

# Wpływ hydrożeli i herbicydu Boxer 800 EC na różnorodność bakterii w glebie



UNIWERSYTET  
WARMIŃSKO-MAZURSKI  
W OLSZTYNIE

Małgorzata Baćmaga, Jadwiga Wyszowska, Jan Kucharski

Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie



WYDZIAŁ ROLNICTWA  
I LEŚNICTWA

## Wstęp

Prosulfokarb jest stosunkowo nowym herbicydem należącym do grupy związków tiokarbaminianów. Wykorzystywany jest do selektywnej kontroli chwastów jednoliściennych i dwuliściennych, głównie w uprawie pszenicy. Pobierany jest przez liście i korzenie roślin, co prowadzi do zahamowania biosyntezy lipidów w regionach merystematycznych. Prosulfokarb może przedostać się do atmosfery i występować zarówno w fazie gazowej, jak i cząsteczkowej, a także przenikać do różnych mediów środowiskowych m. in. wody, gleby i osadów, przez co staje się potencjalnym zagrożeniem dla zdrowia ludzi i zwierząt.

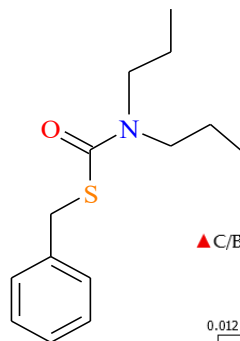
W celu ograniczenia niekorzystnego wpływu herbicydów na środowisko glebowe coraz częściej wykorzystuje się substancje, które unieruchamiają zanieczyszczenia lub zmniejszają ich toksyczność. Do takich substancji zalicza się hydrożele, które są stosunkowo często używane w rolnictwie w celu poprawy jakości gleby poprzez efektywne uwalnianie składników odżywczych oraz utrzymanie retencji wodnej.

Celem badania było określenie skuteczności hydrożeli (alginianu sodu i poliakrylanu sodu) w przywracaniu homeostazy gleby narażonej na działanie herbicydu Boxer 800 EC.

## Metodyka

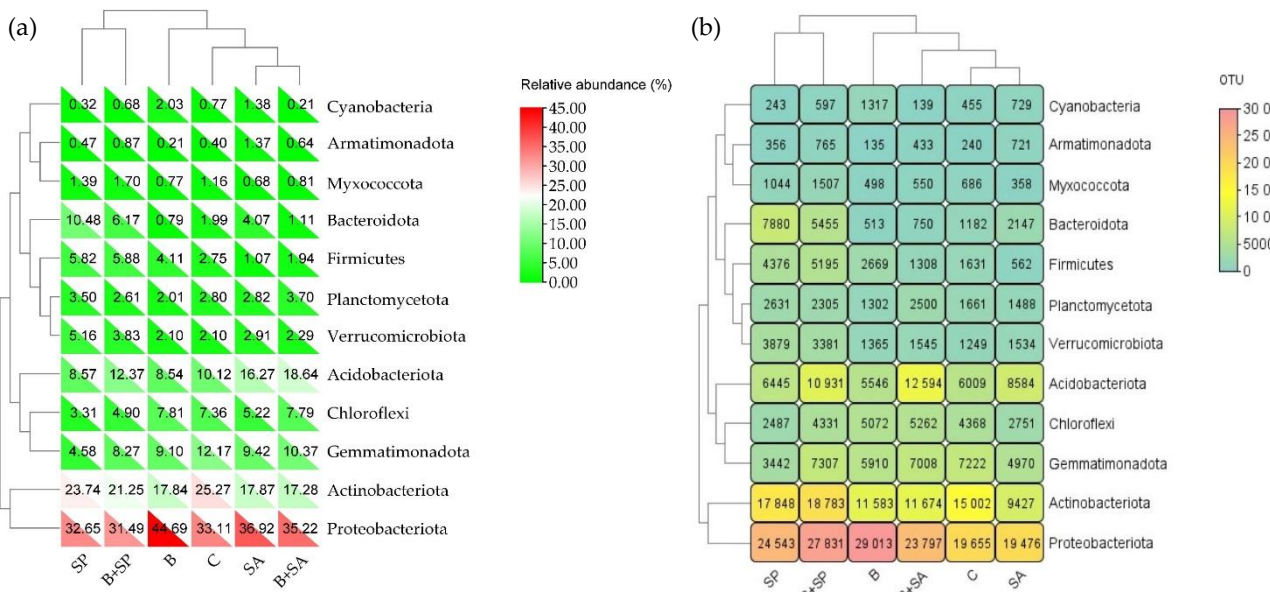
Doświadczenie wazonowe prowadzono na glebie Eutric Cambisols przez 50 dni. Testowaną rośliną była *Triticum aestivum* L. odmiany „KWS Dorium C1”. Doświadczenie wykonano w 4 powtórzeniach dla każdej kombinacji w 3 seriach: I – gleba z dodatkiem herbicydu Boxer 800 EC, II – gleba z dodatkiem herbicydu i alginianu sodu, III – gleba z dodatkiem herbicydu i poliakrylanu sodu. Herbicyd Boxer 800 EC zaaplikowano do gleby jednorazowo w postaci zawiesiny wodnej w następującej ilości w przeliczeniu na substancję aktywną (mg kg<sup>-1</sup> s.m. gleby): 0.00 (gleba kontrolna), 0.80 mg (dawka zalecana), 0.48 mg (dawka 6-krotnie wyższa od dawki zalecanej) oraz 48.00 mg (dawka 60-krotnie wyższa od dawki zalecanej). Wzór strukturalny prosulfokarbu przedstawiono na rys. 1.

