

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska



Katedra Biochemii (kier. prof. Agnieszka Mrozik)

Katedra Mikrobiologii (kier. prof. Zofia Piotrowska-Seget)

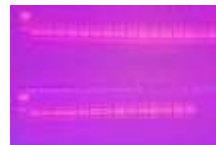
Odpowiedź mikroorganizmów na metale ciężkie w glebie poddanej fitoremediacji

Badania realizowane w ramach projektu naukowego finansowanego przez
NCN - DEC-2015/17/N/NZ9/01109 (2015-2017).

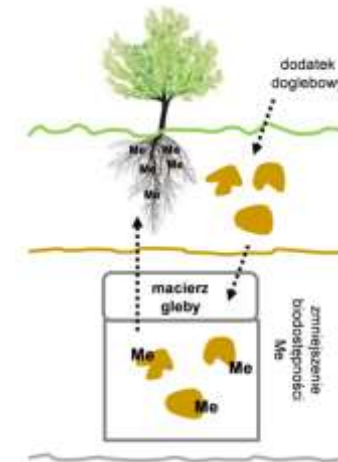
- badanie roli wybranych stabilizatorów organicznych i nieorganicznych w wiązaniu biodostępnej frakcji metali ciężkich w glebie i ich możliwości aplikacyjnej
- ocena wpływ stabilizatorów na strukturę i funkcjonowanie mikroflory gleby przy użyciu tradycyjnych i molekularnych metod badawczych
- poznanie wpływu różnych czynników środowiskowych na proces fitostabilizacji wspomaganej



Teren zdegradowany działalnością
górnictwo-hutniczą



Metody badawcze



Koncepcja fitostabilizacji wspomaganej

Współpraca:

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach
Śląskie Międzyuczelniane Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie

Ocena stopnia podatności polimerów syntetycznych na (bio)degradację

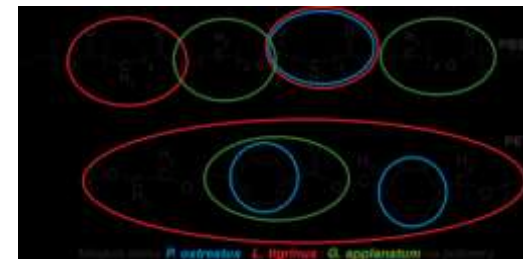
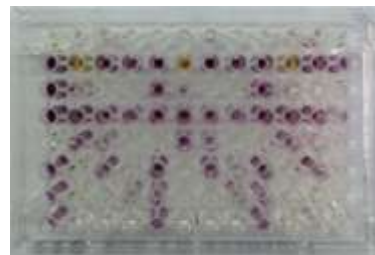
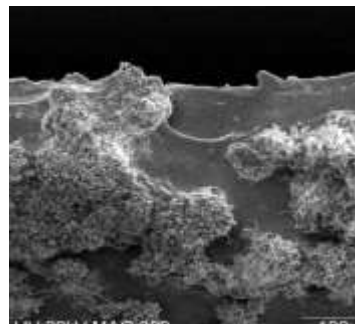
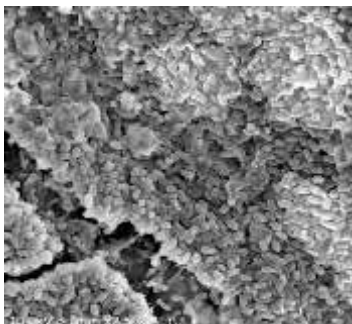
- Badania mechanizmów degradacji polimerów stabilnych tj. LDPE, PET, PVC; polimerów oksydegradowalnych (oxoLDPE) oraz biodegradowalnych, np. PBSA, PLA, rPLA, PHB z udziałem grzybów mikroskopijnych, grzybów zgnilizny białej drewna, promieniowców oraz bakterii
- ocena biodegradowalności nowych kompozycji i kompozytów
- rozkład polimerów w różnych środowiskach: gleba, woda, kompost, podłoża mikrobiologiczne
- zmiany populacji mikroorganizmów w środowisku w odpowiedzi na obecność produktów degradacji polimerów
- enzymy uczestniczące w degradacji polimerów

Współpraca:

Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Gliwicach

Centrum Materiałów Węglowych PAN w Zabrze

Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów Politechniki Śląskiej w Gliwicach

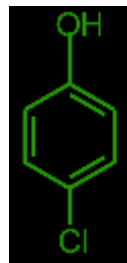
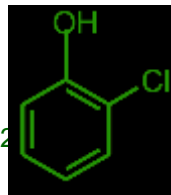


Mikrobiologiczny rozkład związków aromatycznych w glebie

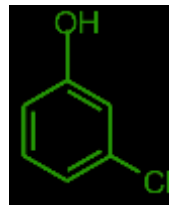
1. Wykorzystanie szczepu *Stenotrophomonas malthophilia* KB2, zdolnego do kometabolicznego rozkładu 4-chlorofenolu, w bioremediacji gleb skażonych związkami aromatycznymi

Badania realizowane w ramach projektu naukowego finansowanego przez NCN nr N N305 061640

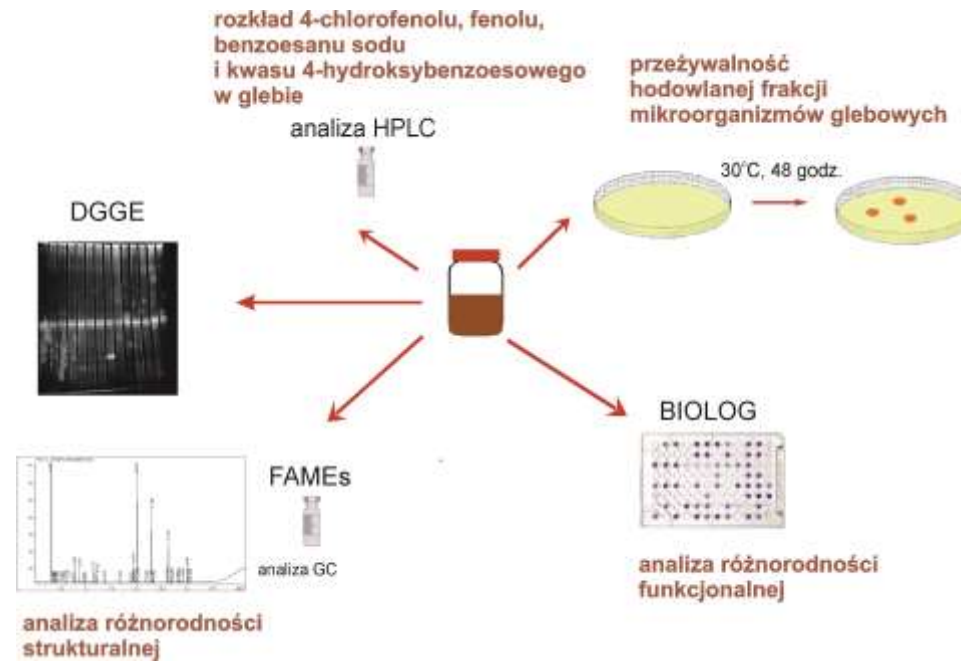
2. Wpływ bioaugmentacji gleby wybranymi szczepami bakterii oraz dodatkowych źródeł węgla na rozkład chlorofenoli i różnorodność mikroorganizmów w glebie



4-chlorofenol



3-chlorofenol



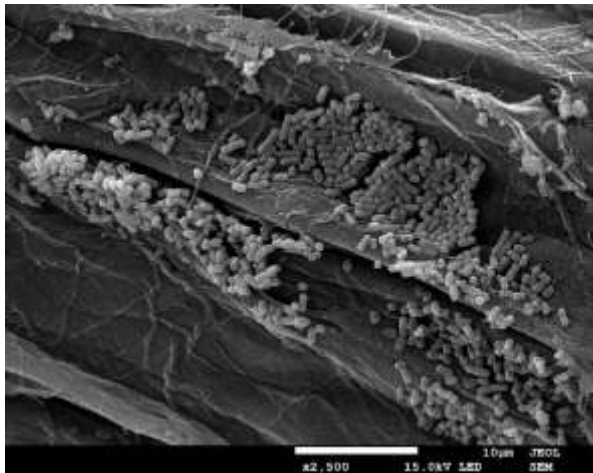
Nowak A., Greń I., Mroziak A. 2016. World J Microbiol Biotechnol 32:198

