

Streszczenie popularno-naukowe

W wyniku intensywnej działalności przemysłowej, skażenie środowiska metalami osiągnęło stopień istotnie ograniczający bioróżnorodność organizmów żywych. Zanieczyszczone obszary stanowią realne zagrożenie dla życia i zdrowia człowieka. Ograniczenie zanieczyszczenia, poprzez neutralizację i zahamowanie rozprzestrzeniania się metali stanowi poważne wyzwanie cywilizacyjne.

W toku ewolucji, tylko nieliczne organizmy nabyły zdolności do bytowania w skrajnie zdegradowanych środowiskach. Przykładem takiego dostosowania są rośliny porastające hałdy po-górnice, skażone ekstremalnie wysokimi stężeniami metali (Cd, Pb, Zn). Gatunkiem rośliny, licznie zasiedlającym hałdy poprzemysłowe w Europie jest pseudometalofit - *Arabidopsis arenosa*. Na podstawie naszych badań, wiemy, że w dostosowaniu tego gatunku (a także innych roślin) do wegetacji w środowiskach zanieczyszczonych metalami ciężkimi uczestniczą mikroorganizmy bakterie i grzyby, które stanowią mikrobiotę rośliny. Obecnie, coraz popularniejsze staje się przekonanie, że nie tylko rośliny, ale wszystkie organizmy złożone są wydzieloną niszą biologiczną, swoistym ekosystemem, zasiedlonym przez liczne mikroorganizmy, które pełnią nieopisane jeszcze role. Przyjmuje się, że mikroorganizmy te regulują liczne procesy metaboliczne, czego efektem są zmiany w fizjologii i behawiorze organizmu gospodarza, a jednym z objawów patologii/degradacji jest utrata bioróżnorodności symbiotycznych mikroorganizmów. Innym istotnym zagadnieniem związanym z mikrobiomem jest zdolność roślin do selekcji mikroorganizmów posiadających cechy, które ułatwiają bytowanie gospodarzowi w określonych warunkach środowiska.

Na podstawie badań przeprowadzonych w projekcie NCN OPUS 14 „Rola grzybów endofitycznych w oporności *Arabidopsis arenosa* na wysoką zawartości metali toksycznych” wiemy, że bioróżnorodność grzybów endofitycznych zasiedlających rośliny bytujące na hałdzie po przemysłowej radykalnie zmniejsza się. Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują na ograniczenie bioróżnorodności grzybów endofitycznych pod wpływem metali, ale co ciekawe, zmiany w mikrobiomie roślin wydają się być spowodowane przede wszystkim zmianami w preferencjach w doborze mikroorganizmów przez roślinę. Przedmiotem planowanego projektu będzie szczegółowa analiza zmian w mikrobiomie roślin (bakterie i grzyby) zamieszkujących środowiska skażone metalami (Zn, Pb, Cd). Badania zostaną przeprowadzone na populacjach *A. arenosa* z trzech państw: Polski, Austrii i Słowacji zamieszkujących hałdy poprzemysłowe oraz tereny nieskażone metalami. Wyniki badań środowiskowych zostaną zweryfikowane w doświadczeniu laboratoryjnym, w którym rośliny zostaną zaszczerpione inokulum składającym się z wybranych, reprezentatywnych mikroorganizmów. Dodatkowo, zbadana zostanie zdolność roślin do preferencyjnego kształtowania swojego mikrobiomu. Według postawionych hipotez środowisko oddziałując na metabolizm rośliny kształtuje warunki bytowe dla mikroorganizmów symbiotycznych faworyzując jedne gatunki i hamując rozwój innych. W projekcie zbadane zostanie to jak zmienia się metabolizm wtórny rośliny i czy zmiany te oddziałują na mikroorganizmy związane z roślinami. Jednym z ważnych mechanizmów oporności roślin jest zdolność unieruchamiania metali toksycznych w podłożu (toksyczność metali diametralnie maleje). Odbywa się to za pośrednictwem wydzielin korzeniowych, jak również, przede wszystkim przy udziale mikroorganizmów glebowych i tych zasiedlających ryzosferę. W projekcie zbadania zostanie zdolność wybranych mikroorganizmów do unieczynnienia metali w podłożu oraz czy rozwój tych mikroorganizmów jest promowany przez roślinę.

Wyniki planowanych badania pozwolą lepiej zrozumieć związek pomiędzy rośliną, środowiskiem i mikroorganizmami. Mogą też stanowić ważny krok w kierunku zwiększenia wydajności fitoremediacji terenów zanieczyszczonych metalami ciężkimi.