

Preparaty mikrobiologiczne i ich zastosowanie w rolnictwie – przegląd, znaczenie i zasady wprowadzania do obrotu



Anna Gałązka
Zakład Mikrobiologii IUNG-PIB w Puławach

Gleba

Gleba składa się z cząstek mineralnych o różnej wielkości i kształcie oraz różnych właściwościach chemicznych w mieszaninie z korzeniami roślin, żywą populacją organizmów oraz materią organiczną w różnych stadiach rozwoju.

Organizmy zasiedlające glebę tworzą złożony zespół o bardzo dużej liczebności zwany **EDAFONEM**. Są to mikroorganizmy, grzyby, jednokomórkowce roślinne i zwierzęce, rośliny naczyniowe oraz bezkręgowce bytujące w przypowierzchniowej warstwie gleby.

Edafon może stanowić od **1** do **10%** suchej masy substancji organicznej gleby.

Rola mikroorganizmów w środowisku glebowym

Preparaty mikrobiologiczne w rolnictwie – zalety, wady, zagrożenia

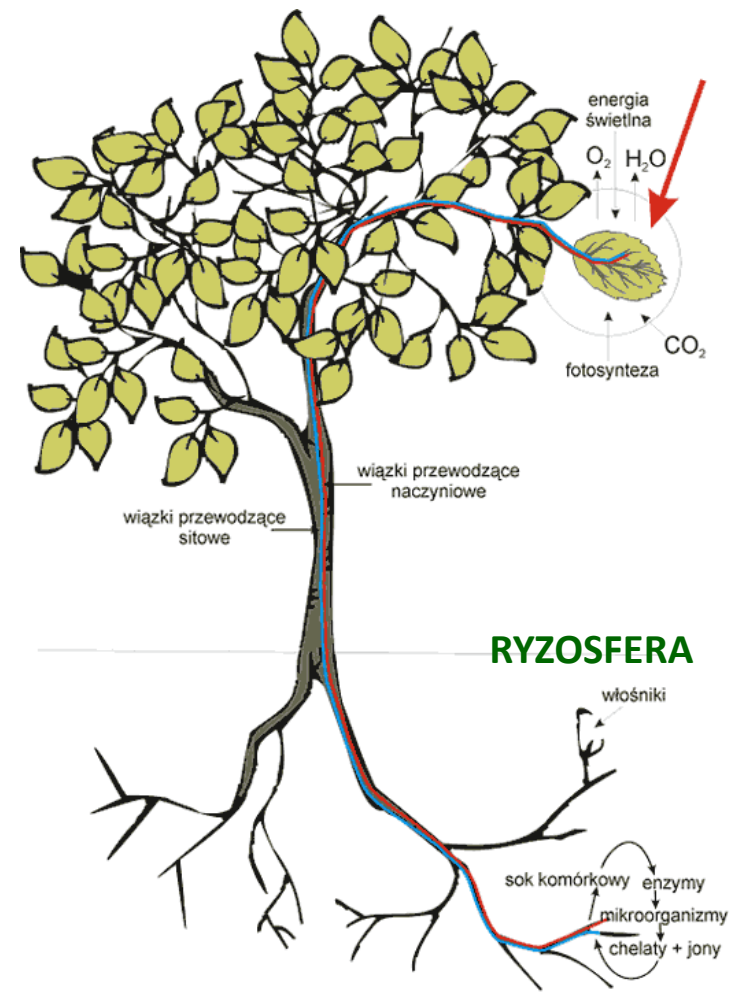
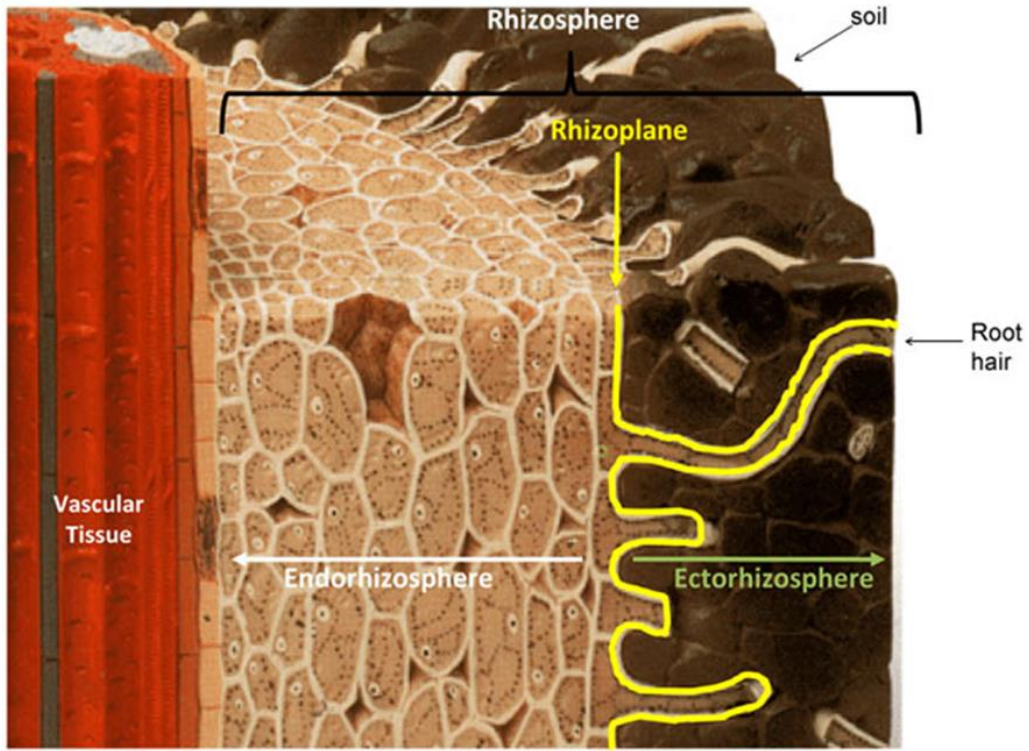
Działanie preparatów biologicznych i możliwości ich zastosowania

Jak stosować preparaty mikrobiologiczne?



Ze względu na rozmiar organizmy żyjące w glebie można zaliczyć do trzech grup:

- **MIKROBIOTA** (nieostrzegalne gołym okiem)- wirusy, bakterie, grzyby, pierwotniaki, glony
- **Mezobiota** (0,2-2 mm) - wazonkowce, nicienie, ślimaki, owady bezskrzydłe, wiję, roztocza i inne, małe rośliny,
- **Makrobiota** (>2 mm) - dżdżownice, krety, gryzonie np. myszy polne, większe owady, korzenie dużych roślin i drzew.



Przemieszczenie składników mineralno - organicznych z gleby do rośliny przy udziale mikroorganizmów.

Funkcje gleby



PRODUKCYJNA

podłoże dla wzrostu roślin

funkcja sanitarna (rozkład materii organicznej, humifikacja)

RETENCYJNA

stabilizator (utrzymuje pH, zdolności buforowe)

sekwestracja CO₂ i wiązanie wody

SIEDLISKOWA

siedlisko dla mikroorganizmów glebowych, edafon

naturalny filtr (funkcje sorbcyjne) filtrowanie, buforowanie transformacje

MIKROORGANIZMY, tworząc wielogatunkowe zbiorowiska, wytwarzają sieć zależności między poszczególnymi grupami fizjologicznymi. Procesy syntezy i degradacji, przeprowadzane przez zbiorowiska mikroorganizmów, powinny być postrzegane jako suma funkcji, za które odpowiadają zespoły drobnoustrojów, a nie tylko pojedyncze gatunki. **Badania aktywności mikroorganizmów w zbiorowiskach są niezbędne w celu poznania ekologii drobnoustrojów w biocenozach i powinny być analizowane w powiązaniu z istniejącymi warunkami środowiskowymi.**

