третбутил-3 (метилтіо)-1,2,4-триазин-5(4Н)-он, діюча речовина – метрибузин), Раундапу (N-Фосфометилгліцин, діюча речовина – гліфосат) та 2.4Д (діюча речовина – 2,4-дихлорфеноксоцтова кислота) дорівнювала 2 ГДК. Власне концентрацію діючої речовини Зенкору – 0,2 мл/дм³, Раундапу – 0,04 мг/дм³ та 2.4Д – 0,0004 мг/дм³ створювали шляхом внесення розрахованих кількостей даних гербіцидів. Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин. З метою визначення біохімічних показників гомогенат тканин готували на 0,25 М сахарозі у співвідношенні 1:10. Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами (*Oйвін, 1960*) з використанням програми “Excel” з пакетом “Microsoft Office–2003”. Визначення активності лактатдегідрогенази та вмісту лактату в тканинах коропа здійснювали загальноприйнятими методиками з використанням реактивів Філісіт (Україна). Метод визначення дієнових кон'югатів поліненасичених жирних кислот в тканинах риб полягав в дослідженні процесу пероксидного окислення поліненасичених жирних кислот, що супроводжується перегрупуванням подвійних зв'язків та виникненням систем дієнових структур, що мають максимум поглинання при 232-

234 нм. Метод визначення малонового діальдегіду в тканинах полягав в роботі з підвищеною температурою в кислому середовищі. МДА реагує з 2- тіобарбітуровою кислотою з утворенням забарвленого триметилового комплексу (ТМК), що має максимум поглинання при 532 нм. Метод визначення гідроперекисів будується на осадженні білку з додавання трихлороцтової кислоти, розчину солі Мора та HCl. Вимірювання оптичної щільності проводили протягом 10 хвилин після додавання роданистого калію при $\lambda = 480$ нм.

У відібраних зразках тканин та органів (білі м'язи, печінка, зябра та мозок) було встановлено, що за дії різних гербіцидів показник лактату дуже змінюється. Наприклад, за дії Зенкору та 2.4Д найбільше змінився показник печінки – збільшився на 0,19 мкмоль/г (5,5%), в той же час за Раундапу навпаки відбулось падіння на 1,22 мкмоль/г (35%). В білих м'язах спостерігалось незначне зменшення показника за дії 2.4Д та Раундапу і лише в група з Зенкором показник впав майже на 22%. У зразках зябр за впливу всіх гербіцидів спостерігалось підвищення показників в порівнянні з контрольною групою. У мозку ж виявлено лише незначне підвищення концентрації даного субстрату.

Щодо зміни активності ЛДГ слід зазначити суттєве підвищення у кожній із досліджуваних тканин за дії 2.4Д та Зенкору. Виключення становлять зразки печінки та мозку за токсичного впливу Раундапу в поєднанні з солями Цинку, оскільки за результатами можна прослідкувати зменшення на 6% та 12% відповідно.

В той же час механізмом відновлення, перебудови клітин та біологічних мембран є процес перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Цей процес є необхідним для життєдіяльності будь-якого живого організму. Хімічна природа даного процесу – вільнорадикальне окиснення. Пошкодження клітинних мембран та подальша загибель клітин відбувається унаслідок впливу активних форм кисню (АФК). АФК активується внаслідок стресу на організм, надмірний вплив продуктів ПОЛ викликає порушення нормального функціонування систем та органів. Аналіз даних експерименту

засвідчує, що при сумісному навантаженні гербіцидами та солями цинку спостерігаються значні зміни показників ПОЛ в тканинах риб всіх дослідних груп. Так, вплив Раундапу на вміст гідроперекисів, у порівнянні з показником контрольної групи, викликає збільшення останнього майже у два рази. Найбільших змін вмісту дієнових кон'югатів досягнуто у групі риб, що підлягала впливу гербіциду Раундап сумісно із йонами Цинку. Кількісні показники малонового діальдегіду змінюються найбільше також за дії Раундапу тільки в білих м'язах та мозку.

Таким чином, можна зробити висновок, що вся ланка ПОЛ зазнає впливу за дії гербіцидів, особливо чутливою до гербіциду Раундапу є печінка, але вплив цього гербіциду на всі інші органи та тканини є також доволі помітним. Активність лактатдегідрогенази та вміст лактату є чутливими показниками сумісного токсичного впливу гербіцидів та йонів Цинку на риб. Найменші зміни показників зафіксовано у мозку тварин.

Список використаних джерел:

1. Костюк К. В., Грубінко В. В. Специфічні та неспецифічні реакції клітин гідробіонтів на дію важких металів та нафтопродуктів // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2011. – Вип. 2 (47), спецвип. : Фізіолого-біохімічні та екосистемні механізми формування токсикорезистентності біологічних систем, присвяч. пам'яті членкор. АПН України, д-ра біол. наук, проф. О. Ф. Явоненка. – С. 35–43.

2. Мехед О. Б., Жиденко А. А. Влияние загрязнения воды гербицидами зенкором и раундапом на обмен веществ в печени рыб семейства *Cyprinidae* // Гидробиол. журн. – 2013. – №3. Т 49. – С. 82 – 88.

3. Мехед О.Б., Яковенко Б.В., Жиденко А.О. Вплив зенкору на вміст глюкози та активність ферментів глюконеогенезу в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) при різних температурах // Укр. біохім. журн. – 2004. – 76, №3. – С. 99-103

4. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвин // Патол. физиол. и exper. терапия. – 1960. – № 4 – С. 76 – 85.

5. Яковенко Б. В., Третяк О. П., Мехед О. Б., Деркач С. М., Чкана Н. В. Активність деяких ферментів у печінці коропа за дії гербіцидів // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2011. – №2 (47). – С.233-236

Anna Apetsko, Natalia Symonova, Olha Mekhed

CHANGES IN BIOCHEMICAL PARAMETERS IN THE ORGANS AND TISSUES OF SCALY CARP *CYPRINUS CARPIO* L. UNDER THE ACTION OF HERBICIDES IN COMBINATION WITH ZINC SALTS

T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»

The main polluters of aquatic ecosystems are industry and agriculture, especially in the uncontrolled use of chemicals. The influence of herbicides and zinc ions on the activity of lactate dehydrogenase, the content of lactate and lipid peroxidation products in the body of carp was studied. In selected tissue and organ samples (white muscles, liver, gills, and brain), lactate levels were found to vary greatly with different herbicides. observed an increase in lactate dehydrogenase activity in each of the studied tissues under the action of 2.4D and Zenkor. The whole link of lipid peroxidation is affected by herbicides. Liver parameters are very sensitive to Roundup herbicide. The brain of fish was the least toxic.

Божик В.Й., Божик О.В.

ІХТІОФТИРІОЗ КОРОПА В РИБНИХ ГОСПОДАРСТВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна; vbr.bozyk@gmail.com

Одним з небезпечних паразитарних захворювань коропа в ставових господарствах України є іхтіофтиріоз. Збудник цього захворювання-інфузорія *Ichthyophthirius multifiliis*. Найбільш детально біологія і екологія іхтіофтиріозу, а також заходи з боротьби з захворюванням описано в роботах О.Н. Бауера /1959, 1961 та ін./.