

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
СЛОВАЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА (СЛОВАЦЬКА РЕСПУБЛІКА)
ЧЕСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК (ЧЕХІЯ)
ПОМОРСЬКА АКАДЕМІЯ В СЛУПСЬКУ (ПОЛЬЩА)**



Матеріали міжнародної науково-практичної конференції

**АГРАРНА ОСВІТА ТА НАУКА:
ДОСЯГНЕННЯ, РОЛЬ, ФАКТОРИ РОСТУ**

**ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА
ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:
ОСВІТА – НАУКА – ВИРОБНИЦТВО**

2 жовтня 2025 року

Біла Церква
2025

Через хвороби викликані забрудненою питною водою у світі щорічно вмирають більше як 5 млн людей. Не краща ситуація, щодо якості питної води і в Україні. Адже для знищення шкідливих мікроорганізмів воду хлорують.

До 1974 року вважалося, що хлорування води не виявляє шкідливого впливу на здоров'я людини. Але пізніше проведені в Нідерландах та США дослідження показали, що близько 10 % хлору при хлоруванні питної води витрачається на утворення токсичних галогенних сполук.

В результаті хлорування у воді спочатку утворюються хлорорганічні сполуки, що містять хлор, фтор, бром викликаючи хвороби печінки, нирок, токсикози при вагітності, вроджені аномалії, мутації та ослаблення імунітету. Під дією розчинного кисню з хлорорганічних сполук утворюються дуже токсичні діоксини, які сприяють виникненню ракових пухлин. Отже, будь-яка хлорована вода шкідлива для здоров'я.

Кількість внесеного хлору на 1 л води може коливатися від 0,3 до 25 мг і більше, а тривалість експозиції – від 15–20 хв до 1–2 год. При нормальному хлоруванні передбачається така доза хлору, коли після 30–60-хвилинного контакту з водою його залишкові величини не перевищували б 0,3–0,5 мг/л.

На нашу думку, необхідно використовувати альтернативи звичному хлоруванню – озонування; обробка шляхом фільтрації, УФ-знезараження. На відміну від хлорування вони не мають консервуючого ефекту післядії. Також вважаю, що для забезпечення нормального стану водних об'єктів потрібно розробляти критерії щодо її придатності для різних видів водокористування, скорочувати обсяги скидів забруднень у водойми шляхом вдосконалення технологічних процесів та проводити очищення стічних вод.

Отже, можна зробити висновок, що проблеми якості водних ресурсів Білоцерківщини полягають у значному забрудненні річок стічними водами, пестицидами, важкими металами та іншими речовинами, що призводить до збіднення їх киснем, втрати здатності до самоочищення та "цвітіння" води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соломенко Л.І., Боголюбов В.М., Волох А.М. Загальна екологія підручник, 3-є видання, випр. і доп. в-во Гельветика. 2020. 346 с.
2. Екологічний паспорт Київської області. 2023 р.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Київської області. Київ, 2023 р
4. Екологічні основи управління водними ресурсами: навч. посіб. / А.І. Томільцева та ін. Київ: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с. (Бібліотека екологічних знань).
5. Effective Water Pollution Solution: Can These Simple Steps Save Our Water? URL:<https://h2oglobalnews.com/effective-water-pollution-solution/>
6. Сучасні шляхи до чистої води. Частина 1: колективна монографія / Т.Є. Мітченко та ін. 2024. 176 с.

УДК 546.95:544.023.26:574.58:556.18

БІТЮЦЬКИЙ В.С., д-р с.-г. наук, **ВЕРЕД П.І.**, канд. с.-г. наук, **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.**, канд. с.-г. наук, **ЦЕХМІСТРЕНКО С.І.**, д-р с.-г. наук, **МЕЛЬНИЧЕНКО Ю.О.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ МІКРОДОЗ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ІЗ ГРАНІТНИХ СУБСТРАТІВ НА ПЕРИФІТОН ТА БІОПЛІВКИ РУСЛОВОЇ ЗОНИ Р. РОСЬ

На порогах р. Рось спостерігається зменшення біоплівки і підвищення прозорості води порівняно з ділянками вище за течією. Поеднання аерації та зсувного напруження потоку зі специфікою гранітних субстратів створює мікроумови, що пригнічують перифітон на поверхні каменів. Водночас у товщі води умови для іхтіофауни залишаються сприятливими завдяки розбавленню та високому вмісту кисню.

