

Arsen jest jednym z najbardziej toksycznych pierwiastków występujących na Ziemi i stanowi bardzo poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi w wielu regionach świata. Nieorganiczne formy arsenu zostały zaklasyfikowane przez Międzynarodową Agencję do Badań nad Rakiem (IARC, International Agency for Research on Cancer) do pierwszej grupy związków o działaniu rakotwórczym. W literaturze opisanych jest wiele fizyczno-chemicznych metod dedykowanych do usuwania arsenu z zanieczyszczonych gleb, niemniej jednak koszty takich metod są bardzo wysokie, a dodatkowo ich stosowanie niekorzystnie wpływa na właściwości gleby i (mikro)organizmy w niej występujące. Rozwiązaniem problemów związanych z wysokimi kosztami metod oczyszczania gleb oraz negatywnymi skutkami ubocznymi spowodowanymi ich stosowaniem może być wykorzystanie metody fitoekstrakcji. Fitoekstrakcja to zdolność roślin do pobierania zanieczyszczeń z gleby przez system korzeniowy, a następnie ich transportowania i akumulowania w tkankach. Wydajność tego procesu zależy od wielu różnych czynników, w tym od składu i aktywności mikroorganizmów glebowych.

Ważną rolę w oczyszczaniu środowisk skażonych arsenem odgrywają bakterie utleniające arseniny (AOB – ang. arsenic oxidizing bacteria), najbardziej toksyczne związki arsenu. Bioutlenianie arseninów do arsenianów jest procesem selektywnym i nie niesie za sobą żadnych negatywnych skutków ubocznych dla środowiska. Pojawia się zatem pytanie, czy ta grupa mikroorganizmów może również wpływać na wydajność procesu fitoekstrakcji arsenu z gleby. Aktywność bakterii utleniających arsen może prowadzić do pobierania z gleby mniej toksycznej formy arsenu (arsenianów) przez rośliny, co w rezultacie może przyczynić się do promocji wzrostu roślin i/lub zwiększenia wydajności fitoekstrakcji.

W celu sprawdzenia tej zależności należy udzielić odpowiedzi na następujące pytania: (i) jaki jest wpływ aktywności bakterii utleniających arsen na wzrost roślin (ii) czy mogą one wpłynąć na wydajność fitoekstrakcji i (iii) jaki jest mechanizm tego procesu.

Tak więc, głównymi celami proponowanego projektu jest zbadanie **wplywu wzbogacenia gleby bakteriami utleniającymi arsen (AOB) na morfologię, wzrost i bioakumulację arsenu przez rośliny**, określenie **wplywu aktywności AOB na zmianę struktury zespołu mikroorganizmów glebowych** oraz (iii) weryfikacja **wplywu zmian w strukturze zespołu mikroorganizmów glebowych** (spowodowana obecnością AOB) **na kondycję roślin oraz ich wydajność w procesie fitoekstrakcji arsenu**.

W niniejszym projekcie zostaną przeprowadzone hodowle glebowe roślin (*Medicago sativa* L.) w glebie zanieczyszczonej związkami As(III) oraz wzbogaconej szczepem zdolnym do utleniania arseninów (*Sinorhizobium* sp. M14). Ten etap badań zakłada określenie wpływu wzbogacenia gleby bakteriami utleniającymi arsen na ogólną kondycję, stopień bioakumulacji tego pierwiastka oraz jego rozmieszczenie w roślinie.

Ponadto, proponowany projekt, zakłada wykonanie eksperymentów w skali mikrokosmów o stałej temperaturze i wilgotności. Badania te zostaną przeprowadzone z wykorzystaniem naturalnie zanieczyszczonej arsenu gleby wzbogaconej w szczep *Sinorhizobium* sp. M14. Ten etap badań będzie obejmował (i) analizę jakości gleby, oraz (ii) analizę struktury i aktywności zespołu mikroorganizmów w glebie pod wpływem aktywności AOB.

Ostatnim etapem badań będą eksperymenty mające na celu określenie wpływu zmian w zespole struktury mikroorganizmów (wywołanych wzbogaceniem gleby w AOB) na wzrost roślin i wydajność fitoekstrakcji arsenu. Hodowle roślin prowadzone będą w glebie wzbogaconej w AOB (gleba uzyskana z eksperymentów w mikrokosmach). Etap ten zakłada analizy (i) ogólnej kondycji roślin, (ii) jakości gleby oraz (iii) struktury i aktywności zespołu mikroorganizmów w glebie w obecności roślin.

Charakterystyka wpływu wzbogacania gleby bakteriami utleniającymi arsen na strukturę zespołu mikroorganizmów glebowych oraz wydajność fitoekstrakcji może stanowić punkt wyjścia dla dalszych różnych zastosowań powyższego szczepów i roślin w biotechnologii. Zdobyta wiedza dotycząca mechanizmów poprawy wydajności fitoekstrakcji arsenu może być przydatna do opracowania nisko kosztowej, wydajnej i przyjaznej środowisku metody dedykowanej do usuwania arsenu z zanieczyszczonych gleb.