

**Program nawożenia drzew jabłoni
bionawozami wzbogaconymi mikrobiologicznie**



Autor opracowania:

**Prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt, Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery, Instytut
Ogrodnictwa w Skierniewicach**

Opracowano w ramach zadania 3.2:

**„Rozwój zrównoważonego nawożenia roślin ogrodniczych i zapobieganie degradacji
gleby i skażenia wód gruntowych”**

**Podzadania 5. „Ocena wpływu środków biologicznych (bioprodukty wzbogacone
mikrobiologicznie, pożyteczne bakterie ryzosferowe, grzyby mykoryzowe) na poprawę
jakości gleb oraz wzrostu i plonowania roślin sadowniczych”**

Programu Wieloletniego

**„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z
uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska
naturalnego” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

Skierniewice, 2020 rok

Bionawozy działają najskuteczniej, jeśli są aplikowane podczas sadzenia roślin i na początku uprawy. Stymulują one wzrost i rozwój systemu korzeniowego, który jest zdrowy, silny, o kilkakrotnie większej objętości niż w uprawach konwencjonalnych. Drzewa jabłoni traktowane bionawozami w większym stopniu przyswajają składniki mineralne i wodę oraz lepiej rosną i plonują niż rośliny kontrolne.

W zależności od rodzaju zastosowanego bionawozu, aplikacja i dawka w warunkach polowych powinna być dostosowana do rośliny uprawnej.

KONSORCJUM BAKTERYJNO-MYKORYZOWE dla stymulacji rozwoju korzeni i procesów zachodzących w ryzosferze drzew jabłoni w skład, którego wchodzi: konsorcjum bakteryjno-mykoryzowe zawiera grzyby mykoryzowe z gatunku *Claroideoglomus claroideum*, *Gigaspora margarita*, *Septoglomus constrictum*, *Funneliformis mosseae*, *Scutellospora dipurpurescens*, *Glomus macrocarpum*, *Funneliformis caledonius*, *Rhizophagus fasciculatus* oraz szczepy bakterii ryzosferowych i grzybów syntetyzujące auksyny i inne hormony: gram-pałeczki: *Rahnella aquatilis* Pi3A, x31E, x31N, *Pantoea* sp./*Erwinia* sp. Pi21B, *Pseudomonas* sp. Ps54GF, grzyby strzępkowe *Trichoderma* sp. Tr43, Tr52 powinno być stosowane dogłębowo lub dolistnie w postaci 2%-10% wodnego roztworu, 2–3 krotnie w ciągu sezonu wegetacyjnego, w odstępach 2–3 tygodniowych, począwszy od początku wegetacji. Dawka preparatu zależy od rodzaju uprawianych roślin i waha się od 200 do 1000 litrów na hektar w ciągu sezonu. Zaleca się, aby traktowanie pożytecznymi mikroorganizmami było połączone z nawożeniem, najlepiej z zastosowaniem obornika lub innego nawozu organicznego.

BIOWĘGIEL dzięki właściwościom fizyko-chemicznym może być z powodzeniem stosowany w produkcji roślinnej, a także do poprawy właściwości gleb. Nawożenie biowęgłem nie tylko zwiększa żyzność gleb, lecz także przeciwdziała zmianom klimatycznym poprzez sekwestrację węgla w glebie. Zwiększa również pojemność wodną oraz pH gleb, zapobiega wymywaniu składników pokarmowych oraz wiąże zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne. Jest również wykorzystywany do ograniczenia zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych poprzez retencję składników biogennych w glebie oraz do unieszkodliwiania odpadów składowanych na wysypiskach. Biowęgiel pełni także rolę materiału strukturotwórczego i ogranicza straty azotu podczas kompostowania.

Biowęgiel stosuje się w dawce 1,6 kg/drzewo (około 3 litrów). Przy założeniu że na 1 ha rośnie 2500 drzew jest to ok. 4 t biowęgla. Biowęgiel rozsypuje się na powierzchni 1 m² w formie pierścienia w obrębie pnia drzewa i miesza z wierzchnią warstwą gleby ok. 10-15 cm. Lepsze efekty daje stosowanie biowęgla w momencie sadzenia drzew w strefę systemu korzeniowego. W młodych sadach jabłoniowych już posadzonych biowęgiel stosujemy powierzchniowo, a następnie mieszamy z wierzchnią warstwą gleby. Biowęgiel stosuje się jednorazowo do gleby ze względu na jego długotrwały czas działania i proces rozkładu w glebie.

