

УДК 546.732 : (597.551.2+597.552.1)

**ВИКОРИСТАННЯ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РИБ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ІОНАМИ КОБАЛЬТУ (II)**

**Вовчек Н.О., Бондарук М.В., Росовський Т.А., Хоменчук В.О.,  
Курант В.З.**

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

E-mail: khomenchuk@tnpu.edu.ua

В останні роки водойми України зазнають впливу токсикантів різного генезису, серед яких важкі метали є найнебезпечнішими [1]. Багато елементів цієї групи є есенціальними та необхідні для розвитку водної біоти, але за підвищених концентрацій у воді вони можуть спричиняти порушення метаболічних функцій організмів [3, 5].

Серед металів окремої уваги заслуговує кобальт. Кобальт потрапляє у річки із стічними водами металургійних та хімічних заводів [1]. На відміну від інших металів, таких як купрум або цинк, питання фізіології і токсикології кобальту в організмі риб досліджені недостатньо. Фізіологічна роль металу в організмі риб нерозривно пов'язана з вітаміном В<sub>12</sub> – кобаламіном та процесами кровотворення [2]. Разом з цим метал навіть у малих, сумісних з життям дозах, може викликати в організмі метаболічні порушення. Як і для інших металів, зміни хімічного складу, жорсткості води та рН мають важливий вплив на надходження і токсичність металу. Дослідження щодо молекулярних аспектів поглинання кобальту та його перерозподілу в організм риб нечисленні.

Актуальними є дослідження хронічної токсичності кобальту для риб у прісноводних водоймах, а також використання цих показників для оцінки забруднення водних об'єктів цим металом. Кров є поліфункціональною системою, що інтегрує всі структури цілісного організму та динамічно відображає зміни параметрів як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. Показники крові, за несприятливих умов

**Екологія та охорона навколишнього середовища. Прикладні  
аспекти адаптації та хімічні основи життєдіяльності  
організмів**

---

зовнішнього середовища можуть бути інформативними індикаторами стану як окремого організму, так і популяцій риб в цілому [3]. Тому нами було досліджено та проаналізувано окремі показники крові риб за дії підвищених концентрацій іонів  $\text{Co}^{2+}$  у воді.

Дослідження було проведено на дворічках карася (*Carassius gibelio* L.) та щуки (*Esox lucius* L.) з середньою масою 200-220 г та 150-170 г відповідно. Вивчали вплив кобальту у двох концентраціях, що відповідали 2 та 5 рибогосподарським гранично допустимим концентраціям (ГДК). При цьому концентрації досліджуваного металу у воді, в перерахунку на іони, становили 0,1 та 0,25 мг/дм<sup>3</sup>. Метал вносили в воду 200-літрових акваріумів у вигляді  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , де знаходилися дослідні групи риб (по 5 особин в кожному). З метою зниження впливу на риб їх власних екзометаболітів воду в акваріумах змінювали щодобово. Для досягнення стану розвитку та максимального прояву функціонування компенсаторно-адаптивних реакцій до металу аклімацію риб здійснювали протягом 14 діб, що є достатнім для формування адаптивної відповіді на дію стрес-чинника.

Для дослідження гематологічних показників відбирали кров із серця риб. Голку для взяття крові попередньо обробляли розчином гепарину. Досліджували кількість еритроцитів, рівень гемоглобіну у крові, вміст білка та активність лактатдегідрогенази у плазмі крові риб. Контролем служили величини досліджуваних показників тканин риб, які перебували у воді акваріумів без додавання іонів  $\text{Co}^{2+}$ .

Підрахунок еритроцитів проводили в камері Горяєва. Вміст гемоглобіну досліджували гемоглобінціанідним методом. Вміст білка в плазмі крові визначали за Лоурі та співавт.

Активність лактатдегідрогенази (L-лактат: НАД оксидоредуктаза КФ 1.1.1.27) в плазмі крові визначали по швидкості окислення НАДН, яку реєстрували за зменшенням величини оптичної густини при 340 нм [4]. Всі одержані дані було оброблено статистично з використанням пакету "Microsoft Excel".

