

Wrażliwość bakterii glebowych oraz *Avena sativa* L. na działanie Cr(III) i Cr(VI)

Edyta Boros-Lajszner, Jadwiga Wyszkowska, Małgorzata Baćmaga, Jan Kucharski
Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

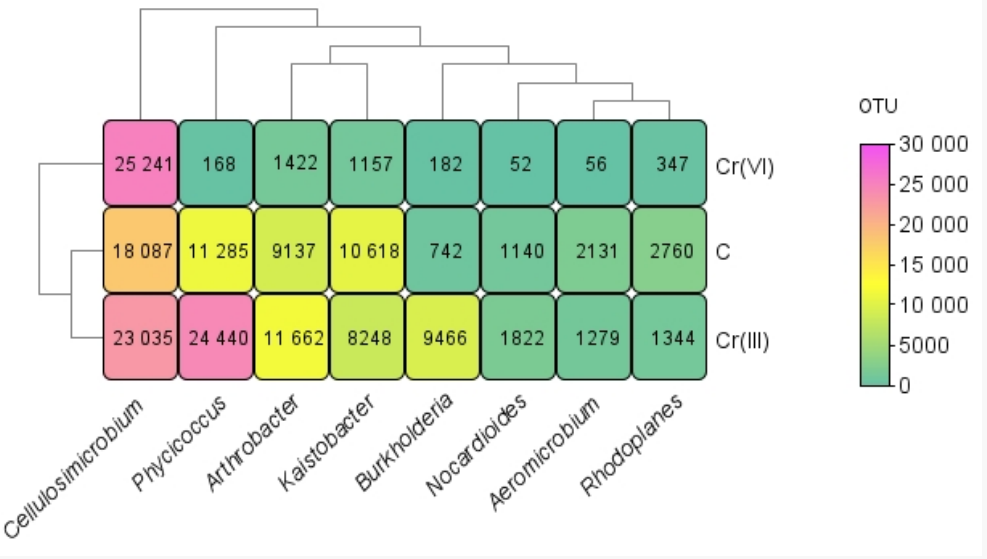
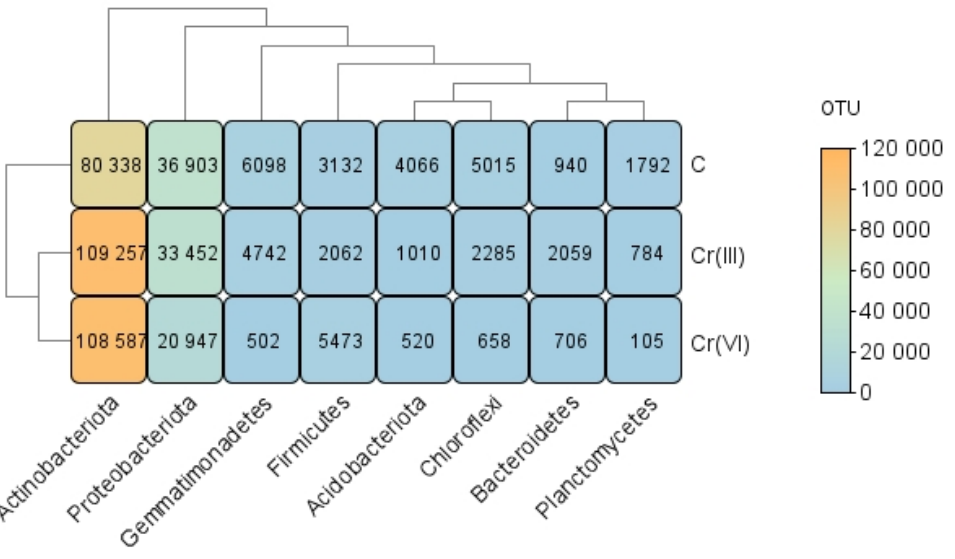
Współczesne badania nad agroekosystemami zwracają szczególną uwagę na wrażliwość organizmów glebowych, w tym mikroorganizmów i roślin, takich jak owies zwyczajny (*Avena sativa* L.), na szkodliwe substancje chemiczne, w tym metale ciężkie. W kontekście rosnącego zanieczyszczenia środowiska, istotne jest zrozumienie wpływu metali ciężkich, szczególnie chromu, który występuje w dwóch znaczących toksykologicznie stanach utlenienia: Cr(III) oraz Cr(VI). Celem przeprowadzanych badań było zrozumienie mechanizmów oddziaływania chromu na bakterie glebowe oraz *Avena sativa* L. Badania te dostarczają cennych informacji niezbędnych do opracowania strategii zarządzania glebami zanieczyszczonymi i poprawy jakości środowiska rolniczego. Analiza wrażliwości bakterii oraz roślin na działanie Cr(III) i Cr(VI) pozwoliła na ocenę ryzyka związanego z zanieczyszczeniem gleby, a także przyczyniła się do rozwoju skutecznych metod remediacji.

