

УДК 504.056

Є.А. ЧУБЧЕНКО, Н.Л. ГУБАНОВА

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
вул. Наукового містечка, 59, Запоріжжя 72000, Україна

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, Дніпро 49600, Україна

НАКОПИЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДІВ ПРИРОДНОГО ТА ШТУЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ВИЩИМИ ВОДНИМИ РОСЛИНАМИ НА ПРИКЛАДІ ВИДУ *CERATOPHYLLUM DEMERSUM*

Екологічний стан водних екосистем знаходиться в плачевному вигляді внаслідок комплексного впливу ряду факторів різноманітного походження (Sapronova, 2024). Актуальними залишаються питання відновлення та збереження біорізноманіття задля підтримки процесу біоремедіації навколишнього середовища. Наявність всіх екологічних груп біогеоценозу забезпечує більш активний процес відновлення. Важливою проблемою водних систем є підвищений рівень евтрофікації водойм, тому наявність різних екологічних груп гідробіонтів можуть сприяти відновленню гідрохімічних та фізичних властивостей. На думку ряду дослідників значний ефект має чисельність та різноманіття фітопланктону та підтримка фіторемедіації водойм (Nikolenko, 2020).

Водні рослини в водоймах мають важливе значення, проте вирішальним є їх біомаса: при надмірному розростанні змінюються гідрохімічні властивості водойм, розпочинаються сукцесійні процеси, тощо. Проте, в визначених кількостях макрофіти відіграють важливе значення у водоймах, тому що утворюють первинну продукцію, збагачують воду киснем, є місцем притулку риб різних вікових груп. Визначення впливу рослин, що занурені у воду, проведено як в умовах лабораторних, так і польових експериментів. В ході досліджень визначено роль куширу зануреного (*Ceratophyllum demersum*) в процесах накопичення цезію-137 в водних екосистемах (Zorza et al, 2022).

Кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*) в природних водоймах відноситься до гідатофітів з широким ареалом існування, являється еврибіонтним видом, який розповсюджений у більшості водойм помірного кліматичного поясу річок та озер з повільною течією. Біологічні особливості куширу дозволяють мешкати на ділянках різної глибини. Рослина активно фотосинтезує, виділяє кисень та сприяє переробці продуктів життєдіяльності в водних екосистемах (Беляєв, 2015; Волкова, 2018).

Річка Лозова є лівою притокою р. Вовча, яка впадає в р. Самара, в межах Дніпропетровської області. Річище річки Лозової є звивистим з широкою заплавою, на окремих ділянках зарегульоване ставками, що робить її важливим компонентом сільськогосподарського призначення та риборозведення. В літній час окремі ділянки річки дуже замулюються, інколи - пересихають (Харитонов, 2019).

Метою роботи було визначення вмісту радіонуклідів природного та штучного походження в організмі вищих водних рослин на прикладі куширу зануреного (*Ceratophyllum demersum*).

Відбір проб води та рослин здійснювався на ділянці р. Лозова (с. Росішки, Дніпропетровська область) влітку 2023 р. Гідрохімічні показники води визначалися експрес-методом, радіоекологічні дослідження проводилися в сертифікованій лабораторії.

За гідрохімічними показниками води р. Лозова відноситься до сульфатно-хлоридної. Середній показник мінералізації складає 1,8-2,2 гр/дм³. В результаті проведених досліджень встановлено наявність радіонуклідів в пробах води та вищих водних рослин на прикладі куширу зануреного (Рис. 1).

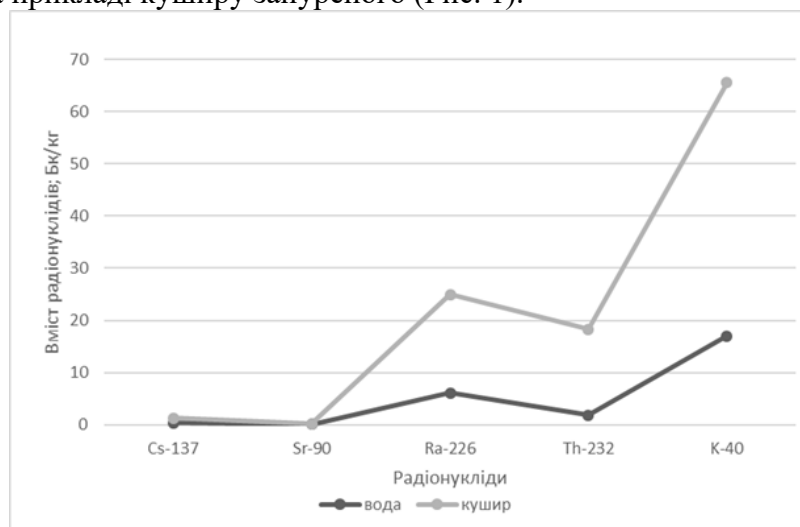


Рис. 1 – Вміст радіонуклідів в воді р. Лозова та куширі зануреному (*Ceratophyllum demersum*)