**Екологія та охорона навколишнього середовища. Прикладні  
аспекти адаптації та хімічні основи життєдіяльності  
організмів**

---

Аналіз одержаних результатів показав, що за дії 2 та 5 ГДК іонів  $\text{Co}^{2+}$  мало місце зростання кількості еритроцитів у крові щуки (у 1,15 та 1,30 разів відповідно). У крові карася збільшення кількості еритроцитів відмічалось лише за дії 2 ГДК іонів металу (1,37 млн./мм<sup>3</sup>), тоді як за 5 ГДК їх кількість не відрізнялася від контролю (0,99 та 1,05 млн./мм<sup>3</sup>).

Вміст гемоглобіну у крові щуки не зазнавав достовірних змін за впливу підвищених концентрацій іонів  $\text{Co}^{2+}$ , тоді як у карася рівень пігменту зростав у 1,4 та 1,2 разів за 2 та 5 ГДК концентрації іонів металу відповідно. Ймовірно такі відмінності зумовлені екологічними та фізіолого-біохімічними особливостями цих видів риб.

Зміни загального вмісту білків у плазмі крові можуть відображати патологічні процеси в організмі тварин. Рівень білків у плазмі крові карася достовірно зростала в 1,27 разів лише за дії максимальної концентрації кобальту (II). У плазмі крові щуки була відмічена пропорційне до концентрації металу у воді зниження вмісту білків.

Активність лактатдегідрогенази плазми крові щуки зростала за дії 2 та 5 ГДК іонів  $\text{Co}^{2+}$  1,14 та 1,27 разів відповідно, що може бути свідченням активації анаеробного енергозабезпечення. Разом з тим у плазмі карася активність лактатдегідрогенази зростала у 1,60 разів за впливу 2 ГДК та знижувалася в 1,57 разів за дії 5 ГДК кобальту (II)

Отже, показники крові риб можуть інформативно відображати стан організму риб та використані для оцінки забруднення водного середовища іонами  $\text{Co}^{2+}$ .

Список літератури:

1. Станько О.М. Важкі метали у воді: забруднення річки Дністер за останні 10 років (територія Львівської області). *Сучасні проблеми токсикології*. 2012. № 3-4. С. 58-63
2. Atamanalp, M., Kocaman, E. M., Ucar, A., and Alak, G. (). The alterations in the hematological parameters of brown trout *Salmo trutta fario*, exposed to cobalt chloride. *J. Anim. Vet. Adv.* 2010. Vol. 9. P. 2167–2170.
3. Banerjee, R., and Ragsdale, S. W. (2003). The many faces of

- vitamin B<sub>12</sub>: catalysis by cobalamin-dependent enzymes. Annu. Rev. Biochem. 2003. Vol. 72. P. 209–247.
4. Bergmeyer H.G., Bernet E. Methods of enzymatic analysis. Weinheim : Verlag Chemie., 1974. P. 324–328.
  5. Wood Chris M., Farrell Anthony P., Brauner Colin J. Homeostasis and toxicology of essential metals edited. Fish Physiology. London : Academic Press. 2011. Vol. 31. Part A. P. 1–497.

**УДК: 611.018 (092) (477.84)**

## **АНАЛІЗ РІВНЯ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ОРГАНІВ СИСТЕМИ ДИХАННЯ В ДИТЯЧОМУ І ЮНАЦЬКОМУ ВІСЦІ**

**Волошин О.С., Гуменюк Г.Б.**

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

E-mail: [voloshyn@tntpu.edu.ua](mailto:voloshyn@tntpu.edu.ua)

Рівень захворюваності населення на хвороби органів дихання залишається високим вже дуже тривалий час. Серед факторів, що сприяють цьому: забруднення зовнішнього середовища, зокрема, шкідливі викиди промислових підприємств і автотранспорту, забруднення повітря в приміщеннях, зниження імунної резистентності. Специфікою захворювань органів системи дихання є широкий діапазон причин виникнення (інфекційні збудники, алергія, інтоксикація) і висока частота ускладнень.

Заслуговує на окрему увагу коронавірусна інфекція, спалах якої у 2019 році поклав початок пандемічному поширенню респіраторного вірусного захворювання - COVID-19. Зараз тривають активні дослідження особливостей перебігу цього захворювання в людей різної статі, різного віку, з певними особливостями роботи імунної системи, в осіб відносно здорових і в людей з різними супутніми захворюваннями. Важливе значення мають дослідження патофізіологічних механізмів розвитку гострого респіраторного дистрес-синдрому і респіраторної дисфункції внаслідок коронавірусної хвороби