Ключові слова: перифітон, біоплівка, важкі метали, граніт, Fe-оксидні плівки, гідродинаміка, пороги, біодоступність.

BITUCHNY V.S., doctor of agricultural sciences, **VERED P.I.**, candidate of agricultural sciences,

GERASYMENKO V.Y., candidate of agricultural sciences, TSEKHMISTRENKO S.I., doctor of agricultural sciences, MELNYCHENKO Y.O., candidate of agricultural sciences
Bila Tserkva national agrarian university

ECOTOXICOLOGICAL IMPACT OF MICRODOSES OF HEAVY METALS FROM GRANITE SUBSTRATES ON PERIPHYTON BIOMASS IN THE RIVERBED OF THE ROS RIVER

In the rapids of the Ros River, there is a decrease in biofilms and an increase in water transparency compared to areas upstream. The combination of aeration and shear stress of the flow with the specifics of granite substrates creates micro-conditions that inhibit periphyton on the surface of stones. At the same time, conditions for ichthyofauna remain favorable in the water column due to dilution and high oxygen content.

Keywords: periphyton, biofilm, heavy metals, granite, Fe-oxide films, hydrodynamics, rapids, bioavailability.

На порожи́стих ділянках русла р. Рось, у ділянці м. Богуслав (Київська обл.) спостерігається контраст: вище – мутніша вода й розвинуті біоплівки; нижче – вища прозорість і чисті камені, водночас відмічається підвищена чисельність риби. Теоретичне підґрунтя припускає, що сумарна дія гідродинаміки (високе зсувне напруження, турбулентність, аерація) та локальна геохімія гранітних субстратів (Fe-оксидні плівки, мікророзчинення слідових металів) формує мікроумови, які пригнічують розвиток перифітону на поверхнях каменів, не підвищуючи токсичність у товщі води [2–6]. Дослідження виконано на реперних точках вище порогів, на порогах і нижче. Проводили польову гідрохімію (рН, ОВП, електропровідність, загальна жорсткість, лужність, індикатори азоту), фотофіксацію обростань і стану субстрату. Для оцінки біодоступності металів безпосередньо на поверхнях каменів застосовано дифузійні тонкоплівкові сенсори, встановлені на порогах та у контрольних точках вище/нижче. Структуру перифітону оцінювали за візуальними ознаками і зіскрібами зі стандартної площі [5–8]. Гідродинамічний режим характеризували за якісними індикаторами швидкісних градієнтів і турбулентності на гребенях порогів [1–3].

Встановлено, що на порогах спостерігається інтенсивне перемішування й насичення води киснем, а одразу нижче порогів встановлений вищий кисневий режим та краща прозорість. На ділянках нижче порогів відмічається загальна тенденція до зменшення інтегральних показників мінералізації за збереження високої лужності, що підтримує стабільність рН. На гранітних поверхнях порогів масивні слизові обростання відсутні або значно редуковані; домінує тонкий діатомовий шар, який легко змивається потоком [2, 6, 7]. Нижче порогів спостерігається стабільна присутність риби, що відповідає підвищеній аерації, наявності гідродинамічних укриттів та дрейфової кормової бази. У прикордонному шарі води на свіжих або стертих гранях каменів виявляються Fe-оксидні плівки, здатні до швидкої сорбції фосфатів; можливі локальні потоки біодоступних форм слідових металів (Cd, Pb, Ni, Mn, за участі Cu), достатні для пригнічення росту водоростей і дестабілізації слизових біоплівок при відсутності підвищених рівнів у товщі води [5, 8, 11, 12]. Тонкі оксидні покриви на гранітних зернах зменшують доступність фосфатів у мікросхарі біля поверхні, що обмежує живлення перифітону. Високе зсувне напруження і турбулентність порогів перешкоджають укоріненню нитчастих водоростей (наприклад, *Cladophora*, *Spirogyra*) та слизоутворюючих форм ціанобактерій (*Phormidium*, *Oscillatoria*), а також зелених водоростей зі значним продукуванням екзополісахаридів. У таких умовах перевагу отримують тонкоплівкові діатомові водорості (*Navicula*, *Gomphonema*, *Achnanthes*), які краще пристосовані до обтікання потоком і формують низькопрофільний перифітон. Локальність геохімічного ефекту (переважно на поверхнях) у поєднанні з аерацією та розбавленням у товщі води відповідає доброму стану іхтіофауни нижче порогів.

