

In 2017, in the coastal waters of the Odesa Bay most important object of eating round goby was the mussels *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilaster lineatus*. With a decrease in the number of its fodder objects, the round goby is transferred to more accessible feed in the bottom biocenosis.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ РИБ ДО ДІЇ ГЕРБИЦИДІВ

Жиденко А.О., Бибчук К. В., Паперник В.В.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 13, 14013, Україна
chnpu@chnpu.edu.ua

Чернігівщина є однією з найбільш аграрно розвинених областей України. Відповідно до наведених даних Головного управління статистики, площі, зайняті під картоплею в Чернігівській області, мають тенденцію до деякого скорочення, натомість обсяги посадок кукурудзи та сої стрімко зростають, отже, неминуче збільшаться обсяги застосування гербицидів, зокрема рідких гліфосатвмісних форм. На території України згідно Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів застосовується 71 найменування препаратів на основі гліфосату (N-фосфометилгліцину). Близькість оброблюваних полів до річок збільшує небезпеку від застосування цих гербицидів для гіаробіонтів, що населяють водойми, та для людей, які споживають воду. Як показали С. Д. Мельничук, Е. П. Щербань, В. І. Лоханська (2007), після обробки угідь гліфосатом через добу спостерігалася концентрація його у водоймах $5,2 \text{ мг/дм}^3$, що перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК) в 260 разів. Через 10 діб концентрація токсиканта становила $0,1 \text{ мг/дм}^3$, через 4 місяці – $0,002 \text{ мг/дм}^3$. ГДК для рибогосподарських водойм стосовно гліфосату становить $0,02 \text{ мг/дм}^3$, тому є актуальним вивчення дії різних концентрацій гліфосату на риб.

В експериментальних умовах визначалася чутливість до дії $0,04 \text{ мг/дм}^3$ (2 ГДК) і $0,4 \text{ мг/дм}^3$ (20 ГДК) гліфосату коропа (*Syrpinus syrio*) та карася срібного (*Carassius gibelio*). Більш токсичним був вплив гліфосату ($0,04 \text{ мг/дм}^3$) на коропа, що виявилось в загальній слабкості риб, уповільненні реакцій на зовнішні подразники, що може свідчити про враження нервової системи. Поясненням цьому можуть бути периваскулярний і перицелюлярний набряки у головному мозку та патологічні зміни у внутрішніх органах риб, що були досліджені А.О. Жиденко (2009). На 14-у добу коропа були малорухливими, але знаходилися в вертикальному, а не боковому положенні. Карась виявився більш стійким за даної концентрації гліфосату: характерних поведінкових

та патологічних змін зовнішніх і внутрішніх органів не було зафіксовано. Вміст у воді 0,4 мг/дм³ гліфосату призвів до загибелі експериментальної групи коропів за кілька годин. Протягом 14-добового експерименту ця концентрація виявилася летальною для 50% карасів, переважно самців. Зовнішній вигляд карасів, що вижили, був таким: вирачені сірі, почервоніння на тілі та плавцях, крововиливи на черевній частині та в області анального отвору, підвищена кількість слизу, жовтушність та білий роздуте тіло з темним оплямуванням плавців. На зябрах карасів були помічені крововиливи і зміни структури, кишковик мав зеленуватий колір, був заповнений жовцю, тканини печінки повністю ушкоджені, жовчний міхур – нехарактерного червоного забарвлення. Черепна коробка риб була більш розм'якшена, ніж в карасів, які утримувалися за нормальних умов. Схожі зміни в організмі коропа зафіксовано під впливом препаратів на основі гліфосату в концентрації 0,04 мг/дм³. Зокрема спостерігалися морфологічні порушення: утворення на зовнішніх покриттях та плавцях виразок, крапкових крововиливів, поява жовтушності, набряків тощо. Для внутрішніх органів характерне збільшення розмірів печінки, біле забарвлення і зернистість структури тканини, порушення прохідності жовчних протоків, збільшення розмірів жовчного міхура, зміни кольору жовчі. У гістопрепаратах печінки коропа спостерігалися лімфомейкоцитарні скупчення, міжклітинний набряк сполучної тканини строми органу, підкапсульна проліферація гепатоцитів, окремі ділянки мали зернисту дистрофію. В результаті поширення процесу вакуольно-крапельної дистрофії відзначався тотальний некроз гепатоцитів, з'являлися жовчні камені, що призводило до функціональної недостатності органу. Як показано в роботі (Pertsch T.S.P., 2018), саме печінка та нирки найбільш страждають від впливу Roundup, Primoleo і Facet, зокрема каталаза була основним ферментом, залученим до детоксикації цих гербіцидів. de Moura F.R. та інші у своїх дослідженнях пояснюють пошкодження клітин печінки гібридної риби *jundlara* (гібрид *Leiarius marmoratus* і *Pseudoplatystoma reticulatum*) за дії Roundup Original приростом активності трансаміназ цього органу (de Moura F.R., 2017).

Різну морфо-функціональну стабільність окремих видів риб за дії токсичних речовин у природних умовах досліджувала О.О. Бедункова (2018). Так, при оцінці хронічного прояву середовищного стресу річкових екосистем південної частини 16 європейського екорегіону вона показала, що найвищі рівні флюктуючої асиметрії білатеральних меристичних ознак проявляють плітка *Rutilus rutilus* та верховодка *Alburnus alburnus* – IV бали; окунь *Percu fluviatilis* та краснопірка *Scardinius erythrophthalmus* – III бали; лящ *Abramis brama* – II бали, карась *Carassius gibelio* – I бал (мінімальний рівень), що є показником стабільності його морфологічного гомеостазу. За показниками цитогенетичного гомеостазу (мікроядерний тесту еритроцитів крові риб) найвищі середні рівні ядерних порушень характерні для плітки (5,22±0,29%) та окуня (4,10±0,21%), найнижчі

(1,51±0,06%) для карася сріблястого (Бедункова О.О., 2018). Отже, за результатами наших досліджень і аналізу літературних джерел, карась є найменш чутливим до дії ксенобіотиків.