Rola mikroorganizmów glebowych





MIKROORGANIZMY GLEBOWE

funkcjonowanie
ekosystemów

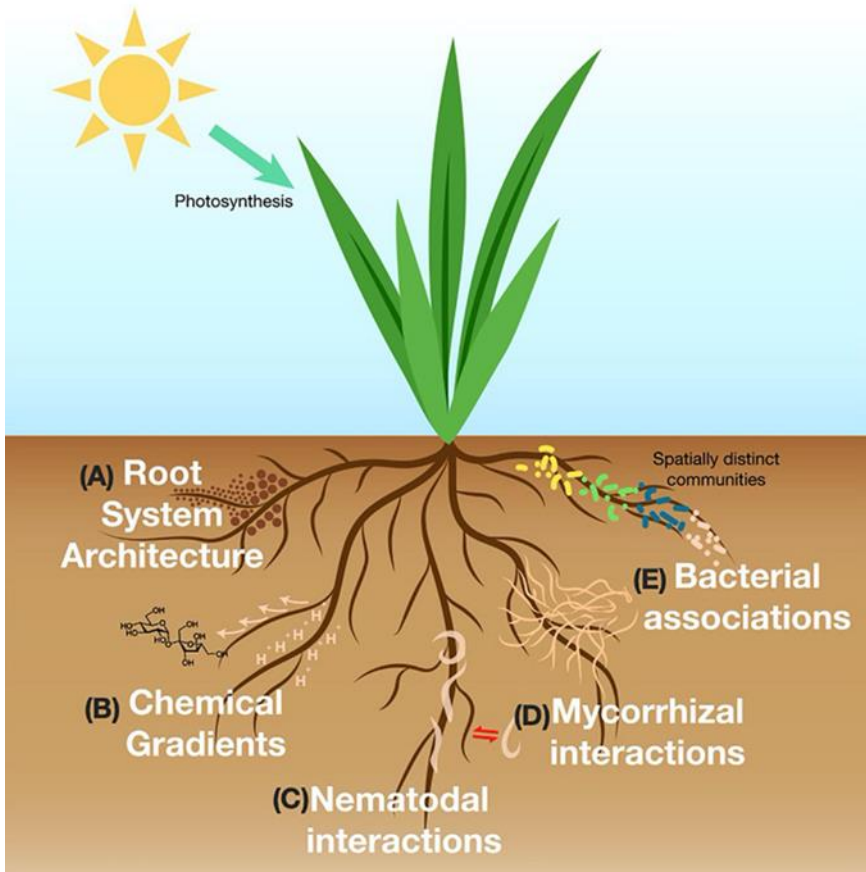
zdrowotność roślin

struktura gleby

produkcyjność gleby



Problem oznaczania mikroorganizmów do gatunków, a tym bardziej, jak na razie, określania ich genetycznego zróżnicowania nastęrcza nadal wiele trudności.



Do najważniejszych funkcji organizmów glebowych wchodzących w skład biopreparatów należą:

- **rozkład i detoksykacja** różnych substancji zanieczyszczających gleby (ksenobiotyków) np. zanieczyszczenia przemysłowe,
- **rozkład i mineralizacja materii organicznej** (resztki pozbiorowe, obornik i inne nawozy naturalne, komposty, poplony). W procesach tych oprócz mikroorganizmów istotną rolę odgrywa także fauna glebowa (dżdżownice, roztocza), w tym także różne produkty przemiany materii, np. śluzy bakteryjne czy glomaliny (substancje produkowane przez strzępki grzybów endomykoryzowych)
- **ograniczanie rozwoju szkodników i patogenów roślin**. Ta aktywność mikroorganizmów związana jest przede wszystkim z występowaniem w glebie konkurencji, m.in. o pokarm, pomiędzy jej mieszkańcami, a także zjawiskom antagonizmu i nadpasożytnictwa.
- **wiązanie azotu** oraz tworzenie układów symbiotycznych z roślinami. Najlepiej znanym przykładem symbiozy mikroorganizmów glebowych z roślinami jest współżycie bakterii brodawkowych (rizobiów) z roślinami motylkowatymi.
- **mykoryza**, czyli symbioza wielu gatunków grzybów glebowych z korzeniami roślin.
- produkcja substancji wzrostowych.





ROLNICTWO i BIORÓŻNORODNOŚĆ są ściśle powiązane ze sobą na trzech obszarach:
AGROBIORÓŻNORODNOŚCI, BIORÓŻNORODNOŚCI FUNKCJONALNEJ oraz w kwestiach związanych z
OCHRONĄ PRZYRODY

Wzrasta udział gospodarstw rolnych nastawionych na jak największą produkcję, często nieuwzględniającą wymogów środowiska przyrodniczego i stanowiącą duże zagrożenie dla różnorodności biologicznej.

Produkcja nawozów wzbogacanych mikrobiologicznie jest obecnie jednym z najszybciej rozwijających się segmentów rynku rolno-spożywczego. Obecne strategie UE tzw. „Green Deal” zakładają zwiększenie powierzchni upraw ekologicznych do 25% do roku 2030.

Wzrastająca świadomość konieczności ograniczania nadmiernej chemizacji rolnictwa spowodowała, że znacząco zwiększyło się zainteresowanie naturalnymi środkami produkcji stosowanymi w rolnictwie. Jedną z takich obecnie prowadzonych koncepcji jest wykorzystanie biotechnologicznych cech i praktycznych właściwości mikroorganizmów do produkcji **bionawozów**, **biostymulatorów** lub **biologicznych środków ochrony roślin**, których czynnikiem aktywnym są mikroorganizmy.





ROLNICZA RÓŻNORODNOŚĆ ŚRODOWISKA A PRODUKTY MIKROBIOLOGICZNE

Powyższe założenia niniejszego projektu wpisują się także w tzw. **Europejską Strategię Bioróżnorodności**. Do 2050 r. różnorodność biologiczna oraz usługi ekosystemowe w Unii Europejskiej będą chronione i zostaną odpowiednio odtworzone ze względu na wartość różnorodności biologicznej samej w sobie oraz ich fundamentalnego udziału w zapewnianiu dobrobytu człowieka i koniunktury gospodarczej, tak aby uniknąć katastrofalnych zmian wywołanych przez utratę bioróżnorodności biologicznej.



W planie etapowym przewidziano następujące zobowiązania do 2030 r. do których m.in. możemy zaliczyć, a z którymi nierozdzielnie wiążą się analizy środowiska glebowego:

- ograniczenie o 50% stosowania pestycydów chemicznych i związanego z tym ryzyka, a także ograniczenie o 50% stosowania bardziej niebezpiecznych pestycydów;
- objęcie co najmniej 25% gruntów rolnych rolnictwem ekologicznym i znaczące podwyższenie poziomu stosowania praktyk agroekologicznych.

Rola mikroorganizmów glebowych BIOPREPARATY

Prawidłowe użytkowanie gruntów, a przede wszystkim właściwe zagospodarowanie rolnicze musi uwzględniać mikrobiologiczny i fizykochemiczny stan gleb.



UPRAWA GLEBY ↔ **JAKOŚĆ ŚRODOWISKA GLEBOWEGO**

Zwiększona liczebność drobnoustrojów glebowych oraz wyższa aktywność enzymatyczna są czułym wskaźnikiem decydującym o prawidłowym układzie całego kompleksu właściwości glebowych, stanowiących o jej żyzności i urodzajności.



Z uprawą gleby nierozzerwalnie wiąże się **JAKOŚĆ ŚRODOWISKA GLEBOWEGO**. Intensywna uprawa roli prowadzi do znacznej degradacji środowiska glebowego, co wymusza ciągłe poszukiwanie nowych technik uprawy, które sprzyjają ochronie gleby i jej bioróżnorodności.

ROLNICTWO ZRÓWNOWAŻONE, którego założenia sprzyjają zachowaniu naturalnego środowiska oraz wzrost produkcji bez ingerencji w naturalne zasoby środowiska przyrodniczego, bazuje na wspieraniu naturalnych procesów biologicznych bez naruszania procesów odtwarzających życie biocenozy i naturalną strukturę gleby.

Preparaty mikrobiologiczne

Stosowanie preparatów mikrobiologicznych to rozwiązanie, które może okazać się niezbędne w obliczu **intensyfikacji produkcji rolnej** i coraz częstszych **zmian klimatu**. Jeśli chodzi o ograniczanie negatywnego oddziaływania czynników zewnętrznych, duże znaczenie odgrywa **biostymulacja roślin**.

Obejmuje ona przede wszystkim:

- **przyspieszanie procesów życiowych roślin,**
- **zwiększanie odporności roślin na warunki stresowe,**
- **stymulację rozwoju części nadziemnych i podziemnych roślin.**

Ze stymulacją roślin związane jest stosowanie preparatów mikrobiologicznych, które **uzupełniają** nawożenie upraw i ochronę roślin, wpływając tym samym na optymalizację kosztów związanych z produkcją roślinną.



