

# AGRARIUS

*w harmonii z naturą*

**bi** azot  
fosfor  
protect

**BAKTERYJNE PREPARATY DOGLEBOWE DO STOSOWANIA  
W UPRAWACH ROLNICZYCH I OGRODNICZYCH  
CZyste KULTURY BAKTERII,  
DO POPRAWY WŁAŚCIWOŚCI GLEBY I REGENERACJI  
ŻYCIA BIOLOGICZNEGO**

współtworzą strukturę gruzelkową gleby, tworzą koloidy glebowe i śluz otoczkowy;  
korzystnie wpływają na zdrowotność roślin i polepszenie wielkości i jakości plonu;  
naturalnie ograniczają występowanie w uprawach chorobotwórczych patogenów  
i wspomagają rozwój pożytecznych mikroorganizmów glebowych, wiążą i mineralizują  
azot; pomagają w rozkładzie materii organicznej; wspierają wytwarzanie próchnicy,  
hydrolizują organiczne i nieorganiczne związki fosforu



## bi produkty

Produkty bakteryjne z serii „bi” są w formie proszku, co gwarantuje wysoką jakość bakterii i łatwość przechowywania. Jest to ważne, ponieważ bakterie rozpuszczone w wodzie, krótko przed zastosowaniem na glebę, są w szybkim czasie aktywne. Bakterie w **bi produktach** są organizmami tlenowymi, więc w odróżnieniu od innych preparatów płynnych na rynku, ilość ich nie zmniejsza się podczas przechowywania (giną sukcesywnie z powodu braku tlenu), dlatego gwarantują wysoką skuteczność działania.

**bi produkty** to jedyne na polskim rynku wysokiej jakości preparaty bakteryjne o ściśle ukierunkowanym działaniu, oparte na pojedynczych, starannie wyselekcjonowanych szczepach mikroorganizmów. Cechą charakterystyczną preparatów jest bardzo wysoka skuteczność ich działania w glebie, związana z dużą ilością bakterii występującą w każdym gramie produktu.

Preparaty produkowane są w laboratorium spełniającym najwyższe światowe standardy, dlatego cechują się bardzo wysoką jakością, **zawierają nawet 1000 krotnie więcej** mikroorganizmów niż inne produkty bakteryjne dostępne na rynku, zawierają sprawdzone i skuteczne w działaniu szczepy.

## CHARAKTERYSTYKA

Bakterie stanowią podstawową masę wszystkich mikroorganizmów glebowych i charakteryzują się bardzo wysoką aktywnością biologiczną. Większość bakterii glebowych odznacza się zdolnością do przylegania, czyli adhezji do powierzchni cząstek mineralnych i koloidów glebowych. Środowiskiem, które specjalnie sprzyja rozwojowi tych mikroorganizmów są korzenie roślin.

Bakterie są współtwórcami (razem z innymi mikroorganizmami) struktury gleby, tworzą tzw. koloidy glebowe wpływające na jej strukturę, właściwości sorpcyjne oraz zasobność w składniki organiczne. Wpływają także w decydujący sposób na strukturę gruzełkową m.in. przez wytwarzanie śluzów otoczkowych.

Najwięcej bakterii znajduje się w 30-centymetrowej warstwie ornej. Na powierzchni 1 ha w tej warstwie może występować od kilkuset kilogramów (na glebach ubogich) do kilku ton masy bakterii (na glebach bogatych o dobrej strukturze w 1 gramie gleby może występować nawet 5 mld bakterii).

W pobliżu korzeni roślin i na ich powierzchni bakterie znajdują zwiększone ilości związków organicznych, wydalanych przez rośliny takich jak kwasy organiczne, aminokwasy, witaminy. Wokół korzeni gromadzi się zatem dużo większa ilość bakterii niż w glebie pozostałej, dlatego obszar ten nazwano ryzosferą i to od przemian w niej zachodzących zależy wzrost i plonowanie roślin oraz ich kondycja i odporność.

## bi protect

W preparacie jest zawarta bakteria *Bacillus subtilis*, znana również jako Laseczka sienna która występuje pospolicie w glebie w naszej strefie klimatycznej. Jest saprofitem, rozkładającym organiczne związki pochodzenia roślinnego (głównie węglowodany i pektyny). Dodatkowo bakteria wytwarza antybiotyki peptydowe, m.in. polimyksynę B i subtylinę, a także aminokwasy, polisacharyd - inulinę oraz enzymy m.in. amylazę i proteazę. Tworzy również siderofory (bacillobaktyna), które mają zdolność wiązania jonów żelaza, a ich obecność w pobliżu korzeni roślin może chronić je przed wieloma patogenami, poprzez wiązanie w chelaty wszystkich dostępnych form żelaza i nie udostępnianie go organizmom patogennym. Białko tych bakterii zawiera również hydrofobinę BslA, która jest powierzchniowo czynna, zmniejsza napięcie powierzchniowe, przez to zwiększa się zwilżenie powierzchni, na której znajdują się bakterie, co prowadzi do zwiększenia wilgotności w obrębie systemu korzeniowego oraz pokrycie go dodatkowym filmem ochronnym (znaczące szczególnie w okresie suszy) oraz stabilizuje koloidy glebowe. Bakteria ta oprócz roli w tworzeniu struktury gleby ma również inną drogocenną dla każdego rolnika cechę – redukuje liczbę chorobotwórczych grzybów i bakterii w glebie, przyczyniając się do polepszenia stanu fitosanitarnego w uprawach.





