

Z jakimi problemami spotykacie się najczęściej?

J.W.: Obecnie na polskim rynku jest zarejestrowanych prawie 250 środków ochrony roślin przeznaczonych m.in. do ochrony jabłoni. W przypadku owoców bardzo rzadko spotykamy się z wykryciem substancji niedopuszczonej do stosowania dla danego gatunku (np. cyprokonazol) czy niezarejestrowanych w Polsce (np. bifentryna). Najczęściej wykrywanymi substancjami są fungicydy stosowane w okresie przedzbiorowym do ochrony jabłek przed chorobami przechowalniczymi (np. boskalid, piraklostrobina), ale zawartość tych związków mieści się w normie. W ubiegłym roku jedynie w 2% próbek tych owoców stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin.

W jaki sposób sadownicy mogą zadbać o bezpieczeństwo jabłek?

J.W.: Właściwa ochrona jabłoni i jabłek w polskich sadach powinna obejmować wyłącznie środki ochrony roślin zarejestrowane w Polsce. Sprowadzanie tańszych zamienników z zagranicy przyczynia się do występowania pozostałości substancji czynnych niedopuszczonych dla jabłek, których nawet śladowe ilości są zabronione. Ważnym aspektem jest przestrzeganie karencji. Aby nie dopuścić do przekroczeń NDP, należy również zwracać uwagę, aby nie stosować kilku środków zawierających tę samą substancję czynną.

Czy wydawany certyfikat/wynik analizy stanowi dowód na bezpieczeństwo partii jabłek kierowanych do handlu?

J.W.: Aby mieć pewność, że najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości środków ochrony roślin w danej partii owoców nie przekraczają norm oraz nie wykryto substancji czynnych niezalecanych do ochrony jabłek, należy w pierwszej kolejności prawidłowo pobrać reprezentatywną próbkę do badań zgodnie z obowiązującymi wytycznymi. Następnie analizy powinny być przeprowadzone w akredytowanym laboratorium, a zakres badań dostosowany do wymagań prawnych oraz stosowanego programu ochrony.

Dziękuję za rozmowę.
Dorota Łabanowska-Bury



Pożyteczne mikroorganizmy glebowe

Dr hab. Lidia Sas Paszt, prof. IO

Mgr Paweł Trzciański

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Symbiotyczne mikroorganizmy glebowe stymulują wzrost i plonowanie roślin uprawnych. Obecnie w Instytucie Ogrodnictwa powstał pierwszy w Polsce bank symbiotycznych grzybów mykoryzowych oraz pożytecznych bakterii wyizolowanych z rizosfery roślin sadowniczych rosnących w różnych warunkach glebowo-klimatycznych Polski.

Znaczenie pożytecznych mikroorganizmów w uprawie roślin sadowniczych

Arbuskularne grzyby mykoryzowe AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungi) są ważnymi komponentami biologicznymi korzeni i rizosfery roślin. Grzybnia mykoryzowa zwiększa powierzchnię chłonną korzeni i dostępność składników mineralnych dla roślin (fosforu, azotu, potasu, cynku, miedzi, żelaza, boru). Bakterie rizosferowe z grupy PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) również wspomagają

wzrost i rozwój roślin, a także wpływają korzystnie na zdrowie roślin. Wśród tych mikroorganizmów wyróżniamy: mikroorganizmy rizoplanowe (żyjące na powierzchni korzenia) i endofityczne (żyjące wewnątrz korzenia).

Pożyteczne mikroorganizmy zasiedlające korzenie oddziałują w różny sposób: jedne utrudniają kolonizację korzeni przez organizmy patogeniczne, inne zaś stanowią konkurencję pokarmową lub wydzielają do gleby antybiotyki i inne substancje hamujące rozwój patogenów glebowych. ▷

◁ Zaobserwowano, że niektóre niepatogeniczne bakterie rizosferowe mają zdolność indukowania nabytej odporności systemicznej (IR – ang. *Induced Resistance*).

Pożyteczne mikroorganizmy glebowe, m.in. *Pseudomonas fluorescens*, *Penicillium steckii*, *Paecilomyces marquandii* i *Bacillus subtilis*, stanowią system obrony roślin przed patogenami, a ich mechanizmy działania są bardzo różne.

Arbuskularne grzyby mykoryzowe występują powszechnie w korzeniach drzew jabłoni, gruszy, wiśni, maliny, jeżyny oraz winorośli i tworzą wewnątrz komórek korzeni arbuskule, czyli miejsca wymiany składników pokarmowych. Niektóre gatunki roślin sadowniczych z rodziny wrzosowatych (np. borówka wysoka) tworzą mykoryzę erykoidalną, w której strzępki grzyba mykoryzowego wnikają zarówno w przestwory międzykomórkowe, jak i do wnętrza komórek korzeni, tworząc struktury w formie zwojów. Mykoryzy arbuskularne formowane są na korzeniach drobnych. Znany jest fakt, że mykoryza silniej występuje na glebach uboższych w składniki mineralne, a sprzyja jej kwaśny odczyn gleby.

Grzyby mykoryzowe mają korzystny wpływ na właściwości adaptacyjne, wzrost i plonowanie roślin sadowniczych. Zwiększają efektywność pobierania z gleby składników mineralnych, a także chronią korzenie roślin uprawnych przed patogenami i szkodnikami. Korzystny wpływ na wzrost i rozwój roślin mają też grzyby strzępkowe, m.in. stosowane w komercyjnych preparatach biologicznych zawierających grzyby z rodzaju *Trichoderma*. Stanowią one konkurencję dla patogenów glebowych i m.in. wydzielają do gleby substancje o działaniu toksycznym dla innych grzybów, będąc ich pasożytami. Zastosowanie tych grzybów w połączeniu z innymi zabiegami, np. ściółkowaniem, pozwala ograniczyć zabiegi chemiczne w uprawach sadowniczych.

