

Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. (2019). Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка*. Серія : Біологія. Тернопіль, № 2 (76). С.48-52.

Symonova N.A., Mekhed O.B., Kupchyk O.Y., Tretyak O.P. (2018). Toxicants in the degradation of lipids in the organism scaly carp. *Ukrainian Journal of Ecology* Volume 8, No 4. P. 6-10

World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42—46.

УДК 597.551.214:591.044

**М. Г. ЯЧНА, О. Б. МЕХЕД, О. П. ТРЕТЯК**

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка  
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14017, Україна

### **ОСОБЛИВОСТІ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO* L.) ЗА ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

Актуальність дослідження особливостей ліпідного обміну коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під впливом ксенобіотиків полягає в зростаючій забрудненості водних екосистем токсичними речовинами. Ксенобіотики, які потрапляють у водойми, можуть суттєво впливати на метаболічні процеси у риб, зокрема на ліпідний обмін, що є критично важливим для їхнього здоров'я та виживання. Вивчення цих змін дозволяє оцінити екологічні ризики і розробити заходи щодо захисту рибних ресурсів. Крім того, отримані дані можуть бути використані для покращення методів моніторингу якості води (Грубінко, 2011). Раніше було досліджено зміни кількісного вмісту загальних ліпідів в деяких тканинах коропа лускатого за комбінованого впливу гербіцидів та солей важких металів (Аравін, 2021), також вивчено вплив гербіцидів (Мехед, 2013, 2019). Було започатковано вивчення ліпідного обміну у риб за дії синтетичних миючих засобів (Ячна, 2019). Таким чином, дослідження особливостей ліпідного обміну коропа лускатого за впливу поверхнево-активних речовин має значення для екології, рибиництва та охорони навколишнього середовища.

Метаболізм ліпідів тісно пов'язаний з функціонуванням різних систем органів, грає важливу роль в розвитку і підтримці гомеостазу. Вивчення ліпідного обміну у риб має особливий інтерес, оскільки будь-які зміни в показниках метаболізму свідчать про адаптацію гідробіонтів до екстремальних умов середовища (Лярвін, 2013).

Метою нашого дослідження було вивчення індивідуального впливу токсичних концентрацій деяких поверхнево-активних речовин на показники ліпідного обміну в крові дворічок коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.).

Дослідження проводилися на базі проблемної лабораторії екологічної біохімії, іхтіології та біокорозії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Об'єктом дослідження слугували деякі метаболіти ліпідного обміну в крові коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.). Риб відбирали з природних водойм (ВАТ «Чернігіврибгосп»). Піддослідних риб адаптували до умов акваріума не менше 3 діб. Протягом всього періоду досліджень підтримували гідрохімічний режим. Вміст кисню знаходилося в межах 9,6-12,5 мг / дм<sup>3</sup>; рН – 7,4-8,4; аміаку – 0,014 мг / дм<sup>3</sup>. Зазначені умови не викликали розвитку в організмі коропа гіпоксії, гіперкапнії, гіпотермії. За

даними їхтіопатологічних досліджень риб ектопаразити не виявлені. Стрічкові паразити також не зафіксовані. Експеримент проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, рибу в які розміщували з розрахунку 1 особина на 40 дм<sup>3</sup> води.

У якості токсикантів використовували фосфати і фосфонати в гранично допустимих концентраціях 2 і 5 (ГДК) та лаурилсульфат натрію в концентрації 2 ГДК. Дослідження проводили з дотриманням вимог міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до лабораторних тварин (2002). У крові коропа визначали вміст тригліцеридів, холестерину,  $\alpha$ - $\beta$ -ліпопротеїдів, та лужної фосфатази.

Проведене дослідження свідчить, що рівень тригліцеридів за дії токсичних речовин значно варіює. Зокрема, дія фосфатів і фосфонатів в концентраціях 2 і 5 ГДК та лаурилсульфату натрію призвело до зниження рівня тригліцеридів у крові піддослідних риб.

Це свідчить про загальну тенденцію зниження рівня тригліцеридів в крові риб. Так, вміст тригліцеридів в контрольній групі склав  $0,86 \pm 0,09$  ммоль / дм<sup>3</sup>, в той час як за дії фосфатів в концентрації 2 ГДК показник знизився до  $0,42 \pm 0,02$  ммоль / дм<sup>3</sup>, а при дії фосфатів 5 ГДК до  $0,31 \pm 0,03$  ммоль / дм<sup>3</sup>.

Нами помічено зміну вмісту холестерину в крові при дії токсикантів за винятком лаурилсульфата натрію, який не призвів до зміни рівня холестерину. Вміст холестерину у риб контрольної групи склав  $3,1 \pm 0,31$  ммоль / дм<sup>3</sup>; при впливі 2 і 5 ГДК фосфатів –  $2,9 \pm 0,27$  ммоль / дм<sup>3</sup> і  $2,7 \pm 0,19$  ммоль / дм<sup>3</sup> відповідно, що на 6 і 13%, нижче ніж в контролі. За впливу фосфатів різної концентрації активність фосфатази в крові зросла у порівнянні з контрольною групою. При концентрації 2 ГДК токсиканта активність ферменту становила  $1,25 \pm 0,11$  од.акт., При 5 ГДК –  $1,55 \pm 0,13$  од.акт.