*Bacillus subtilis* jest ponadto bakterią bardzo szybko namnażającą się, więc poprzez konkurencję o pokarm i miejsce w stosunku do innych chorobotwórczych patogenów eliminuje je w naturalny sposób ze środowiska glebowego, nie zaburzając, a wręcz wspomagając rozwój pożytecznych mikroorganizmów glebowych. Zawarte w preparacie **bi protect** bakterie stanowią niezbędny dodatek do wiosennych i jesiennych zabiegów polowych. W badaniach naukowych wykazano korzystny wpływ bakterii *Bacillus subtilis* na rozwój w glebie mikroorganizmów pożytecznych, takich jak: bakterie uczestniczące w przemianach węgla, bakterie azotowe, fosforowe, oraz promienowce i grzyby saprofityczne. Stwierdzono ponad dwukrotny wzrost bakterii w formie wegetatywnej (czynnej) po zastosowaniu preparatu zawierającego *Bacillus subtilis*. Ważnym ogniwem w przemianach zachodzących w glebie jest udostępnianie związków mineralnych roślinom. Do tego celu niezbędne są m.in. bakterie, które wspomagają i umożliwiają ten proces, takimi bakteriami jest m.in. *Bacillus subtilis*.

Na uwagę zasługuje również bardzo wysoka zawartość bakterii w preparacie, która wynosi aż  $5 \times 10^9$  CFU/g - **jest to jedyny taki preparat na rynku.**

Działanie preparatu **bi protect** zostało potwierdzone przez wieloletnie badania. Doświadczenia przeprowadzone w ośrodkach naukowych (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, IUNG w Puławach, IOR-PIB Poznań) oraz w doświadczeniach polowych u rolników, ogrodników i sadowników w całej Polsce, potwierdziły korzystny wpływ *Bacillus subtilis* na zdrowotność roślin i polepszenie wielkości i jakości plonu. Również światowe badania naukowe wskazują na silne działanie bakterii *Bacillus subtilis* na ograniczenie występowanie w uprawach chorobotwórczych patogenów takich jak *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Plasmidophora*, *Pythium*, *DSR*, *Blumeria*, *Puccinia*, *Phyrenophora*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Cercospora*.

Preparat **bi protect** był badany pod względem ilości *Bacillus subtilis* w preparacie przez Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej oraz pod względem skuteczności działania Eksperta Polskiej Izby Ekologii i Instytut Biologii Roślin i Biotechnologii UR Kraków.

**bi azot**

Dzięki procesom mikrobiologicznym azot z atmosfery zostaje włączony do związków organicznych komórek roślinnych. Związki organiczne występujące w szczątkach organicznych są mineralizowane przy udziale drobnoustrojów i są włączane do obiegu w atmosferze. Wiązanie azotu przez bakterie wolno żyjące w glebie lub symbiotyczne (*Rhizobium*) jest podobne. Jest to redukcja  $N_2$  atmosferycznego do  $NH_4$  pod wpływem enzymów produkowanych przez bakterie. Wiadomo, że bakterie azotowe mogą wiązać nawet do 50 kg azotu na 1 ha powierzchni uprawnej. Azot ten w postaci przyswajalnej przez inne organizmy (związki amonowe, białka) może dalej krążyć w biosferze. Doskonałym przykładem bakterii azotowej naturalnie występującej w glebie jest *Bacillus azotofixans*. W glebach o małej zawartości próchnicy, na których prowadzona jest intensywna produkcja, spadek zawartości tych mikroorganizmów może sięgać nawet kilkudziesięciu procent. Przyczyniają się do tego nawozy sztuczne, herbicydy, fungicydy i insektycydy oraz niekorzystne warunki środowiskowe. Zastosowanie bakterii *Bacillus azotofixans* w okresie wiosennym na glebę pozwala odbudować populację tej jakże pożytecznej bakterii. Zastosowanie 1 kg preparatu **bi azot** (o bardzo wysokiej zawartości bakterii  $1 \times 10^9$  CFU/g) zawierającego tą właśnie bakterię pomaga w usprawnieniu obiegu azotu w glebie, a także systematycznemu dostarczaniu przyswajalnych form azotu dla roślin, co zapobiega kumulacji w nich azotanów i azotynów. Jak podają źródła naukowe zastosowanie 1 kg **bi azot** (preparat zawiera odpowiednią ilość bakterii *Bacillus azotofixans*) pozwala uzyskać około 30 - 40 kg czystego azotu na ha w czasie okresu wegetacyjnego. Preparat zastosowany jesienią na resztki poźniwne pomaga w rozkładzie materii organicznej, bakterie dostarczają azotu w procesie ciągłym a nie jednorazowo jak zastosowany nawóz azotowy. W ten sposób wspierają wytwarzanie próchnicy i udostępniania związków pokarmowych roślinom.

