

у ВО. На окремих ділянках фонових водних об'єктів зообентос у таксономічному плані може бути більш багатий, ніж у ВО.

Рівень розвитку зообентосу визначався умовами середовища та типом біотопу, кількісні показники коливалися у значних межах і були подібними або перевищували такі у ВО; різнилися відносно ВО і домінанти за кількісними показниками. Техногенна специфіка водойми визначала бідність таксономічного складу зообентосу та його низький кількісний розвиток.

УДК 574.64

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОКАЗНИКИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO L.*)

Н.А. Симонова¹, О.Б. Мехед²

^{1,2} Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка
вулиця Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, Чернігівська область, 14000, Україна

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. Дослідження цієї теми засвідчує, що виникнення та розвиток різноманітних патологій супроводжуються активацією вільнорадикальних реакцій перекисного окиснення ліпідів [6].

Продукти перекисного окиснення ліпідів поділяють на первинні дієнові кон'югати (ДК), вторинні та кінцеві малоновий діальдегід (МД). Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів визначається за накопиченням продуктів перекисного окиснення поліненасичених жирних кислот — дієнових кон'югатів ДК, МДА та гідроперекиси ліпідів (ГПЛ) в плазмі крові. Продукти перекисного окиснення поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), включаючи ДК і основний продукт реакції з тіобарбітуровою кислотою — МДА, є найбільш інформативними показниками наявності окисного стресу. Вміст гідроперекисів ліпідів показує рівень окиснення енергетичних субстратів у тканинах риб.

Прісноводні риби, включно *Cyprinus Carpio L.*, піддаються значному екзогенному навантаженню гербіцидами у зв'язку з їх інтенсивним застосуванням у сільському господарстві та подальшим потраплянням до природних і штучних водойм [7]. Загальне зростання антропогенного впливу на водне середовище загостило проблему виживання водних тварин і, зокрема, риб в умовах пестицидного навантаження та забруднення водойм. Вплив гербіцидів на метаболізм в організмі коропа різноманітний і залежить від багатьох чинників: параметрів середовища, віку риб, пори року тощо. Одним з механізмів регуляції

метаболических процесів є зміни активності окремих ферментів чи ферментних систем [4]. Актуальність дослідження обумовлюється тим, що деякі зі вказаних токсикантів виявляють мутагенні, канцерогенні властивості та, мігруючи в харчових ланцюгах, можуть бути небезпечними для здоров'я людини [3]. Мета дослідження: вивчення впливу гербіцидів різних груп на біохімічні показники в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.).

Об'єктом дослідження слугував короп (*Cyprinus carpio* L.). Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ «Чернігіврибгосп»). Маса риб в межах 200 г. Впродовж усього періоду досліджень контролювався гідрохімічний режим води. Вміст кисню коливався у межах 9,6-12,5 мг/дм³; рН – 7,4-8,4; вміст аміаку – 0,014 мг/дм³. Вказані умови не викликали розвитку в організмі коропа гіпоксії, гіперкапнії, гіпотермії. За даними іхтіопатологічних спостережень риб, на шкірних збудників паразитичних хвороб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Досліди з вивчення впливу гербіцидів проводили у 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, в які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 дм³ води. Температуру витримували близько до природної. Дослідження проводили впродовж січня 2021 року. Після встановленого часу впливу ксенобіотиків (14 діб) тварини були декапітовані з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин [2]. З метою визначення біохімічних показників гомогенат тканин готували на 0,25 М сахарозі у співвідношенні 1:10. Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами [5] з використанням програми “Excel” з пакетом “Microsoft Office–2003”.

Метод визначення дієнових кон'югатів поліненасичених жирних кислот в крові полягав в дослідженні процесу перекисного 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 крові 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 (ТХО), розчину солі Мора та HCl. Вимірювання оптичної щільності проводили протягом 10 хвилин після додавання роданистого калію при $\lambda = 480$ нм. Рибу утримували у чотирьох варіантах: контроль, комбінований вплив: зенкору, даундапу, 2,4 д з сульфатом цинку. Зенкор з діючою речовиною метрибузин, використовується як високоефективна препаративна форма добре відомого гербіциду проти однорічних широколистих та злакових бур'янів. Раундап діюча речовина гліфосат - це системний гербіцид суцільної дії, блокує синтез ароматичних амінокислот, що призводить до ураження точок росту та до повного відмирання надземних та підземних органів. 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота (2,4-Д) - похідне феноксиоцтової кислоти, гербіцид з групи синтетичних ауксинів. 2,4-Д використовується в якості селективного гербіциду проти дводольних широколистих бур'янів на посівах зернових, насадженнях плодових дерев, луках і газонах [1].

Аналіз експериментальних даних, отриманих в ході експерименту, демонструє, що при навантаженні гербіцидами спостерігається значні зміни печінки у всіх підслідних групах. Так, вплив Раундапу в групі гідроперекисів, у порівнянні з контрольною групою, демонструє збільшення майже у два рази. Домінантним показником в групі дієнових кон'югатів є також вплив гербіциду Раундап. Малоновий діальдегід змінюється найбільше за дії Раундапу тільки в м'язах та мозку. За час проведення експерименту нами була звернена увага на відмінний колір саме печінки в експериментальній групі Раундап. Таким чином, можна зробити висновок, що вся ланка ПОЛ зазнає впливу за дії гербіцидів, особливо чутливою до гербіциду Раундап є печінка, але вплив цього гербіциду на всі інші органи та тканини є також згубним для живих організмів.

Література

1. Werner Perkow: Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, 2. Auflage, 1. Erg. Lfg. Mai 1985, Verlag Paul Parey.
2. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження» від 01.06.1964 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/990_005
3. Киреев Р.А. Эффективность влияния комплексных антигомтоксических препаратов на состояние перекисного окисления липидов, антиоксидант* ную защиту и углеводный обмен у детей с инсулинозависимым сахарным диабетом / Р.А. Киреев, Н.А. Курмачева, А.А. Марьяновский [и др.] // Российский педиатрический журнал. — 2002. — № 2. — С. 52—56.
4. Мехед О.Б. Накопление гербицидов группы 2,4-Д в организме карпа разного возраста // Гидробиол. журн. – 2006. – Т.42, №3. – С. 61-66.
5. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвин // Патол. физиол. и exper. терапия. – 1960. – № 4 – С. 76 – 85.
6. Саратовских Е. А. Генотоксичность пестицидов в тесте Эймса и их способность к образованию комплексов с ДНК / Е. А. Саратовских, В. М. Глазер, Н. Ю. Костромина, С. В. Костелевцев // Экологическая генетика. - 2007. - Т 5, № 3. - С. 46-54.
7. Яковенко Б.В. Біохімічні зміни в організмі коропа лускатого під впливом гербіцидного забруднення навколишнього середовища / Б.В Яковенко, О.Б Мехед // Фальцвейнівські читання. Збірник наукових праць: Матеріали міжнародної наукової конференції 23-25 квітня 2003 року. — Херсон, 2003 — С. 395–396.