Концентрація 2 ГДК токсикантів виявилася недостатньою для зміни вмісту ліпопротеїдів в крові коропа, в той час як 5 ГДК вивчених токсикантів викликає однакові зміни. Найбільший вплив на рівень  $\alpha$ -ліпопротеїдів відзначено для лаурилсульфата натрію. Вміст  $\beta$ -ліпопротеїдів в крові коропа також має тенденцію до зниження при дії досліджуваних токсикантів

Внесення ксенобіотиків в воду призводить до зміни вмісту деяких компонентів ліпідного обміну – тригліцеридів, холестерину,  $\alpha$ - і  $\beta$ -ліпопротеїдів, а також активності лужної фосфатази в крові коропа. Максимальні зміни викликало внесення фосфатів.

Зміни у вмісті тригліцеридів, холестерину,  $\alpha$ -ліпопротеїдів,  $\beta$ -ліпопротеїдів, а також активності лужної фосфатази закономірно відображають передадаптаційні зміни в клітинних мембранах і свідчать про активацію деструктивних процесів в ліпідному обміні і зниженні адаптивного потенціалу. Встановлене зниження рівня тригліцеридів, холестерину,  $\alpha$ - і  $\beta$ -ліпопротеїдів свідчить про пригнічення ліпідного обміну в організмі риб в присутності вивчених ксенобіотиків. Мінімальне пригнічення викликав лаурилсульфат натрію. Можна припустити, що лаурилсульфат натрію має найменший токсичний вплив на обмін ліпідів в організмі риб.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Аравін П.А., Ячна М.Г., Мехед О.Б., Третяк О.П. (2021). Зміни кількісного вмісту загальних ліпідів в деяких тканинах коропа лускатого за комбінованого впливу гербіцидів та солей важких металів. *Актуальні питання біологічної науки* : Збірник статей. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя. С. 122-125

Грубінко В. В. (2011). Роль металів в адаптації гідробіонтів: еволюційно-екологічні аспекти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка*. Серія : Біологія. Тернопіль. 237–262.

Ляврин Б.З., Рябченко О. О., Хоменчук В. О., Курант В. З. (2013). Особливості вмісту неполярних ліпідів в тканинах коропа лускатого. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка*. Серія : Біологія. Тернопіль. 10–14.

Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. (2019). Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка*. Серія : Біологія. Тернопіль, № 2 (76). С.48-52.

Mekhed, O.B., Yakovenko, B.V., Iskevych, Y.V. (2019). Seasonal dynamics of herbicides' toxic impact on activity of enzymes of terminal gluconeogenesis reactions and t glucose content in carp tissues. *Hydrobiological Journal*, 55(3). 67–73.

Mekhed, O.B., Zhydenko, A.A. (2013). Impact of water pollution by herbicides zenkor and roundup on metabolism in liver of fishes of the fam Cyprinidae. *Hydrobiological Journal*, 2013, 49(5). 74–80.

World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42—46.

УДК 604.4:[639.3.043:597.551.213]

**О.О. ХУДИЙ, Л.М. ЧЕБАН, Л.В. ХУДА**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича  
вул. Коцюбинського, 2, Чернівці 58002, Україна

### **ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЗИМНОГО ПРЕПАРАТУ ПРОТОСУБТИЛІН А-120 ТА ЙОГО КОМПОЗИЦІЇ З МІКРОВОДОРОСТЯМИ ЯК КОРМОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ *CARASSIUS GIBELIO***

Одним з найголовніших чинників, що забезпечує ефективність вирощування об'єктів аквакультури є застосування якісних кормів, які у своєму складі містять збалансований комплекс основних поживних речовин (білків, вуглеводів, ліпідів та різних мікронутрієнтів, зокрема вітамінів, антиоксидантів тощо). Це забезпечує пришвидшений ріст, максимальний рівень виживаності особин та стабільне й своєчасне їх відтворення (Encarnaçao, 2016).

В свою чергу, саме годівля формує основу вартості утримання господарства, оскільки до 70% усіх витрат припадає на закупівлю ефективних кормів для швидкого росту та розвитку риби. Це пов'язано з тим, що одним із основних складників гранульованих кормів, що використовуються в аквакультурі, є дороговартісне рибне борошно, вироблене з виловленої в природних умовах риби. Дане борошно вважається найефективнішим джерелом білка для гідробіонтів. Однак брак ресурсів і зростання цін серйозно обмежують використання даного інгредієнту в аквакультурі.

Станом на сьогоднішній день з метою здешевлення вартості рибної продукції замість традиційного рибного борошна часто використовують різні замітники, створені на основі рослинної сировини, такі як соєве, пшеничне чи кукурудзяне борошно. Однак, таке рішення несе за собою ряд проблем, пов'язаних з важкодоступністю поживних речовин рослинного походження для організму риби. Це, в свою чергу, може викликати погіршення показників набору маси рибами і призвести до збільшення кількості використаного корму, що може бути нерентабельним для власника господарства.