

## СТАН ПРОЦЕСІВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ЗА ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДІВ ЗЕНКОР, РАУНДАП ТА 2,4 Д НА КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO L.*)

**Симонова Наталія**

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка  
Аспірант кафедри біології  
sna\_1994@ukr.net

**Мехед Ольга Борисівна**

Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка  
Завідувач кафедри біології; кандидат біологічних наук, доцент.  
mekhedolga@gmail.com

Серед найважливіших проблем сучасної гідроекології особливо виділяється – якість води та біологічна продуктивність водойм, зокрема екологічні основи формування якості води в екосистемах різних водних об'єктів [4]. Антропогенний вплив на гідросферу постійно зростає, водні екосистеми є концентраторами забруднень з повітря та ґрунту. Стічні води містять іони важких металів, пестициди, поверхнево-активні речовини та гербіциди [7]. Останні, своєю чергою є хімічними препаратами, що використовуються в боротьбі з рослинністю. Використання у сільському господарстві цих речовин, істотно збільшило врожаї, однак призвело до забруднення води, та створило загрозу здоров'ю людини [3].

Більшість гербіцидів не рекомендуються для використання, але навіть зараз застосовуються в Україні для вирощування рослинних культур. До похідних триазинів, селективні гербіциди, що синтезовані в 50-х роках відносяться несиметричні триазини (метрибузин), що є діючою речовиною зенкору. Ці сполуки характеризуються як погано розчинні у воді, та при потрапленні у водойму несе тотальну загрозу мікрофітобентосу. За збільшенням концентрації даної речовини чисельність водних рослин зменшується за одну добу з 2,6 млн. клітин на 10 см<sup>2</sup> до 0,2 млн. см<sup>2</sup>. За довготривалого застосування (близько 3-х років) похідних триазинів фітопланктонні організми майже повністю зникають з біоценозу [6,14]. Похідні дихлорфеноксиоцтової кислоти переважно гербіциди та альгіциди, які використовують для боротьби з водною рослинністю. Стосовно риб, вони є нервово-паралітичними отрутами. Клінічними ознаками їх дії є збудження та підвищена чутливість до подразників, підвищена рухова активність, яка переходить у рух колами, тремор, судоми. Амінна сіль або 2,4-Д, є одним з найпоширеніших представників цієї групи. Варто зазначити, що вона не має особливої здатності до акумуляції. Її летальною концентрацією для коропів є 100 мг/л. [8].

Мета дослідження: вивчення процесів перекисного-окиснення ліпідів за дії гербіцидів на організм 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/дм<sup>3</sup>; рН – 7,4-8,4; вміст аміаку – 0,014 мг/дм<sup>3</sup>. Вказані умови не викликали розвитку в організмі коропа гіпоксії, гіперкапнії, гіпотермії. За даними іхтіопатологічних спостережень риб нашкірних збудників паразитичних хвороб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Досліди з вивчення впливу ксенобіотиків проводили у 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, в які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 дм<sup>3</sup> води. Температуру витримували близькою до природної. Дослідження проводили впродовж лютого-березня 2020 року. Концентрацію досліджуваних ксенобіотиків відповідає 2 ГДК.

Експериментальні групи утримували у чотирьох варіантах: контроль, комбінований вплив: зенкору, раундапу, 2,4 Д з сульфатом цинку. Зенкор (метрибузин), використовується як високоефективна препаративна форма добре відомого гербіциду проти однорічних широколистих та злакових бур'янів. Раундап (дієва 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-дихлорфеноксоцтова кислота (2,4-Д) - похідне феноксоцтової 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 [2], здатен накопичуватись в тканинах риби [11]. Після встановленого часу впливу ксенобіотиків (14 діб) тварини були декапітовано з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин [5]. З метою визначення біохімічних показників гомогенат тканин готували на 0,25 М сахарозі у співвідношенні 1:10. Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами [13] з використанням програми "Excel" з пакетом "Microsoft Office-2003".

Продукти перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) тканин гідробіонтів, які використовуються для оцінки впливу техногенного забруднення водойми, а також для оцінки токсичності різних речовин, застосовуються для контролю якості водного середовища. Дієнові кон'югати є первинними продуктами ПОЛ, які через ланцюг реакцій переходять в один з кінцевих метаболітів окислення - малоновий диальдегід (МДА). При аналізі даних показників слід враховувати, що рівень продуктів ПОЛ може бути пов'язаний не тільки з реакцією гідробіонтів на антропогенне забруднення водойми, а й з вмістом в тканинах риби субстратів перекисного окислення - поліненасичених жирних кислот [6]. Таким чином, зміни вмісту гербіцидів в піддослідних групах має таку тенденцію, в органах дворічки коропа відповідно показнику контрольної рівня ураження риби має такий вигляд: найбільше ураження у всіх групах має печінка, особливо за дії раундапу в групі гідроперекисів. Наступним за ураженням прослідковуються вагомні зміни в зябрах. Перебуваючи в постійному контакті з зовнішнім середовищем, вони піддаються безпосередньому впливу факторів навколишнього середовища і є одним з основних шляхів проникнення забруднюючих речовин в організм риби. При цьому зябра високочутливі до дії токсичних речовин, чому сприяє менш розвинена в порівнянні з печінкою система детоксикації [12, 1]. Менш чутливим до змін виявився мозок, тільки в групі МД за дії Раундапу відбулась зміна на 25 % у порівнянні з контрольною групою. М'язи найменш чутливі виявились до змін у групі МДА та гідроперекисів. Тож, з експериментальних даних можна підвести такі висновки, гербіциди мають негативний вплив на всі показники експериментальних груп. Внаслідок забруднення водойм токсикантами, у риби порушуються всі процеси нормальної життєдіяльності організму, відбувається пригнічення активності антиоксидантної системи та всіх продуктів перекисного окислення ліпідів. Антиоксидантна система захисту організму контролює і гальмує всі етапи вільнорадикальних реакцій, починаючи від їх ініціації і закінчуючи утворенням гідроперекисів та МДА [11].

### Список літератури:

1. Mallatt J. Fish gill structural changes induced by toxicants and other irritants: a statistical review // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1985. – Vol. 42. – P. 630-648.
2. Werner Perkow: Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, 2. Auflage, 1. Erg. Lfg. Mai 1985, Verlag Paul Parey.
3. Бойчук, Ю.Д. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник / Ю.Д. Бойчук, Е.М. Солошенко, О.В. Бугай. – 4- те вид., випр. і доп. – Суми : Університетська книга, 2013. – 316 с.
4. Боярин М. В. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. / М. В. Боярин, І. М. Нетробчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016.

5. 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](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/990_005)
6. Горбатова О. Н. Триазиновые пестициды: структура, действие на живые организмы, процессы деградации / О. Н. Горбатова, А. В. Жердев, О. В. Королева // Успехи биологической химии. — 2006. — Т. 46. — С. 323—348.
7. Дудник С.В., Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 297 с.
8. Колесник Н. Л. Токсичний вплив пестицидів на біоту прісних водойм України (огляд). Рибгосподарська наука. України. 2015. № 4. С. 31–53
9. Левицький Є.Л. Антиоксидантна система захисту організму (огляд) І.Ф. Беленічев, Є.Л. Левицький, Ю.І. Губський, С.І. Коваленко, О. М. Марченко // Совр. пробл. токсикол. -2002.-№3.- С.24-31.
10. Матей В. Е. Жабры пресноводных костистых рыб: Морфофункциональная организация, адаптация, эволюция. – СПб.: Наука, 1996. – 204 с.
11. Мехед О.Б. Накопление гербицидов группы 2,4-Д в организме карпа разного возраста // Гидробиол. журн. – 2006. – Т.42, №3. – С. 61-66
12. Мехед О. Б., Яковенко Б. В. Вплив гербіцидного забруднення водного середовища на метаболічні процеси в тканинах білого амура // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск „Гідроекологія”. – 2010. - №2 (43). - С.353-356
13. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И. А. Ойвин // Патол. физиол. и экспер. терапия. – 1960. – № 4– С. 76 – 85.
14. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде : [пер. с англ.] / Тинсли И. — М. : Мир, 1992. — 281 с.