Однак в природних умовах неможливо виділити реакцію-відповідь риб на дію окремо якого токсиканта, тому необхідно використовувати модельні умови. Так Bridi D. зі співавторами (Bridi D., 2017) досліджували вплив гліфосату і Roundup на поведінкові та морфологічні показники у личинок та дорослих *Danio rerio*. Личинки на 3-й день після запліднення та дорослі особини піддавалися впливу гліфосату (0,01, 0,065 і 0,5 мг/л) або Roundup (0,01, 0,065 та 0,5 мг/л) протягом 96 год, негайно після експозиції проводили аналіз рухової активності, порушень поведінки та морфології для личинок та пошукової поведінки, агресивності та інтубування пам'яті на уникнення для дорослих особин. У личинок *Danio rerio* суттєво відрізнялася рухова активність, порушувалася поведінка, знизувалася відстань ясного бачення після гліфосату і Roundup у порівнянні з контрольною групою. Експозиція більшої концентрації гліфосату зменшувала пройдену відстань, середню швидкість та кількість перетинів лінії у дорослих риб, спостерігались серйозні порушення пам'яті. Гліфосат і Roundup знизували агресивну поведінку *Danio rerio*. Одержані дані дозволяють припустити, що існують лише незначні відмінності між ефектами, індукованими гліфосатом і Roundup, на морфологічні та поведінкові параметри риб, що свідчить про загальні механізми токсичності та клітинної відповіді. *Danio rerio* завдяки фізіологічній схожості з ссавцями, зовнішнім заплідненням, швидким розвитком (Bridi D., 2017) є більш стійкою до дії гліфосату ніж короп і навіть карась, бо автори не згадують про загибель риб в ході експерименту, але можливо на це впливають додаткові чинники: температура, вміст кисню у воді, сезонність тощо.

Таким чином, чутливість риб до дії гербицидів, зокрема гліфосату, в першу чергу залежить від морфо-фізіологічного стану нервової системи та печінки, що пов'язано зі станом ретикуло-лімфоїдної тканини, яка є морфологічною основою імунної системи риб.

Список використаних джерел

1. Бедункова О.О. Показники гомеостазу організмів і популяцій у комплексній оцінці стану гідро екосистем: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / О.О. Бедункова. – Чернівці, 2018. – 44 с.
2. Жиденко А.О. Морфофізіологічні адаптації різновікових груп *Surginus oerrio* L. за несприятливої дії екологічних факторів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / А. О. Жиденко. – Одеса, 2009. – 40 с.
3. Мельничук С.Д. Оценка токсичности гербицидов на основе глифосата методом биотестирования на ветвистоусых рачках / Мельничук С.Д., Щербань Э.П., Лоханская В.И. // Гидробиол. журн. – 2007. – Т. 43. –

4. Persch T.S.P. Changes in intermediate metabolism and oxidative balance parameters in sexually matured three-barbeled catfishes exposed to herbicides from rice crops (Roundup (R), Primoleo (R) and Facet (R)) / Persch T.S.P., da Silva P.R., dos Santos S.H.D., de Freitas B.S., Oliveira G.T. // *Environmental toxicology and pharmacology*. – 2018. – N 58. – P. 170–179.

5. de Moura F.R. Effects of glyphosate-based herbicide on pintado da Amazônia: Hematology, histological aspects, metabolic parameters and genotoxic potential / de Moura F.R., da Silva Lima R.R., da Cunha A.P.S., da Costa Marisco P., Aguiar D.H., Suguí M.M., Sinhórin A.P., Sinhórin V.D.G. // *Environ Toxicol Pharmacol*. – 2017. – N 56. – P. 241–248.

6. Bridi D. Glyphosate and Roundup® alter morphology and behavior in zebrafish / Bridi D., Altenhofen S., Gonzalez J.B., Reolon G.K., Bonan C.D. // *Toxicology*. – 2017. – N 392. – P. 32–39.

A.O. Zhydenko, K.V. Bibchuk, V.V. Papernik

National University «Chernigivskyi kolgium» named after T.G. Shevchenko

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SENSITIVITY OF DIFFERENT FISH SPECIES TO THE ACTION OF HERBICIDES

In experimental conditions the sensitivity to influence of glyphosate (0.04 mg/L and 0.4 mg/L) on grass carp (*Cyprinus carpio*) and silver carp (*Carassius gibelio*) was studied and the analyze of literature sources devoted the problem of glyphosate effect on target organs of different species of fish was made. The signs of morphological and functional stability of the organism of different fish species were analyzed. According to our results and analyze of literature sources silver carp (*Carassius gibelio*) is more resistant to the toxic action. The sensitivity of fish to herbicides especially to glyphosate mainly depends on morphological and functional state of nervous system and liver due to the condition of reticulo-lymphoid tissue, which is the morphological basis of the immune system of fish.

ВПЛИВ ШВИДКОСТІ ВОДООБМІНУ В УЗВ НА ПОКАЗНИКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ РАКІВ

Панчишний М.О. Левченко О.В.

Харківська державна зооветеринарна академія

Академічна 1, смт Мала Данилівка, Дергачівський район Харківська обл.

mpanchishnyy@gmail.com, iron-lev@ukr.net

В природних умовах, найбільш сприятливою для раків є невелика майже відсутня течія. В свою чергу у системах УЗВ відбувається

