

STRESZCZENIE POPULARNONAUKOWE

Cel projektu

Celem projektu jest zrozumienie charakteru interakcji wszystkich składników zmodyfikowanego systemu glebowego, w skład którego wchodzi roślina, gleba i jej mikrobiota. Wspomniana modyfikacja będzie polegać na wprowadzeniu do gleby m.in. składników odżywczych w postaci surowców wtórnych pochodzących z przemysłu rolno-spożywczego. Plan badań przewiduje również modyfikację mikrobioty glebowej w pożyteczne mikroorganizmy o właściwościach stymulujących wzrost roślin lub posiadające naturalną zdolności do zwiększania wchłaniania składników pokarmowych z formy niedostępnej dla roślin. Projekt wyróżnia dwa scenariusze modyfikacji mikrobioty systemu glebowego, poprzez ► **strategię ‘zakażenia’ roślin**, gdzie wyróżniono następujące metody: (i) mikrobiologiczne zaprawianie nasion; (ii) zanurzanie korzeni sadzonek w zawieszynie; (iii) oprysk kwiatostanu zawiesziną i ► **strategię inokulacji gleby**, gdzie wyróżniono trzy postacie inokulum: (i) zawieszina drobnoustrojów; (ii) liofilizat mikrobiologiczny; (iii) mikroorganizmy immobilizowane.

Opis badań

Badania skupiać się będą na ocenie wydajności procesu degradacji i biokonwersji biomasy odpadowej przez systemy glebowe, w których mikrobiota została wzbogacona w korzystne mikroorganizmy w/w metodami. W proponowanym zestawie mikroorganizmów, którymi system glebowy będzie modyfikowany, znajdują się bakterie i grzyby charakteryzujące się różnymi właściwościami i tym samym potencjalnym zastosowaniem. Wśród nich wyróżnić można bakterie/grzyby, które ► solubilizują zw. fosforu, zw. potasu i zw. cynku, ► mikroorganizmy utleniające, ► hydrolityczne i ► keratolityczne. Skuteczność procesów biokonwersji będzie oceniana głównie pod względem ► solubilizacji składników pokarmowych, ► stabilności mikroorganizmów w systemie glebowym i ► właściwości morfologicznych uzyskanych roślin oraz ich skład pierwiastkowy. W tym celu zostaną skonstruowane specjalne bioreaktory, które pozwolą na monitorowanie wszystkich elementów systemu glebowego, głównie ► tempa wzrostu mikroorganizmów oraz ► solubilizacji składników pokarmowych w czasie rzeczywistym. Ponadto planowany zakres badań obejmuje ► analizę powierzchni strumieni odpadów przed i po procesie solubilizacji, ► identyfikację enzymów, metabolitów i substancji chemicznych wytwarzanych/uwalnianych do środowiska przez korzenie roślin i komórki mikroorganizmów. Głównym celem badawczym tego projektu będzie zrozumienie wpływu metody zastosowanej do wprowadzenia drobnoustroju/w do środowiska wzrostu roślin (systemu glebowego) lub samej rośliny na wymienione wcześniej parametry, co jest propozycją dotychczas nie badaną. Ostatecznie, na podstawie uzyskanych w warunkach laboratoryjnych parametrów użytkowych badanych systemów glebowych, zostaną wyselekcjonowane te o najwyższej wydajności i poddane badaniom wazonowym i polowym. We wszystkich badaniach nad systemem glebowym uwzględnione będą parametry otrzymanych roślin modelowych, np. ► skuteczność ‘infekowania’ roślin pożytecznymi mikroorganizmami, ale także parametry takie jak ► objętość bryły korzeniowej, ► masa części zielonej, a także ► zawartość chlorofilu. Ponadto ► skład pierwiastkowy biomasy roślinnej zostanie również oceniony pod kątem możliwej biofortyfikacji składnikami odżywczymi (np. Zn). Duży nacisk zostanie położony na bezpieczeństwo w kontekście potencjalnej obecności niepożądanych substancji wprowadzanych do gleby za pośrednictwem surowców wtórnych.

Opis powodów dla których podjęta została ta tematyka badawcza

Istniejący mechanizm homeostatyczny, oddziaływania antagonistyczne pomiędzy poszczególnymi gatunkami mikroorganizmów w środowisku glebowym, stwarza poważne ryzyko niezadawalającego poziomu adaptacji pożądanego mikroorganizmu lub konsorcjum mikroorganizmów w środowisku glebowym. Mając świadomość znaczenia i roli jaką pełnią mikroorganizmy w systemie glebowym, konieczne jest poszukiwanie nowych skutecznych sposobów wprowadzania pożytecznych szczepów do środowiska glebowego, ocena efektywności tych metod w kontekście stabilności środowiska, a przede wszystkim przydatności w procesie biokonwersji odpadów i uwalniania składników pokarmowych.

Najważniejsze spodziewane efekty

Oczekiwany efektem tego projektu jest zrozumienie charakteru zależności pomiędzy poszczególnymi elementami systemu glebowego, dzięki czemu możliwe będzie **dopracowanie strategii skutecznego wprowadzania drobnoustrojów**, nowych gatunków/szczepów, do systemu glebowego dostosowanego do konkretnego źródła składników odżywczych roślin. Oczekuje się uzyskanie zestawu mikroorganizmów tworzących stabilne konsorcjum, które, skutecznie wprowadzone do systemu glebowego, będzie efektywnie uwalniać składniki pokarmowe z matrycy odpadów rolno-spożywczych, pokrywając zapotrzebowanie na wszystkie niezbędne składniki pokarmowe roślin, przy jednoczesnym wykorzystaniu surowców wtórnych w ramach strategii gospodarki o obiegu zamkniętym i zamykaniu obiegu składników odżywczych.