

ВПЛИВ ПЛАСТИКУ ТА МІКРОПЛАСТИКУ НА РИБ (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)

В. Бойко, В. Кушнір

Одеський державний аграрний університет

У статті наведена сучасна інформація щодо впливу пластику на здоров'я риб. Наведено основні зміни, які відбуваються в організмі риб, внаслідок забруднення пластику, мікропластику. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що пластик негативно впливає на здоров'я риб та спричиняє певні зміни у тканинах та клітинах риб.

Ключові слова: *глобальна екологічна проблема, пластик, мікропластик, забруднення, морські риби.*

Постановка проблеми. Пластик – це цінний та корисний матеріал, який використовується для виготовлення більшої частини предметів у повсякденному житті. Однак у сучасному світі неправильне поводження та зловживання пластиком призвели до забруднення всіх країв водного середовища. І щороку у Світовий океан потрапляє мільярди фунтів пластику, яким ми забруднюємо довкілля морських мешканців. За оцінками досліджень, зараз у Світовому океані знаходиться від 15 до 51 трильйона одиниць пластику - від екватора до полюсів, від арктичних крижаних щитів до морського дна. Жодна квадратна миля поверхні океану не вільна від пластикового забруднення. Тому забруднення мікропластиком є глобальною екологічною загрозою, і це насамперед стосується риб, які зазнають пошкодження внутрішніх органів або взагалі приводить до їх смерті.

Метою даної роботи є огляд літературних джерел та формулювання висновків щодо впливу пластику та мікропластику на здоров'я риб.

Аналіз літературних джерел. На сьогоднішній день все частіше і частіше риби проковтують пластик та мікропластик, який надходить з вод Світового океану, внаслідок людського недбальства. Проковтування пластику може відбуватися як навмисно, так і випадково, залежно від стратегії кормодобування тварини: деякі хижі риби можуть прийняти пластик за їжу, а фільтратори можуть ненавмисно проковтнути його під час годування. Мікропластики (МП) вважаються глобальною проблемою через їх токсичний вплив на риб. Через пластикове сміття ми можемо втратити багато видів риб.

Мікропластик може спричиняти негативні наслідки для видів риб, які можуть змінюватись від порушення біологічних функцій до смерті. Є класифікація залежно від характеру споживання мікропластику:

- накопичення в шлунково-кишковому тракті, що завдає фізичної шкоди, такої як закупорка та пошкодження;
- виділення у вигляді псевдофекалій, що порушують енергетичну передачу організмів;
- перенесення всередину організму, піддаючи впливу внутрішні органи, тканини та клітини.

Негативний вплив, смертельна дія пластику та мікропластику на організм риб було викладено, щоб забезпечити міцну дослідницьку основу для стійких токсикологічних досліджень МП та оцінити потенціал величезного екологічного порушення.

Вчені з американського штату Північна Кароліна досліджували вплив мікропластику на риб виду Японська Оризія (*Oryzias latipes*). В результаті проведених досліджень, було встановлено, що через пластикове сміття риба може знати тяжкі зміни в організмі або взагалі померти [3].

Слід також зазначити, що вчені дослідили негативний вплив пластику на зябра риб(на прикладі *Oryzias latipes*), які є чутливими мішенями для забруднюючих речовин через їх велику площу поверхні та тісної взаємодії із зовнішнім середовищем. В зябрах риби утворюється більше слизу, ніж зазвичай. Також відбуваються зміни усередині клітин, з яких складаються зябра. Це говорить про те, що мікропластик проник у їх кровоток і буквально заповнив організм риби. Також зміни зябер можуть впливати на життєво важливі фізіологічні процеси, у тому числі: іонний баланс, кислотно-лужна рівновага, газообмін, виділення азотистих відходів та осморегуляцію. Зокрема, зяброва камера була місцем як гострих, так і хронічних реакцій. Структурні зміни тичинок, первинних та вторинних пластинок свідчили про пошкодження [3].

Вчені Люшер А.Л., Велден Н.А. та Райт. С.Л зазначають, що мікропластик може накопичуватися в шлунково-кишковому тракті риби після вживання в їжу, створюючи перешкоди в травному тракті, які призводять до зниження апетиту, зниженню накопичення енергії та її виснаження [4,6].

Хуанг. Дж, Джейкоб Х., Сью Л. зазначають, що споживання мікропластику також може викликати анатомічні та функціональні зміни в травному тракті, викликаючи проблеми з харчуванням та розвитком у риб [1,2,9].

