

MCPA (kwas 2-chloro-4-metylofenoksyoctowy) jest herbicydem fenoksykwasowym szeroko stosowanym w rolnictwie oraz ogrodnictwie do zwalczania chwastów dwuliściennych. Jednak nieodpowiednie praktyki rolnicze i nadużywanie środków ochrony roślin na bazie MCPA, mogą przyczynić się do zanieczyszczenia gleby, wód powierzchniowych oraz gruntowych tym herbicydem, a w konsekwencji prowadzić do zwiększonej toksyczności dla organizmów żywych. Ze względu na zwiększoną trwałość MCPA w niskich temperaturach i przy deficycie węgla organicznego w glebie, jego pozostałości stwarzają w szczególności zagrożenie dla środowiska glebowego na obszarach umiarkowanego i zimnego klimatu (w tym Polski). Dlatego jednym z najważniejszych wyzwań współczesnej nauki, jest identyfikacja rozwiązań opartych na przyrodzie (ang. *nature-based solution*) oraz procesów wpływających na poprawę kondycji gleby. Jednocześnie zrozumienie synergii między mikroorganizmami glebowymi i wtórnymi metabolitami roślinnymi (WMR) może przyczynić się do opracowania metod skutecznej eliminacji MCPA ze środowiska. Wśród takich rozwiązań można wyróżnić bioremediację. Proces ten polega na wykorzystaniu mikroorganizmów glebowych (m.in. bakterii), które są zdolne do rozkładu związków niewystępujących naturalnie w środowisku (ksenobiotyków) i zmniejszenia stopnia ich toksyczności. Bakterie glebowe zasiedlające strefę korzeniową roślin (ryzosferę) również wykazują aktywność biodegradacyjną (t.j. ryzodegradacja). Jednocześnie rośliny, wydzielając do strefy korzeniowej eksudaty, bogate w specjalne związki chemiczne (m.in. WMR), mogą stymulować i przyspieszać rozkład zanieczyszczeń przez mikroorganizmy zasiedlające ryzosferę. Dlatego też przedmiotem naszych badań jest ocena wpływu WMR na aktywność bakterii zasiedlających glebę rolniczą w celu stymulacji procesu biodegradacji MCPA.

Nasze wcześniejsze badania dotyczące wpływu wyselekcjonowanych WMR, charakteryzujących się strukturalnym podobieństwem do herbicydów fenoksykwasowych na biodegradację MCPA wykazały, że aplikacja WMR (kwasu syringowego) zmniejsza ekotoksyczność badanej gleby, wpływa pozytywnie na obecność genów odpowiedzialnych za początkowe etapy biodegradacji MCPA (badania na poziomie DNA) i przyspiesza procesy usuwania MCPA z zanieczyszczonej matrycy. Jednak nadal brakuje informacji dotyczących roli WMR i ich wpływu na aktywność bakterii podczas degradacji MCPA w glebie. Biorąc pod uwagę powyższe, **głównym celem projektu jest ocena wpływu wybranych WMR: kwasu syringowego, kwasu kawowego, kwasu wanilinowego, kwasu salicylowego oraz kwasu rozmarynowego na: (1) ekspresję genów funkcyjnych odpowiedzialnych za początkowe etapy biodegradacji MCPA oraz (2) biodegradację MCPA przez szczepy wyizolowane z gleby historycznie zanieczyszczonej MCPA.**

Zastosowanie nowoczesnych metod molekularnych umożliwiających monitorowanie ekspresji genów uczestniczących w procesie degradacji MCPA oraz analiz chemicznych ubytku stężenia MCPA, pozwoli ocenić ilościowo i jakościowo wpływ wybranych WMR na aktywność bakterii glebowych podczas biodegradacji MCPA. Identyfikacja bakterii degradujących MCPA oraz stymulacja biodegradacji MCPA w przyszłości może przyczynić się do optymalizacji metod bezpiecznego usuwania zanieczyszczeń ze środowiska, przyczyniając się tym samym do poprawy jakości produktów rolnych i zabezpieczenia zdrowia człowieka.