Nowak A., Mroziak A. 2016. Water, Air, & Soil Pollution 227:83

Nowak A., Mroziak A., Greń I. 2016. Postępy Mikrobiologii 55:79-90

Mikrobiologiczny rozkład leków przeciwzapalnych

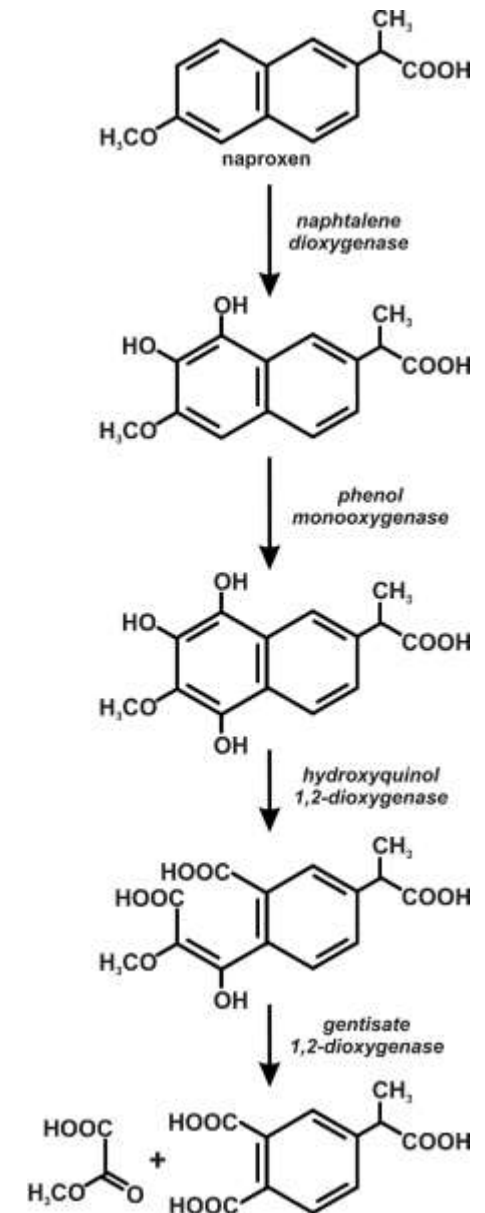
Biodegradacja niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) w ramach grantu „Rozkład niesteroidowych leków przeciwzapalnych przez wybrane szczepy bakterii” finansowanego przez NCN - DEC-2013/09/B/NZ9/00244 (2014-2017).



Pseudomonas moorei KB4 immobilizowany na gąbce roślinnej

Tematy badawcze:

- opracowanie szlaków rozkładu wybranych NLPZ
- charakterystyka kluczowych enzymów zaangażowanych w rozkład NLPZ;
- immobilizacja mikroorganizmów zdolnych do rozkładu NLPZ



Rozkład naproksenu przez *Stenotrophomonas maltophilia* KB2

Wojcieszńska D. et al., J. Environ. Manage. 145: 157-161, 2014

Domaradzka D. et al., Rev. Environ. Sci. Biotechnol 14, 229-239, 2015

Żur J. et al., Molecules 21, 958, 2016

Marchlewicz A. et al., Environ. Sci. Pollut. Res. 2017. DOI 10.1007/s11356-017-8372-3

Wykorzystanie PGPB do wspomaganie fitoekstrakcji metali ciężkich z gleb skażonych