BIOWĘGIEL WZBOGACONY MIKROBIOLOGICZNIE w skład, którego wchodzi: części organiczne i ilaste z węgla brunatnego oraz biowęgla, melasa z dodatkami komponentów powodujących ekstrahowanie kwasów humusowych oraz szczepy bakterii NAzot2 - *Klebsiella oxytoca* (synteza IAA - kwas indoliloctowy), Pi77AA - *Pantoea agglomerans*, Ps1/2 -

Pseudomonas fluorescens aplikowany jest do gleby w postaci granulek, o wielkości 3-6 mm. Dawka zależy od rodzaju rośliny uprawnej i zasobności gleby i waha się od 10 do 50 t/ha. Dla drzew jabłoni stosuje się jednorazową dawkę biowęgla w dawce 1,6 kg/drzewo (około 3 litrów). Przy założeniu że na 1 ha rośnie 2500 drzew jest to ok. 4 t biowęgla. Biowęgiel rozsypuje się na powierzchni 1 m² w formie pierścienia w obrębie pnia drzewa i miesza z wierzchnią warstwą gleby ok. 10-15 cm. Powinien być stosowany łącznie z doglebowym nawożeniem nawozem azotowym lub łącznie z dolistnym nawożeniem nawozem organicznym (np. ekstraktem z glonów morskich). Pożyteczne szczepy bakterii stosuje się 1-krotnie w formie wodnej zawiesiny w ilości 200 ml dla każdego ze szczepów. Koncentracja bakterii w zawieszynie wynosi 10⁹ jtk x ml⁻¹ dla każdego szczepu.

Korzyści płynące ze stosowania biowęgla wzbogaconego mikrobiologicznie to zwiększenie wzrostu i plonowanie roślin oraz poprawa właściwości gleby. Posiada duży potencjał wymiany jonowej, co ułatwia napowietrzenie gleb ciężkich oraz zwiększa absorpcję i penetrację wody. Zastosowany jako ściółka zatrzymuje wilgoć poprzez ograniczenie rozwoju chwastów i zmniejszenie parowania, poprawia strukturę gruzełkową w warstwie ornej gleb, ogranicza erozję oraz wzbogaca glebę w materię organiczną i humus, co przynosi jednocześnie korzyści dla rozwoju mikroflory glebowej.

NAWÓZ ORGANICZNO-MINERALNY NPK może być stosowany na wszystkich glebach w uprawach sadowniczych jako źródło składników pokarmowych dla roślin i substancji organicznej zwiększającej żyzność gleby. Ustalając dawki nawozu należy wziąć pod uwagę, że 1 tona nawozu zawiera co najmniej: 50 kg azotu (N) i fosforu (P₂O₅) oraz 150 kg potasu (K₂O). W uprawach polowych wielkość dawki nawozu zależy od zasobności gleby w potas. Na glebach średnio zasobnych należy zastosować 600 kg nawozu na 1 ha i uzupełnić nawozami azotowymi i fosforowymi stosownie do potrzeb pokarmowych drzew. Na glebach o niskiej zawartości K₂O należy zastosować do 750 kg nawozu na 1 ha. W sadach m.in. jabłoniowych należy zastosować od 300-400 kg nawozu organiczno-mineralnego NPK na 1 ha.

Na gruntach ornych nawóz należy rozprowadzić równomiernie rozrzutnikiem nawozów i wymieszać z glebą przy pomocy narzędzi uprawowych oraz obficie podlać. W przypadku roślin sadowniczych (drzew jabłoni), nawóz należy zastosować wczesną wiosną (najlepiej w fazie nabrzmiewania-pęknięcia pąków), na powierzchnię pasów herbicydowych wzdłuż rzędów drzew.

Dodatkowych informacji na temat nawożenia bionawozami drzew jabłoni i technik ich stosowania udzielają pracownicy naukowcy Instytutu Ogrodnictwa w Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery.