

Struktura Bacteroidota w obliczu nawożenia mineralnego i zróżnicowanej wilgotności gleby

Anna Kruczyńska¹, Agnieszka Kuźniar¹, Sara Jurczyk², Jacek Podlewski³, Andrzej Słomczewski³, Agnieszka Wolińska¹

¹ Katedra Biologii i Biotechnologii Mikroorganizmów, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, ul. Konstantynów 1 I, 20-708 Lublin, e-mail: anna.kruczynska@kul.pl

² Katedra Sztucznej Inteligencji, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, ul. Konstantynów 1 H, 20-708 Lublin

³ CGFP Sp. z o.o., Wojnowo 5, 86-014 Sicienko

Wstęp

Bakterie należące do typu **Bacteroidota** są ważne w kontekście prawidłowego funkcjonowania gleby, dlatego też postanowiono zbadać **wpływ zredukowanego nawożenia N** na ich względną obfitość, gdyż efektywne zarządzanie nawożeniem azotowym jest ważnym elementem współczesnej polityki rolniczej.

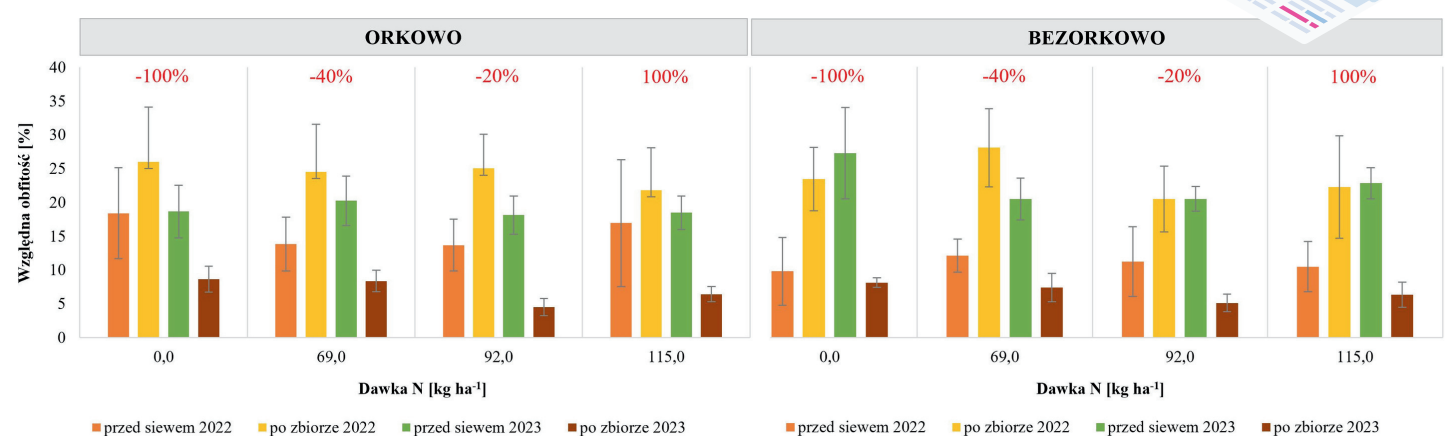
Materiały i metody

- **Obszar badań:** dwa pola testowe (10 ha) dedykowane uprawie monokultury kukurydzy w systemie **orkowym** i **bezorkowym** w warunkach zredukowanego nawożenia N;
- **Pobór prób:** **przed siewem** i **po zbiorze** kukurydzy (odpowiednio: kwiecień i listopad **2022** i **2023** r.);
- **Izolacja DNA:** DNeasyPowerLyzerPowerSoil Kit (QIAGEN);
- **Analiza jakości i ilości dsDNA:** metoda spektrofotometryczna (BioSpectrometer, EPPENDORF) oraz fluorymetryczna z wykorzystaniem zestawów Qubit dsDNA HS i BR Assay oraz Qubit 4 (THERMO FISHER SCIENTIFIC);
- **Reakcja PCR:** analiza pod kątem amplifikowalności ze starterami dla bakterii (27f/518r);
- **Sekwencjonowanie NGS:** technologia MiSeq Illumina (Genomed S.A., Warszawa). Klasyfikacja taksonomiczna w oparciu o aktualne bazy referencyjne SILVA v138 oraz Greengenes.

Cel

Rozpoznanie struktury i bogactwa bakterii należących do typu **Bacteroidota** w obliczu zredukowanego nawożenia N w dwóch systemach uprawy: **orkowym** i **bezorkowym** oraz na przestrzeni dwóch sezonów wegetacyjnych: 2022 i 2023.

