

Pożyteczne mikroorganizmy glebowe w nawożeniu roślin

Prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach

Drastyczny wzrost cen nawozów mineralnych jesienią ub.r. powinien skłonić sadowników do rozważenia ograniczenia nawożenia mineralnego na plantacjach. Pierwszym krokiem do wprowadzenia zmian powinna być analiza chemiczna gleby i liści, wykonana w połowie lata, w celu określenia zasobności składników mineralnych w glebie i stanu odżywienia drzew.

Wyniki analiz wykazać mogą, że niektóre składniki odżywcze występują w nadmiarze, wtedy należy oszczędnie ograniczyć nawożenie. Analiza liści jest konieczna, aby określić stan odżywienia drzew azotem, potasem, magnezem, fosforem i mikroelementami. Zakładanie nowej plantacji jest najlepszą okazją do zastąpienia nawozów mineralnych nawozami zielonymi, organicznymi lub bionawozami, czyli mikrobiologicznymi.

MATERIA ORGANICZNA

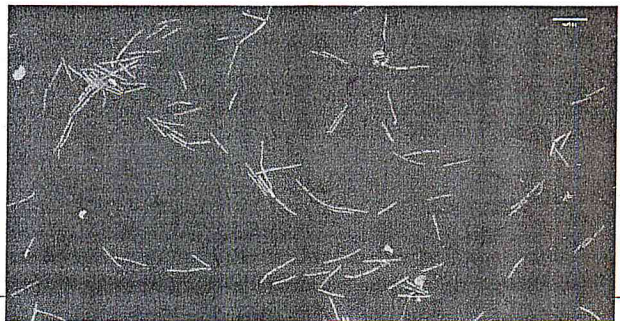
Stosowanie przez wiele lat nawożenia mineralnego w sadzie ogranicza rozwój pożytecznych mikroorganizmów glebowych, mezofauny glebowej i prowadzi do degradacji gleby. Niekorzystne zmiany w glebie to jeden z czynników, który odpowiada za słaby wzrost młodych drzewek sadzonych w miejscu wykarczowanego, starego sadu. Badania prowadzone w krajach Europy Zachodniej wykazały, że około 50% nawozów mineralnych stosowanych na plantacjach sadowniczych

nie jest przyswajanych przez rośliny, lecz wymywane są z wodą opadową lub trwale unieruchamiane w glebie. Dlatego poleca się tam ograniczenie nawożenia mineralnego o około 20% i wprowadzenie nawozów zielonych i organicznych – jeśli jest to możliwe. Nasze doświadczenia wskazują, że najwięcej cennej, zielonej masy dostarczają: bobik, peluszką, łubin, gorczyca i słonecznik. Uprawa tych gatunków przed założeniem sadu jest dosyć powszechna, lecz warto wiedzieć, że rośliny te po przyoraniu wzbogacają glebę nie tylko w pożądaną próchnicę, lecz także umożliwiają rozwój w podłożu wielu gatunków pożytecznych mikroorganizmów glebowych, które żyją w symbiozie z korzeniami drzew i uwalniają substancje mineralne związane silnie z koloidami glebowymi i minerałami. Mikroorganizmy te przekształcają substancje chemiczne trudno dostępne dla drzew w formy przyswajalne. Obornik i komposty, produkowane obecnie przez kilkadziesiąt przedsiębiorstw utylizujących odpady organiczne, to w większości

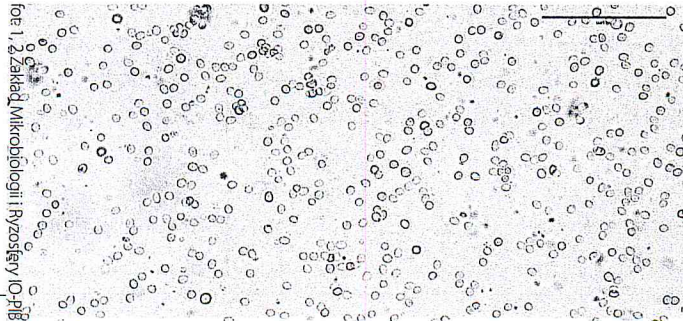
doskonałe podłoża do rozwoju mikroorganizmów w glebie. Nawozy organiczne to nie tylko składniki pokarmowe dla roślin, lecz również materia zapobiegająca degradacji gleby i przywracająca samoregulację procesów biologicznych, bez których plony są niskie i nieodpowiedniej jakości.