## bi fosfor

Fosfor, podobnie jak azot, bierze udział we wszystkich procesach życiowych zachodzących w roślinie. Jest on niezbędny do prawidłowego przebiegu fotosyntezy, oddychania, przemiany materii, a szczególnie przy powstawaniu białek i substancji zapasowych (tłuszcze, fityna). Jego niedobór powoduje poważne zakłócenia w podstawowych funkcjach życiowych roślin, czego wynikiem jest osłabienie rozwoju i funkcjonowania poszczególnych organów, a zwłaszcza systemu korzeniowego.

Fosfor pobierany jest z gleby przez rośliny tylko w formie jonów kwasu fosforowego (V). Niestety udział w naszym kraju gleb o niskiej lub bardzo niskiej zawartości fosforu przyswajalnego wynosi aż 40%. W związku z tym nieoceniona jest działalność bakterii (m.in. *Bacillus megaterium*) rozpuszczających fosforany uwstecznione czyli bakterii fosforowych, nazywanych również PSB (Phosphate Solubilizing Bacteria). Są one grupą korzystnych bakterii zdolnych do hydrolizy organicznych i nieorganicznych związków fosforu nierozpuszczalnego. Mechanizm solubilizacji zmineralizowanego fosforanu jest związany z uwalnianiem przez te bakterie do gleby kwasów organicznych, które roztwarzają trudno rozpuszczalne sole fosforanowe. Bakterie PSB mogą także wytwarzać fosfatazę, która hydrolizuje formy organiczne związków fosforanowych. Bakterie PSB zaliczane są do grupy PSM (ang. Phosphate Solubilizing Microorganisms). Grupę tą tworzą również niektóre grzyby i promieniowce.

PSM oprócz fosforu przyswajalnego wprowadzają również do gleby takie substancje jak: siderofory, auksyny, cytokiny oraz witaminy. Dlatego też w ostatnich latach szczepy mikroorganizmów fosforowych uważa się za tzw. bionawóz. PSM stanowią ważny czynnik w procesie optymalizacji produkcji rolnej.

Bakterie fosforowe wg. najnowszych badań naukowych pomagają także w zapobieganiu kumulacji szkodliwych fosforynów w roślinach, co ma znaczenie szczególnie w uprawach sadowniczych. Rozkładają one fosforyny pochodzące ze stosowanych w uprawach niektórych stymulatorów i ŚOR do form przyswajalnych przez rośliny.

Do grupy bakterii PSM zalicza się „superbakteria” *Bacillus megaterium*, która zastosowana wiosną na glebę poprawia jej zasobność w formy fosforu przyswajalne dla roślin. Preparat **bi fosfor** zawiera szczepy *Bacillus megaterium* w bardzo dużej ilości ( $1 \times 10^9$  CFU / g) i zastosowany w ilości 0,5-1 kg/ha pozwala zyskać aż 20 - 40 kg fosforu w czystej formie na 1 hektar.

## DAWKOWANIA

W uprawach rolniczych; ogrodniczych:

### bi protect

Oprysk wiosną doglebowo: 0,5 – 1 kg/ha (stosować na wilgotną glebę, najlepiej po deszczu lub w wilgotny dzień, zalecane jest stosowanie w godzinach wczesnorannych lub popołudniowo - wieczornych - zwłaszcza w lecie).

Na rozkład resztek poźniwnych stosować jesienią 0,5 kg/ha (najlepiej w połączeniu z preparatem humusowym Lignohumat 0,5 kg/ha).

Można stosować kilka razy w sezonie

### bi azot

Oprysk wiosną doglebowo: 0,5 – 1 kg/ha (stosować na wilgotną glebę, najlepiej po deszczu lub w wilgotny dzień).

Na rozkład resztek poźniwnych stosować jesienią 0,5 kg/ha (najlepiej w połączeniu z bi protect 0,5kg/ha).

### bi fosfor

Oprysk wiosną doglebowo: 0,5 – 1 kg/ha (stosować na wilgotną glebę, najlepiej po deszczu lub w wilgotny dzień).

W razie objawów niedoboru fosforu u roślin stosować dodatkowo w czasie sezonu wegetacyjnego w ilości 1 kg/ha, (stosować na wilgotną glebę, nie stosować w okresie suszy). W sadach i na plantacjach owocowych stosować doglebowo 1-2 kg/ha wiosną i 1 kg jesienią.

Wszystkie preparaty z serii bi posiadają atesty PZH a ich skuteczność została przebadana w IUNG w Puławach.