ВІДНОВЛЕНННЯ ПОРУШЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА УЧАСТІ ВИДІВ РОДИНИ *SALICACEAE*

Шемет Є.А.[1*], Козак О.М.[1]

[1]*Національний університет «Києво-Могилянська академія»*

[*]e-mail: yevheniia.shemet@ukma.edu.ua

На тлі сучасних викликів, спричинених повномасштабною війною в Україні, виникла нагальна потреба у відновленні порушених екосистем, особливо лісових. Внаслідок військових дій 3 млн. га лісів вже зазнали негативного впливу, з яких 105 тис. га були знищені пожежами, викликаними обстрілами, а 700 тисяч гектарів залишаються замінованими, що ускладнює їхнє відновлення. Разом з тим, 55 тис. га лісів затоплено через підрив Каховської ГЕС у червні 2023 року [1].

Родина *Salicaceae*, до якої належать роди *Salix* і *Populus*, є однією з ключових у процесах відновлення порушених лісових типів екосистем, завдяки різноманіттю життєвих форм, екологічній пластичності, репродуктивній стратегії, а також швидкості накопичення біомаси за малий проміжок часу, та їхній адаптованості та стійкості до різних умов [2]. Представники родини *Salicaceae* є невід'ємною складовою лісових і водно-болотних екосистем, що широко поширені на території України. Види цієї родини здатні зростати у вологих прибережних лісах, заболочених ділянках, по берегах річок та водойм, а також в урбанізованому та забрудненому середовищі [2, 3, 4]. Тополя чорна (*Populus nigra*) і тополя біла (*Populus alba*) є типовими видами прибережних лісів вздовж річок та озер, де вони виконують важливі екологічні функції, такі як стабілізація берегів, попередження ерозії та покращення гідрологічного режиму. Ці види здатні зростати на піщаних і добре дренованих ґрунтах, часто формуючи густі зарості [2, 3].

На території України трапляються 25 автохтонних видів роду *Salix* та 11 їх гібридів [4]. Рід *Populus* налічує 4 місцеві види, з яких один представлений природним гібридом [2]. Гібридизація є одним із механізмом адаптації цих видів до різних екологічних умов, зокрема до стресових факторів, таких як забруднення та/або порушення екосистем, що дозволяє їм успішно колонізувати різноманітні біотопи. Відомо, що гібриди часто демонструють вищу стійкість і здатність до виживання в екстремальних умовах [5].

Завдяки своїм фізіологічним та морфологічним характеристикам, види родини *Salicaceae* ефективно використовуються в різних процесах фіторемедіації, включаючи фітоекстракцію, фітодеградацію, ризофільтрацію та фітостабілізацію [6]. Види *Salix* та *Populus* здатні ефективно накопичувати кадмій, свинець, мідь та інші метали в своїх тканинах, що робить їх придатними

для очищення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод. Види родини *Salicaceae* мають здатність стабілізувати важкі метали у ґрунті, запобігаючи їх міграції у підземні води, що є важливим інструментом для управління забрудненими територіями [6,7]. Крім того, їх активно використовують у фітомеліорації завдяки здатності швидко відновлювати деградовані екосистеми, очищувати повітря від забруднюючих речовин, стабілізувати ґрунти та зменшувати ерозію. Вони сприяють покращенню гідрологічного режиму в прибережних та заболочених зонах, одночасно збагачуючи екосистеми біомасою, що може використовуватися для енергетичних потреб [8]. Коренева система видів родини *Salicaceae* стимулює діяльність мікроорганізмів у ґрунті, що прискорює розклад складних органічних сполук. Це робить верби та тополі ефективними у відновленні забруднених нафтою територій [6,7].

