



# **INSTRUKCJA WDROŻENIOWA**

## **Stosowanie nawozowych produktów mikrobiologicznych dla ekologicznej uprawy roślin truskawki**

### **Autorzy:**

Prof. dr hab. Lidia Sas-Paszt,  
dr Anna Lisek, dr Paweł Trzciniński,  
dr Beata Sumorok, dr Krzysztof Górnik,  
dr inż. Edyta Derkowska, dr Sławomir Głuszek,  
mgr Michał Przybył, mgr inż. Mateusz Frąc,  
mgr inż. Krzysztof Weszczak,  
mgr inż. Anna Pałeczka, Anna Polit

Opracowanie przygotowano w ramach badań na rzecz rolnictwa ekologicznego w 2024 r. finansowanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi pt.:

„Sadownictwo metodami ekologicznymi: Badania w zakresie możliwości zastosowania dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym środków do celów zaprawiania nasion ekologicznych upraw sadowniczych oraz jako nawozów o działaniu dolistnym; Ocena wpływu dolistnej aplikacji nawozowych produktów mikrobiologicznych na wzrost i plonowanie roślin truskawki w polowej uprawie ekologicznej”.

## WSTĘP

Jedną z głównych tendencji współczesnego ogrodnictwa jest ograniczanie stosowania chemicznych środków produkcji na rzecz nawożenia roślin bioproduktami opartymi na naturalnych komponentach organicznych, z wykorzystaniem pożytecznych mikroorganizmów. Nowo opracowane produkty nawozowe wpisują się w ten trend, a powszechne ich stosowanie sprzyja uzyskiwaniu plonów o wysokich walorach prozdrowotnych oraz ochronie środowiska.

W Polsce istnieje duży popyt na proekologiczne technologie i polskie nawozowe produkty mikrobiologiczne, które są konkurencyjne i bardziej skuteczne, w porównaniu do istniejących na rynku bioproduktów pochodzenia zagranicznego. Uzasadnia to potrzebę opracowania i wdrożenia innowacyjnych polskich biopreparatów mikrobiologicznych do dolistnego stosowania w ekologicznej uprawie truskawki i innych gatunków roślin sadowniczych. Obecnie większość nawozowych produktów mikrobiologicznych jest stosowana doglebowo w formie stałej lub płynnej. Natomiast na rynku brakuje tego typu bioproduktów do stosowania dolistnego. Taka aplikacja płynnych nawozowych produktów mikrobiologicznych ma dużą perspektywę na plantacjach z wykorzystaniem ściółek pochodzenia naturalnego, dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, np. słomy, którą stosuje się w uprawie roślin truskawki. Ściółki te przyspieszają plonowanie, ograniczają zachwaszczenie, chronią rośliny przed przymrozkami, utratą wody i szkodliwym promieniowaniem słonecznym. W związku z tym istnieje pilna potrzeba opracowania i wdrożenia do ekologicznej i integrowanej uprawy roślin truskawki nawozowych produktów mikrobiologicznych do dolistnej aplikacji.

**Przewagą proponowanego rozwiązania jest zastosowanie opracowanych w Polsce nawozowych produktów mikrobiologicznych na organicznym nośniku kwasów humusowych, które są naturalne i korzystnie wpływają na wzrost i plonowanie roślin truskawki. Produkty te zostały wzbogacone o konsorcja rodzimych drożdży i bakterii ryzosferowych o działaniu biostymulującym i ochronnym w uprawach roślin.**

Nowo opracowane mikrobiologiczne preparaty nawozowe w formie płynnej są innowacyjne, skuteczne i bezpieczne dla produkcji ogrodniczej. Innowacyjne nawozowe produkty mikrobiologiczne wyróżniają się stabilnością składu chemicznego i mikrobiologicznego, pozwolą uzyskać przewagę konkurencyjną firm stosujących nowe technologie mikrobiologiczne. Nowe biopreparaty mikrobiologiczne są kluczowym elementem promocji polskiego ogrodnictwa i Instytutu Ogrodnictwa-PIB, jako instytucji naukowej opracowującej innowacyjne produkty mikrobiologiczne dla praktyki ogrodniczej. Opracowanie nowych technologii dolistnej aplikacji nawozowych produktów mikrobiologicznych przyczyni się do ich wdrożenia w ekologicznej uprawie truskawki.

