

Nawozy wzbogacone mikrobiologicznie

a wzrost i plonowanie warzyw

Zwiększenie zawartości materii organicznej w glebie oraz przywrócenie dominacji pożytecznej mikroflory glebowej powoduje zwiększenie stabilności mechanicznej gleby, poprawia jej zdolności sorpcyjne i pobieranie składników odżywczych przez rośliny, a także łagodzi skutki anomalii pogodowych, tj. niskich lub wysokich temperatur czy wymywania składników mineralnych w głąb profilu glebowego, na skutek ulewnych deszczy. Aktywność pożytecznej mikroflory w ryzosferze jest nie tylko jednym z czynników warunkujących prawidłowy wzrost roślin, ale także ważnym potencjalnym źródłem ich odporności na choroby infekcyjne.

W glebie ryzosferowej występują pożyteczne bakterie (PGPR – *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*), które kolonizują korzenie i stymulują wzrost oraz rozwój roślin uprawnych. Szczepy bakterii o korzystnym dla roślin działaniu należą do różnych rodzajów: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter* lub *Rhizobium*. Pożyteczne działanie tych bakterii polega na syntezie i dostarczaniu roślinom substancji stymulujących wzrost, ułatwianiu pobierania jonów składników mineralnych w ryzosferze, ograniczaniu negatywnego wpływu toksycznych metali ciężkich na rośliny oraz zwiększaniu ich odporności na stresy biotyczne i abiotyczne. Bakterie pożyteczne dla roślin mają wiele wartościowych cech, które określają ich dużą przydatność do zastosowania jako mikrobiologiczne komponenty bionawozów. Bakterie ryzosferowe można namnażać w warunkach

laboratoryjnych, a także w dużych bioreaktorach na skalę przemysłową. Bakterie te charakteryzują się szerokim spektrum pożytecznego oddziaływania na rośliny, które jest często synergistyczne z innymi pożytecznymi dla roślin bakteriami ryzosferowymi czy grzybami mikoryzowymi.

Korzyści ze stosowania bionawozów

W intensywnej produkcji ogrodniczej i rolniczej w celu uzyskania wysokich plonów powszechnie stosowane jest wysokie nawożenie mineralne i aplikacja chemicznych środków ochrony roślin. Powoduje to utratę potencjału biologicznego i erozję gleb, co prowadzi do pogorszenia jakości i żyzności gleb uprawnych. Alternatywą dla takiej produkcji jest stosowanie obornika oraz naturalnych bionawozów,

biostymulatorów i kompostów wzbogaconych mikrobiologicznie. Dotyczy to zwłaszcza pól użytkowanych rolniczo, przygotowywanych pod nowe nasadzenia oraz w rejonach o dużej intensywności upraw ogrodniczych, gdzie brak jest możliwości przeprowadzenia powszechnie zalecanego zmianowania. Za sprawą korzystnych oddziaływań pożytecznych mikroorganizmów na wzrost i plonowanie roślin są one w coraz większym stopniu praktycznie stosowane w nowoczesnej uprawie roślin.

Jak działają w praktyce?

W Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach w latach 2016–2018 realizowano projekt pt. „Technologia granulacji ciśnieniowej z wykorzystaniem mikroorganizmów i związków humusowych”. Celem przeprowadzonych badań w ramach projektu koordynowanego przez Grupę INCO S.A. we współpracy z Zakładem Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa – PIB, było określenie w warunkach polowych wpływu wysokiej jakości, innowacyjnych bionawozów wapniowych Grupy INCO S.A. oraz bionawozów mineralno-organicznych wzbogaconych mikrobiologicznie na wzrost i plonowanie roślin ogrodniczych. KONSORCJUM 1 miało korzystny wpływ na pobieranie przez rośliny jonów



Projekt
INFOCAP - PL



składników mineralnych, stymulację wzrostu i rozwoju systemu korzeniowego oraz zwiększenie odporności roślin na patogeny glebowe. KONSORCJUM 2 miało korzystny wpływ na zwiększanie dostępności jonów składników mineralnych w ryzosferze i statusu mineralnego roślin oraz na zwiększenie liczebności mikroorganizmów w glebie ryzosferowej. Nawozy wapniowe stosowano w dawce 300 kg/ha. Nawozy mineralno-organiczne wzbogacone konsorcjami pożytecznych mikroorganizmów (KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2) w formie granulatu stosowano w dawce od 50 do 100 kg/ha. Wykonano analizy mikrobiomu systemu korzeniowego oraz ocenę struktur mikroskopowych w korzeniach gatunków roślin marchwi i ogórka. Doświadczenia vegetacyjne zostały przeprowadzone na Polu Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach. Kombinacje doświadczalne stanowiły rośliny nawożone wapnem nawozowym, wapnem PMG wzbogaconym

mikrobiologicznie oraz bionawozami mineralno-organicznymi wzbogaconymi KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2, które zawierały inokulum pożytecznych bakterii ryzosferowych pochodzących z SYMBIO BANK-u Instytutu Ogrodnictwa – PIB, wyizolowanych z ryzosfery roślin warzywnych i sadowniczych. Poletka kontrolne stanowiły rośliny nawożone NPK.

