

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Metale ciężkie należą do grupy najgroźniejszych zanieczyszczeń. Jest to uwarunkowane ich wysoką toksycznością oraz znacznymi ilościami uwalnianymi do środowiska. Problem ten stwarza zatem potrzebę prowadzenia interesujących badań, skoncentrowanych na ocenie wpływu metali ciężkich na organizmy żywe i poszczególne elementy środowiska. Duża część badań ekotoksykologicznych poświęconych metalom ciężkim dotyczy ich wpływu na rośliny. Jednym z gatunków zdolnych zasiedlać obszary o wysokiej zawartości metali ciężkich jest *Armeria maritima* (Mill.) Willd (zawciąg nadmorski). Rośliny *A. maritima* rosnące na terenach metalonośnych różnią się cechami morfologicznymi, poziomem tolerancji i stopniem rozwoju mechanizmów odpornościowych na metale ciężkie, w porównaniu do osobników tego samego gatunku, rosnących na obszarach niemetalonośnych. Jednym z mechanizmów detoksykacji metali ciężkich przez rośliny *A. maritima* jest wydzielanie metali w formie kryształów przez gruczoły solne znajdujące się na ich liściach (Wierzbicka 2015).

Celem planowanych badań jest przeprowadzenie oceny roli gruczołów solnych w mechanizmach detoksykacji metali ciężkich u roślin *A. maritima*. Jest ona prawdopodobnie odmienna pomiędzy roślinami pochodzącymi z populacji z obszaru metalonośnego oraz populacji z obszaru niemetalonośnego, na co wykazują nasze wstępne badania. Istnieje zatem możliwość, że mechanizm detoksykacji przez gruczoły solne nadmiaru metali ciężkich u roślin *A. maritima* występujących na obszarach metalonośnych jest inny, bardziej wydajny, niż u roślin z obszarów niemetalonośnych. Jeżeli tak rzeczywiście jest, byłaby to nowa informacja dla nauki.

Planowane badania mają charakter interdyscyplinarny w obszarze nauk: biologicznych, chemicznych i fizycznych. Zostaną przeprowadzone badania gruczołów solnych roślin *A. maritima* z populacji metalotolerancyjnej (z Bolesławia koło Olkusza) i metalonietolerancyjnej (z miejscowości Laski koło Warszawy). Do badań zostaną wykorzystane techniki mikroskopowe, np. skaningowa i transmisyjna mikroskopia elektronowa, mikroskopia świetlna i konfokalna, które pozwolą na obserwację i obrazowanie tkanek badanych roślin. Z kolei techniki krystalograficzne, takie jak rentgenowska analiza strukturalna monokryształu pozwolą na ustalenie struktury kryształów z gruczołów solnych oraz ich skład chemiczny. Uzupełnieniem dla powyższych technik badawczych będą stanowić analizy całkowitej zawartości metali ciężkich w tkankach roślin wykonane z użyciem atomowej spektrometrii absorpcyjnej i spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej, ASA i ICP MS.

Zbadanie natury kryształów wydzielanych przez rośliny z populacji z obszaru metalonośnego oraz populacji z obszaru niemetalonośnego wskaże na mechanizm detoksykacji przez gruczoły solne nadmiaru metali ciężkich u roślin z tych dwóch typów populacji. Jeśli będą one faktycznie odmienne, będzie stanowiło to ogromną wartość poznawczą. Nasze dotychczasowe badania pokazały, że rośliny *A. maritima* rosnące na terenach cynkowo-ołowiowych różnią genetycznie, w porównaniu do osobników tego samego gatunku, rosnących w „normalnych” warunkach. Procesy mikroewolucyjne w populacji *A. maritima* na terenach cynkowo-ołowiowych Olkuskiego Okręgu Rudnego doprowadziły wręcz do wykształcenia odrębnego podgatunku o podwyższonej odporności na metale ciężkie (Abratowska i in. 2012; Wierzbicka 2015). Planowane w ramach niniejszego projektu badania będą stanowiły kontynuację naszych wieloletnich badań nad roślinami z hałd cynkowo-ołowiowych.

Niniejszy projekt pozwoli zdobyć nową wiedzę na temat możliwości przystosowania roślin do ekstremalnie trudnych warunków panujących na hałdach cynkowo-ołowiowych. Badania te wskażą jakie cechy roślin *A. maritima* umożliwiają sukces mikroewolucyjny. Wyniki te w dalszej perspektywie będą mogły mieć zastosowanie przy rekultywacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi (pustyń biologicznych) poprzez zastosowanie fitoremediacji, czy też w pozyskiwaniu cennych metali z hałd (fitogórnictwo).

Literatura:

Abratowska A., Wąsowicz P., Bednarek P., Telka J., Wierzbicka M. 2012. Morphological and genetic distinctiveness of the metallicolous and non-metallicolous populations of *Armeria maritima* s.l. (Plumbaginaceae) in Poland. *Plant Biology* 14: 586–595.

Wierzbicka M. 2015. Monografia. Ekotoksykologia. Rośliny, gleby, metale. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.