

Streszczenie popularnonaukowe

Globalne wyzwanie, jakim jest zanieczyszczenie arsenem (As), spowodowane głównie działalnością antropogeniczną, wymaga innowacyjnych rozwiązań w zakresie przywracania naturalnego stanu środowiska. Celem tego projektu jest pogłębienie wiedzy na temat zależnych od czasu mechanizmów akumulacji i metabolizmu wpływających na redukcję zanieczyszczenia arsenem poprzez fitoremediację, w szczególności dendroremediację z wykorzystaniem rodzimych gatunków drzew. Konwencjonalne metody oczyszczania okazują się kosztowne w przypadku dużych dotkniętych obszarów, co powoduje zwrot w kierunku potencjału remediacji dendro. Rodzime gatunki drzew wykazują obiecujące mechanizmy obronne i adaptacyjne, co czyni je idealnymi kandydatami do fitoremediacji. Opierając się na sukcesie poprzedniego projektu, badacze skupiają się na zależnych od czasu reakcjach drzew na różne formy arsenu na etapach wzrostu nasion i siewek.

Poprzednie eksperymenty ujawniły wyraźne różnice w adaptacji i wzroście wśród gatunków drzew narażonych na różne formy arsenu. Jednoczesna obecność różnych form wpływała na pobieranie i przemieszczanie metaloidów wewnątrz roślin, przy czym wzrost stężenia zwiększał skuteczność fitoekstrakcji. Co zaskakujące, dimetyloarsyn (DMA) został zidentyfikowany jako najbardziej toksyczna forma dla sadzonek drzew. Głównym celem wnioskowanego projektu jest wskazanie czasozależnych procesów reakcji drzew na wybrane formy ekspozycji As w różnych fazach wzrostu, oceniając zarówno fazę nasienną, jak i fazę wzrostu młodych siewek. Skoncentrujemy się na szybkiej, krótkotrwałej reakcji roślin (mierzonej w godzinach i dniach) oraz dłuższej, bardziej złożonej reakcji (mierzonej w tygodniach i miesiącach).

Nowatorskie podejście zastosowane w projekcie obejmuje badanie dynamiki pobierania form metaloidalnych, akumulacji, translokacji i transformacji w organach drzew. Celem badaczym jest identyfikacja korelacji między translokacją/transformacją arsenu a etapami wzrostu drzewa, cechami bioindykacyjnymi związków metabolicznych wpływających na przeżywalność drzew oraz wpływem wydzielin korzeni na wzrost i akumulację metaloidów. Proponowane cele badawcze obejmują prześledzenie etapu kiełkowania w warunkach narażenia na arsen, identyfikację korelacji pomiędzy translokacją/transformacją arsenu a etapami wzrostu drzewa, wskazanie cech bioindykacyjnych związków biochemicznych w siewkach drzew oraz zbadanie wpływu wydzielin korzeniowych na wzrost i akumulację metaloidów.

Stan wiedzy podkreśla znaczenie znalezienia gatunków zdolnych do wzrostu na silnie zanieczyszczonych podłożach. Dendroremediacja okazuje się obiecującą techniką, cieszącą się coraz większym uznaniem w środowisku naukowym. Jednakże istniejące badania podkreślają potrzebę dokładniejszych warunków eksperymentalnych, biorąc pod uwagę stabilność lub zmiany form arsenu podczas eksperymentów. Proponowany projekt wypełnia te luki, skupiając się na pierwszych etapach wzrostu drzew, badając wpływ kluczowych związków organicznych, takich jak prolina i tiamina, oraz badając rolę wysięków korzeniowych w akumulacji i translokacji arsenu. To kompleksowe podejście ma na celu dostarczenie cennych informacji na temat zależnych od czasu mechanizmów narażenia na arsen podczas wzrostu roślin, przyczyniając się do opracowania zrównoważonych i skutecznych rozwiązań w zakresie rekultywacji środowiska.