ROLNICTWO ZRÓWNOWAŻONE

PREPARATY MIKROBIOLOGICZNE

WIĄZANIE AZOTU

MYKORYZA

SOLUBILIZACJA FOSFORU

PRODUKCJA HORMONÓW I
CZYNNIKÓW WZROSTU ROŚLIN

INTERAKCJA ROŚLINA -
MIKROORGANIZM

OCHRONA PRZED PATOGENAMI

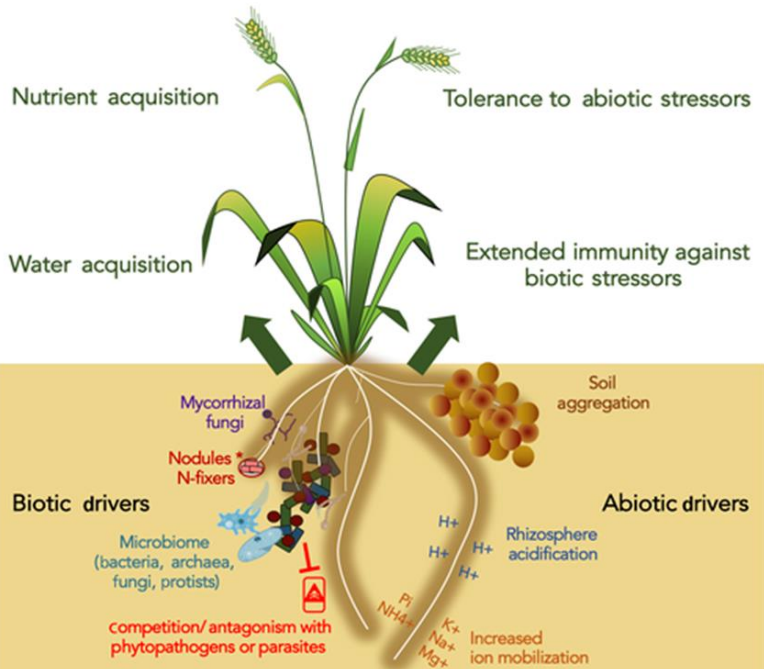
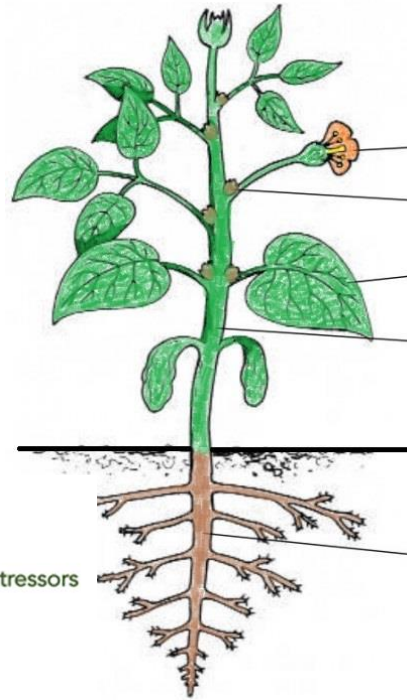
POLEPSZENIE STRUKTURY GLEBY

ZMNIEJSZANIE STRESÓW
BIOTYCZNYCH I ABIOTYCZNYCH

ZWIEKSZANIE DOSTĘPNOŚCI
SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

WSPOMAGANIE WZROSTU ROŚLIN

ZWIĘKSZENIE
BIORÓŻNORODNOŚCI I
AKTYWNOŚCI BIOLOGICZNEJ GLEB



Stosowanie preparatów mikrobiologicznych wiąże się też z ograniczeniem stosowania chemicznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych. Umożliwiają także szybszą regenerację roślin oraz wpływają na fotosyntezę i przyspieszają procesy biochemiczne.

PREPARAT MIKROBIOLOGICZNY to produkt, którego aktywność opiera się na działaniu organizmów. Stosowane systematycznie preparaty mikrobiologiczne wpływają korzystnie na prawidłowy rozwój roślin.

KORZYŚCI ZE STOSOWANIA BIOPREPARATÓW

W ROLNICTWIE

- Chronią przed infekcjami chorobotwórczymi
- Aktywują system obronny roślin
- Zaburzają cykl życiowy patogenów
- Stymulują rozwój systemu korzeniowego
- Zwiększają dostępność składników pokarmowych
- Aktywizują życie glebowe
- Wykazują działanie stymulujące rośliny do szybszego i prawidłowego rozwoju

DLA ŚRODOWISKA I KONSUMENTA

- Ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin
- Brak toksycznych pozostałości w glebie i wodach gruntowych
- Ograniczenie stosowania nawozów mineralnych
- Poprawa bioróżnorodności agrocenoz
- Możliwość stosowania w gospodarstwach ekologicznych
- Zdrowa żywność bez pozostałości środków ochrony roślin

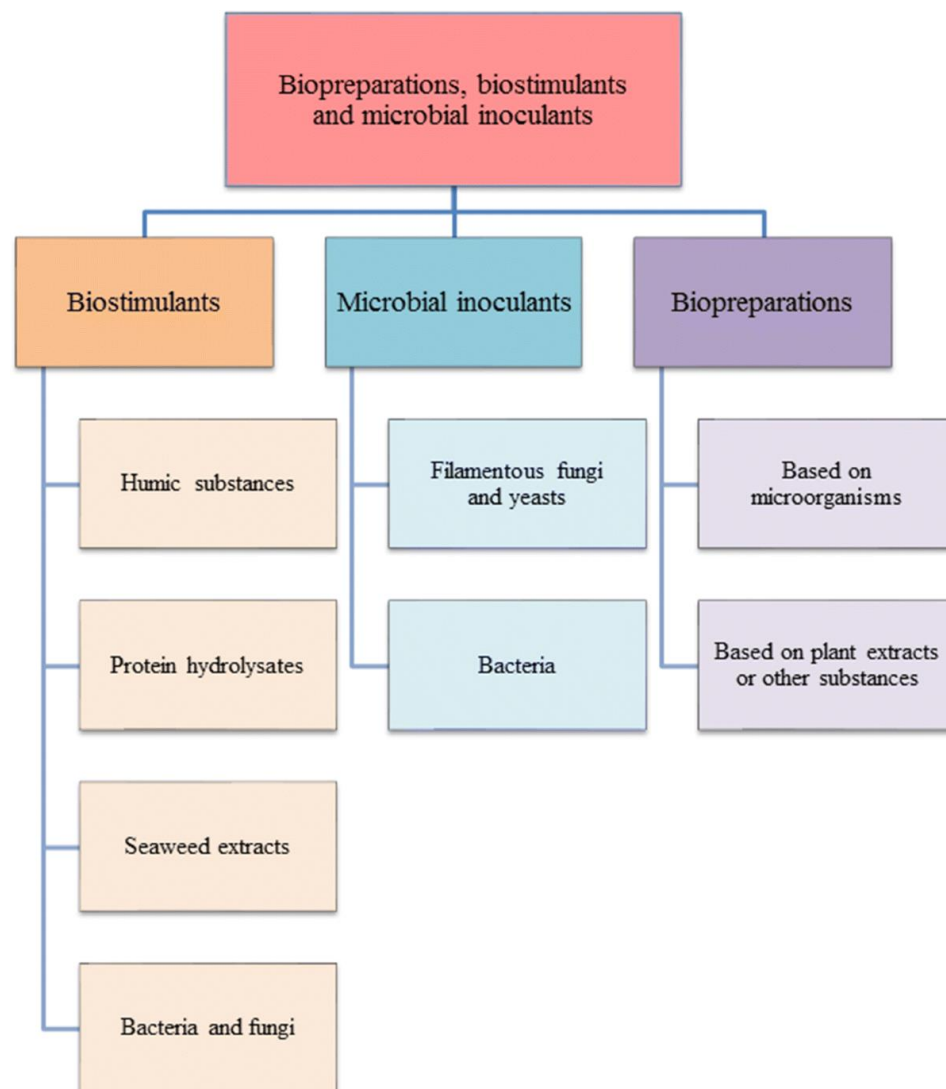
Jak stosować preparaty mikrobiologiczne?

Preparaty mikrobiologiczne stosuje się w formie oprysku – zarówno dolistnie, jak i doglebowo oraz w postaci stałej (granulat, proszek).

Wykorzystuje się je również w celu zaprawiania materiału siewnego.

Zabiegi mogą być wykonywane w sezonie wegetacyjnym w regularnych odstępach 10–14 dni.

**ZGODNIE Z TERMINEM
I ZALECANĄ DAWKĄ**



https://www.iung.pl/publikacje/2023/preparaty_mikrobiologiczne_dla_roslin_rolniczych.pdf

