

8/2017

sierpień

ISSN 1895-4480

INDEKS 225029

cena 12,00 zł

w tym VAT 5%

miesięcznik
praktycznego
sadownictwa

SAD

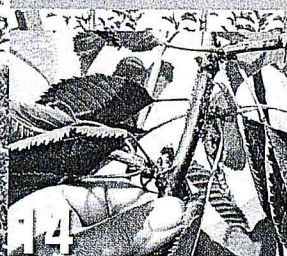
JUBILEUSZ
25
Plantpress

PARTNER
LOTERII

PROCAM
AGROFINANCJOWA TURCJI

Jubileuszowa
LOTERIA
Plantpress

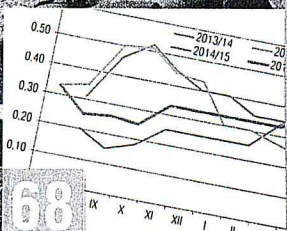
Jubileuszowa
Loteria Plantpress



44
Jak ciąć czereśnie?



36
Choroby owoców
z okresu kwitnienia



68
Jaką obrac
strategie?



74
Zagospodarowanie
jabłek nie tylko
przemysłowych



I Nagroda
ciągnik KUBOTA
M7040N
Jubileuszowa
LOTERIA Plantpress

ISSN 1895-4480



9 771895 448178 08



Pożyteczne mikroorganizmy

Dr hab. Lidia Sas Paszt, prof. IO

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Rozwój i zastosowanie w praktyce stymulatorów wzrostu roślin i bionawozów zawierających żywe mikroorganizmy zyskuje ostatnio na znaczeniu z powodu stwierdzonego szkodliwego oddziaływania na środowisko nadmiernego lub niewłaściwego stosowania nawozów mineralnych. Jest to także wynik coraz bogatszej wiedzy o oddziaływaniu pomiędzy roślinami i pożytecznymi mikroorganizmami glebowymi występującymi w rizosferze, jak i intensywnych prac mających na celu izolację i selekcję szczepów mikroorganizmów stymulujących wzrost oraz plonowanie roślin. W rozwoju mikrobiologicznych technologii uprawy roślin kluczowe jest opracowanie konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów, które wpływają korzystnie na wzrost, plonowanie i zdrowie roślin.

Badania procesów zachodzących w rizosferze...

...mają istotne znaczenie i obejmują doświadczenia nad określeniem roli naturalnych komponentów biosfery gleby (bakterii i grzybów mykoryzowych) w odżywianiu roślin, ich wzroście i plonowaniu. Poznanie biofizykochemicznych procesów zachodzących w rizosferze oraz roli symbiotycznych mikroorganizmów, które mają największy wpływ na dostępność i pobieranie składników odżywczych, przyczynia się do rozwoju ekologicznych metod uprawy roślin ogrodniczych. W celu lepszego zrozumienia mechanizmu działania pożytecznych mikroorganizmów niezbędna jest ich identyfikacja oraz ocena efektywności ich działania. Identyfikację mikroorganizmów oraz ocenę aktywności mikrobiologicznej gleby prowadzi się w celu określenia bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych oraz wpływu środowiska i człowieka poprzez zabiegi agrotechniczne na przeżywalność i wielkość ich populacji w glebie.

Pożyteczne mikroorganizmy szansą na poprawę jakości plonu i żyzności gleby

W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie produkcją i konsumpcją żywności

Konsorcja pożytecznych mikroorganizmów są jednym z najnowszych rozwiązań mających na celu zwiększenie efektywności produkcji roślinnej, zarówno ogrodniczej, jak i rolniczej. W Instytucie Ogrodnictwa prowadzone są badania nad skutecznością pożytecznego działania symbiotycznych mikroorganizmów w uprawach roślin ogrodniczych.

ekologicznej, co jest wyrazem wzrostu świadomości konsumentów w kontekście ochrony środowiska naturalnego i zdrowia człowieka. Badania nad rozwojem przyjaznych dla środowiska metod uprawy roślin sadowniczych i rolniczych oraz ochrony warzyw i owoców przed wystąpieniem chorób przechowalniczych obejmują wiele aspektów, takich jak: hodowla nowych odmian o podwyższonej odporności na niekorzystne czynniki środowiska, optymalizacja metod nawadniania i nawożenia, wykorzystanie płodozmianu w celu ograniczenia występowania patogenów glebowych, ściółkowanie gleb i stosowanie nawozów pochodzenia naturalnego oraz pożytecznych mikroorganizmów glebowych dla zwiększenia wzrostu i odporności roślin na porażenie przez sprawców chorób i szkodniki oraz dla podniesienia żyzności gleby. Badania przeprowadzone w ramach projektu ŻYW NATUR wykazały, iż zastosowanie Mikroorganizmów Skierniewickich oraz Mikroorganizmów Probiotycznych najkorzystniej wpłynęło na zwiększenie wzrostu i plonowania

warzyw w uprawie ekologicznej, poprawę stanu odżywienia roślin w składniki mineralne oraz na występowanie pożytecznych grup mikroorganizmów w rizosferze tych roślin.