Отже, пороги функціонують як природні біофільтри, котрі механічно зривають біоплівки, покращують кисневий режим і створюють мікросередовища з обмеженою трофічністю на гранітних поверхнях. Локальна геохімія гранітів (Fe-оксидні плівки, слідові метали) додає екотоксикологічний компонент пригнічення перифітону в масштабі мікроміліметрового прикордонного шару. Екологічна безпека товщі води зберігається завдяки аерації й інтенсивному перемішуванню. Практичні рекомендації. Розгорнути моніторинг фосфатів і форм азоту вище/на/нижче порогів. Використати розміщення

дифузійних тонкоплівкових сенсорів на гранітних каменях порогів р. Рось для картування локальних потоків (швидкості надходження) Cd, Pb, Ni, Mn, Cu і PO_4^{3-} , щоб виявити мікрозони, де перифітон пригнічується геохімічними факторами для моніторингу біодоступних металів на каменях; поєднати з мікропрофілями кисню у біоплівках. Порівняти колонізацію тест-пластин із різних субстратів (граніт, кварцит, вапняк) для кількісної оцінки адгезії перифітону. Розглядати пороги як природоорієнтовані рішення у програмах відновлення малих річок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Allan J.D., Castillo M.M. Stream ecology: structure and function of running waters. Dordrecht: Springer Netherlands, 2007.
2. Biggs B.J.F. Patterns in periphyton of streams. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. 1996. 30. P. 41–56.
3. Hauer F.R., Lamberti G. (ed.). Methods in stream ecology: Volume 1: Ecosystem structure. Academic Press, 2017.
4. Pande V., Pandey S.C., Sati D. Microbial interventions in bioremediation of heavy metal contaminants in agroecosystem. Frontiers in microbiology. 2022. Vol. 13. 824084 p.
5. Davison W., Zhang H. Progress in understanding the use of diffusive gradients in thin films (DGT)—back to basics. Environmental Chemistry. 2012. Vol. 9 (1). P. 1–13.
6. Sanford R.A., Konhauser K.O. Microbe–mineral interactions in streams. Elements, 2019. Vol. 15. P. 117–122.
7. Patrick R. The diatoms of the United States, vol. 2. Monographs of Natural Sciences of Philadelphia. 1975. Vol. 13. 213 p.
8. Zhang, H., Davison W. Performance characteristics of DGT. Analytica Chimica Acta, 1995. Vol. 309. P. 147–152.
9. Namba H., Iwasaki Y. What to survey? A systematic review of the choice of biological groups in assessing ecological impacts of metals in running waters. Environmental Toxicology and Chemistry. 2020. Vol. 39 (10). P. 1964–1972.
10. Hem J.D. Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water. Department of the Interior, US Geological Survey, 1985. Vol. 2254.
11. Lijklema L. Interaction of orthophosphate with iron (III) and aluminum hydroxides. Environmental Science & Technology. 1980. Vol. 14 (5). P. 537–541.
12. House W.A. Geochemical cycling of phosphorus in rivers. Applied Geochemistry. 2003. 18. P. 739–748.

УДК 504.5:639.3.03(477.41/.42)

СКИБА В.В., д-р с.-г. наук, **РОЗПУТНИЙ О.І.**, д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВОЛКОВА О.М., д-р біол. наук

Інститут гідробіології НАН України

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РАДІОНУКЛІДНОГО ЗАБРУДНЕННЯ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Представлено результати багаторічного моніторингу водойм Полісся і Лісостепу України (2011–2021 рр.), спрямованого на оцінку питомої активності стронцію-90 та цезію-137 у промислових видах риб. Встановлено зональні та трофічні відмінності у рівнях радіонуклідного забруднення, окреслено динаміку напівзменшення ($T_{1/2}$) та здійснено прогноз рівнів цезію-137 у рибах до 2036 року. Отримані результати мають важливе значення для системи радіоекологічного контролю і збереження рибогосподарського потенціалу.

Ключові слова: рибна продукція; Полісся; Лісостеп; стронцій-90; цезій-137; радіоекологічний монітори.

ROZPUTNIY O.I., doctor of agricultural sciences, **SKYBA V.V.**, doctor of agricultural sciences

Bila Tserkva national agrarian university

VOLKOVA O.M., doctor of biological sciences

Institute of hydrobiology National Academy of Sciences of Ukraine

COMPARATIVE ASSESSMENT OF RADIONUCLIDE CONTAMINATION IN FISH PRODUCTS OF POLISSIA AND THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE