

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Głównym celem projektu jest sprawdzenie czy i w jakim stopniu rośliny (na przykładzie rzepaku) oraz bakterie stymulujące wzrost roślin bytujące w ich strefie korzeniowej przyczyniają się do przyspieszania procesu degradacji tworzyw sztucznych (worków foliowych, opakowań plastikowych itp.) zanieczyszczających środowisko naturalne.

Badania podstawowe będą realizowane z wykorzystaniem mikroorganizmów, które odgrywają istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemu gleby.

Wybrane do badań bakterie pochodzą z terenów zanieczyszczonych, dzięki czemu są przystosowane do niekorzystnych warunków, m. in. do ograniczonego dostępu pożywienia. Takie mikroorganizmy produkują enzymy, które pozwalają im na pozyskanie energii z węgla będącego głównym składnikiem tworzyw sztucznych stąd przypuszczenie, że mogą odgrywać bardzo ważną rolę w przyspieszaniu rozkładu takich odpadów. Dodatkowo bakterie te zostały zakwalifikowane do bakterii ryzosferowych stymulujących wzrost roślin dzięki zdolności do wytwarzania fitohormonów. Oznacza to, że posiadają zdolność do wspomaganie rozwoju i poprawy kondycji roślin, co zostało wcześniej sprawdzone na roślinach rzepaku w obecności metali ciężkich. W projekcie materiał badawczy stanowić będzie rzepak, zaliczany do tzw. roślin energetycznych, która wykorzystywana jest w produkcji biopaliw. Celem projektu jest sprawdzenie, czy rzepak rosnący w obecności bakterii stymulujących wzrost będzie charakteryzował się dobrym wzrostem na terenach zanieczyszczonych tworzywami sztucznymi (biodegradowalnymi – folie PLA oraz klasycznymi zalegającymi w środowisku naturalnym przez wiele lat - PET). Porównane zostaną folie o podobnym zastosowaniu w przemyśle: PLA i PET (produkcja opakowań). Stąd dodatkowym celem prowadzonych badań będzie odpowiedź na pytanie, czy tak dobrane organizmy i roślina mogą przyczynić się do przyspieszenia rozkładu odpadów foliowych.

Projekt będzie przebiegał w kilku etapach obejmujących badania podstawowe prowadzone w laboratorium lub szklarni. Pierwszym etapem będzie wytworzenie folii z PLA i PET o zbliżonej grubości, nie zawierające żadnych dodatków np. w postaci barwników. Następnie zostanie sprawdzona zdolność do wzrostu około 30 szczepów bakteryjnych w obecności folii PET. Podobne badania zostały wcześniej przeprowadzone na folii PLA. Aktywność wybranych szczepów w biodegradacji folii zostanie sprawdzona w warunkach laboratoryjnych. Najbardziej aktywne bakterie zostaną wykorzystane do dalszych badań, m. in. niezbędne jest zbadanie wpływu bakterii na proces kiełkowania nasion, wzrost i rozwój rzepaku w obecności tych czynników. Ważnym zadaniem będzie ustalenie zależności zachodzących pomiędzy samymi organizmami i ich wpływ na defragmentację, niszczenie struktury folii wytworzonych z obu polimerów. Badanie to zostanie przeprowadzone w kontrolowanych warunkach w laboratorium. Podobne doświadczenie donicowe zostanie przeprowadzone w warunkach szklarniowych w donicach z glebą zawierającą odpowiednie badane czynniki. Po zakończonym eksperymencie zostanie sprawdzona liczebność bakterii, kondycja roślin, zmiany struktury folii. Otrzymane wyniki zostaną przeanalizowane z wykorzystaniem odpowiednich programów do obliczenia istotności statystycznej.

Odpady z tworzyw sztucznych przez wiele lat zalegają w środowisku naturalnym. Na skutek ciągłego wzrostu zapotrzebowania na opakowania i folie, tereny wysypisk śmieci i inne miejsca zdeponowania takich materiałów zajmują coraz więcej miejsca w środowisku. Wielu badaczy podejmuje się poszukiwania mikroorganizmów zdolnych do biodegradacji tworzyw sztucznych, jednak często są to szczepy naturalnie występujące w środowiskach o wysokich temperaturach tzw. termofilne będące aktywne m. in. w warunkach kompostowania. Niezbędne jest znalezienie tzw. szczepów mezofilnych, które by były aktywne w środowisku naturalnym przez większą część roku klimatu umiarkowanego. Dodatkowo nie spotyka się badań dotyczących jednoczesnego wykorzystania bakterii stymulujących wzrost roślin i roślin, które dzięki wzajemnym interakcjom mogą przyczynić się do zagospodarowania terenów zanieczyszczonych i szybszej ich rewitalizacji. Wyniki otrzymane w ramach niniejszego projektu pozwolą wyselekcjonować szczepy bakteryjne w największym stopniu poprawiające kondycję roślin rzepaku na terenach zanieczyszczonych odpadami z tworzyw sztucznych, a spośród nich te, które mają wpływ na przyspieszenie rozkładu wybranych rodzajów folii.