W Instytucie Ogrodnictwa powstał pierwszy w Polsce i największy w Europie bank symbiotycznych mikroorganizmów: grzybów mykoryzowych, grzybów strzępkowych, drożdży oraz pożytecznych bakterii glebowych wyizolowanych z rizosfery roślin ogrodniczych rosnących w różnych warunkach glebowo-klimatycznych Polski.

Wykazano dużą skuteczność pożytecznych mikroorganizmów zgromadzonych w zasobach SYMBIO BANK-u w stymulacji wzrostu wegetatywnego i plonowania m.in. truskawki, jabłoni i wiśni. Niektóre szczepy bakterii wykazują działanie ochronne przeciwko takim patogenom jak *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* i *Verticillium dahliae*. Najbardziej efektywne szczepy i gatunki mikroorganizmów są komponentami nowo opracowanych ▷

◁ preparatów biologicznych: biostymulatorów, bionawozów, kompostów i inokulów bakteryjno-mykoryzowych.

W zasobach SYMBIO BANK-u zgromadzono 30 nowych gatunków arbuskularnych grzybów mykoryzowych (AGM) wyizolowanych z warunków glebowo-klimatycznych Polski. Do dalszych identyfikacji zgromadzono 53 tys. zarodników grzybów AGM. Zdeponowano 1418 pożytecznych szczepów bakterii i grzybów strzępkowych. Głównymi mechanizmami działania pożytecznych mikroorganizmów są m.in.: wytwarzanie sideroforów (500 szczepów), rozpuszczanie związków fosforu (200 szczepów), rozkład celulozy (40 szczepów), wiązanie azotu atmosferycznego (100 szczepów). Wyizolowano także i scharakteryzowano szczepy bakterii wytwarzające przetrwalniki (125 szczepów), które posłużą do opracowania formułacji mikroorganizmów o przedłużonej trwałości handlowej. Zastosowanie w praktyce symbiotycznych mikroorganizmów, które mają największy wpływ na dostępność i pobieranie składników odżywczych oraz na wzrost odporności roślin na stresy biotyczne i abiotyczne, bez wątpienia przyczyni się do rozwoju ekologicznych metod uprawy roślin ogrodnich i rolniczych.

W Pracowni Rizosfery Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach opracowano konsorcja pożytecznych mikroorganizmów do zastosowań specjalnych oraz komponenty mikrobiologiczne nawozów organicznych dla upraw roślin ogrodnich, m.in.: • inokulum do stymulacji kiełkowania nasion roślin warzywnych; • konsorcja przeciwko patogenom glebowym; • konsorcja do rozkładu materii organicznej; • konsorcja do stymulacji wzrostu i plonowania roślin sadowniczych; • konsorcjum mikroorganizmów do ograniczania skutków stresu suszy w uprawie roślin sadowniczych.

Mikroorganizmy wykazują pozytywne działanie, gdy są stosowane na odpowiednich nośnikach. Większą efektywność ich działania uzyskuje się bowiem po ich połączeniu z innymi synergistycznymi mikroorganizmami, a także innymi czynnikami agrotechnicznymi, takimi jak materia organiczna, biostymulatory i nawozy naturalne. Mikroorganizmy wpływają bezpośrednio na wzrost roślin, m.in. poprzez produkcję regulatorów wzrostu i ich korzystny wpływ na metabolizm roślin.

Jakość bionawozów musi być zagwarantowana, aby uzyskać powtarzalny, korzystny efekt ich stosowania. Z tego powodu ważny jest monitoring przeżywalności rodzimych mikroorganizmów w konsorcjach mikrobiologicznych, korzystnie wpływających na wzrost, plonowanie i stan zdrowotny roślin ogrodnich.

