

# Określenie efektywności bionawozów w doświadczeniach szklarniowych i polowych – Projekt INNO-MIK

Sylwia Siebielec<sup>1</sup>, Małgorzata Woźniak<sup>1</sup>, Aleksandra-Ukalska Jaruga<sup>1</sup>, Grzegorz Siebielec<sup>1</sup>, Jakub Pulka<sup>2</sup>, Andrzej Lewicki<sup>2</sup>, Szymon Szufa<sup>3</sup>, Piotr Piersa<sup>3</sup>, Łukasz Adrian<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
<sup>3</sup>Politechnika Łódzka



Stan środowiska przyrodniczego oraz prowadzona działalność rolnicza uzależniona jest od racjonalnej, działającej w myśl zrównoważonego rozwoju gospodarki glebami. Funkcje jakie pełni gleba zależą m.in. od ilości i jakości glebowej materii organicznej, która wpływa na właściwości fizyczne, chemiczne oraz biologiczne gleby. Jest czynnikiem stabilizującym strukturę gleby oraz wpływającą na żyzność, urodzajność oraz bioróżnorodność gleb. Kształtuje stosunki wodne, obieg pierwiastków, wpływa na plonowanie roślin, zmniejsza podatność na zagęszczenie gleb oraz zwiększa odporność na procesy degradacji w wyniku erozji wodnej i wietrznej. Glebowa materia organiczna jest zatem kluczowym czynnikiem wpływającym na stan gleby i jej potencjał produkcyjny. W celu utrzymania lub zwiększenia jej zawartości na odpowiednim poziomie stosowane są różnego rodzaju materiały definiowane jako egzogenna materia organiczna.

**Celem projektu INNO-MIK** jest ocena potencjału bionawozów na bazie odpadów organicznych (biowęgiel, kompost, poferment) i bakterii wspomagających rozwój roślin uprawnych w warunkach suszy jako wsparcie dla rozwoju gospodarki odpadami w cyklu zamkniętym oraz strategii adaptacji i mitygacji zmian klimatu w rolnictwie. W projekcie stworzono technologie otrzymywania kompostu i toryfikatu w formie stałej oraz pofermentu w formie płynnej, dla zapewnienia szerszego wykorzystania odpadów organicznych w rolnictwie. Powstałe produkty stanowią nośnik dla bakterii o potencjale promowania wzrostu i rozwoju roślin uprawnych.

## Duży potencjał zastosowania takich rozwiązań wynika z:

- zapotrzebowania gospodarstw rolnych na wdrażanie praktyk łagodzących skutki suszy w produkcji roślinnej,
- dużego udziału gleb mało zasobnych w materię organiczną w połączeniu z niedoborami obornika w niektórych regionach,
- konieczności zwiększenia przyrodniczego wykorzystania biodegradowalnych odpadów organicznych zgodnie z założeniami gospodarki w obiegu zamkniętym,
- konieczności odzysku składników nawozowych zawartych w odpadach organicznych,
- planów rozwoju sektora energetyki odnawialnej, zakładających rozwój biogazowni,
- dużej powierzchni gruntów rolnych i dużej liczby gospodarstw rolnych w kraju.

Co roku susza dotyka znaczną część użytków rolnych w naszym kraju, to m.in. skutek łagodnych zim czy niewielkich opadów deszczu. Stosowanie bionawozów na bazie substratów organicznych wzbogaconych mikrobiologicznie zwiększa odporność upraw na suszę, poprzez poprawę retencji wody w glebie oraz stymulację odporności roślin przez mikroorganizmy i substancje zawarte w bionawozach. Mniejsze spadki plonów to lepszy efekt ekonomiczny, a zatem większa konkurencyjność polskiego rolnictwa poprzez adaptację do zmian klimatu. Biorąc pod uwagę szeroki zakres mechanizmów, zgodnie z którymi drobnoustroje żyjące w glebie mogą wspomagać rośliny (łagodzenie stresu, dostarczanie składników odżywczych poprzez wiązanie azotu, solubilizacja fosforu, produkcja fitohormonów, sideroforów, ułatwianie pobierania mikroelementów) oraz niezwykle różnorodność mikroorganizmów, wydaje się, że potencjał ich wykorzystania jest ogromny. W związku z potrzebą zmniejszenia wykorzystania syntetycznych środków produkcji, zgodnie ze strategią m.in. Unii Europejskiej, oraz wdrażaniem bardziej zrównoważonych systemów produkcji rolniczej, wykorzystanie PGPR staje się alternatywą dla dotychczasowych praktyk. Nadużywanie nawozów spowodowało nieprzewidziane wcześniej skutki dla środowiska. Podejściem mającym na celu minimalizację szkodliwych skutków przenawożenia gleb, a zarazem racjonalną i zrównoważoną gospodarkę uwzględniającą ograniczenie stosowania nawozów przy zachowaniu plonowania na odpowiednim poziomie, mogą stać się „przyjazne technologie” oparte na wykorzystaniu potencjału bakterii do promowania wzrostu roślin i stymulacji życia mikrobiologicznego środowiska glebowego.

