

4. Скіннер К. Людина цифрова / пер. з англ. Г. Якубовська. «Ранок» : Фабула, 2020. 272 с.
5. Шульга О. Наші. Інженерна історія України / іл. р. Або, В. Голубєв, В. Гусманов та ін. К. Моя книжкова полиця, 2021. 152 с.

Віктор МАРКІВ

*Здобувач третього освітньо-наукового рівня вищої освіти
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка,
Тернопіль, Україна
markiv@chem-bio.com.ua*

ЗАГРОЗА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ (НА ПРИКЛАДІ КОБАЛЬТУ)

*Вода, як і повітря, не належить нам, ми тільки користуємося нею.
Ми повинні поважати її і не допускати її забруднення.
Теодор Рузвельт*

Сучасна наука є надзвичайно цінним інструментом для розуміння світу навколо нас та вирішення проблем людства. Вона забезпечує наші потреби в нових технологіях, ліках та інших корисних винаходах. Завдяки науці ми можемо краще розуміти природу та причини змін клімату. Філософія довкілля є новітнім напрямком у філософії, що вивчає співвідношення між людськими сутностями та природним світом. Вона стверджує, що людина має відповідальність за збереження біорізноманіття та якість навколишнього середовища. Це обов'язок людей перед майбутніми поколіннями та перед самою природою.

Однак, сучасні технології, неконтрольоване використання синтезованих людиною речовин (ксенобіотиків) та важких металів становлять небезпеку для навколишнього середовища. Забруднення водою важкими металами, включаючи кобальт, становить серйозні ризики для довкілля та здоров'я людей. Ці проблеми неодмінно стають предметом розгляду фахівців, які стурбовані наслідками антропогенної діяльності. Погіршення якості навколишнього середовища є також етичною проблемою, так як порушує «права природи» та може завдати шкоди рослинам, тваринам та людям [3]. Забруднення водних об'єктів також негативно відображається на економіці та призводить до зменшення рекреаційних можливостей водою [7].

Важкі метали не піддаються деструкції та у тій чи іншій формі знаходяться у воді і донних відкладах, тому постійно становлять небезпеку для водної біоти. Збільшення концентрації даних токсикантів у компонентах гідроекосистем призводить до надмірного їх акумулювання гідробіонтами, що в свою чергу обумовлює порушення метаболізму в їх організмі [2].

Кобальт – це метал, що знайшов широке застосування в багатьох галузях, включаючи виробництво акумуляторів, авіаційної та військової промисловості, а також у медицині для лікування деяких захворювань. Метал є близьким за властивостями до заліза та нікелю; він є необхідним елементом для функціонування ферментних систем, бере активну участь в процесі кровотворення та перенесення кисню гемоглобіном. Значну роль кобальт відіграє у активації синтезу білків, сприянні їх накопиченню в органах і тканинах риб.

Високі рівні кобальту, зокрема в питній воді, можуть спричинити проблеми зі здоров'ям, такі як нудота, блювання, діарея та інші шлунково-кишкові розлади. Забруднення кобальтом може спричинити шкідливий вплив на водні організми, зокрема на риб та їх середовище існування. Кобальт у високих концентраціях може накопичуватися в організмі риб, що знаходяться у водоймах, забруднених металом. Це може призводити до токсичних ефектів на організм людей, які споживають їхнє м'ясо. Автори [5] також виявили, що кобальт впливає на гематологічні параметри риб, включаючи зниження кількості еритроцитів і гематокриту, а також збільшення корпускулярного об'єму і середнього корпускулярного гемоглобіну.

Сполуки кобальту потрапляють у навколишнє водне середовище через процеси гідролізу їх з руд, а також із стічними водами збагачувальних, металургійних і хімічних підприємств [1]. Знайдено значну залежність між концентрацією кобальту у воді та його накопиченням у рибах [4].

У гідробіонтів, які мешкають у забруднених водоймах, накопичення металу може призвести до біохімічних змін в їх тканинах: збільшення концентрації білків та ліпідів, зменшення концентрації глюкози та глікогену [6]. Кобальт може накопичуватися у тканинах риб та інших водних організмів, що може впливати на їхню репродуктивну здатність та здоров'я [7].

Одним із чинників токсичності металу є ступінь акумулювання його у метаболічно активних структурах організму. Тому нами було досліджено накопичення кобальту тканинами риб (карась, щука) в модельних умовах.

Аналіз експериментальних даних свідчить, що поглинальна здатність тканин риб відмінна внаслідок їх функціональних та структурних особливостей, а також через різні фізико-хімічні властивості самого металу. Найбільший вміст кобальту виявлено в печінці карася. За дії металу при концентрації 2 ГДК його кількість знижується, а за дії 5 ГДК – зростає.

