

вибірці кількість аномальних особин становить 6 %, але аномальність у даному випадку не можна назвати масовою через кількість вибірки в 50 особин (Боркин и др., 2012).

Rana arvalis. У вибірці з 50 особин тільки один самець виявився із бранхідактилією (вкорочені другий і третій пальці передньої правої лапи). Знайдено самця з відкушеною частиною верхньої щелепи. Особина не могла дихати носом, і для забезпечення цього процесу ритмічно відкривала рота. Аномальність у цій популяції становить 4 %, тобто не перевищує фоновий рівень.

Rana lessonae. Серед 50 досліджених особин знайдені два самця з виразковим ураженням одного та обох резонаторів. Ще в одного самця на четвертому та другому пальцях задньої правої лапи відкушені дистальні фаланги пальців. Ще в одного самця наявне добре помітне пошкодження верхньої щелепи внаслідок поранення. Зустрічальність аномалій тут становить 10 %, аномальних особин – 4 (8 %), що має вже масовий характер.

Як свідчать наведені вище дані, у репродуктивній частині популяції п'яти видів безхвостих амфібій морфологічні аномалії зустрічаються достатньо рідко (1–6 %), тобто належать до фонових. У вибірці *P. lessonae* знайдено 10 % аномалій та 8 % аномальних особин, що слід розглядати, як масове явище. Низький рівень аномальності у 5 досліджених популяціях безхвостих амфібій можна пояснити або високою якістю середовища їх існування, або досить жорсткою дією природного добору, унаслідок чого аномальні особини не доживають до статевої зрілості та не беруть участі у розмноженні. У будь-якому випадку відсутність аномальних особин у репродуктивній частині досліджених популяцій з урахуванням достатньої чисельності особин різного віку і статі є свідченням їх життєздатності.

Ми висловлюємо свою вдячність В. М. Пескову за допомогу у виборі теми дослідження, при обробці отриманих даних і написанні роботи; І. М. Коцержинській, І. О. Синявській та Н. А. Петренко за допомогу при збиранні матеріалу.

УДК 632.954+597.551.2:577.124

Зміни ліпідного обміну у риб родини Cyprinidae при забрудненні води гербіцидами Зенкор і Раундап

О. Б. Мехед

*Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка,
Чернігів, Україна, mekhedolga@mail.ru*

Changes in lipid metabolism of fishes family Cyprinidae under water pollution of herbicides Zenkor and Roundup

O. B. Mekhed

Taras Shevchenko Chernihiv National Pedagogical University, Chernihiv, Ukraine

Для підвищення урожайності сільськогосподарської продукції застосовуються різні хімічні речовини – біостимулятори росту рослин, гербіциди та інші. Необґрунтоване застосування гербіцидів у сучасному господарстві може призвести до небезпечних наслідків, пов'язаних із впливом на природні екосистеми. Більшість гербіцидів поширюються за межі оброблюваних ділянок і досить тривалий час циркулюють у біосфері. Мета дослідження – оцінити вплив гербіцидів (Зенкору та Раундапу) на перебіг реакцій ліпідного обміну в організмі корошових риб із різним типом живлення.

Дослідження проводили в січні – лютому 2005–2010 років на цьогорічках товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)) і коропа лускатого (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) масою 100–150 г. Риб групами по 5 особин розміщували протягом 14 діб в акваріумах (об'ємом 200 дм³) із відстояною водопровідною водою. Гідрохімічний режим ставків, з яких відбирали риб, і експериментальні умови в акваріумі не відхилялися від рибоводно-біологічних і гідрохімічних норм. Величина рН становила 7,30 ± 0,27; вміст кис-

ню – $5,6 \pm 0,4$ мг/дм³, температура води (+4...+8 °С) відповідала природній, риби не годували. 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-фосфометилгліцину діюча речовина – Гліфосат). Вміст білка у ферментативних препаратах визначали методом Лоурі. Вміст загальних ліпідів визначали за методичними рекомендаціями М. Н. Кривобог (1962). Активність ліпази встановлювали мікрометодом (Кейтс, 1975), як субстрат використовували суспензію молочного жиру. Вміст глюкози у тканинах визначали глюкозооксидазним методом відповідно інструкції до набору кат. № НР009.02. Вірогідне розходження між середніми арифметичними величинами визначали за допомогою *t*-критерію Стьюдента. Відмінності між порівнюваними групами вважали вірогідними при $p < 0,05$.

Під впливом Раундапу у товстолобика (0+) відмічалось вірогідне збільшення загальної кількості ліпідів у м'язах і зменшення її у печінці, у коропа – вірогідне зменшення показника як у м'язах, так і у печінці. Що стосується катаболізму ліпідів, то вірогідні зміни активності ліпази спостерігали у печінці товстолобика (0+), де під дією Раундапу відбувалось пригнічення дії ферменту на 43 %. У коропа вірогідне зменшення активності ферменту спостерігалось як у м'язах (на 85 %), так і у печінці (на 73 %). Нами досліджено рівень глюкози у печінці та м'язах риби. Вірогідні зміни рівня глюкози під дією раундапу спостерігали у товстолобика (0+) у м'язах, а у коропа – у печінці (рівень глюкози утричі перевищував рівень глюкози у печінці контрольних риби).

Дослідивши дію Зенкору, виявили вірогідні зміни загальної кількості запасних ліпідів в організмі товстолобика (0+). У м'язах спостерігалось її збільшення у 14,7 раза, а у печінці – зменшення удвічі. Активність ліпази вірогідно збільшувалась в обох органах: у м'язах – у 4,5 раза, у печінці – удвічі. Отримані дані свідчать про інтенсифікацію катаболізму запасних ліпідів під дією Зенкору.

Отже, у товстолобика (0+) Зенкор викликає порушення обміну запасних ліпідів, які за характером є протилежними, ніж в організмі коропа. Характер розподілу ліпідів по тканинам і органам у представників різних родин і екологічних груп риби істотно відрізняється залежно від умов існування, рухової активності, фази репродуктивного циклу та віку риби. У коропа (0+), які зберігали свою рухову активність, під дією гербіцидів спостерігалось пригнічення катаболізму запасних ліпідів і аномальне накопичення жиру в жирових депо; у стані гіпобіозу під дією гербіцидів відмічено інтенсифікацію катаболізму ліпідів. Характер токсичної дії Раундапу залежить від фізіологічного стану: при збереженні рухової активності ймовірно має місце гормональне інгібування ліпази, а у стані гіпобіозу – стеричне. Зенкор викликає гормональне пригнічення активності ліпази, і характер його токсичної дії не залежить від фізіологічного стану організму. У стані гіпобіозу у коропа (0+) під дією гербіцидів має місце пригнічення анаболізму ліпідів нервової тканини, а при збереженні рухової активності спостерігається підвищення ступеня поліненасиченості ліпідів мозку. Характер патогенного впливу гербіцидів залежить від фізіологічного стану організму та біологічних особливостей видів риби. Обміни запасних ліпідів в організмі товстолобика (0+) зазнають меншого патогенного впливу, ніж в організмі коропа. У товстолобика (0+) Раундап не викликає порушення обміну структурних ліпідів нервової тканини, а Зенкор стимулює збільшення ступеня поліненасиченості ліпідів мозку.