Niezwykle istotne jest ograniczenie strat glebowej materii organicznej oraz poprawa struktury gleby. Utrzymanie materii organicznej gleby na odpowiednim poziomie, regulacja odczynu gleby, poprawa stosunków wodnych oraz ograniczenie stosowania chemikaliów z całą pewnością sprzyjają ochronie aktywności biologicznej gleby. Wśród alternatywnych praktyk zrównoważonego zarządzania glebą prowadzących do poprawy stanu gleby niewątpliwie możemy wymienić stosowanie bionawozów na bazie egzogennej materii organicznej. Ich aplikacja nie tylko poprawia parametry zdrowotne roślin, ale także wpływa na produktywność upraw, zdrowotność gleby i ochronę przed stresem środowiskowym. Materia organiczna gleb jest podstawowym wskaźnikiem jakości gleb. Posiada istotną rolę w utrzymaniu fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych właściwości środowiska glebowego. Zapewnia zdolność gleby do pełnienia określonych funkcji w tym środowiskowych, produkcyjnych czy ekologicznych. Decyduje o takich właściwościach jak zdolności sorpcyjne dotyczące przede wszystkim regulacji obiegu pierwiastków i ich ochrony przed wymywaniem oraz buforowe dotyczące między innymi utrzymywania stałego pH gleby. SOM poprawia żyzność gleby, zwiększa plonowanie roślin uprawnych i pozytywnie wpływa na produkcję żywności. Wysoka zawartość materii organicznej w glebie jest czynnikiem stabilizującym jej strukturę, zmniejszającym podatność na zagęszczenie oraz degradację w wyniku erozji wodnej i wietrznej. Materia organiczna odgrywa ważną rolę, zarówno w obiegu wody, makro i mikroskładników jak również w kształtowaniu bioróżnorodności gleb i krajobrazu.



- Wprowadzenie materii organicznej
- Aktywacja życia biologicznego
- Poprawa retencji wody w glebie
- Poprawa struktury gleby
- Poprawa odporności na erozję
- Ponowne wykorzystanie składników
- Stabilna materia organiczna
- Poprawa kondycji roślin

W ostatnich dziesięcioleciach, w wyniku wzrostu intensywnych praktyk rolniczych, gleba uległa powszechnej degradacji, co spowodowało niższą wydajność płodów rolnych w wyniku utraty różnorodności biologicznej, niewłaściwej ochrony zasobów wodnych w glebie, strat węgla czy pojawiających się zaburzeń w cyklach biogeochemicznych. Na zdrowie gleby i produktywność roślin duży wpływ mają liczne interakcje między roślinami, glebą i mikroorganizmami. Mikroorganizmy glebowe współpracują ze sobą, a także z korzeniami roślin na wiele sposobów, zapewniając szeroką gamę niezbędnych działań, które są cenne dla utrzymania zdrowia gleby. Nowoczesne rolnictwo powinno sprzyjać zachowaniu bioróżnorodności glebowej, ochronie gleby przed degradacją, oraz poprawie lub zachowaniu jej kondycji.

Projekt finansowany w ramach konkursu Lider XII Narodowego Centrum Badań i Rozwoju; Nr LIDER/36/0184/L-12/20/NCBR/2021



## Doświadczenia PROJEKTU INNO-MIK



W ramach projektu INNO-MIK efektywność prototypów bionawozów jest testowana w warunkach szklarniowych na 4 roślinach testowych tj.: pszenica jara, kukurydza, gorczyca, sałata masłowa, a w warunkach polowych na kukurydzy i sałacie masłowej. Sposobów oddziaływania proponowanych strategii (tj. przeciwdziałania suszy i wdrażania przyjaznego środowiska rolnictwa poprzez wykorzystanie potencjału bakterii oraz zwiększanie zdolności retencyjnych gleb poprzez wprowadzanie do niej materii organicznej) na plon roślin uprawnych to istotny element całego procesu testowania, rozwoju, demonstracji i oceny prototypu tworzonych technologii. Rośliny testowe rosnące w warunkach polowych poddawane są działaniu niekontrolowanych czynników środowiskowych, a zastosowanie tworzonych innowacji prowadzi z reguły do potwierdzenia stawianych hipotez badawczych. Z kolei rośliny rosnące w warunkach zbliżonych do rzeczywistych lub częściowo kontrolowanych pozwalają na zastosowanie większej liczby kombinacji proponowanych technologii i wykluczenie założeń mało prawdopodobnych.

Fotografie: Doświadczenia realizowane w roku 2023, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Kępa IUNG-PIB oraz na hali vegetacyjnej IUNG-PIB.