Головним органом у риб, який накопичує метали, є скелетні м'язи. Якщо відштовхуватися від того, що у риб м'язова тканина складає близько 50 % сумарної маси, то загальний вміст металів у ній може бути досить значним. У наших дослідженнях виявлено невисокий вміст кобальту у м'язах досліджуваних риб. Так, у м'язах карася він майже в два рази вищий ніж у м'язах щуки. Зябра є органом, який безпосередньо контактує з оточуючим водним середовищем. Вміст кобальту в зябрах контрольних груп риб майже однаковий у карася і щуки. За концентрації кобальту у воді 2 ГДК і 5 ГДК відмічається зростання кількості даного металу в зябрах у щуки, і значно менше збільшення цього показника у карася.

В цілому, слід зазначити, що біоіндикація має ряд переваг над хімічними методами аналізу навколишнього середовища. Насамперед це швидкість та ефективність визначення рівня забруднення. Використання цих підходів дозволяє виявити навіть незначні зміни в екологічному стані довкілля та дає можливість оцінити токсичність середовища на основі реальних ефектів забруднення. Перевагою біомоніторингу є невисока вартість досліджень, що може бути використано для встановлення фонових рівнів забруднення металами. Однак, слід зазначити, що методи біомоніторингу мають свої обмеження і потребують, за можливості, комплексного поєднання хімічних та інструментальних методів.

Отже, філософські роздуми про природу та місце людини у світі впливають на ставлення до навколишнього середовища, а біоіндикація дозволяє отримувати об'єктивну інформацію про стан довкілля та вчасно реагувати на можливі загрози. Для зменшення ризику забруднення водою кобальтом та важкими металами в цілому необхідно вживати заходів контролю їх надходження та зменшення викидів металів у навколишнє середовище.

ЛІТЕРАТУРА

1. Курант В.З., Хоменчук В.О., Марків В.С., Вовчек Н.О. Вміст кобальту в прісних поверхневих водах та його біологічна роль в організмі риб. Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. «Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2022», 4-5 листопада 2022 р. Тернопіль: Вектор, 2022. С. 72-75.
2. Хоменчук В.О., Балабан р.Б., Марків В.С., Курант В.З. Особливості функціонування глутаматдегідрогеназ коропа лускатого (*Syrpinus Carpio L.*) за дії підвищених концентрацій іонів металів у воді. Сучасні проблеми

- теоретичної і практичної іхтіології: матеріали XIV Міжнародної іхтіологічної наук.-практ. конф., 23-25 вересня 2021 р. Харків: Факт, 2021. С. 192-198.
3. Aftab J., Abid N., Sarwar H., Veneziani M. Environmental ethics, green innovation, and sustainable performance: Exploring the role of environmental leadership and environmental strategy. *Journal of Cleaner Production*, 2022, Volume 378, 134639.
 4. Hertz Y., Madar Z., Hepper B., Gertler A. Glucose metabolism in the common carp (*Cyprinus carpio* L.): the effects of cobalt and chromium. *Aquaculture* 76, 255–267.
 5. Hossein E., Abbas M., Shohreh B. Effects of cobalt as growth promotant on the growth of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *World Aquaculture 2008: Aquaculture for Human Wellbeing – The Asian Perspective*, 19–23 May 2008. Busan, Korea.
 6. Warnken K. W., Davison W., Zhang H., Galceran J., Puy J. In situ measurements of metal complex exchange kinetics in freshwater. *Environ. Sci. Technol.* 41, 3179–3185.
 7. Yee-Duarte J. A., Racotta I. S., Camacho-Mondragón M. A., Roldán-Wong N. T., Carreño-León D. P., Kidd E. S. K. A, Arellano-Martínez M., Contrasting reproductive health of female clams *Megapitaria squalida* from two nearby metal-polluted sites in the Gulf of California: Potential effects of copper, lead, and cobalt, *Marine Pollution Bulletin*, 2020, Volume 160, 111583.

Наталія МЕЛЬНИЧИН

*Здобувачка третього освітньо-наукового рівня вищої освіти
Тернопільського національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка,
Тернопіль, Україна
12021999rik@gmail.com*

НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ГАЛИЦЬКОГО СВЯЩЕНОСЛУЖИТЕЛЯ КСЕНОФОНТА СОСЕНКА

Однією із провідних тенденцій у розвитку фольклористики на сучасному етапі є дослідження життя, діяльності та творчості українських діячів науки і культури, праці та здобутки яких залишились поза увагою науковців через ідеологічні обмеження тогочасної радянської влади. До таких вчених належить католицький діяч, етнограф, фольклорист К. Сосенко. Його наукові зацікавлення переважно зосереджувались на дослідженні української фольклорної спадщини, культурних зав'язків праукраїнців із іншими народами. Його напрацювання з цієї тематики є вагомим складовою української фольклористики, оскільки воно охоплює широкі міжкультурні дискурси для аналізу. Як відомо, фольклористика виявляє тісний зв'язок із релігією, бо перша сягає найдавніших часів – формування міфологічного світогляду, котрий із часом трансформується у релігійний, що іноді руйнує чіткі межі між ними. Із плином часу ця відмінність, хоч і стає більш видимою, проте зберігає залишки