Metodyka

Badania wykonano w doświadczeniu wazonowym. Do gliny piaszczystej o $pH_{KCl} = 6,1$ wprowadzono Cr(III) w postaci $KCrS_2O_8$ i Cr(VI) w formie $K_2Cr_2O_7$, w dawce 0 i 160 mg Cr kg^{-1} s.m. gleby. Rośliną doświadczalną była *Avena sativa* L. W glebie określono różnorodność genetyczną bakterii, indeks rozwoju kolonii (CD), współczynnik ekofizjologicznej różnorodności (EP) drobnoustrojów oraz plon części nadziemnych i korzeni *Avena sativa* L.

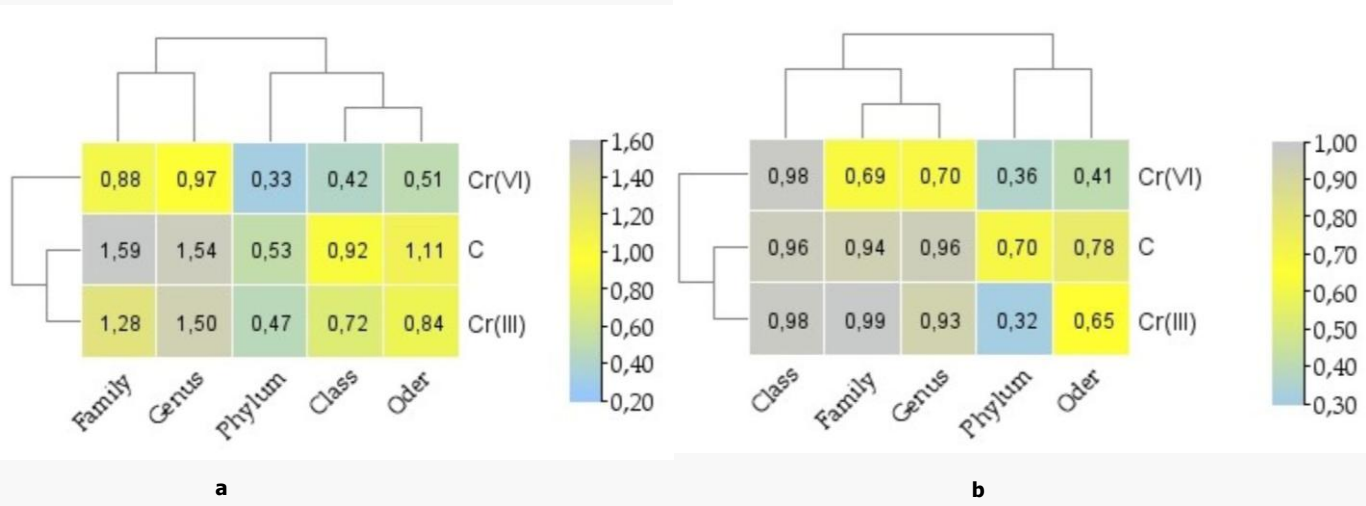
Wyniki

Klasyfikację taksonomiczną bakterii na poziomie phylum, klasy i rodzaju przedstawiono na rys. 1–4, indeks rozwoju kolonii (CD) i współczynnik ekofizjologicznej różnorodności (EP) – na rys. 5, a wpływ Cr(III) i Cr(VI) na plon części nadziemnych i korzeni *Avena sativa* L. – na rys. 6.