MIKROBIOM GLEBOWY

Materia organiczna w glebie umożliwia rozwój wielu organizmów, pożytecznych dla roślin sadowniczych, wśród których dobrze poznane są m.in. *Actinobacteria* (promieniowce) czy *Proteobacteria*. Mikroorganizmy te z surowej materii organicznej uwalniają substancje odżywcze dla drzew, które włączają do procesów biochemicznych. Pożyteczne grzyby mikoryzowe i szczepy grzybów strzępkowych *Purpureocillium lilacinum* czy z rodzaju *Aspergillus*, bytujące na korzeniach roślin sadowniczych, ułatwiają pobieranie składników pokarmowych przez korzenie. Aktywność pożytecznych mikroorganizmów w bezpośrednim otoczeniu korzeni, czyli w tzw. ryzosferze nie tylko stymuluje wzrost roślin, lecz także chroni korzenie przed niektórymi patogenami pochodzenia glebowego. Pożyteczne bakterie i grzyby (fot. 1 i 2) uwalniają azot, fosfor i potas ze związków mineralnych i organicznych. Pierwiastki te bez udziału mikroorganizmów byłyby niedostępne dla roślin.



Fot. 1. *Bacillus velezensis* – preparat barwiony oranżem akrydowym, obserwowany w świetle UV



Fot. 2. Zarodniki grzybów strzępkowych *Trichoderma harzianum*

BIONAWOZY

W warunkach, gdy nawozy mineralne stają się dużym obciążeniem finansowym dla gospodarstwa, warto zwrócić uwagę na nowatorskie bionawozy wzbogacane pożytecznymi mikroorganizmami, które po wniesieniu do gleby wzbogają i uaktywniają mikrobiom glebowy.

Termin *bionawóz*, którego używam w swoich opracowaniach, jest też szeroko stosowany w literaturze zagranicznej. Przedrostek „bio” wskazuje

jednocześnie, że w skład takiego nawo-
zu wchodzi organizm żywy, tzn. bakteria lub grzyb. Mechanizm działania tych mikroorganizmów polega na zwiększaniu dostępności składników pokarmowych dla roślin w glebie, w której są one uprawiane. Polepszanie wzrostu roślin odbywać może się również na drodze procesu wiązania azotu z powietrza oraz syntazy substancji wspomagających ten wzrost. Mikroorganizmy wprowadzane w formie bionawozów powodują też większy udział materii organicznej w glebie oraz

mogą wykazywać zdolności ochrony roślin przed agrofagami. Istnieją dowody wskazujące, że dzięki bionawozom możemy jest ograniczenie lub nawet zaniechanie stosowania nawozów pochodzących z syntezy chemicznej.

BANK POŻYTECZNYCH MIKROORGANIZMÓW

Aby wzbogacić nawozy mikrobiologiczne, pożyteczne mikroorganizmy rozmnażane są w bioreaktorach ▶

BIO-ROZWIĄZANIA dla ekologicznych i integrowanych upraw

FREE N
100

zwiększa zawartość azotu w glebie
poprawia dostępność azotu dla roślin
zawiera: *Azotobacter chroococcum*

FREE PK

poprawia odżywienie roślin fosforem,
potasem, wapniem i innymi składnikami
zawiera: *Bacillus mucilaginosus*