## WYBÓR MIKROBIOLOGICZNYCH PREPARATÓW

Na rynku polskim dostępnych jest wiele preparatów opracowanych w ramach współpracy Zakładu Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa - PIB zawierających rodzime mikroorganizmy. Są to:

- podłoża, przeznaczone do upraw polowych i szklarniowych roślin warzywnych, które opracowano we współpracy z firmą PPHU ARK-POL,
- bioprodukty na bazie łupków karbońskich oraz bakterii *Bacillus* i grzyba z rodzaju *Trichoderma* opracowane z firmą TAYLOR Sp. z o.o.,

- nawozy mineralno-organiczne „KONSORCJUM 1” o właściwościach biostymulujących i przeciwko patogenom glebowym oraz nawóz mineralno-organiczny „KONSORCJUM 2” – o działaniu biostymulującym, zwiększający składniki mineralne oraz FLOROVIT AGRO WAPNO NAWOZOWE PMG wzbogacone mikrobiologicznie, opracowane z Zakładem Produkcyjnym w Suszu GRUPA INCO S.A.,
- biopreparat o nazwie BACTERBASE, przeznaczony do stymulacji wzrostu i plonowania roślin sadowniczych i warzywnych zawierający szczepy pożytecznych bakterii z gatunków *Bacillus velezensis* oraz *Bacillus amyloliquefaciens* opracowany z firmą THE Sp. z o.o.,
- innowacyjne biopreparaty mikrobiologiczne BIOPULS® na bazie polskich drożdży *Yarrowia lypolytica* i pożytecznych, mikroorganizmów rodzimego pochodzenia: Original, Forte i Harvest opracowany z firmą Microlife sp. z o.o.

Dotychczasowe badania wykazały, że stosowanie nawozów dolistnych stymuluje wzrost wegetatywny i plonowanie roślin truskawki oraz wpływa korzystnie na procesy zachodzące w ryzosferze roślin truskawki. Istnieje konieczność prowadzenia szerszych badań nad wpływem dolistnych, polskich mikrobiologicznych produktów nawozowych na wzrost i plonowanie roślin truskawki oraz na jakość gleby. W zadaniu opracowano 2 nawozowe produkty mikrobiologiczne na bazie konsorcjów rodzimych bakterii i drożdży do dolistnej aplikacji z kwasami humusowymi w ekologicznej uprawie roślin truskawki.

## **APLIKACJA NAWOZOWYCH PRODUKTÓW MIKROBIOLOGICZNYCH**

Stosowanie nowo opracowanych, innowacyjnych nawozowych produktów mikrobiologicznych pozwala na poprawę plonowania, uzyskiwanie owoców o walorach prozdrowotnych oraz na poprawę żyzności gleb. Produkty nawozowe zawierające rodzime szczepy i gatunki pożytecznych mikroorganizmów dotychczas nie były stosowane przez producentów w ekologicznych uprawach roślin truskawki w Polsce. Opracowanie dolistnych metod aplikacji nawozowych produktów mikrobiologicznych przyczyni się do komercjalizacji nowo opracowanych preparatów i rozwoju ekologicznych metod produkcji roślin truskawki przyjaznych dla środowiska i zdrowia człowieka.

W polowej uprawie truskawki aplikację dolistną kwasami humusowymi zawierającymi pożyteczne mikroorganizmy: Konsorcjum 1 i Konsorcjum 2 należy wykonać w następujących terminach:

- I termin aplikacji - koniec kwietnia - początek maja
- II termin aplikacji - 2-tydzień maja
- III termin aplikacji - początek czerwca

Kwasy humusowe należy zastosować w dawce - 2 l/ha 300 l wody; 20 ml/3 l wody/60 roślin.  
Konsorcjum 1 i 2 należy zastosować w dawce po 5L każdego preparatu/60 roślin.

