



Ocena różnorodności genetycznej zbiorowisk bakterii w zdegradowanej glebie nawożonej fosforowym bionawozem



INSTYTUT
AGROFIZYKI
P A N

Mateusz Mącik¹, Agata Gryta¹, Lidia Sas-Paszt², Magdalena Frąc¹

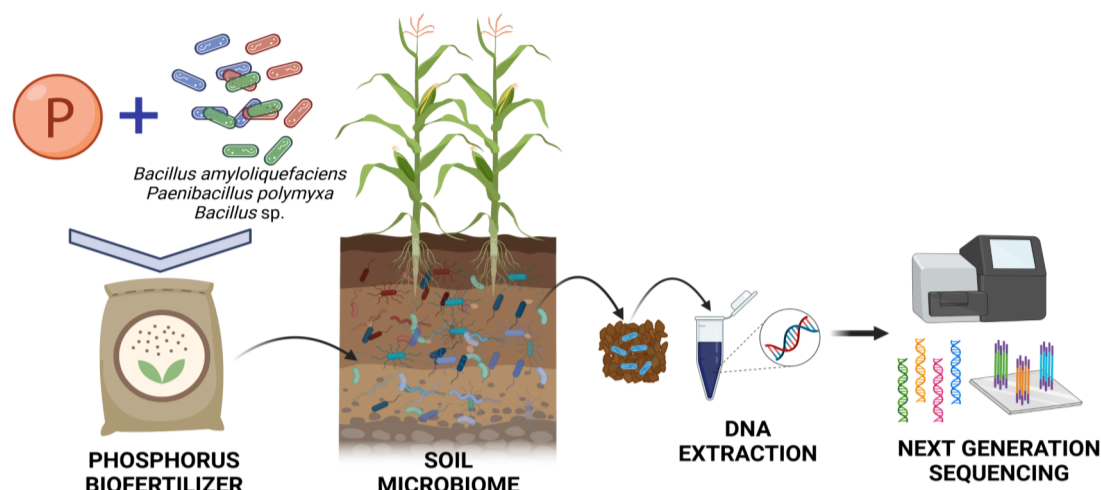
1. Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk

2. Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

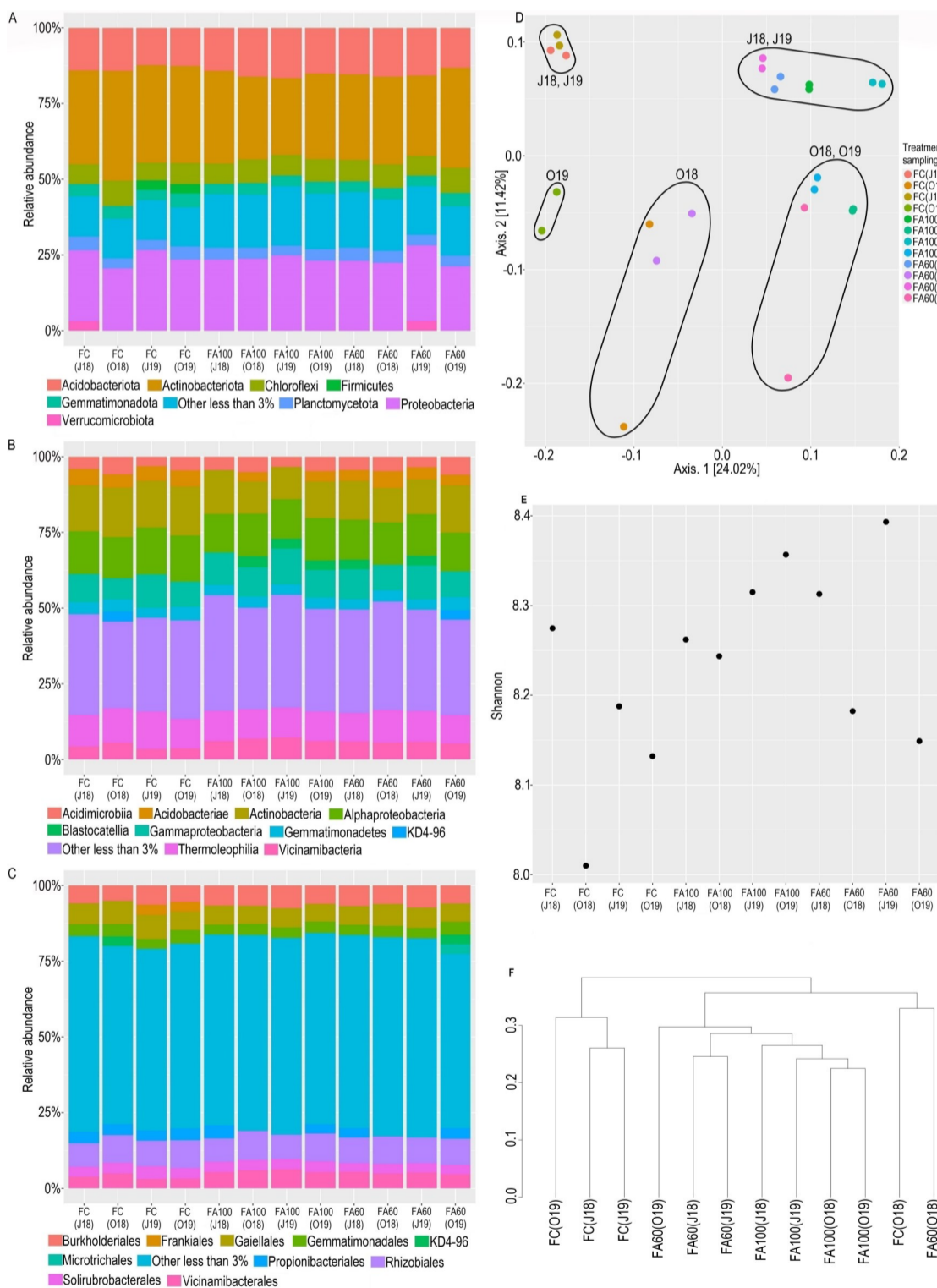
WPROWADZENIE

Aktywność i bioróżnorodność mikroorganizmów stanowią czuły wskaźnik produktywności i żyzności gleb uprawnych. Nie ulega wątpliwości, że wysoka bioróżnorodność wśród zbiorowisk bakterii glebowych pozwala na zachowanie wysokiej jakości mikrobiomu odpornego na stresy środowiskowe, co jednocześnie przyczynia się do poprawy zdrowia gleb. Ze względu na nieoceniony wkład bakterii w utrzymanie równowagi ekologicznej w glebie, badania nad strukturą mikrobiomu stanowią fundamentalny element prac na rzecz rozwoju zrównoważonych praktyk rolniczych opartych na wykorzystaniu preparatów i nawozów pochodzenia mikrobiologicznego. Aplikacja bionawozów i biopreparatów zawierających pożyteczne szczepy mikroorganizmów jest także uzasadniona w przypadku rolnictwa regeneracyjnego, którego celem jest odtworzenie oraz zachowanie wysokiego potencjału produkcyjnego gleby.

MATERIAŁY I METODY



WYNIKI



Rys. 1. Zmiany w różnorodności genetycznej zbiorowisk bakterii pod wpływem fosforowego bionawozu. Wyjaśnienia: FC-dawka optymalna bez wzbogacenia mikrobiologicznego, FA100-dawka optymalna wzbogacona mikrobiologicznie, FA60-dawka zredukowana o 40% wzbogacona mikrobiologicznie, J18-czerwiec 2018, O18-październik 2018, J19-czerwiec 2019, O19-październik 2019.

- Na poziomie typu gleba była zdominowana przez Actinobacteriota (25.43%-36.21%), Proteobacteria (20.56%-26.59%), Acidobacteriota (12.38%-16.55%) i Chloroflexi (5.81%-8.37%). Względna obfitość Acidobacteriota była wyższa we wszystkich wariantach FA100 oraz FA60 w porównaniu do gleby kontrolnej (Rys. 1A).
- Dominujące klasy obejmowały Alphaproteobacteria (12.74%-15.52%), Actinobacteria (10.58%-16.33%), Gammaproteobacteria (6.92%-11.83%) oraz Thermoleophilia (9.37%-12.38%). Aplikacja bionawozu zwiększyła względną obfitość Blastocatellia w wariantach FA100(O18, J18, O19) oraz FA60(J18, J19) (Rys. 1B).
- Na poziomie rzędu dominowały Rhizobiales (7.64%-9.58%), Gaiellales (5.85%-7.94%), Burkholderiales (5.09%-7.54%), Vicinamibacterales (3.16%-6.31%), Gemmatimonadales (3.25%-4.48%) i Solirubrobacterales (3.00%-4.16%). Zaobserwowano wzrost względnej obfitości Burkholderiales i Vicinamibacterales w wariantach FA100 i FA60 w czasie trwania doświadczenia (Rys. 1C).
- Analiza PCoA, na podstawie odległości Bray-Curtisa, wskazała na wyraźne grupowanie próbek gleby w zależności od wariantu nawożenia i terminu. Próbkę zebraną w terminach J18 i J19 były wyraźnie oddzielone od próbek zebranych na jesieni (O18, O19). Zaobserwowano również odseparowanie wariantów FA100 i FA60 od gleby kontrolnej w terminach J18, J19 i O19. Warianty FC(O18) and FA60(O18) utworzyły jedną grupę, natomiast druga składała się z wariantów FA100(O18) and FA100-FA60(O19) (Rys. 1D).
- Dendrogram UPGMA wskazał na grupowanie próbek w zależności od wariantu nawożenia. Warianty FA100 oraz FA60 z wszystkich terminów (z wyjątkiem FA60(O18)) utworzyły jedną grupę, w obrębie której warianty FA100 były oddzielone od wariantów FA60 (Rys. 1F).
- Aplikacja fosforowego bionawozu spowodowała zmiany we wskaźniku różnorodności Shannona (H). Wyższe wartości H, w porównaniu do kontroli, zaobserwowano w wariantach FA60(J18), FA100-FA60(O18), FA100-FA60(J19) and FA100-FA60(O19). Najwyższe wartości H zanotowano dla wariantu FA60(J19) (Rys. 1E).

PODSUMOWANIE

Zmiany we względnej obfitości zbiorowisk bakterii na różnych poziomach taksonomicznych mogą wynikać z konkurencji o niszę ekologiczną, zakłócenia równowagi w glebie po aplikacji bionawozu zawierającego aktywne mikroorganizmy oraz oddziaływań pomiędzy mikrobiomem rdzeniowym a bakteriami dostarczonymi w bionawozie. Proteobacteria i Actinobacteria występują powszechnie w glebach, natomiast Acidobacteriota zasiedlają kwaśne i ubogie w składniki mineralne środowiska i są zaangażowane w rozkład materii organicznej i obieg pierwiastków. Wzrost wartości wskaźnika Shannona w wybranych wariantach FA100 i FA60 wskazuje na wzrost różnorodności, co może być związane z udziałem mikrobiomu charakteryzującego się większą odpornością na stresy środowiskowe i działalność patogenów. Grupowanie próbek gleby w analizach PCoA i UPGMA wskazuje na wrażliwość mikrobiomu nie tylko na sposób nawożenia, ale również na termin poboru.