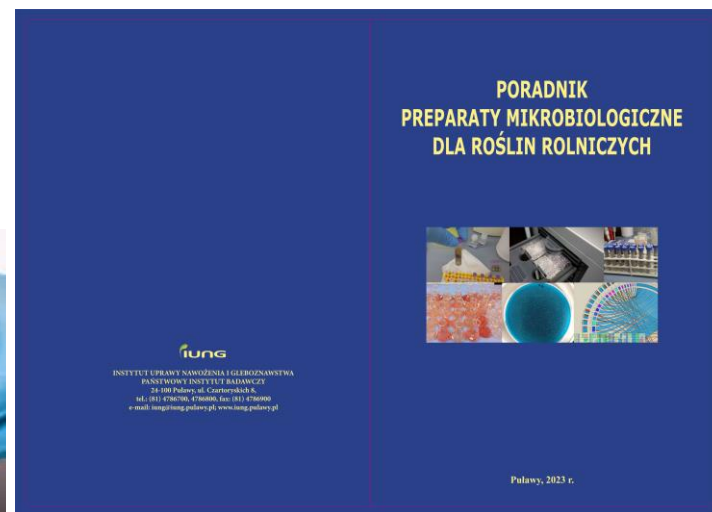
ISBN 978-83-7562-406-9

Publikacja elektroniczna

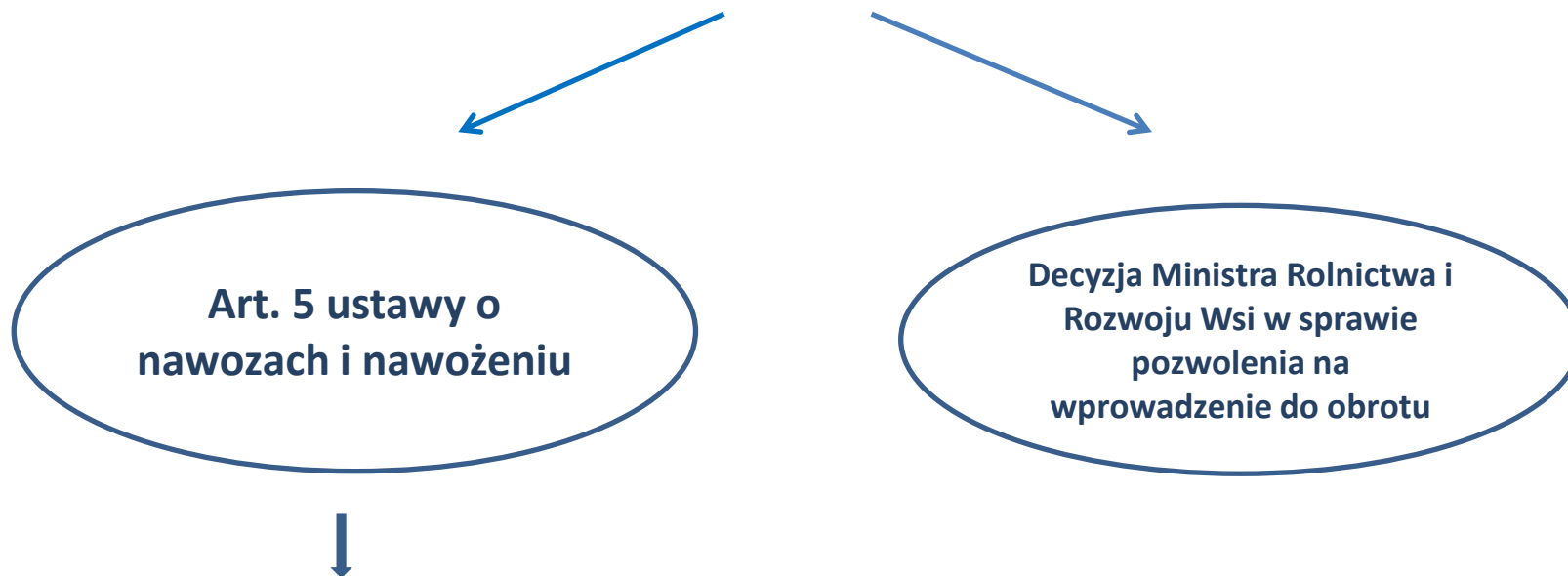
<https://doi.org/10.26114/por.iung.2023.12.01>

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie – autor Anna Gałązka
2. Rodzaje produktów mikrobiologicznych stosowanych w rolnictwie – autor Jarosław Ciepiał
3. Znaczenie produktów mikrobiologicznych dla wzrostu i ochrony roślin uprawnych - autor Anna Marzec – Grządział
4. Charakterystyka i znaczenie mikroorganizmów stosowanych w produktach mikrobiologicznych:
 1. Charakterystyka bakterii z rodzaju *Azotobacter* – autor Monika Koziół
 2. Charakterystyka bakterii z rodzaju *Rhizobium* – autor Monika Koziół
 3. Charakterystyka bakterii z rodzaju *Bacillus* – autor Karolina Furtak
 4. Charakterystyka bakterii rozpuszczających fosforany – autor Małgorzata Woźniak
 5. Charakterystyka bakterii kwasu mlekowego – autor Karolina Gawryjółek
 6. Grzyby mykoryzowe oraz grzyby entomopatogeniczne jako składnik preparatów mikrobiologicznych – autor Agata Janczarek
 7. Charakterystyka grzybów z rodzaju *Trichoderma* i innych grzybów stosowanych w preparatach – autor B. Abramczyk



WPROWADZANIE PRODUKTÓW NAWOZOWYCH DO OBROTU NA TERENIE RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



Do obrotu można wprowadzać także nawozy oraz środki wspomagające uprawę roślin, o których mowa w art. 3. ust. 2, dopuszczone do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub Republice Turcji, jeżeli

1. przepisy krajowe na podstawie których są one produkowane i wprowadzane do obrotu zapewniają ochronę zdrowia ludzi, zwierząt i ochronę środowiska oraz przydatność do stosowania, w zakresie odpowiadającym wymaganiom określonym w art. 4. ust. 6.
2. spełniają wymagania określone w przepisach rolnictwa ekologicznego i są przeznaczone na potrzeby własne

PODSTAWA PRAWNA

Prawo krajowe

- Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U. z 2023 r., poz. 569)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 119, poz. 765, z późn. zm.)

Prawo wspólnotowe

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające przepisy dotyczące udostępniania na rynku produktów nawozowych UE, zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 2003/2003 (Tekst mający znaczenie dla EOG)

Art. 2.ust.1, pkt.10a ustawy o nawozach i nawożeniu

NAWOZOWE PRODUKTY MIKROBIOLOGICZNE

produkty zawierające wyłącznie mikroorganizmy, w tym mikroorganizmy martwe lub nieaktywne, lub konsorcja tych mikroorganizmów oraz substancje stanowiące pożywkę dla tych mikroorganizmów i ich metabolity, a także nieszkodliwe substancje reszkowe z pożywek, które poprawiają aktywność biologiczną gleby lub stymulują procesy odżywiania roślin lub grzybów, **a wyłącznym celem ich zastosowania jest poprawa efektywności wykorzystania składników pokarmowych przez rośliny lub grzyby, ich odporności na stres abiotyczny, ich cech jakościowych lub przyswajalności przez nie składników pokarmowych z form trudno dostępnych w glebie.**

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 1 grudnia 2022 r. w sprawie upoważnienia Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego do prowadzenia wykazu nawozowych produktów mikrobiologicznych

PFC 6. BIOSTYMULATOR

produkt nawozowy UE, którego funkcja polega na stymulowaniu procesów odżywiania roślin **niezależnie od zawartości składników pokarmowych w produkcji**, którego wyłącznym celem jest poprawa co najmniej jednej z następujących cech rośliny lub ryzosfery rośliny:

- efektywność wykorzystania składników pokarmowych,
- odporność na stres abiotyczny;
- cechy jakościowe; lub
- przyswajalność składników pokarmowych z form trudnodostępnych w glebie lub ryzosferze.

PFC 6(A). BIOSTYMULATOR MIKROBIOLOGICZNY

Biostymulator mikrobiologiczny składa się z mikroorganizmu lub konsorcjum mikroorganizmów określonych w CMC 7 w części II załącznika II, które nie zostały poddane żadnemu innemu przetwarzaniu niż suszenie lub liofilizacja, wyłącznie wymienione poniżej:

- *Azotobacter spp.*
- *Grzyby mykoryzowe*
- *Rhizobium spp.*
- *Azospirillum spp.*

CMC 7: MIKROORGANIZMY

Produkt nawozowy UE należący do PFC 6(A) może zawierać mikroorganizmy, w tym mikroorganizmy martwe lub nieaktywne i nieszkodliwe substancje resztkowe z pożywek, na których zostały one wyprodukowane.

Obecnie według **Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009** z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiającym przepisy dotyczące udostępniania na rynku produktów nawozowych UE, zmieniającym rozporządzenia (WE) nr 1069/2009 i (WE) nr 1107/2009 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 2003/2003 (Dz. Urz.UE L170 z 25.6.2019 r., str. 1) na liście produktów nawozowych zawierających mikroorganizmy dopuszczone są następujące bakterie i grzyby: *Azotobacter* spp., grzyby mykoryzowe, *Rhizobium* spp. oraz *Azospirillum* spp.

Ponadto produkt nawozowy UE należący do PFC 6(A) **może zawierać mikroorganizmy, w tym mikroorganizmy martwe lub nieaktywne i nieszkodliwe substancje reszkowe z pożywek, na których zostały one wyprodukowane, które nie zostały poddane żadnemu innemu przetwarzaniu niż suszenie lub liofilizacja.**

Istnieje pilna konieczność oraz zasadność rozszerzenia listy mikroorganizmów, wchodzących w skład biostymulatorów mikrobiologicznych/produktów nawozowych, określonych w CMC 7, w części II załącznika II do rozporządzenia 2019/1009 (1).



TEMINOLOGIA

(biopreparaty, bionawozy, bioprodukty, nawozowe produkty mikrobiologiczne)

Dostępne na rynku **BIOPREPARATY**, oparte na składnikach naturalnych, w szczególności pochodzenia roślinnego, jak również produkty zawierające w składzie wyselekcjonowane mikroorganizmy, stosowane jako element technologii uprawy roślin mogą przyczynić się do poprawy plonowania roślin uprawnych, z równoczesnym zachowaniem podstawowych funkcji gleby.