Promowanie wzrostu roślin

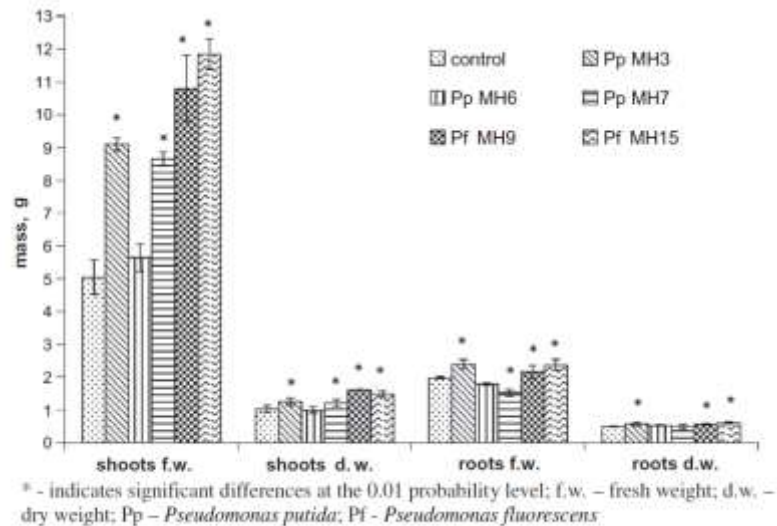


Fig. 1. Biomass of shoots and roots of *Sinapis alba* growing in soil inoculated with tested strains (mean $\pm$ SD; n = 3).

Zwiększanie akumulacji metali ciężkich

Table 1

Heavy metal accumulation in shoots and roots of *Sinapis alba* L. growing in soil inoculated with tested strains.

Soil treatment	Metal accumulation (mg kg ⁻¹)					
	Shoots			Roots		
	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd	Cu
Non-inoculated	736	6.2	5.1	721	11.1	23.1
<i>P. putida</i> MH3	839 ^a	12.1 ^a	5.3	947 ^a	13.7 ^a	26.0
<i>P. putida</i> MH6	819 ^a	11.0 ^a	5.6	867 ^a	11.8	24.6
<i>P. putida</i> MH7	740	9.8 ^a	5.8	784 ^a	11.2	23.1
<i>P. fluorescens</i> MH9	855 ^a	9.1 ^a	7.0 ^a	843 ^a	13.7 ^a	24.9
<i>P. fluorescens</i> MH15	1175 ^a	12.2 ^a	6.7 ^a	1014 ^a	16.3 ^a	28.3 ^a

^a $p < 0.01$.

Zwiększanie pobierania i translokacji metali ciężkich

Table 2

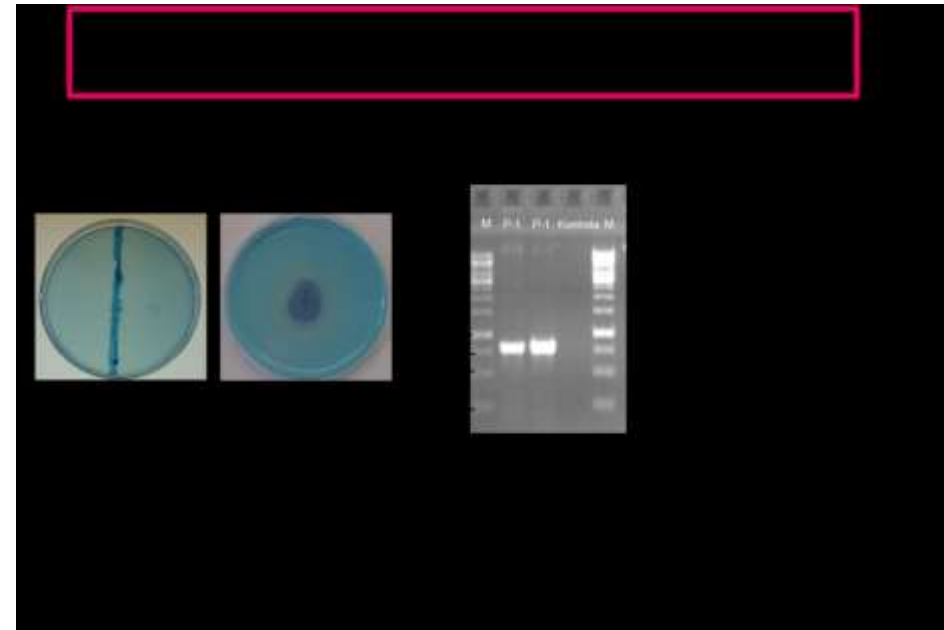
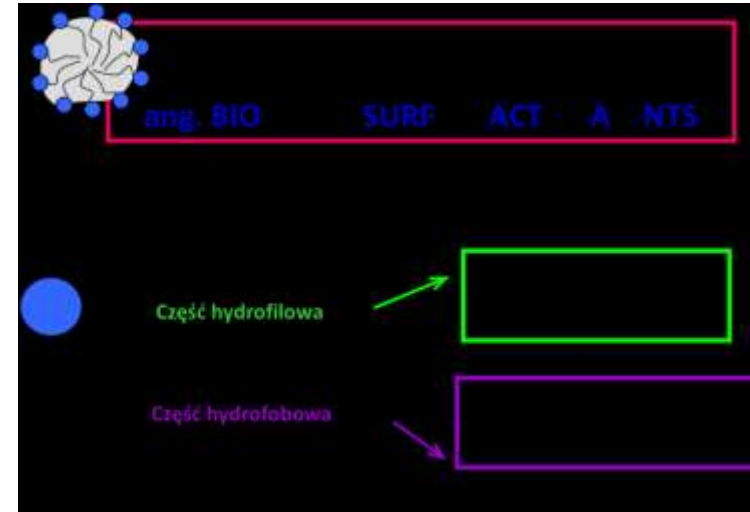
Accumulation and translocation of Zn, Cd and Cu in plants growing in soil inoculated with tested strains.