Мюллер, К., Екау. В., Чжан С. проводили дослідження впливу пластику на рибі виду *Danio rerio* (Даніо реріо, дамська панчоха). В результаті проведених досліджень, було встановлено, що споживання пластику рибами, може викликати пошкодження тканин, окислювальний стрес та зміни експресії генів, пов'язаних з імунітетом риб. Після впливу мікропластику риби страждають нейротоксичністю, затримкою росту та поведінковими аномаліями [5,10].

Ванг Дж., Фен С. зазначили, що в організмі риби *Oryzias melastigma*, яка зазнавала фізичних порушень через проковтування мікропластику, відбувається затримка росту, дисбіоз кишечника риб, зниження ваги, порушення антиоксидантного стану печінки та виявлення ознак стресу в печінці(включаючи виснаження глікогену, жирову вакуолізацію та некроз одиночних клітин), пошкодження репродуктивних органів [1,7,8].

Згідно з дослідженням, проведеним на рибках *Carassius carassius* в лабораторії Нью-Джерсі наночастинки мікропластику викликали порушення ліпідного обміну, що призводило до відмінностей у масі тіла, співвідношенню тригліцеридів і холестерину в сироватці крові та розподілу холестерину між м'язами та печінкою. Механізм цього, ймовірно, пов'язаний з тим фактом, що наночастинки зв'язуються з аполіпопротеїном А-1, який є фундаментальним компонентом метаболізму жирів у багатьох організмах [8].

На сьогоднішній день недостатньо досліджень процесів накопичення мікропластику, фізичного пошкодження та виділення в шлунково-кишковому тракті риб, але передбачається, що пластик, який накопичується всередині риби, може перешкоджати здатності контролювати плавучість, викликати внутрішні виразки, часткові закупорки травного тракту та порушення сигналу призводить до голодування.

Висновки. Зміни у клітинах та тканинах привели нас до висновку, що пластик, мікропластик є потенційно небезпечними для здоров'я риб та що мікропластик є важливим фактором токсичності.

Список використаних джерел

1. Джейбін. К., Лі. В., Сью, Л. та ін. Вплив первинних МП на золоту рибку (*Carassius auratus*). 2018. Хемосфера С. 213, 323-332.
2. Джейкоб Х., Бессон М., Оберханслі Ф., Тейлор А., Жіллет Би., Х'юз С. та ін. Багатогранна оцінка впливу поліетиленових МП на молодь дорад (*Sparus aurata*). 2021.
3. Лінлін Ху, Мелісса Чернік, Ганна М. Льюїс, П. Лі Фергюсон, Девід Е. Хінтон. Хронічний вплив мікрофібри на дорослих японських медаків (*Oryzias latipes*). 2020р.
4. Люшер. А.Л., Макью. М., Томпсон, Р.С. Мікропластик у шлунково-кишковому тракті пелагічних та придонних риб Ла-Маншу. (2013). С. 67 (1-2), 94-99.
5. Мюллер. К., Теодосіо, М.А., Поусао-Феррейра, П., Баптіста. Токсичність та поведінкова реакція рибок даніо, що зазнали впливу комбінованих аналогів мікропластику та бісфенолу. 2021. С. 15-27.

6. Райт. С.Л., Томпсон, Р.К., Галлоуей, Т.С. Фізична дія МП на морські організми: огляд. Довкілля. Забруднене. (2013). С. 178, 483-492.
7. Фен С., Цзен Ю., Цай З., Ву Дж., Чан Л.Л., Чжу Дж. Полістиролові мікропластики змінюють функцію кишкової мікробіоти та статус метаболізму в печінці у морської медаки (*Oryzias Melastigma*). 2021. наук. Загальне довкілля 759.
8. Хенсон. Л. А, Лард. М., Харчовий ланцюг. Як транспортування наночастинок впливає на поведінку та метаболізм жирів у риб. (2012).
9. Хуанг. Дж. Н., Венг. Б., Сюй. Л., Гао. Дж.-З. та ін Мікро/нанопластики викликають нервово-поведінкову токсичність у дискусів (*Symphysodon aequifasciatus*). 2022. С.235, 424.
10. Чжан С., Чжао Дж., Цао З. Фотостаріння посилює несприятливий вплив поліамідних МР на ріст, здоров'я кишечника і абсорбцію ліпідів у рибок Даніо, що розвиваються. 2022. С. 158.

THE EFFECT OF PLASTIC AND MICROPLASTICS ON FISH (REVIEW ARTICLE)

V. Boyko, V. Kushnir

The article provides up-to-date information on the impact of plastic on fish health.

The main changes that occur in the fish organism because of plastic and microplastic pollution are given. Based on the analysis of literary sources, it was established that plastic negatively affects the health of fish and causes certain changes in fish tissues and cells.

Key words: *global environmental problem, plastic, microplastic, pollution, sea fish.*