## **OKREŚLENIE SKUTECZNOŚCI NOWO OPRACOWANYCH NAWOZOWYCH PRODUKTÓW MIKROBIOLOGICZNYCH**

Stosowanie nawozowych produktów mikrobiologicznych na bazie pożytecznych mikroorganizmów stymuluje formowanie rozlogów i sadzonek rozlogowych roślin truskawki. Wykazano skuteczność stosowania nawozowych produktów mikrobiologicznych na zwiększenie cech wzrostu liści i biomasy systemu korzeniowego roślin truskawki. Stosowanie nawozowych

produktów mikrobiologicznych wpływa na istotne zwiększenie występowania arbuskularnych grzybów mikoryzowych w korzeniach, liczby zarodników w glebie ryzosferowej i wydajności fotosyntetycznej w liściach roślin truskawki.



### **KOMPLEKSOWOŚĆ ROZWIĄZANIA PROBLEMU**

Przedstawione rozwiązanie zawiera nowo opracowane Konsorcja pożytecznych mikroorganizmów z kwasami humusowymi, przeznaczone do dolistnego stosowania w ekologicznej uprawie roślin truskawki. Może być wykorzystane w uprawie różnych gatunków roślin ogrodniczych do różnych typów upraw. Mikrobiologiczne preparaty nawozowe zostały opracowane w postaci formułacji płynnej, które mogą być stosowane w uprawach integrowanych oraz ekologicznych, w warunkach polowych. Innowacyjne biopreparaty mogą być także stosowane w zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych, na różnych typach gleb, o różnym stopniu żyzności i nawodnienia z powodu obecności w ich składzie rodzimych mikroorganizmów. Nowo opracowane bioprodukty są przeznaczone do zastosowania na glebach zakwaszonych, o niskiej zawartości próchnicy oraz w warunkach stresu suszy, która w ostatnich latach staje się coraz większym problemem producentów ogrodniczych w Polsce. Opracowane biopreparaty mogą być stosowane w zależności od potrzeb i problemów występujących w gospodarstwach ogrodniczych. Płynna formułacja produktów pozwala producentom na ich zastosowanie, zgodnie z możliwościami technicznymi w gospodarstwie ogrodniczym. Z tych powodów, stosowanie nowo opracowanych biopreparatów na bazie Konsorcjów 1 i 2 z kwasami humusowymi wpłynie na poprawę jakości gleb zmęczonych i zdegradowanych. Wdrożenie nowych preparatów mikrobiologicznych do praktyki ogrodniczej przyczyni się do zwiększenia wielkości i jakości plonów roślin truskawki, a także do rozwoju ogrodnictwa ekologicznego w Polsce.

### **UZYSKANE EFEKTY EKONOMICZNE I SPOŁECZNE**

Rosnąca świadomość społeczeństwa dotycząca wysokiej jakości żywności, o właściwościach prozdrowotnych zwiększa zapotrzebowanie na nawozy oparte na naturalnych składnikach, wzbogaconych pożytecznymi mikroorganizmami. Niewłaściwe lub nadmierne stosowanie nawozów mineralnych i innych chemicznych środków produkcji roślin prowadzi

do szkodliwego oddziaływania na środowisko, co skutkuje koniecznością wprowadzania do upraw ogrodniczych bionawozów opartych na naturalnych substancjach organicznych i zawierających żywe, pożyteczne mikroorganizmy. Nowo opracowane biopreparaty na bazie Konsorcjów pożytecznych mikroorganizmów są skuteczną i ekonomicznie opłacalną metodą odżywiania roślin oraz bezpieczną dla środowiska. Opracowanie innowacyjnych Konsorcjów mikrobiologicznych do ekologicznej uprawy roślin truskawki wpłynie na rozwój firm wytwarzających bionawozy oraz firm zajmujących się ich dystrybucją i sprzedażą, przyczyniając się do wzrostu ich dochodowości oraz konkurencyjności na rynku. Powszechne stosowanie nowo opracowanych nawozowych preparatów mikrobiologicznych poprawi jakość produkowanych owoców o walory prozdrowotne i umożliwi rozszerzenie areału ekologicznych upraw truskawki i innych roślin ogrodniczych. Wdrożenie nowych biopreparatów przyczyni się do zwiększenia wartości prozdrowotnych owoców i wpłynie korzystnie na ochronę zdrowia społeczeństwa oraz zwiększy konkurencyjność gospodarstw ogrodniczych w Polsce.