Rhizovital® C5

zawiera: *Bacillus atrophaeus*
Organizmy zawarte w preparacie rozwijają się wokół systemu korzeniowego nie pozostawiając miejsca na rozwój patogenów takich jak: *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Cylindrocadium*

sprawdź więcej! BIO-ROZWIĄZANIA
www.biocont.pl



◀ i nanoszone na odpowiednie podłoża z organicznymi nośnikami, np. maltodekstryną, serwatka, płatkami owsianymi, kwasami humusowymi, mąką kukurydzianą, w których wykazują wysoką przeżywalność. Podłożem może być z kolei rozdrobniony kompost, węgiel brunatny, biowęgiel, podłoża wzrostowe na bazie torfów, kreda, mielone łupki karbońskie, pochodzące z kopalni węgla w Bogdanie i wiele innych substratów. W Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach wyizolowano z gleby 1600 gatunków i szczepów pożytecznych bakterii i grzybów, które zabezpieczono w SYMBIO BANK-u. Stanowi on pierwszą i największą w Polsce innowacyjną kolekcję rodzimych

mikroorganizmów glebowych. Mikroorganizmy zgromadzone w SYMBIO BANK-u IO-PIB w Skierniewicach stymulują aktywność procesów zachodzących w ryzosferze oraz wzrost i plonowanie roślin ogrodniczych. Jest to źródło, z którego zakłady produkujące bionawozy pozyskują pożyteczne mikroorganizmy, rozmnażają je i inkorporują do nawozów, biostymulatorów, polepszaczy glebowych i podłoży organicznych. Skuteczność innowacyjnych bionawozów już od kilku lat sprawdzana jest w IO-PIB w Skierniewicach na roślinach sadowniczych i warzywnych. Uzyskane wyniki są zachęcające do stosowania ich w praktyce. Dotychczasowa współpraca Zakładu

Mikrobiologii i Ryzosfery IO-PIB z producentami nawozów zaowocowała rejestracją i wprowadzeniem do produkcji ogrodniczej następujących bionawozów:

- Florovit Agro wapno nawozowe granulowane PMG z kwasami humusowymi i pożytecznymi mikroorganizmami;
- bioaktywne podłoża do uprawy warzyw Profi 3 i Profi 4 z mikroorganizmami z rodzaju *Trichoderma*;
- nawóz BioPlus Forte na bazie drożdży i mikroorganizmów z SYMBIO BANK-u IO-PIB;
- BacterBase biopreparat zawierający szczepy bakterii *Bacillus velezensis* i *B. amyloliquefaciens* do stosowania w warzywnictwie i sadownictwie;
- nawóz na bazie łupków karbońskich, wzbogacony mikrobiologicznie

Europejski Zielony Ład

Zauważalne i rejestrowane zmiany klimatu oraz degradacja środowiska stanowią zagrożenie dla Europy i świata. W celu ograniczenia tych zagrożeń Unia Europejska opracowała projekt – Europejski Zielony Ład, który ma pomóc przekształcić kraje członkowskie w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę.

Gospodarka ta w 2050 r. powinna osiągnąć zerowy poziom emisji netto gazów cieplarnianych. Do tego czasu w krajach wspólnoty nastąpić ma też oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów, a żadna osoba ani żaden region nie mogą pozostać w tyle. Europejski Zielony Ład ma pomóc w walce ze skutkami pandemii COVID-19. Projekt finansowany będzie ze środków stanowiących jedną trzecią kwoty 1,8 biliona euro, przeznaczonej na inwestycje w ramach planu odbudowy NextGenerationEU oraz ze środków pochodzących z siedmioletniego budżetu UE.

♦ **Założenia i cele.** Komisja Europejska przyjęła pakiet wniosków ustawodawczych mających przygotować unijną politykę klimatyczną, energetyczną, transportową i podatkową do realizacji celu, jakim jest ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do 2030 r. o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z 1990 r.

Realizacja założeń Europejskiego Zielonego Ładu umożliwi m.in.:

- poprawę dobrostanu i zdrowia obywateli i przyszłych pokoleń;
 - zachowanie czystego powietrza i wody, zdrowej gleby i biologicznej różnorodności środowiska;
 - modernizację budynków w kierunku ich energooszczędności;
 - uzyskanie bezpieczeństwa żywnościowego i przystępnych cen żywności;
 - poszerzenie oferty transportu publicznego;
 - produkcję energii zgodnie z innowacyjnymi, ekologicznymi technologiami;
 - uzyskanie trwalszych produktów, które można naprawić, poddać recyklingowi i ponownie wykorzystać;
 - stworzenie nowych miejsc pracy i poszerzenie kompetencji pracowników w kierunku niezbędnym do transformacji;
 - rozwój przemysłu konkurencyjnego w skali globalnej.
- Konieczne jest wdrożenie niezbędnych działań, które umożliwią realizację tych

założeń w zakresie: klimatu, ochrony środowiska i oceanów, energii, transportu, rolnictwa, finansów i rozwoju regionalnego, przemysłu, badań naukowych i innowacji.

♦ **Pakiet na Rzecz Klimatu.** Unia Europejska apeluje o zaangażowanie się w działalność na rzecz klimatu. Realizowana jest ona przez Europejski Pakt na rzecz Klimatu – inicjatywę, która pomoże w przeciwdziałaniu zmianom klimatu, umożliwi wymianę pomysłów i sposobów ich wdrażania. Jest ona kulturalno-twórczym elementem Europejskiego Zielonego Ładu, realizującym działania w zakresie klimatu i „ekologicznej” konsumpcji.

♦ **Nowe przepisy.** Działanie na rzecz klimatu i realizacji założeń Europejskiego Zielonego Ładu umożliwiają i regulują wnioski ustawodawcze, m.in. z:

- 5 kwietnia 2022 r., które modernizują przepisy UE dotyczące emisji przemysłowych po to, aby wskazać „dużemu” przemysłowi drogę do długoterminowej zielonej transformacji;
- 30 marca 2022 r., dzięki którym wzmocnione mają zostać modele biznesowe o obiegu zamkniętym, a konsumenci mają być lepiej informowani o „ekologiczności” produktów;

oraz polepszacz glebowy Taylor, produkowany na bazie łupków karbońskich, zawierający wyselekcjonowane szczepy bakterii z rodzaju *Bacillus* i grzybów z rodzaju *Trichoderma*.

ZALETY BIOPRODUKTÓW

Nawozy, stymulatory i komposty wzbogacone mikrobiologicznie są bezpieczną, skuteczną i ekonomicznie opłacalną metodą nawożenia roślin. Komponentami bionawozów i biostymulatorów są unikalne szczepy i gatunki mikroorganizmów, zawierające minimum 10^8 jtk/g, umożliwiające ich aplikację do substratów organicznych. Wysoka

skuteczność biopreparatów wynika z ich stabilnego składu organicznego i mikrobiologicznego, dostosowanego do specyfiki warunków glebowo-klimatycznych Polski. Produkty te są sukcesywnie wdrażane na polskim rynku dla uprawy roślin ogrodnich i rolniczych. Przewagą bionawozów jest brak fitotoksyczności dla roślin oraz brak zagrożenia dla środowiska podczas ich stosowania. Ich użycie wiąże się z poprawą jakości plonów i ich walorów prozdrowotnych.

Opracowane bionawozy wyróżniają się:

- unikalną recepturą składu: zawierają węgiel brunatny, osady z przetwórstwa owoców i warzyw, torf i poży-

teczne mikroorganizmy, co sprawia, że są wysoce skuteczne w stymulacji wzrostu i plonowania roślin;

- obecnością autochtonicznych szczepów pożytecznych mikroorganizmów, wyizolowanych z rizosfery roślin, rosnących w warunkach glebowo-klimatycznych Polski;
- zwiększoną aktywnością biologiczną, ze względu na obecność konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów;
- korzystnym oddziaływaniem na wzrost i plonowanie roślin, przez wzmacnianie ich odporności na biotyczne i abiotyczne stresy środowiskowe, poprawę stanu odżywienia roślin w składniki mineralne.