Wyniki



Rys. 1. Względna obfitość (%) bakterii należących do typu Bacteroidota w zależności od dawki nawożenia azotowego, okresu poboru prób oraz systemu uprawy kukurydzy na przestrzeni dwóch sezonów wegetacyjnych

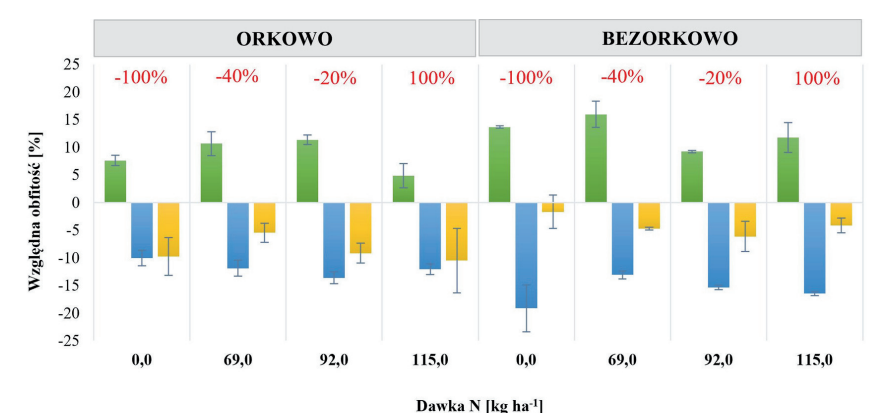
Wnioski

- **Dawka nawożenia N** istotnie wpływa na kształtowanie się struktury bakterii należących do typu Bacteroidota w dwóch systemach uprawy kukurydzy;
- W uprawie kukurydzy **systemem orkowym** dawka N była silnie, **dodatnio** skorelowana z typem Bacteroidota oraz rodzajami: *Flavobacterium*, *Pedobacter*, *Mucilaginibacter*;
- W uprawie kukurydzy **systemem bezorkowym** dawka N była znacząco, **ujemnie** powiązana z bakteriami należącymi do typu Bacteroidota oraz rodzajem *Ferruginibacter*;
- **Wilgotność gleby** istotnie wpływa na bogactwo bakterii z rodzaju *Pedobacter* oraz jest istotnie powiązana z dawką N w dwóch systemach uprawy.

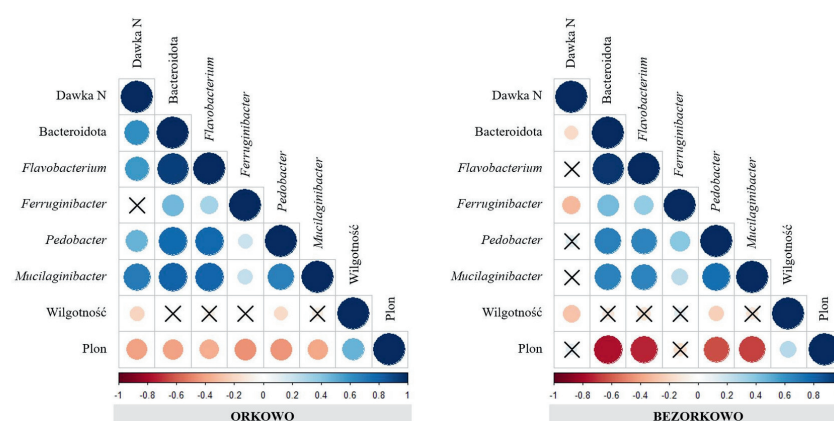
Po pierwszym sezonie wegetacyjnym (**2022**) odnotowano **wzrost obfitości** badanych mikroorganizmów (największy przy zastosowaniu 20% i 40% redukcji nawożenia N w uprawie kukurydzy odpowiednio systemem orkowym i bezorkowym), po czym w kolejnym sezonie (**2023**) odnotowano duży spadek ich bogactwa (Rys. 2).

Ogólnie rzecz biorąc, **po dwóch sezonach wegetacyjnych** zaobserwowano spadek bogactwa bakterii należących do typu Bacteroidota, zarówno w systemie orkowym i bezorkowym (Rys. 1, 2).

Rys. 2. Bar chart showing the change in relative abundance (%) of Bacteroidota bacteria in the soil structure of microorganisms under corn cultivation in two systems (ORKOWO and BEZORKOWO) over two seasons (2022 and 2023). The chart shows a significant decrease in relative abundance in 2023 compared to 2022 across all nitrogen doses and systems.



Rys. 2. Zmiany bogactwa typu Bacteroidota w strukturze mikroorganizmów glebowych spod uprawy kukurydzy w dwóch systemach uprawy oraz na przestrzeni dwóch sezonów wegetacyjnych



Rys. 3. Korelogram współczynników korelacji Spearmana między bakteriami należącymi do typu Bacteroidota a wilgotnością i plonem w dwóch systemach uprawy, $p < 0,05$.

Analiza statystyczna wykazała istotną statystycznie, **dodatnią** zależność pomiędzy dawką N a obfitością bakterii należących do typu Bacteroidota w próbach spod uprawy kukurydzy **systemem orkowym** oraz **ujemną** w próbach spod uprawy kukurydzy **systemem bezorkowym**. Co ciekawe, średni plon był silnie, ujemnie skorelowany z bogactwem badanych mikroorganizmów (Rys. 3).

Finansowanie

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa w ramach programu **Ministra Edukacji i Nauki** pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa” nr projektu **NdS/531260/2021/2021**, kwota dofinansowania 100%, całkowita wartość projektu **625 910,50 PLN**