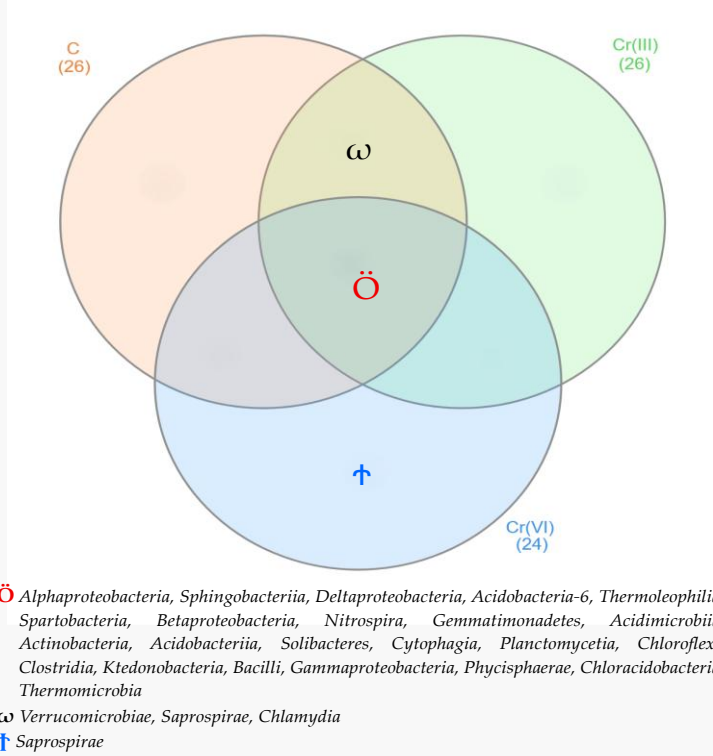


Rys. 1. Obfitość bakterii w glebie na poziomie phylum (OTU).

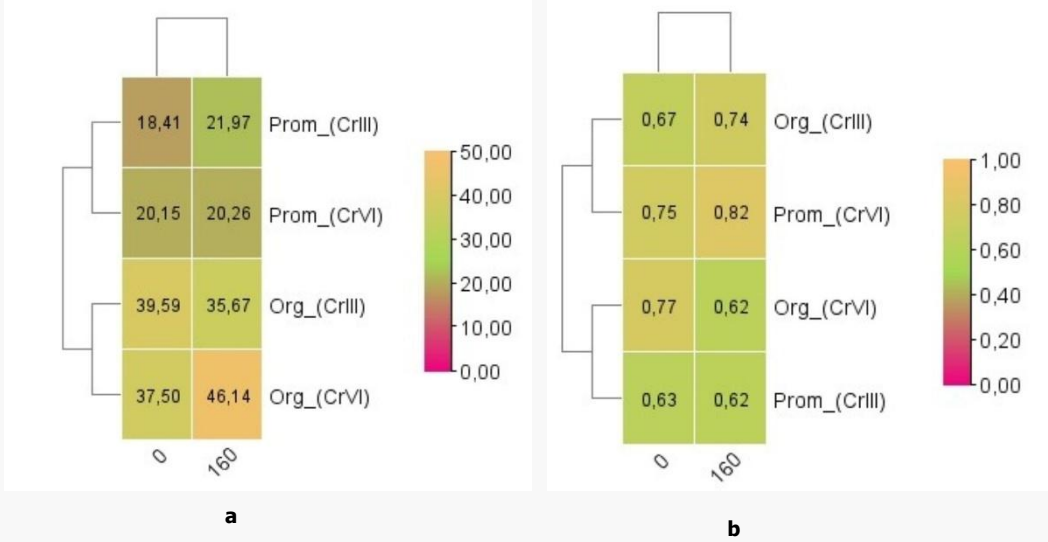
Rys. 2. Dominujące rodzaje bakterii w glebie.