PREPARATY MIKROBIOLOGICZNE to produkty, które po zastosowaniu na nasiona, powierzchnię roślin lub glebę kolonizują ryzosferę lub wewnątrz rośliny i wspomagają jej wzrost i rozwój poprzez zwiększenie dostępności podstawowych składników pokarmowych w wyniku naturalnych procesów takich jak wiązanie azotu, rozpuszczania fosforu oraz poprzez syntezę substancji o działaniu stymulującym.

Do tej grupy biopreparatów należy zaliczyć **nawozowe produkty mikrobiologiczne**, które zgodnie z ustawą o nawozach i nawożeniu mogą zawierać mikroorganizmy, w tym mikroorganizmy martwe lub nieaktywne i nieszkodliwe substancje resztkowe z pożywek, na których zostały one wyprodukowane, które nie zostały poddane żadnemu innemu przetwarzaniu niż suszenie lub liofilizacja.

Inną grupę stanowią **produkty, w tym zawierające kwasy humusowe**, których działanie polega na stymulowaniu rozwoju systemu korzeniowego, dzięki czemu zwiększa się wykorzystanie składników pokarmowych z gleby. Wyciągi roślinne, w tym wyciągi z alg, zawierają substancje, do których należą hormony, wpływające korzystnie na wzrost roślin oraz ich aktywność fotosyntetyczną. Podobne działanie wykazują aminokwasy obecne w hydrolizatach białkowych roślinnych i zwierzęcych.

Do pobrania

GLACH – zlecenia na analizy chemiczne [Dokumenty dostępne na stronie GLACH \(kliknij\)](#)

Formularz zamówienia map [\(więcej o mapach\)](#) [pobierz \(DOC\)](#)



Broszura „Publiczne doradztwo rolnicze partnerem w rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich”, która zawiera informacje na temat obszarów działalności jednostek doradztwa rolniczego, podległych Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi jest dostępna do pobrania pod linkiem: <https://www.gov.pl/attachment/16bd8534-fdbd-40e4-9920-2dba6ce8c448>

Nawożenie w rolnictwie ekologicznym [więcej](#)

Do pobrania:

- [Wniosek \(DOC\)](#)
- [Deklaracja \(DOC\)](#)
- [Oświadczenie \(DOC\)](#)

Nawozowe produkty mikrobiologiczne [więcej](#)

Do pobrania:

- [Wniosek \(DOC\)](#)
 - [Deklaracja \(DOC\)](#)
 - [Oświadczenie \(DOC\)](#)
-

Internetowy system wspierania decyzji agrochemicznych **INTER-NAW** – [przejdź do programu](#)



[Wykaz nawozów –
rolnictwo ekologiczne
\(PDF\)](#)



[Nawozowe produkty
mikrobiologiczne
\(PDF\)](#)



[Wyszukiwarka
nawozów](#)

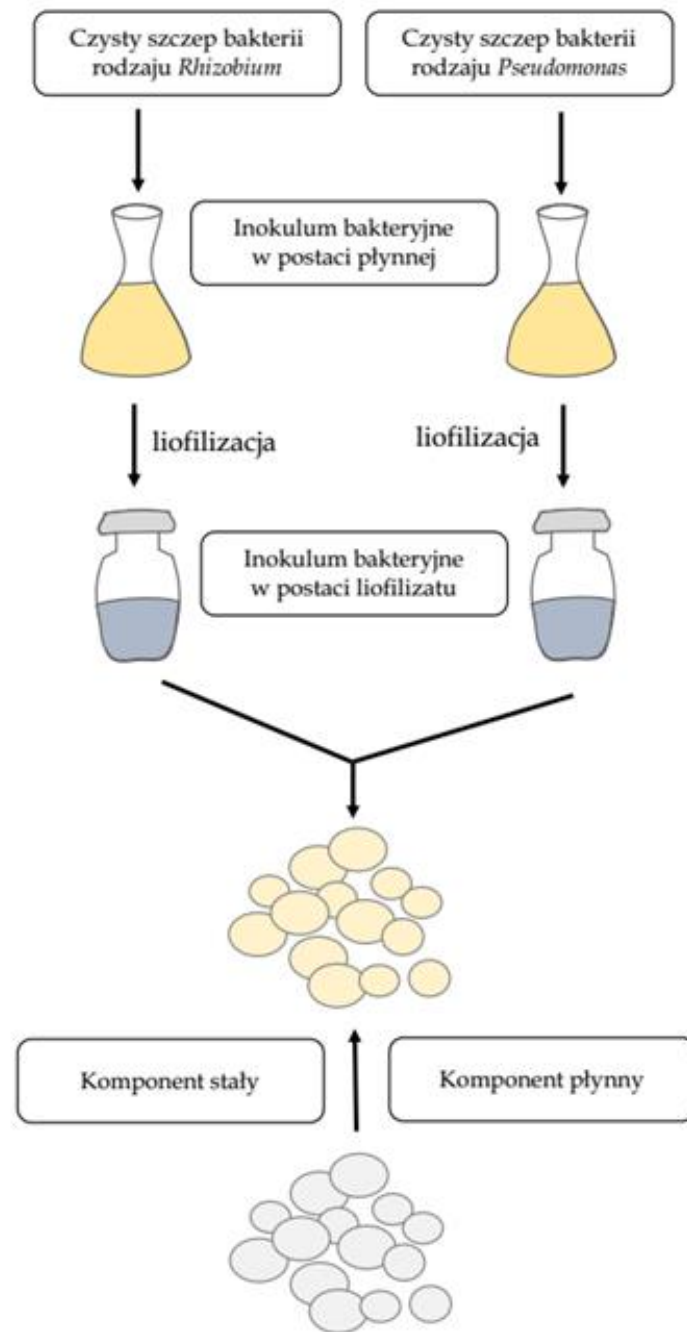


[Naturalne środki do
ekologii \(PDF\)](#)

W naszym kraju preparaty mikrobiologiczne, dopuszczane są do obrotu przez **MRiRW** po spełnieniu **wymogów stosownej procedury rejestracyjnej**. W odniesieniu do preparatów mikrobiologicznych, a także innych produktów określanych jako środki poprawiające właściwości gleby, rejestrowanych na potrzeby rolnictwa ekologicznego, procedura rejestracyjna jest jeszcze bardziej łagodna, ponieważ nie stawia ona wymogu prowadzenia badań potwierdzających skuteczność rolniczą tych produktów.

Technologia wytwarzania tych preparatów obejmuje następujące etapy:

- zgromadzenie kolekcji różnych szczepów drobnoustrojów,
- kontrolowanie czystości i jakości (efektywności symbiotycznej) tych szczepów,
- wieloetapowe rozmnażanie mikroorganizmów i kontrolowanie czystości uzyskiwanej biomasy,
- przygotowywanie jałowego nośnika (drobno zmielony torf, węgiel brunatny, płynna melasa),
- mieszanie biomasy bakterii z nośnikiem i konfekcjonowanie szczepionki.





Azotobacter

Wyodrębniono kilkadziesiąt (ok. 40) szczepów *Azotobacter chroococcum* o różnej aktywności wiązania N_2 i włączono je do kolekcji bakterii prowadzonej w zakładzie.

Wiązanie azotu przez bakterie odgrywa rolę w biogeochemicznym cyklu azotu.

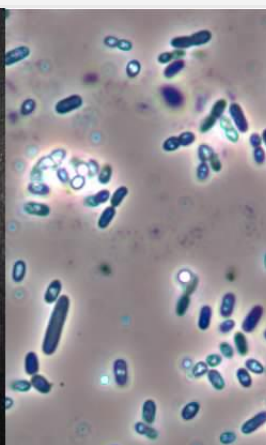
Szacuje się, że bakterie brodawkowe z rodzajów *Rhizobium* i *Bradyrhizobium* wiążą **200-500 kg N/ha** rocznie, a wolno żyjące bakterie glebowe, np. *Arthrobacter*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Beijerinckia* i *Pseudomonas* — **5-50 kg N/ha**.

azot
bacter

Azotobacter chroococcum

GWARANCJA
JAKOŚCI

Natychmiastowe działanie!