Rys. 1. Wzór strukturalny prosulfokarbu.

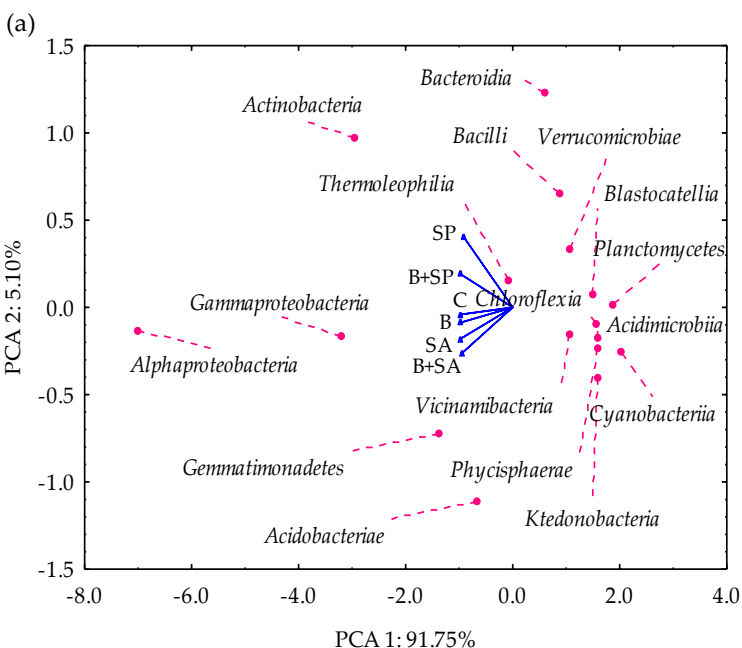


## Wyniki

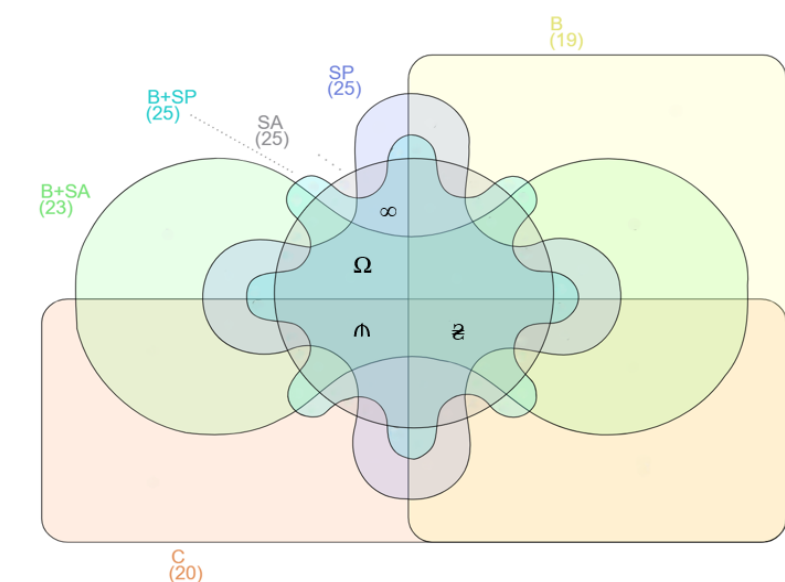
Klasyfikacja taksonomiczna bakterii na poziomie typu, klasy i rodzaju została przedstawiona na rys. 2–7.



