

УДК 597.551.2

Аравін П.А., Ячна М.Г., Мехед О.Б., Третяк О.П.

Зміни кількісного вмісту загальних ліпідів в деяких тканинах коропа лускатого за комбінованого впливу гербіцидів та солей важких металів

*Національний університет "Чернігівський колегіум"
імені Т.Г. Шевченка, Україна*

Increasing anthropogenic impact on the aquatic environment in our time is becoming a threat. The study of hydrobiological organisms adaptation to toxic environmental factors is one of the main problems of modern science. In this regard, the study of fish lipid metabolism is relevant. It is known that these processes are actively involved in the mechanisms of organisms protection from toxicants. The content of total lipids in the tissues of scaly carp (*Cyprinus carpio* L.) under the combined effect of herbicides and heavy metals salts was studied.

Key words: lipid metabolism, total lipids, carp, brain, liver, herbicide sensor, herbicide roundup, heavy metal salts

Застосування гербіцидів для боротьби зі шкідливими організмами є невід'ємною частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Саме тому їх багаторічне використання на величезних територіях призвело до масштабного забруднення навколишнього середовища. Питання накопичення та впливу вказаних ксенобіотиків на організм риб вивчалось нами раніше [1].

Гербіциди потрапляють у водойми з атмосферними опадами, внаслідок змиву з водозбірної площі, з побутовими, промисловими стічними водами і призводять до забруднення водних екосистем. Токсиканти проникають через покриви тіла коропа, особливо епітелій зябер і ротову порожнину.

Організм гідробіонтів має багато засобів біохімічної адаптації різного ступеня складності, які дозволяють йому успішно пристосовуватись до дії токсикантів. Одним із них є перебудова ліпідного обміну [2,3].

Метою нашої роботи є вивчення та порівняння комбінованого впливу солей важких металів та гербіцидів різної природи на зміни кількісного вмісту загальних ліпідів в мозку та печінці коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.)

В якості об'єкта дослідження був обраний короп лускатий (*Cyprinus carpio* L.). Дослідження проводились у січні-лютому 2021 р. в лабораторії екологічної біохімії Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка. Риби були відібрані з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ "Чернігіврибгосп").

Маса риб коливалась в межах 250-300 г. Дослідних риб адаптували до умов акваріуму не менше 3 діб. Гідрохімічний режим не відхилявся від норми. Величина рН становила $7,30 \pm 0,27$; вміст кисню – $8,6 \pm 0,4$ мг/дм³, температура води (+4...+8 °С) відповідала природній, риб не годували. Кількість піддослідних риб становила 20 особин.

Концентрацію токсикантів створювали шляхом внесення розрахункових кількостей гербіцидів та солей важких металів. Вміст гербіцидів, що дорівнював двом гранично допустимим концентраціям (Раундап – 0,04, Зенкор – 0,20 мг/дм³) підтримували шляхом внесення розрахованих кількостей 36 % водного розчину Раундапу і 70 % порошку Зенкору. Зенкор – Метрибузин (4-аміно-6-третбутил-3 (метилтіо)-1,2,4-триазин-5(4Н)-он). Раундап – Гліфосат, Фосулен (N-фосфонометилгліцин, діюча речовина – Гліфосат). У якості солей важких металів використовували сульфат цинку в кількості 2 ГДК.

Дослідження проводили з додержанням Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин [4]. Концентрацію загальних ліпідів визначали за допомогою набору реагентів для визначення загальних ліпідів "Філісіт". Для дослідження рівня загальних ліпідів використовували гомогенат тканин на 0.22 М сахарози в співвідношенні 1:10.

Відомо, що загальний вміст ліпідів свідчить про активність анаболічних процесів то мобілізації ліпідів в якості джерела енергії, або їх використання в адаптаційних механізмах риб [5].

За комбінованого впливу Зенкору та Zn^{2+} рівень загальних ліпідів в печінці становив $32,53 \pm 2,61$ г/л. При дії Раундапу та солей важких металів кількісний вміст ліпідів був $21,33 \pm 1,71$ г/л. Рівень ліпідів в контрольній групі – $42,99 \pm 5,15$ г/л. Таким чином, за дії Зенкору та солей важких металів зафіксовано зниження показника на 24%, в той час як за дії Раундапу та важких металів на 50%, в порівнянні з контрольною групою.

У мозку, за дії Зенкору та солей важких металів кількісний вміст ліпідів становив $27,84 \pm 2,23$ г/л. Під впливом Раундапу та солей Zn^{2+} показник загальних ліпідів зафіксовано – $20,8 \pm 1,67$ г/л. Кількість загальних ліпідів в контрольній групі – $15,15 \pm 1,21$ г/л. Максимальні зміни загальних ліпідів зафіксовані за дії Зенкору та солей важких металів (84%) в порівнянні з контрольною групою. Трохи менші зміни спричинив вплив Раундапу та Zn^{2+} (37%) порівняно з контролем.

Таким чином, порівнюючи токсичний вплив речовин різної хімічної будови на організм коропа спостерігали тканинну специфічність біохімічної відповіді: в печінці зафіксовано зниження кількісного вмісту

загальних ліпідів, в той час як в мозку спостерігали підвищення. В тканинах печінки комбінований вплив Раундапу та солей важких металів викликав більші зміни вмісту ліпідів, а в тканинах мозку – спільна дія Зенкору та Zn^{2+} .

Подібні зміни загальних ліпідів можуть свідчити про виснаження організму та переродження тканин. Це дає можливість стверджувати, що мінливість ліпідного метаболізму є інтегральним фактором забезпечення стійкості водних організмів до токсичних умов середовища.

Література

1. Мехед О.Б. Накопление гербицидов группы 2,4-Д в организме карпа разного возраста // Гидробиол. журн. – 2006. – Т.42, №3. – С. 61-66
2. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2019, № 2 (76). – С.48-52
3. Ляврін Б.З. Ліпідний обмін у риб малих річок Західного Поділля. – 2020
4. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42–46.
5. Сенік Ю.І. Зміни ліпідного складу тканин прісноводних риб за дії цинку та кадмію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.04 "Біохімія" / Ю.І. Сенік. – Львів, 2015. – 18 с.