Jednym z celów współczesnego rolnictwa jest utrzymanie gleby w wysokiej kulturze, m.in. poprzez odpowiednie nawożenie. W integrowanej produkcji warzyw i owoców powszechnie stosuje się mineralne nawozy azotowe. W sadach ekologicznych dla poprawy dostępności azotu dla roślin konieczne jest zastosowanie naturalnych nawozów oraz środków poprawiających właściwości gleby. Alternatywą dla nawożenia mineralnego mogą być naturalne bionawozy czy stymulatory wzrostu i rozwoju roślin nazywane biostymulatorami. Biostymulatory to preparaty pochodzenia organicznego (roślinnego lub zwierzęcego), przyjazne dla ludzi i środowiska. Produkowane są na bazie naturalnych ekstraktów roślinnych i pożytecznych mikroorganizmów (bakterie, grzyby mikroskopowe i grzyby mykoryzowe). Na rynku europejskim dostępne są nawozy organiczne i środki poprawiające właściwości gleby produkowane na bazie naturalnych ekstraktów roślinnych, produktów pochodzenia zwierzęcego oraz kompostów. Biopreparaty te obejmują pożyteczne mikroorganizmy glebowe wyizolowane z innych warunków klimatyczno-glebowych niż w Polsce, a zastosowanie ich do zwalczania sprawców chorób i szkodników w naszych warunkach łączy się często z ich niewielką skutecznością.

Obecnie w Polsce liczba oferowanych nawozów pochodzenia naturalnego wzboga-

canych o pożyteczne mikroorganizmy, odpowiednich dla ekologicznej uprawy roślin ogrodnich i rolniczych jest niewielka. Jednak zainteresowanie rynku bioproduktami mikrobiologicznymi dynamicznie wzrasta, co stwarza potrzebę wdrożenia do praktyki rolniczej nowych bioproduktów mikrobiologicznych.

Mikroorganizmy wchodzące w skład konsorcjów przydatnych do produkcji biostymulatorów i bionawozów należą do różnych rodzajów grzybów, bakterii i drożdży. Spośród bakterii najczęściej do produkcji bionawozów wykorzystywane są bakterie wiążące azot z rodzaju *Rhizobium*, formujące brodawki na korzeniach roślin. Ponadto w bionawozach wzbogaconych mikrobiologicznie, wspomagających pobieranie azotu, używane są bakterie brodawkowe z rodzajów *Sinorhizobium* i *Bradyrhizobium* oraz kilkanaście gatunków niewytwarzających brodawek (np. *Azospirillum* i *Azotobacter*). Z kolei grzyby mykoryzowe z rodzaju *Glomus* wspomagają odżywianie roślin fosforem. Szczególnie aktywne są w tym procesie grzyby z gatunku *Glomus intraradices*, często stosowane w komercyjnych bionawozach. Kilkanaście gatunków grzybów i bakterii wspomaga także pobieranie potasu z gleby.

Stwierdzono, że rośliny traktowane bionawozami sprawniej pobierają składniki

Nowo opracowane konsorcja pożytecznych mikroorganizmów są obecnie wdrażane do praktyki ogrodniczej w Polsce jako biopreparaty przeznaczone do produkcji warzyw i owoców. Sprzyja to rozwojowi mikrobiologicznych technologii ekologicznej uprawy roślin sadowniczych i warzywnych w różnych warunkach glebowo-klimatycznych Polski. Metody te będą łatwo dostępne dla producentów warzyw i owoców oraz innych firm sektora rolno-spożywczego w Polsce. Ich powszechne stosowanie wpłynie na poprawę jakości plonów, zwiększy ich walory prozdrowotne oraz wyeliminuje stosowanie chemicznych środków produkcji roślin.

mineralne z gleby dzięki zwiększonej objętości i poprawie struktury systemu korzeniowego. Poza zwiększaniem dostępności i wspomagania pobierania składników mineralnych z gleby przez rośliny bionawozy mogą także zwiększać tolerancję roślin na stres biotyczny (szczególnie na choroby powodowane przez patogeny glebowe) i abiotyczny (m.in. susza, zasolenie gleby).

Badania przeprowadzone w Pracowni Rizosfery Instytutu Ogrodnictwa i w innych wiodących ośrodkach naukowych na świecie wskazują na korzystne interakcje pomiędzy symbiotycznymi mikroorganizmami a roślinami uprawnymi. Rośliny uprawne traktowane biostymulatorami lub bionawozami zawierającymi pożyteczne mikroorganizmy sprawniej pobierają składniki mineralne z gleby dzięki zwiększonej długości i objętości korzeni oraz poprawie struktury systemu korzeniowego (większa liczba korzeni włośnikowych i korzeni drobnych pobierających wodę i składniki mineralne).

Pożyteczne mikroorganizmy w ograniczaniu skutków stresu suszy

Polska leży w strefie klimatu przejściowego umiarkowanego, ale mimo to na jej obszarze coraz częściej występują susze o negatywnych skutkach dla uprawy roślin, dla gospodarki i środowiska. Jedną z metod ograniczania skutków suszy w rolnictwie może być stosowanie naturalnych bioproduktów wzbogaconych o pożyteczne mikroorganizmy. Dotychczasowe wyniki badań wskazują na pozytywny wpływ mikrobiologicznych symbiontów, takich jak arbaskularne grzyby mykoryzowe lub bakterie z rodzajów *Pseudomonas*, *Azospirillum* i *Bacillus* na adaptację roślin do niekorzystnych warunków suszy.

Badania przeprowadzone w 2015 r. w Pracowni Rizosfery wskazują na duży potencjał pożytecznych bakterii rizosferowych i grzybów strzępkowych w ograniczaniu negatywnych skutków suszy i wysokiej temperatury w produkcji warzyw i owoców. Zastosowanie konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów w uprawie m.in. jabłoni, brzoskwini i nektaryny wpłynęło na zwiększenie wzrostu i plonowania roślin, poprawę statusu wodnego gleby i roś-

lin oraz stanu ich odżywienia w składniki mineralne.

Zastosowanie biowęgla w połączeniu z pożytecznymi mikroorganizmami wpłynęło korzystnie na formowanie ziaren skrobi w komórkach kory korzeni oraz na zwiększenie średnicy wiązek przewodzących ksylemu, co spowodowało intensywniejsze pobieranie wody i składników mineralnych przez rośliny sadownicze rosnące w warunkach stresu suszy i wysokiej temperatury w sezonie 2015.

Wykorzystanie bioproduktów mikrobiologicznych do stymulacji wzrostu i odżywiania roślin

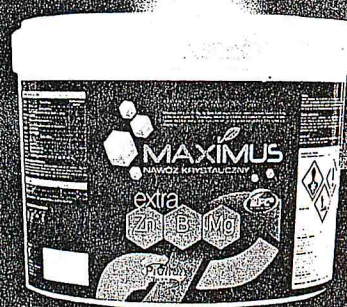
Wobec korzystnych oddziaływań pożytecznych mikroorganizmów na wzrost i plonowanie roślin preparaty mikrobiologiczne są coraz częściej stosowane w nowoczesnej uprawie. Zwiększenie efektywności pobierania i przyswajania składników odżywczych z biostymulatorów wzbogaconych mikrobiologicznie przyczyni się do ograniczenia stosowania nawozów mineralnych i innych chemicznych środków produkcji roślin. Ponadto zanieczyszczenia gleby wiązane są w strefie rizosfery i w tej części ulegają rizodegradacji przy udziale mikroorganizmów glebowych.

Badania przeprowadzone w Pracowni Rizosfery Instytutu Ogrodnictwa wskazują na istotne zwiększenie wzrostu roślin sadowniczych i stopnia frekwencji mykoryzowej w korzeniach roślin mykoryzowanych w porównaniu do roślin nawożonych NPK. Nawożenie NPK istotnie zmniejsza formowanie mykoryz w korzeniach roślin warzywnych i sadowniczych oraz powoduje ograniczenie występowania pożytecznych grup mikroorganizmów w glebie rizosferowej.

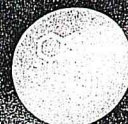
Zastosowanie bioproduktów mikrobiologicznych wpływa korzystnie na zwiększenie wzrostu i rozwoju systemów korzeniowych roślin ogrodniczych, m.in. przedłuża czas życia korzeni roślin w porównaniu do roślin nawożonych nawozami mineralnymi NPK. Nawożenie organicznymi preparatami mikrobiologicznymi zwiększa plonowanie roślin sadowniczych i warzywnych w porównaniu do roślin nawożonych NPK. □

MAXIMUS

STOSOWANE PRZEZ NAJLEPSZYCH



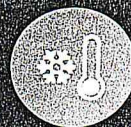
Idealne rozwiązanie po zbiorach owoców



doskonale rozpuszczalny z wysoką zawartością boru, cynku i magnezu



biostymulujące działanie kompleksu MPC² (Micro Protection Complex)



lepsze przygotowanie drzew do przezimowania



stymuluje przyszłoroczne owocowanie



www.ekoplon.pl