SZCZEPIONKA
BAKTERII
DLA
ROŚLIN

TRAWY
BURAKI
RZEPAK
TYTOŃ

ZAKŁAD PRZETWÓRCZO-USŁUGOWO-HANDLOWY
„BIOFOOD” S.C.

ul. Budgoska 41
78-600 Wałcz
www.Biofood.com.pl

Tel./fax 067 258 2465
e-mail:
info@biofood.com.pl

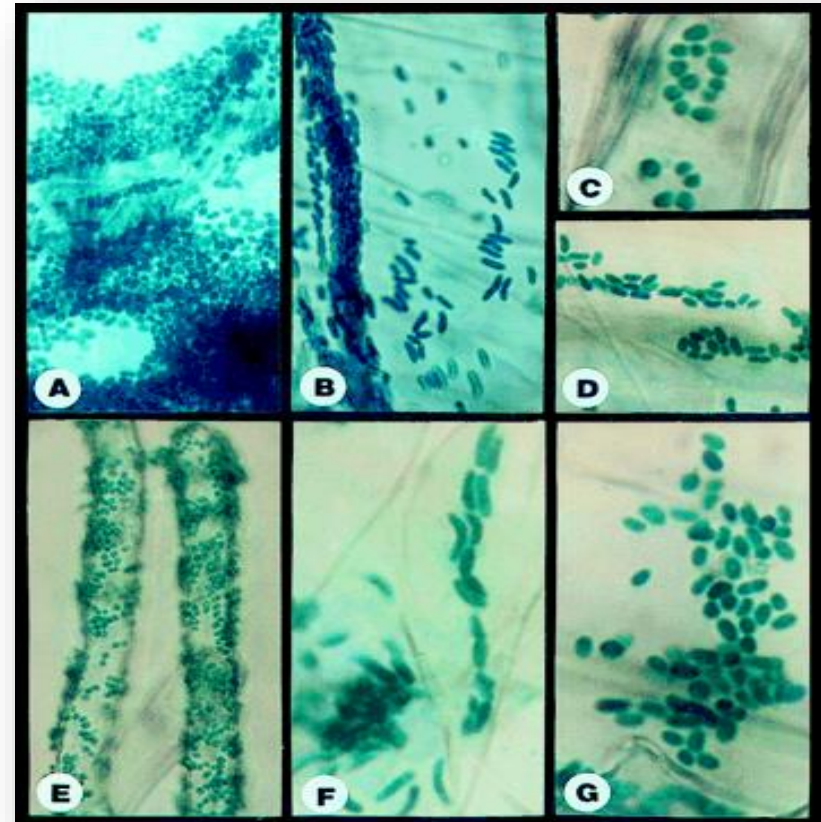
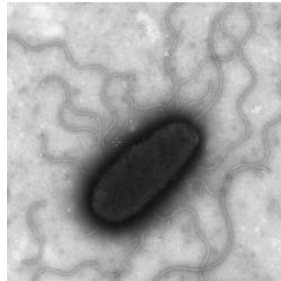
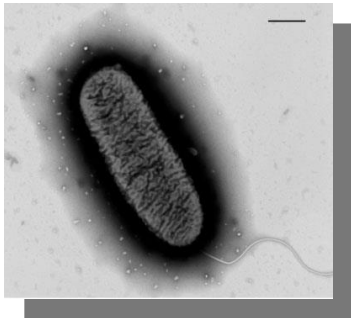
AZOTOBAKTERYNA

SZCZEPIONKA
DLA ROŚLIN
NIEMOTYLKOWYCH

Azotobakteryna nie jest szkodliwa dla ludzi i zwierząt

Azospirillum spp.

Z korzeni roślin zbożowych, traw, kukurydzy wyodrębniono szereg szczepów z rodzaju *Azospirillum* o różnej aktywności wiązania N_2 . Stwierdzono że bakterie te są bardzo szeroko rozprzestrzenione na korzeniach roślin. W warunkach *in vitro* w obecności kwasu dwuchloro-fenoksyoctowego (2,4-D) tworzą one pseudobrodawki, w których wiążąc N_2 wspomagają rozwój roślin.

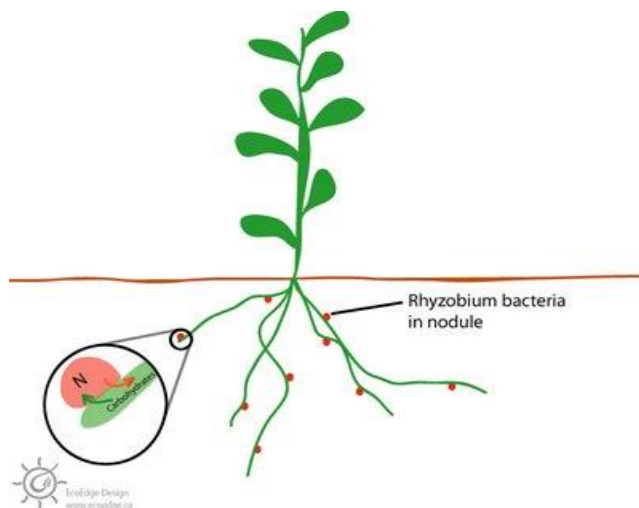


Rhizobium spp.

Grupa bakterii współżyjących z roślinami bobowatymi. Powodują one powstanie brodawek na korzeniach tych roślin. Do komórek korzenia bakterie dostają się przez specjalną strukturę - **nić infekcyjną**. Po infekcji dzielą się intensywnie, pobudzając komórki gospodarza do szybkiego wzrostu, który prowadzi do powstania brodawek. Różowe zabarwienie brodawek świadczy o procesie wiązania azotu. Największa intensywność wiązania występuje przed kwitnieniem. Bakteria wiążąca N_2 przetwarza go w NH_3 lub aminokwas (glutaminę) i w tej postaci przekazuje komórkom roślinnym.

Roślina dostarcza bakterii związki węgla i zapewnia warunki rozwoju.

Część zasymilowanego przez bakterie azotu zasila glebę, i z tej przyczyny rośliny bobowate są ważnym elementem w płodozmianie, uprawia się także jako zielony nawóz.



SYSTEMY SYMBIOTYCZNE (*RHIZOBIUM* SPP.) – cd.

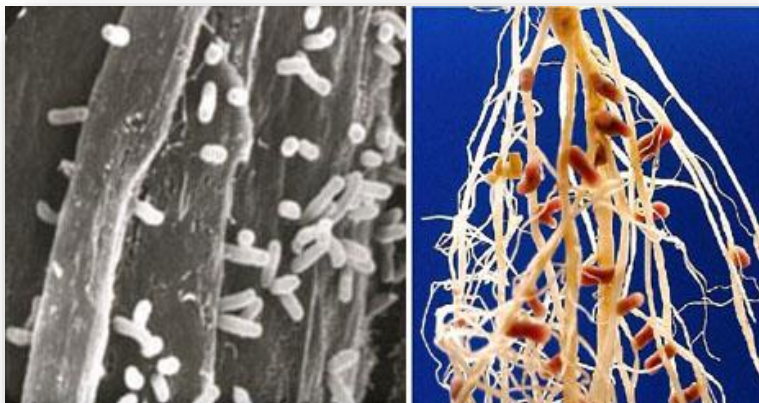


Zakresy oraz średnie ilości N₂ wiązanego przez wybrane rośliny motylkowate

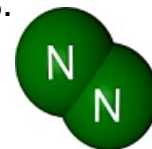
Roślina	% Ndfa	N związany w cz. nadziemnych (kg/ha)	
		Zakres	Średnia
Soja (<i>Glicine max</i>)	53	0 - 450	175
Groch (<i>Pisum sativum</i>)	68	4 - 244	150
Bobik (<i>Vicia faba</i>)	80	12 - 330	151
Fasola (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	40	0 - 165	65
Łubin (<i>Lupinus angustifol.</i>)	65	19 - 327	165
Lucerna (<i>Medicago sativa</i>)	70	50 - 460	180
%Ndfa - % N pochodzącego z powietrza			

Źródło: Martyniuk M. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. 2008, vol. 53(4).

Do roślin motylkowatych najczęściej uprawianych na nawozy zielone, i najbardziej wydajnych pod względem wiązania azotu należą: **KONICZYNY**, **WYKA**, **LUCERNA** i **ŁUBIN**, a w mniejszym zakresie **PELUSZKA**, **SERADELA**, **BOBIK**. Mogą one być umiejscowione w płodozmianie jako poplon lub jako plon główny.



Najlepszą porą wprowadzania roślin motylkowatych do gleby jest okres przed kwitnieniem. Przeciętna zawartość azotu w liściach tych roślin wynosi wówczas 3,5- 4% i spada w późniejszym okresie do 3- 3,5%.