Rys. 2. Dominujące phylum bakterii w glebie: (a) względna liczebność bakterii, oraz (b) liczba OTU bakterii.



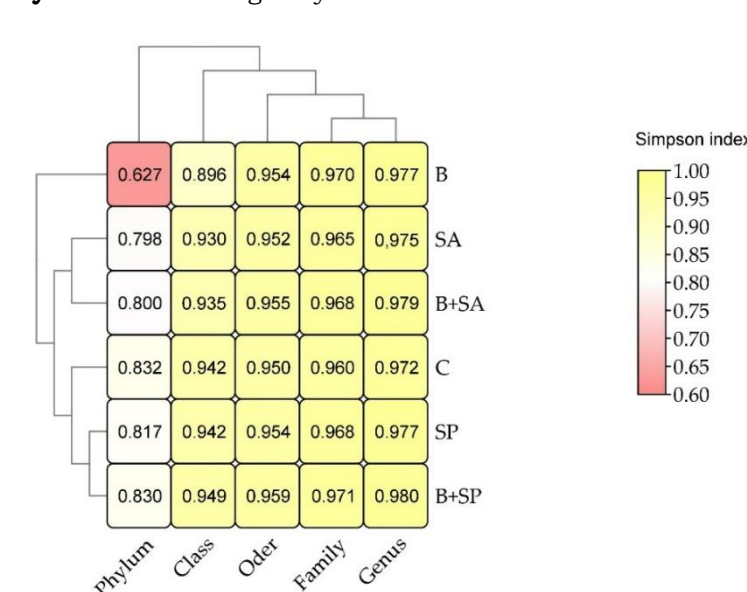
Rys. 3. Dominujące klasy bakterii w glebie przedstawione w postaci (a) analizy głównych składowych (PCA), oraz (b) mapy ciepłej.



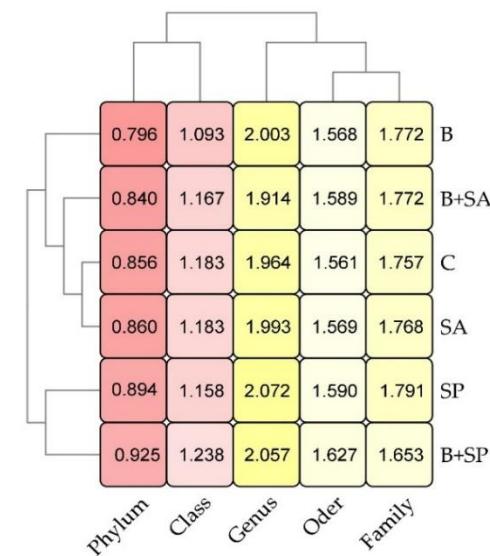
z *Nocardioides* sp., *Reyranella* sp., *Pseudolabrys* sp., *Bryobacter* sp., *Sphingomonas* sp., *Leptolyngbya* sp., *Flavisolibacter* sp., *Paenibacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Rhodanobacter* sp., *Dyella* sp., *Tumebacillus* sp., *Gemmatimonas* sp., *Devosia* sp., *Nitrospira* sp., *Bradyrhizobium* sp., *Bacillus* sp., *Conexibacter* sp., *Gaiella* sp.  
m *Mesorhizobium* sp.  
Ω *Lacunisphaera* sp., *Pedobacter* sp., *Luteimonas* sp.  
∞ *Nubsella* sp., *Terrimonas* sp.

Rys. 4. Unikalne i wspólne rodzaje bakterii w glebie.

Rys. 5. Drzewo filogenetyczne bakterii.



Rys. 6. Indeks Shannona-Weinera w glebie.



Rys. 7. Indeks Simpсона w glebie.

## Wnioski

- Obecność herbicydu w glebie stymulowała proliferację przedstawicieli Proteobacteriota, Chloroflexi, Cyanobacteria, Firmicutes i Verrucomicrobiota, jednocześnie zmniejszając liczebność Acidobacteriota, Actinobacteriota, Armatimonadota, Bacteroidota, Bdellovibrionota, Gemmatimonadota, Myxococcota i Planctomycetota.
- Herbicyd niekorzystnie wpływał na wzrost i rozwój pszenicy jarej.
- Alginian sodu łagodził negatywne skutki działania herbicydu na różnorodność bakterii, co czyni go obiecującą substancją wykorzystywaną w technologii bioremediacji.