Показники вмісту природних та штучних радіонуклідів відповідають гранично-допустимим нормам. Рівень штучних радіонуклідів у воді та куширі зануреному за цезієм-137 складає 0,4 та 0,9 Бк/кг, а за стронцієм-90 0,06 та 0,1 Бк/кг відповідно. Розташування акваторії річки в місцях, де проводяться шахтові роботи, значно впливає на рівень накопичення радіонуклідів природного походження, які надходять з атмосфери, з земної кори, переносяться у вигляді радіоактивного пилу, змиваються разом з дощовими водами та при таненні снігу. Вищі водні рослини відіграють роль фільтрів, що утримують, накопичують в собі забруднюючі речовини різного походження, тому в порівнянні з водою вміст радіонуклідів природного походження в організмі куширу зануреного є значно вищим та складає за радієм-226 18,9 Бк/кг, торієм-232 – 16,4 Бк/кг, калієм-40 – 48,5 Бк/кг. Вода досліджених ділянок містить радію-226 – 6,1 Бк/кг, торію-232 – 1,9 Бк/кг, калію-40 – 17 Бк/кг.

Акваторія річки значно заростає вищою водною рослинністю, що впливає на її гідрохімічні показники та екологічний стан, тому питання біоремедіації являються актуальними.

З урахуванням біолого-екологічних властивостей куширу зануреного (*Ceratophyllum demersum*) воду дослідженої ділянки річки можна віднести до помірно-забрудненої з наявністю в ній забруднюючих речовин.

Кушир занурений є домінуючим видом макрофітів дослідженої ділянки та виконує функцію перерозподілу та накопичення радіонуклідів природного та штучного походження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Беляєв В. В., Волкова О. М., Пришляк С. П. Моделювання динаміки формування радіоактивності водних рослин. Ядерна енергетика та довкілля, № 1 (5), 2015. – С. 44–49.

Волкова Е. Н., Беляев В. В., Пришляк С. П., Пархоменко А. А. Отмирание воздушно-водных растений как фактор миграции ^{137}Cs в водоемах. Ядерна фізика та енергетика. 2018. Т. 19. № 1 – С. 56–62.

Харитонов М. М. Екологічна оцінка якості води річки Самоткань у районі видобутку поліметалічних руд. *Agrology*. 2019, № 1, С. 22–26.

Nikolenko, Y. V. Вміст радіонуклідів у фітопланктоні на різних ділянках Запорізького водосховища. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], п. 3(85), чер. 2020. ISSN 2223-1609. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.002>.

Zorza L, Bertins M, Saleniece K, Kizane G, Grinbergs A, Eismonts U, Reinholds I, Viksna A, Muter O. (2022) Caesium-133 Accumulation by Freshwater Macrophytes: Partitioning of Translocated Ions and Enzyme Activity in Plants and Microorganisms. *Sustainability*. 2022; 14(3):1132. <https://doi.org/10.3390/su14031132>

Sapronova, V. O., Hubanova, N. L., & Matviienko, N. M. (2024). Accumulation of natural and artificial radionuclides in water and hydrobionts of fishing ponds of Dnipropetrovsk region. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 12(1), 25-30. <https://doi.org/10.32819/2024.12004>

УДК 574.4:504.054

Л.О. ГОРБАТЮК, О.О. ПАСІЧНА, М.О. ПЛАТОНОВ

Інститут гідробіології НАН України,

проспект Володимира Івасюка, 12, Київ 04210, Україна

ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ДЛЯ ГІДРОБІОНТІВ ВОДОЙМ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» (М. БІЛА ЦЕРКВА) ЗА ВМІСТОМ НАФТОПРОДУКТІВ

З кожним роком зростають обсяги надходження токсичних речовин у внутрішні водойми України. Окрім антропогенного тиску, до чинників, що негативно впливають на їх екологічний стан, додалися руйнівні наслідки військових дій. Це стосується як водойм урбанізованих територій, так і водних об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема, дендрологічного парку «Олександрія» (м. Біла Церква).

Продукти переробки нафти належать до найбільш небезпечних токсикантів, вплив яких призводить до порушення природної екологічної рівноваги у водоймах та створює загрозу для безпечного існування гідробіонтів (Beyer, 2016). Основними джерелами їх потрапляння у внутрішні водойми є стічні води промислових і комунальних підприємств та поверхневий стік з площі водозбору під час дощів і паводків.

Впливаючи на усі ланки трофічного ланцюга, нафтопродукти насамперед є токсичними для гідрофітів, як продукційної та енергетичної основи гідробіоценозів, а також небезпечними для інших гідробіонтів (Baron, 2017).

Крім того, сира нафта та продукти її переробки здатні викликати у водних фотосинтезуючих організмів різні сублетальні ефекти, діючи на фотосинтез, дихання, ферментні системи, синтез білків і нуклеїнових кислот тощо (Lewis, 2013, Ramadass, 2017).

Фітотоксичні концентрації сирої нафти і нафтопродуктів суттєво залежать як від хімічного складу, так і від виду водоростей та стадії їхнього розвитку. Виявлено, що для більшості видів водоростей нафту (нафтопродукти) можна вважати високотоксичними, якщо їх LC_{50} становило 0,1–1,0 мг/дм³, помірнотоксичними – LC_{50} в межах 1–10 мг/дм³,