W ramach projektu wyselekcjonowano najbardziej skuteczne szczepy pożytecznych mikroorganizmów do mikrobiologicznego wzbogacenia nawozów wapniowych, stymulujące wzrost vegetatywny i plonowanie roślin ogrodniczych oraz o działaniu ochronnym. Wyniki identyfikacji szczepów/gatunków bakterii i grzybów uzyskane techniką analizy sekwencji genu 16S rRNA były zgodne z wynikami analizy biochemicznej. Zastosowanie technik biochemicznych i molekularnych umożliwiło precyzyjną identyfikację szczepów/gatunków mikroorganizmów w nawozach wapniowych oraz

w bionawozach mineralno-organicznych wzbogaconych o KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2.

Przeprowadzone przez Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa – PIB doświadczenia wskazują na korzystne działanie wapna nawozowego PMG wzbogaconego mikrobiologicznie i nawozów mineralno-organicznych wzbogaconych o KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2 na poprawę wzrostu, plonowania i stanu odżywienia w składniki mineralne roślin marchwi odmiany Nipomo i roślin ogórka odmiany Adam oraz na zwiększenie liczebności mikroorganizmów w glebie ryzosferowej. W porównaniu do roślin kontrolnych, aplikacja nawozów mineralno-organicznych wzbogaconych o KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2 oraz wapna nawozowego PMG wzbogaconego mikrobiologicznie, wpłynęła na zwiększenie zawartości makro- i mikroelementów, węgla organicznego i substancji organicznej w glebie oraz populacji pożytecznych

grup mikroorganizmów w ryzosferze roślin marchwi i ogórka.

Najwyższe parametry cech wzrostu korzeni oraz nadziemnych części roślin marchwi i ogórka uzyskano po nawożeniu roślin wapnem nawozowym PMG wzbogaconym mikrobiologicznie. Wynik ten wskazuje na stymulację wzrostu wegetatywnego roślin warzywnych pod wpływem zastosowanego bionawożenia wapniowego i bionawozów mineralno-organicznych.

W 3-letnim doświadczeniu polowym wykazano korzystne działanie wapna nawozowego PMG wzbogaconego mikrobiologicznie oraz nawozów mineralno-organicznych wzbogaconych o KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2 na formowanie struktur grzybów mikoryzowych w korzeniach roślin marchwi i ogórka oraz na formowanie większej liczby zarodników grzybów mikoryzowych w ryzosferze tych gatunków roślin.

Doświadczenia szklarniowe

W sezonie wegetacji 2018 roku w szklarni Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach przeprowadzono doświadczenia na roślinach marchwi odmiany Nipomo F₁, ogórka odmiany Adam F₁ oraz pomidora odmiany Admiro F₁. Kombinacje doświadczalne stanowiły rośliny nawożone wapnem nawozowym PMG wzbogaconym mikrobiologicznie oraz nawozami mineralno-organicznymi wzbogaconymi o KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2. Rośliny kontrolne nawożono standardowo NPK.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały korzystne działanie



zastosowanego bionawozu z KONSORCJUM 1 na stymulację wzrostu wegetatywnego oraz bioróżnorodność mikrobiologiczną gleby w uprawie szklarniowej roślin marchwi, ogórka i pomidora. Aplikacja bionawozu z KONSORCJUM 2 stymulowała wielkość systemu korzeniowego badanych gatunków roślin warzywnych. Zastosowanie bionawozu z KONSORCJUM 2 wpłynęło także biostymulująco na formowanie większej liczby struktur mikoryzowych, tj. arbuskul, wezykul i grzybni w korzeniach roślin marchwi odmiany Nipomo F₁.

W uprawie polowej i szklarniowej, aplikacja bionawozów mineralno-organicznych wzbogaconych o KONSORCJUM 1 i KONSORCJUM 2 oraz wapna nawozowego PMG wzbogaconego pożytecznymi mikroorganizmami (z SYMBIO BANK-u Instytutu Ogrodnictwa – PIB) jest skuteczną, bezpieczną i ekonomicznie opłacalną metodą nawożenia roślin, stymulującą wzrost i plonowanie roślin warzywnych, poprawiającą stan odżywienia roślin w składniki mineralne, zdrowotność roślin i bioróżnorodność mikrobiologiczną gleb.

Publikacja finansowana (współfinansowana) przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, projekt „Technologia granulacji ciśnieniowej z wykorzystaniem mikroorganizmów i związków humusowych”, umowa nr GI/ST-WJ/01/2016.

PROF. DR HAB. LIDIA SAS-PASZT
INSTYTUT OGRODNICTWA – PIB, SKIERNIEWICE



Projekt
INFOCAP - PL