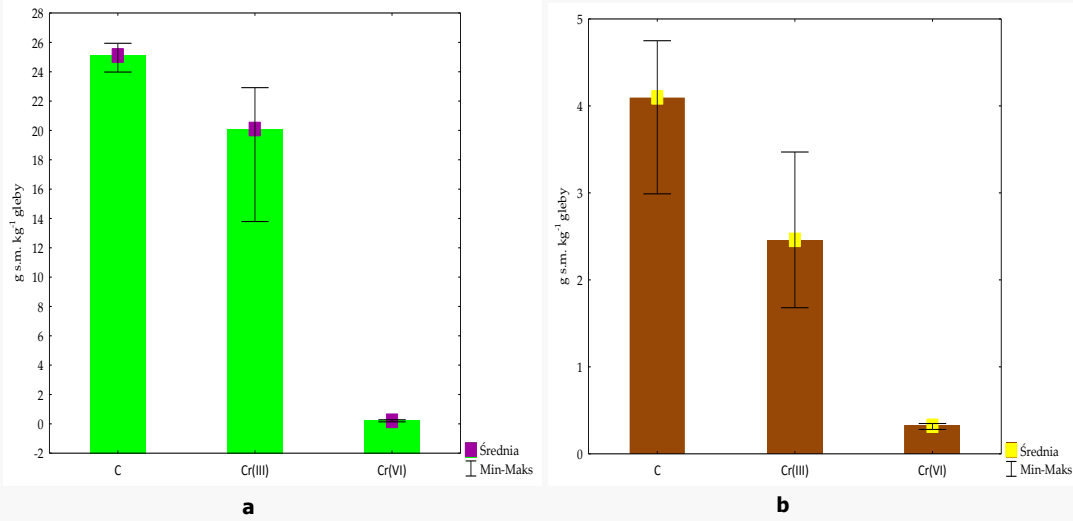
Rys. 3. Wskaźniki różnorodności bakterii w glebie: indeks Shannona-Wienera (a) oraz indeks Simpsona (b).



Rys. 4. Wspólne i unikalne klasy bakterii w glebie.



Rys. 5. Indeks rozwoju kolonii CD (a) oraz współczynnik ekofizjologicznej różnorodności EP (b) bakterii w glebie.



Rys. 6. Plon części nadziemnych (a) i korzeni (b) *Avena sativa* L. (g s.m. kg^{-1} gleby).

Wnioski

- W glebie dominowały bakterie należące do phylum Actinobacteriota, przy czym największą ich liczbę odnotowano w glebie zanieczyszczonej Cr(VI). Licznie w glebie występowały również Proteobacteriota.
- Zarówno Cr(III) i Cr(VI) istotnie zwiększył liczebność bakterii z rodzaju *Cellulosimicrobium*, natomiast obniżył *Rhodoplanes*.
- Cr(III) stymulował rozwój bakterii z rodzaju *Arthrobacter*, *Phycococcus*, *Burkholderia* i *Nocardioides*, natomiast Cr(VI) – hamował.
- Cr(III) i Cr(VI) zwiększały wartość indeksu rozwoju kolonii (CD) bakterii organotroficznych. Z kolei wskaźnik ekofizjologicznej różnorodności (EP) tych bakterii wzrastał pod wpływem Cr(III), natomiast zmniejszał się po ekspozycji na Cr(VI).
- Cr(III) i Cr(VI) okazał się toksyczny dla *Avena sativa* L., przy czym bardziej toksyczny był Cr(VI).