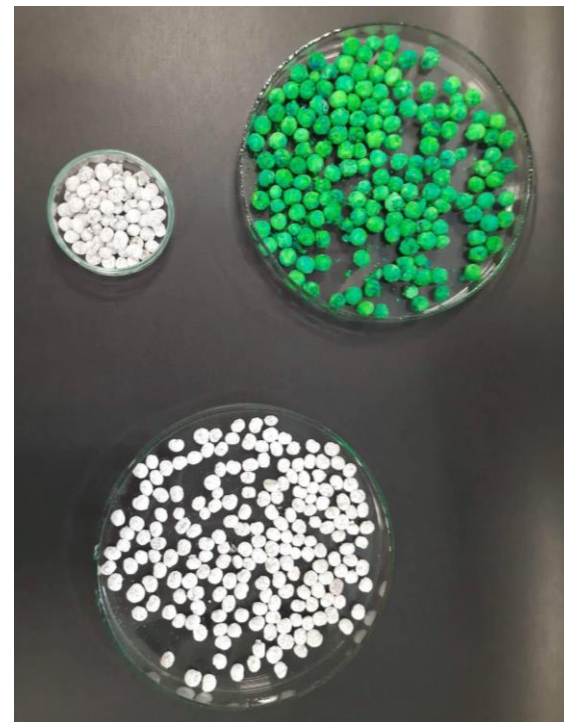


Zakład Mikrobiologii Rolniczej od roku 2021 realizuje projekt pt. **Zastosowanie mikroorganizmów i otoczkowania nasion dla poprawy żyzności gleb i plonu roślin w ekologicznej i konwencjonalnej uprawie roślin bobowatych** (NR 1/ININ 4.0/IUNG-PIB/2021) w ramach programu Inkubator Innowacyjności 4.0 (MNiSW).

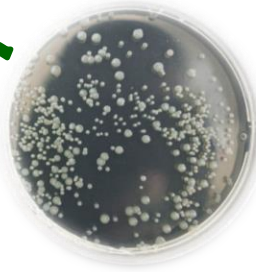
Głównym celem projektu jest **optymalizacja doboru mikroorganizmów (bakterii brodawkowych) oraz komponentów otoczki dla nasion w celu poprawy żyzności gleb i plonu roślin w ekologicznej i konwencjonalnej uprawie roślin bobowatych.**

Badania prowadzone są w celu określenia tzw. dobrych praktyk poprawy żyzności i aktywności biologicznej gleby w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych.

Wykonano szczegółowe badania laboratoryjne w celu wyboru składowych otoczki. Przeprowadzono szereg badań dotyczących przeżywalności bakterii oraz doboru i optymalizacji składowych komponentów otoczki. Nasiona poddane otoczkowaniu sprawdzono w analizie liczebności stosowanych mikroorganizmów pod kątem ich przeżywalności. Kombinacje z najwyższą liczebnością mikroorganizmów, poddano testom kiełkowania w warunkach *in vitro*.



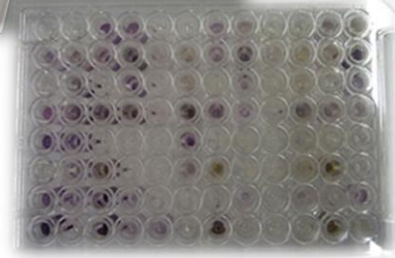
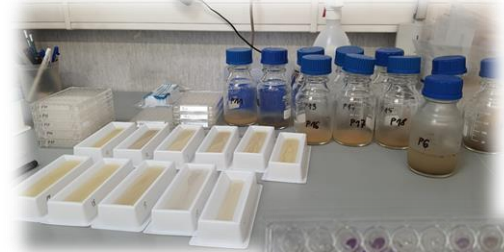
Projekt „Inkubator Innowacyjności 4.0” jest współfinansowany ze środków finansowych na naukę w ramach projektu pozakonkursowego „Wsparcie zarządzania badaniami naukowymi i komercjalizacja wyników prac B+R w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 (Działanie 4.4).



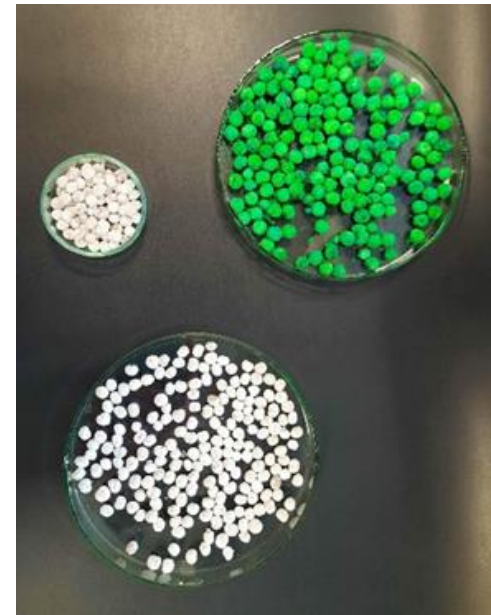
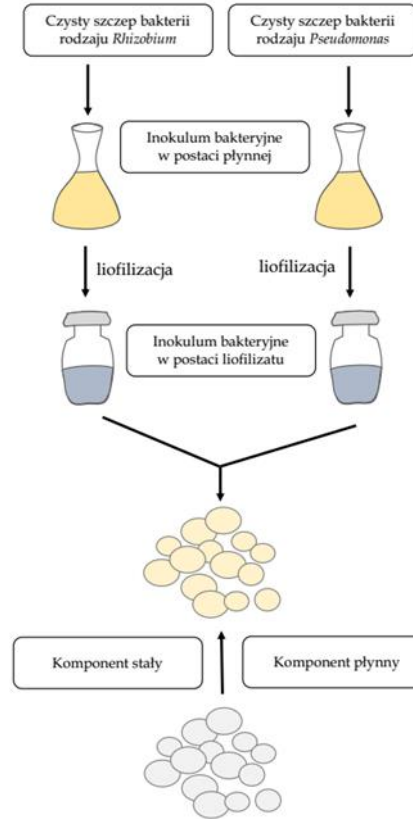
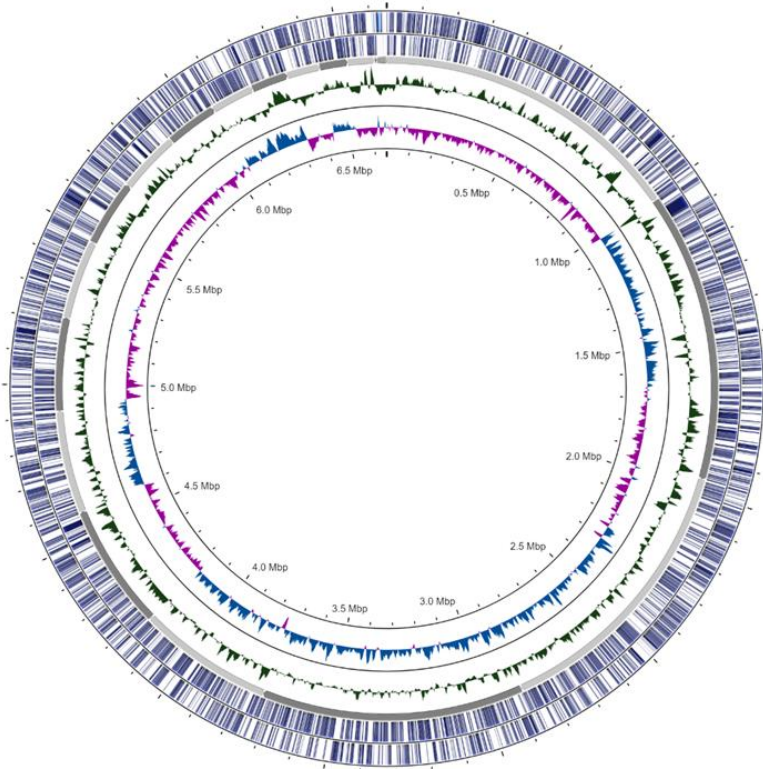
Izolacja DNA



Analiza Biolog GenIII



Zdeponowanie czystych szczepów





DLACZEGO, KIEDY I JAK STOSUJEMY SZCZEPIONKI?

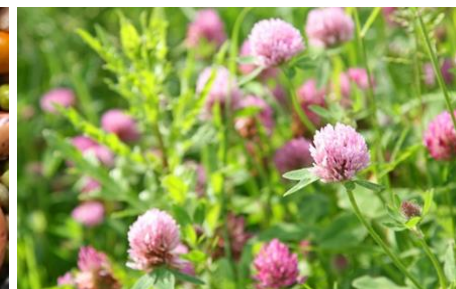
Szczepionki zawierają bardzo liczne, żywe kultury bakterii brodawkowych.

Stosując szczepionki możemy w prosty sposób:

- wprowadzić do gleby aktywne szczepy bakterii brodawkowych
- ułatwić roślinom bobowatym wytworzenie efektywnej symbiozy z bakteriami
- polepszyć wzrost i plonowanie roślin
- polepszyć jakość plonu, m.in. poprzez zwiększenie zawartości białka
- zwiększyć ilość azotu pozostającego w glebie

Użycie szczepionki wskazane jest szczególnie wtedy, gdy:

- na danym polu przez długi okres nie uprawiano wysiewanej rośliny
- zamierzamy uprawiać soję,
- gleba jest zbyt zakwaszona (pH poniżej 5,0)
- rekultywujemy gleby lub nieużytki, np. gleby zdegradowane



Co możemy zrobić by chronić mikroorganizmy glebowe?