Важлива роль верб та тополь відмічається при відновленні екосистем, які зазнали різних типів порушень внаслідок повномасштабного вторгнення рф в Україні. Вербово-тополеві ліси є переважаючим типом біотопів на місці колишнього Каховського водосховища, які сформували умови за яких частка інвазійних видів рослин є значно меншою за очікувану [8]. Тополі нами відмічаються на місці вирв від ракет різного калібру в околицях Буди-Бабинецької та Мощун Київської області, а також на шлакових насипах біля Трипільської ТЕС.

Протягом 2023-2024 рр. здійснюється моніторинг відновлення прибережно-водної рослинності на ділянці розташованій неподалік нафтобази смт. Калинівка Київської області, яка у березі 2022 р. зазнала повної руйнації через ракетну атаку рф. На ураженій ділянці було виявлено *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Salix pentandra* L., *S. cinerea* L., *S. fragilis* L., а також ймовірно їх гібридні форми. Відмічено значний потенціал верб до накопичення біомаси та формування щільних заростей на окремих ділянках. У липні 2023 р. на ураженій ділянці висота молодих особин верб не перевищувала 50 см, тоді як у липні 2024 р. вже становила до 250 см, а у вересні 2024 досягла позначки 380 см. На пробних площах розміром 25 м2 в середньому відмічалося 1-2 види верб та тополь, а кількість особин становила 6-8. Здатність верб зростати на ґрунтах, забруднених нафтопродуктами свідчить про їх значний потенціал до відновлення забруднених територій.

Отже, види родини *Salicaceae* мають унікальну роль у процесах відновлення порушених екосистем. З огляду на наявні дослідження, необхідно продовжити моніторинг процесів відновлення екосистем, оцінити роль рослин родини *Salicaceae*, їхні переваги та обмеження для фіторемедіації та фітомеліорації, а також розробити рекомендації щодо відновлення порушених територій з їх участю.

Список використаних джерел

1. Державне агентство лісових ресурсів України, відповідь на запит публічної інформації щодо площ лісового фонду України, які постраждали внаслідок повномасштабної війни, № 08-07/5231-24, від 19 серпня 2024 року.
2. Іщук Л. П., Іщук Г. П. Родина *Salicaceae* Mirb. у природній флорі України: таксономія, хорологія, охорона. *Scientific Developments of Ukraine and eu in the Area of Natural Sciences*. 2020. P. 307–327. DOI: https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/1.16.
3. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенка, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
4. Іщук Л. П. Історія вивчення видів роду *Salix* L. в Україні та перспективи їх подальших досліджень. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2013. Вип. 9. С. 18-23. DOI: https://doi.org/10.37555/.9.2013.173140.
5. Doty S. L., James C. A., Moore A. L., Vajzovic A., Singleton G. L., Ma C., Khan Z., Xin G., Kang J. W., Park J. Y., Meilan R., Strauss,S. H., Wilkerson J., Farin F., Strand S. E. Enhanced phytoremediation of volatile environmental pollutants with transgenic trees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2007. *104*(43). 16816–16821. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.0703276104.
6. Wani B.A., Khan A., Bodha R.H. Salix: A viable option for phytoremediation. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 2011. Vol. 5(8), pp. 567-571. DOI: 10.5897/AJEST10.161.
7. Milan B., Slobodanka P., Nataša N., Borivoj K., Milan Ž., Marko K., Andrej P., Saša O. Response of Salix alba L. to heavy metals and diesel fuel contamination. *African Journal of Biotechnology*. 2012. *11*. 14313-14319. DOI: 10.5897/AJB12.1004.
8. Tognetti R., Cocozza C., Marchetti M. Shaping the multifunctional tree: the use of Salicaceae in environmental restoration. *iForest - Biogeosciences and Forestry*. 2013. Vol. 6, no. 1. P. 37–47. DOI: https://doi.org/10.3832/ifor0920-006.
9. Kuzemko A., Prylutskyi O., Kolomytsev G. et al. Reach the bottom: plant cover of the former Kakhovka Reservoir, Ukraine. 03 April 2024. PREPRINT (Version 1) available at Research Square. DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4137799/v1.