Grzyby mykoryzowe mają również korzystny wpływ na wzrost i plonowanie roślin oraz na kiełkowanie nasion, zwłaszcza w warunkach stresu. Wykazano m.in., że siewki jabłoni rosnące na glebie skontaminowanej przez

Phytophthora cactorum (sprawca zgnilizny pierścieniowej podstawy pnia drzew owocowych), których korzenie uprzednio sztucznie skolonizowano grzybami z rodzajów *Trichoderma* lub *Gliocladium*, miały większą masę oraz mniejsze uszkodzenia korzeni w porównaniu z roślinami nietraktowanymi. Podobnie zaprawianie korzeni roślin truskawki grzybami *Trichoderma* przed sadzeniem roślin w celu zapobiegania porażeniom przez grzyby patogeniczne spowodowało poprawę stanu odżywienia roślin w składniki mineralne (P, N, K, Ca, B, Fe, Mn i Zn), a także wpłynęło na wzrost plonu.

Z powodu korzystnych oddziaływań pożytecznych mikroorganizmów na wzrost i plonowanie roślin są one komponentami preparatów biologicznych, w tym biostymulatorów. Mykoryzacja czy bakteryzacja są już coraz częściej stosowane w nowoczesnej uprawie roślin.

Zwiększenie efektywności pobierania i przyswajania składników odżywczych z biopreparatów przyczynia się do ograniczenia stosowania nawozów mineralnych i innych chemicznych środków produkcji roślin. Ponadto zanieczyszczenia gleby związane są w strefie rizosfery i w tej części ulegają rizodegradacji przy udziale mikroorganizmów glebowych.

Symbio Bank

W Instytucie Ogrodnictwa powstał pierwszy w Polsce bank symbiotycznych grzybów mykoryzowych oraz pożytecznych bakterii wyizolowanych z rizosfery roślin sadowniczych rosnących w różnych warunkach glebowo-klimatycznych Polski. Szczepy symbiotycznych grzybów mykoryzowych i pożytecznych bakterii po ich identyfikacji i ocenie przydatności w uprawach roślin są przechowywane w płynnej pożywce z dodatkiem glicerolu w temperaturze -80°C . Do identyfikacji mikroorganizmów wykorzystywane są konwencjonalne techniki mikrobiologiczne oraz metody biochemiczne i biologii molekularnej, oparte na analizie DNA.

Dotychczasowe badania wykazały dużą skuteczność pożytecznych mikroorganizmów zgromadzonych w Symbio Banku w stymulacji wzrostu wegetatywnego i plonowania m.in. truskawki, jabłoni

oraz wiśni. Niektóre szczepy bakterii mają działanie ochronne przeciwko takim patogenom jak *Botrytis cinerea* (sprawca szarej pleśni), *Fusarium oxysporum* (sprawca zgorzeli) i *Verticillium dahliae* (sprawca wertycyliozy). Najbardziej efektywne szczepy i gatunki mikroorganizmów są komponentami nowo opracowanych preparatów biologicznych: biostymulatorów, kompostów czy inokulów bakteryjno-mykoryzowych.

W zasobach Symbio Banku zgromadzono liczne szczepy grzybów należące do 30 gatunków grzybów AMF (z rodzajów *Glomus*, *Acaulospora*, *Ambispora*, *Claroideoglomus*, *Entrophospora*, *Funneliformis*, *Gigaspora*, *Rhizophagus*, *Scutellospora*). Do dalszych identyfikacji zgromadzono 53 tys. zarodników grzybów AMF: z rizosfery jabłoni 10,5 tys., truskawki 18 tys., wiśni 1,5 tys., gruszy 14 tys., poziomki 9 tys. Zgromadzono 1418 szczepów bakterii i grzybów strzępkowych, w tym: *Pseudomonas* spp. (303), *Bacillus* spp. (110), *Paenibacillus* sp. (1), *Buttiauxella* sp. (1), *Burkholderia* sp. (1), *Lysobacter* sp. (1), *Klebsiella* spp. (2), *Pantaea* spp. (5), *Raoultella terrigena* (2), *Rahnella aquatilis* (3), *Serratia plymuthica* (3), *Pectobacterium* sp. (1), *Rhizobium* sp. (1), promieniowce (100), szczepy grzybów mikroskopowych (50), w tym: *Trichoderma* spp. (40), *Gliocladium* sp. (1), *Paecilomyces* spp. (4), *Lecanicillium lecani* (1). Główne mechanizmy działania pożytecznych mikroorganizmów to m.in. produkcja sideroforów – nośników jonów (500 szczepów), rozpuszczanie związków fosforu (200 szczepów), rozkład celulozy (40 szczepów), wytwarzanie form przetrwalnikowych (125 szczepów) i wiązanie azotu atmosferycznego (100 szczepów). Poznanie biofizykochemicznych procesów zachodzących w rizosferze oraz roli symbiotycznych mikroorganizmów mających największy wpływ na dostępność i pobieranie składników odżywczych przyczyni się do rozwoju zrównoważonych metod uprawy roślin sadowniczych.

Badania wykonano w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnych produktów i technologii dla ekologicznej uprawy roślin sadowniczych”, współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. □