Tab. 1. Przykładowe preparaty użyźniające glebę oraz stymulujące wzrost roślin



Nazwa preparatu	Producent
Użyźniacze glebowe niezawierające mikroorganizmów	
Agrostoma	Ekoflora
Amalgerol	FMC
Apol-Humus	Poli-Farm
Delsol	Agrosimex
Humistar 15%	Tradecorp:
Liqhumus 18	Agrosimex
PreBio Humus	ProBiotics Polska
Rosahumus	Agrosimex
Startus Active	Agrosimex
Użyźniacze glebowe zawierające mikroorganizmy	
Bactim Słoma	Intermag
Biogen Rewital	Biogen
Ema5	ProBiotics Polska
Em 5	Greenland Technologia
EM-5	Agromin
EmFarma	ProBiotics Polska
EmFarma Plus	ProBiotics Polska
EM Naturalnie Aktywny	Greenland Technologia
Fosfor bacter	Agrarius
Humus Active Uniwersalny	EKODARPOL
MG Mikroorganizmy Glebowe	Polsil
Microfosfat	Polsil
Rewital Plus	Bio-Gen
Rhizosum N	Agrosimex
UGmax Użyźniacz Glebowy	Bogdan
Szczepionki bakteryjne	
Seria preparatów Nitroflora	Mykoflor
Seria preparatów Rhizobium	Bio-Gen
Seria preparatów Nitragina	IUNG
Biostymulatory	
Bactim Vigor	Intermag
Beta-Chikol	Poli-Farm
Delia Stop	Bio-Gen
ProtectBacter	Agrarius





<i>Azotobacter sp.</i>	Agrosonic Bacti – N Aktywuj Pielęgnuj BACTIM Nutri N+
<i>Azotobacter chroococcum</i>	AZOTO VIP
<i>Azospirillum brasilense</i>	N-Zymes
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Bioamyllo ErucaSTOP
<i>Bacillus azotofixans</i>	bi azot
<i>Bacillus megaterium</i>	bi fosfor BactoFos BACTRIUM
<i>Bacillus subtilis</i>	bi protect BioPlantControl BIO-Trichoderma PLUS
<i>Bacillus laterosporus</i>	Bakto ON-Stop
<i>Bacillus licheniformis</i>	Accudo®
<i>Bacillus sp.</i>	A Zero WG AGROSONIC BACTI-P AGROSONIC FUNGI

**Preparaty jednoskładnikowe
(bakteryjne)**

<i>Bradyrhizobium</i>	Turbosoy ATUVA Łubin
<i>Gluconacetobacter diazotrophicus</i>	ENCERA SC
<i>Lactobacillus</i>	AKRA MSB
<i>Lactobacillus plantarum</i>	EmFarma EmFarma Plus
<i>Paenibacillus polymyxa</i>	AzoStim BACTIM ENDOFIX
<i>Pseudomonas</i>	BioRace SL
<i>Pantoea spp.</i>	BioSafe Biosimex PantoeaCare
<i>Pseudomonas putida</i>	Soluzymes
<i>Stenotrophomonas rhizophila</i>	ACTIV by Apeha.BioTM
<i>Methylobacterium symbioticum SB23</i>	BlueN Utrisha N
<i>Rhizobium</i>	Rhizobium groch Rhizobium seradela
<i>Sinorhizobium meliloti</i>	FabaStym Alfa
<i>Rhizobium leguminosarum</i>	Novobakt Azo+ ATUVA® Groch & Bobik
<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	Novobakt Rhizo Soja Verruca Pro Soja
<i>Rhizobium pisi</i>	Novobakt Rhizo Groch
<i>Neorhizobium galegae</i>	FabaStym Galega
<i>Rhizophagus irregularis</i>	MYCOGEL
<i>Bradyrhizobium lupini</i>	Novobakt Rhizo Łubin



Glomus spp	MycoTech BIO
Trichoderma	Trichofit Vitafer Soil Protect, VitaSoil Protect Agrosonic Tricho CONDOR SHIELD BIO-Trichoderma B-Trichomax Mocne KORZENIE
Coniothyrium	Öko-ni WP
Beauveria	BORA

**Preparaty jednoskładnikowe
(grzybowe)**

<i>Paenibacillus azotofixans</i> <i>Bacillus megaterium</i> <i>Bacillus mucilaginosus</i> <i>Bacillus mycoides</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Trichoderma viride</i> Mycorrhizal fungus	Synergia Blue
<i>Trametes versicolor</i> <i>Pleurotus ostreatus</i> <i>Cellulomonas uda</i> <i>Cellulomonas gelida</i> <i>Aspergillus awamori</i> <i>Trichoderma reesei</i> <i>Bacillus subtilis</i>	Synergia Split
<i>Paenibacillus azotofixans</i> <i>Priesta megaterium</i> <i>Paenibacillus mucilaginosus</i> <i>Bacillus mycoides</i> <i>grzyby mykoryzowe</i>	BIOSPEKTRUM WG
<i>Paenibacillus azotofixans</i> <i>Priesta megaterium</i> <i>Paenibacillus mucilaginosus</i> <i>Bacillus mycoides</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Trichoderma viride</i> mycorrhizal fungi	BIOSTART WG

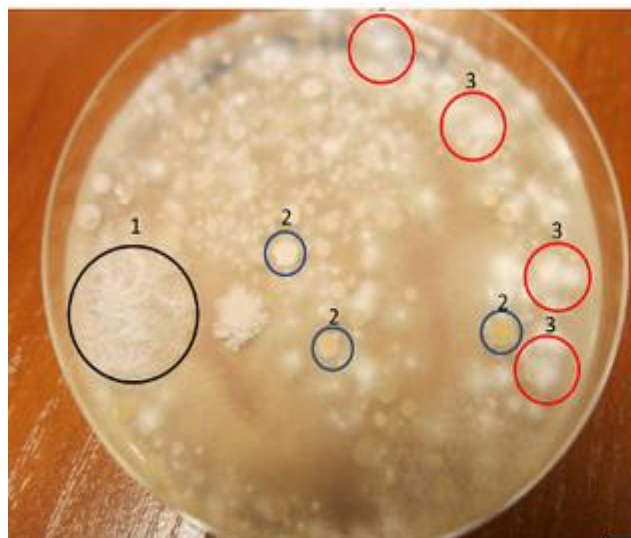
Preparaty wieloskładnikowe



Co możemy zrobić by ZWIĘKSZYĆ aktywność i liczebność mikroorganizmów glebowych?

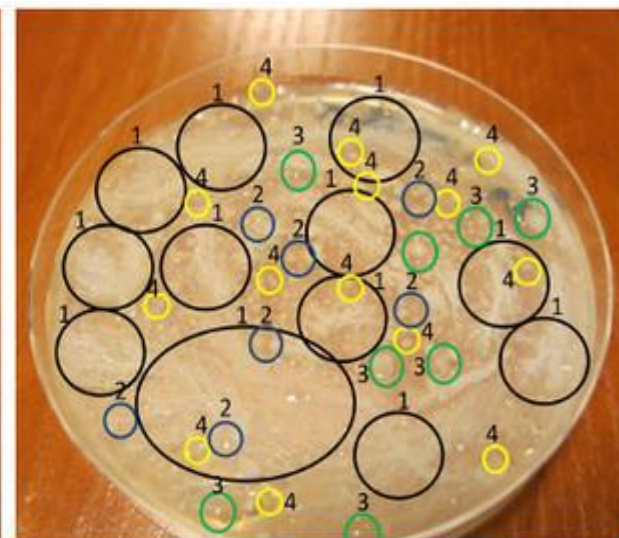


GLEBA ZDEGRADOWANA



Bakterie:
 1 – promieniowce
 2 - bakterie ryzosfery
Grzyby:
 3- grzyby pleśniowe

ZDROWA GLEBA



1 – promieniowce *Pseudomonas*
 2- bakterie z rodzaju *Bacillus*
 3- Bakterie z rodzaju *Cellulomonas*
 4- Bakterie celulolityczne



Dbłość o utrzymanie bioróżnorodności i aktywności biologicznej gleb związana jest z utrzymaniem prawidłowej jej struktury i żyzności. Warunkuje biologiczną kontrolę, zapobieganie erozji gleb, prawidłowy obieg składników pokarmowych oraz kontrolę i dystrybucję wody.

Konieczność współpracy z:

- MRiRW
- inne resorty
- władze samorządowe i administracyjne,
- doradztwo,
- praktyka rolnicza, związki i organizacje rolników, samorząd rolniczy
- różne jednostki naukowe (uczelnie, instytuty),
- instytucje ze sfery obsługi rolnictwa,
- RZD IUNG-PIB



Relacje:

badania naukowe – producenci – odbiorcy wyników

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

www.iung.pulawy.pl

www.mikro-iung.pl

Zakład Mikrobiologii (NMI)

Kierownik:

prof. dr hab. Anna Gałązka

tel. 81 4786 950

tel. kom. 516 203 529

e-mail: Anna.Galazka@iung.pulawy.pl

Sekretariat:

tel. 81 4786 951