- 23 marca 2022 r., które umożliwiają złagodzenie podwyżek cen energii przez wspólne zakupy i obowiązek jej magazynowania;
- 8 marca 2022 r., obejmujące wspólne europejskie działania w kierunku zapewnienia bezpiecznej i zrównoważonej energii po przystępnej cenie (PERowerEU);
- 15 grudnia 2021 r., które dotyczą nowych unijnych ram służących obniżeniu emisyjności rynków gazu, promowaniu wodoru i ograniczeniu emisji metanu;
- 15 grudnia 2021 r., które dotyczą usuwania, recyklingu i składowania dwutlenku węgla w sposób zrównoważony;
- 14 grudnia 2021 r., które dotyczą transportu i możliwości podróżowania w sposób zrównoważony;
- 17 listopada 2021 r., które mają przeciwdziałać wylesianiu i wprowadzać innowacje w zrównoważonym gospodarowaniu odpadami oraz zapewnić ochronę gleb;

♦ **Polskie rolnictwo.** Na konferencji „Zielony Ład – szanse i wyzwania dla polskiego rolnictwa”, która na początku br. odbyła się w Senacie RP, główne założenia Zielonego Ładu przedstawił unijny komisarz ds.

rolnictwa Janusz Wojciechowski, który stwierdził, że dyskusja wymaga pewnego uporządkowania. Zielony Ład to projekt polityczny, w którym nie ma paragrafów, punktów i podpunktów, bo te zawarte są w planach strategicznych – podkreślił komisarz, zwracając uwagę, że inicjatywa ta w rolnictwie stawia największe wymagania przed krajami Europy Zachodniej, w których intensyfikacja produkcji rolnej jest największa. Zwrócił też uwagę, że w UE w ciągu ostatnich 10 lat ubyło około 4 mln gospodarstw, a Zielony Ład ma temu przeciwdziałać i dodał, że *tylę będzie Zielonego Ładu, ile będą zawierały plany strategiczne*. Henryk Kowalczyk, wicepremier, minister rolnictwa i rozwoju wsi podkreślił z kolei, że przekazanie Planów Strategicznych dla Wspólnej Polityki Rolnej do Komisji Europejskiej nie kończy pracy i możliwe są jeszcze przesunięcia w ramach ogólnej puli środków, a także że na Europejski Zielony Ład spojrzeć należy jako na szansę dla polskiego rolnictwa. *Wspólna polityka rolna została scedowana na poziom krajowy. Nasze priorytety dotyczą zachowania bądź znaczącego spowolnienia ubytku małych gospodarstw i dlatego już w tym roku dopłaty bezpośrednie*

*powyżej średniej unijnej będą dotyczyły gospodarstw do 30 ha, a od roku przyszłego – także tych, które mają powierzchnię do 50 ha. Ważnym elementem jest także wspieranie młodych rolników, dla których premia wzrośnie z początkowych 50 tys. zł do 200 tys. zł – podkreślił minister. Zaznaczył również, że założeniem dla Polski jest podwojenie liczby gospodarstw ekologicznych, ale będzie to możliwe dzięki wsparciu przetwórstwa ekologicznego. Zwrócił także uwagę, że wyzwaniem jest redukcja zużycia nawozów i środków ochrony roślin tak, aby nie doprowadzić do spadku plonów. W tym kontekście podkreślił rolę cyfryzacji. *Przeznaczamy znaczne środki finansowe na cyfryzację rolnictwa. Zwracamy uwagę, że rolnictwo precyzyjne może być bardzo przydatne, ale powinno opierać się na wspólnym użytkowaniu maszyn lub na usługach –* dodał wicepremier H. Kowalczyk, podkreślając też, że nowa perspektywa finansowa określona została na 5, a nie na 7 lat, jak było dotychczas.*

Zdzisław Woźniak

Łódź

Na podstawie informacji MRiRW