

БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ АДАПТАЦІЇ КОРОПА ДО ДІЇ ТОКСИЧНИХ ФАКТОРІВ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

С. М. Матюшко

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, вул.
Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів 14037 Україна

Загальний огляд ролі коропа (*Cyprinus carpio* L.) у водних екосистемах та його важливість для господарського використання включає наступні аспекти: ланка в харчовому ланцюгу - короп є ключовим представником біоти водних систем і служить джерелом їжі для багатьох різних хижаків, таких як риби хижаки, птахи і звірі, які живляться рибою; екологічний регулятор - коропа впливають на рівновагу водних екосистем через власний вибір споживання водоростей, водяних комах і моллюсків, що може впливати на розподіл рослинності та склад водного середовища; біорізноманітність - коропа можуть бути пошкоджені для збереження біорізноманітності водних екосистем, остання їх присутність або може вплинути на інші види риб і водних організмів.

Також потрібно відзначити важливість коропа для господарського використання: короп - одна з найбільших вирощуваних рибних порід у світі. Він має велике значення для рибного господарства і служить джерелом рибних продуктів харчування для людей у багатьох країнах; спортивне рибальство є популярним об'єктом для спортивного риболовлі, змагання та заходи з ловлі коропа привертають багато рибалок та сприяють розвитку спортивного риболовства; короп також є об'єктом наукових досліджень. Вивчення їх біології, поведінки та адаптації розуміти екологічні процеси у водних системах та вдосконалювати методи їхнього управління. Також у багатьох країнах риби цього виду також має культурне значення, пов'язане з народними обрядами, легендами та традиціями.

Усі ці аспекти підкреслюють важливість коропа як для природних водних екосистем, так і для господарського використання, що робить його важливою складовою водного середовища та глобального економічного аспекту.

Проблеми стійкості організму, його адаптація до умов, до чинників навколишнього середовища, що постійно змінюється залишається однією з центральних проблем для дослідження [5].

Найважливішою особливістю адаптації є її відносний характер, відповідно до якого організм або популяція краще або гірше пристосовані до конкретного типу природного середовища в даний момент. При зміні умов середовища або значення того чи іншого екологічного фактора стан адаптованості може змінитися і раніше набуті адаптивні ознаки перестануть бути такими. Суттєвими ознаками пристосувальних процесів є: системний характер, фазність та ціна адаптації, що включає розмір витрат ресурсів організму або популяції на пристосування до нових умов.

Адаптація коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) до забрудненого середовища - це процес, у якого ця риба виробляє свої біологічні та фізіологічні механізми також морфологічні [3] для виживання в умовах, які

утворюють токсичні речовини або інші забруднюючі фактори. Основні особливості адаптації коропа лускатого до забрудненого середовища:

- метаболічна адаптація: коропа можуть змінити свій метаболізм для обробки токсичних речовин [1]. Вони можуть активувати ферментативні системи, які сприяють детоксикації та обробці токсинів, що знижує їх токсичний вплив на організм;

- накопичення та виділення: риби можуть накопичувати токсичні речовини в спеціалізованих тканинах, таких як захворювання та нирки, що знижують концентрацію цих речовин в інших органах, де вони можуть завдати більшої шкоди. Після накопичення кори можуть виділяти токсичні речовини шляхом виділення або виведення через гілок апаратуру;

- зміни в харчовому споживанні: к забруднених водоймах коропа можуть змінити харчові вподобання та вибір їжі, споживаючи менше пошкоджених об'єктів і намагаючись вибрати більш безпечну їжу;

- вибір місць: коропа можуть змінити свої міграційні маршрути та вибрати більш чисті або менші витрати водного тіла для проживання;

- адаптація популяцій: у забруднених середовищах може статися відбір на корисні особини з більшою стійкістю до токсичних речовин. Це може призвести до зміни генетичного складу популяції та розвитку адаптованих підтипів коропа;

- стрес-відповідь: коропа можуть розвивати стрес-відповідь на гормональне середовище, включаючи зміни вального балансу та антиоксидантну активність для боротьби з окислювальним стресом [4].

Зміни в біохімічних показниках коропа в реакції на токсичний стрес є результатом активації різних її захисних та адаптаційних механізмів, спрямованих на нейтралізацію та видалення токсинів з ефіру. Основні біохімічні зміни, які можуть спостерігатися в коропа при реакції на токсичний стрес, включають наступні механізми, описані нижче.

У відповідь на токсичний стрес коропа можуть почати виробляти та активувати ферменти детоксикації, такі як цитохром P450 та глутатіон-S-трансфераза. Ці ферменти допомагають перетворити токсичні речовини на менш токсичні метаболіти, які можна легше вивести з речовин [4].

Токсичні речовини можуть викликати окислювальний стрес у клітинах коропа. У відповідь на цей імунітет можна збільшити виробництво антиоксидантів, таких як глутатіон, вітаміни С та Е, для боротьби з вільними радикалами та зниження окислення клітинних компонентів.

Токсичний стрес може призвести до змін у складі білків та нуклеїнових кислот у організмі коропа [2]. Деякі білки можуть бути виражені на вищому рівні для виробництва ферментів або білків, які допомагають у виведенні токсинів.

Токсичний стрес може призвести до змін у метаболізмі коропа. тобто, може завершитися збільшення витрат енергії на активність ферментів детоксикації та виробництва антиоксидантів.

Токсичні речовини можуть впливати на окислювально-відновні реакції в організмі організму, що може призвести до порушення енергетичного обміну та гомеостазу. Ці біохімічні зміни є частиною фізіологічної відповіді причини коропа на токсичний стрес і допомагають захистити його клітини та тканини від негативного впливу токсинів [6].

Загалом, коропи лускаті є досить стійкими до забруднення середовища, адаптуючись до цих умов за допомогою фізіологічних, поведінкових та генетичних механізмів. Така адаптація їх виживати та підтримувати популяцію в умовах забруднення водних екосистем. Також слід зауважити, що в дійсності біохімічна адаптація часто є, мабуть, крайнім засобом, до якого організм вдається тоді, коли у нього немає поведінкових або фізіологічних способів уникнути несприятливого впливу середовища. Як правило, біохімічна адаптація - не легкий шлях; часто виявляється простіше знайти відповідне середовище шляхом міграції, ніж перебудувати хімізм клітини. Регуляція метаболізму здійснюється за допомогою цілої ієрархії механізмів, закладених в генах. Реалізація відбувається через синтез відповідних білків.

Література

1. Жиденко А. О., Мехед О.Б., Бибчук К. В. Залежність показників вуглеводного обміну в тканинах коропа від дії гербіцидів різної хімічної структури. *Вісник Запорізького національного університету*. Біологічні науки, 2008. №1. С. 88-93.
2. Мехед О. Б. Вміст нуклеїнових кислот в органах та тканинах коропа залежно від умов утримання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2013. №3 (56). С. 73-78.
3. Мусієнко Н. Г., Жиденко А. О., Мехед О. Б., Коваленко О. М. Вплив пестицидів на морфологічні показники коропа. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Спеціальний випуск „Гідроекологія”. 2005. №3 (26). С.319-321.
4. Яковенко Б. В., Третяк А. П., Мехед О. Б., Хайтова А. Д., Симонова Н. А. Вплив ксенобіотиків на активність антиоксидантної системи в тканинах коропа. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту*. Сер. Біол., 2017, № 2 (69). С. 76-80.
5. Яковенко Б. В., Третяк О. П., Мехед О. Б., Іващенко М. О. Залежність показників крові коропа від природи токсиканту. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2013. №2 (55). С. 29-36.
6. 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.