Strain	BCF ^a			TF ^a		
	Zn	Cd	Cu	Zn	Cd	Cu
Non-inoculated plants	0.78	0.35	0.38	1.02	0.56	0.22
<i>P. putida</i> MH3	1.02 ^b	0.43	0.43	0.89 ^b	0.88 ^b	0.20
<i>P. putida</i> MH6	0.94 ^b	0.37	0.41	0.94	0.93 ^b	0.23
<i>P. putida</i> MH7	0.85	0.35	0.39	0.94	0.88 ^b	0.25
<i>P. fluorescens</i> MH9	0.91 ^b	0.43	0.41	1.01	0.66 ^b	0.28
<i>P. fluorescens</i> MH15	1.10 ^b	0.51 ^b	0.47 ^b	1.16 ^b	0.75 ^b	0.24

^a BCF, bioconcentration factor – metal concentration ratio of plant roots to soil and TF, translocation factor – metal concentration ratio of plant shoots to roots.

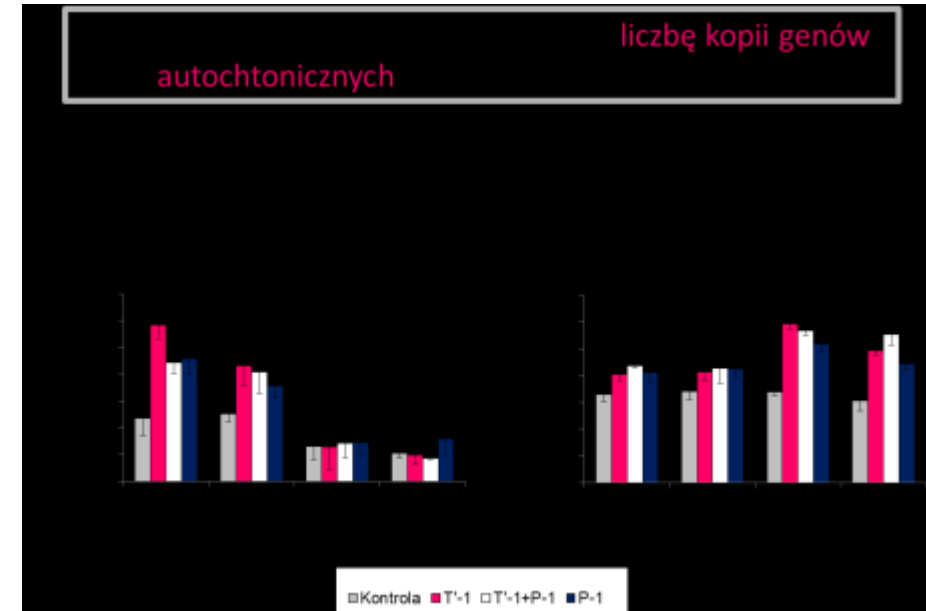
^b $p < 0.01$.

Wykorzystanie bakterii produkujących biosurfaktanty w bioremediacji gleb skażonych związkami ropopochodnymi



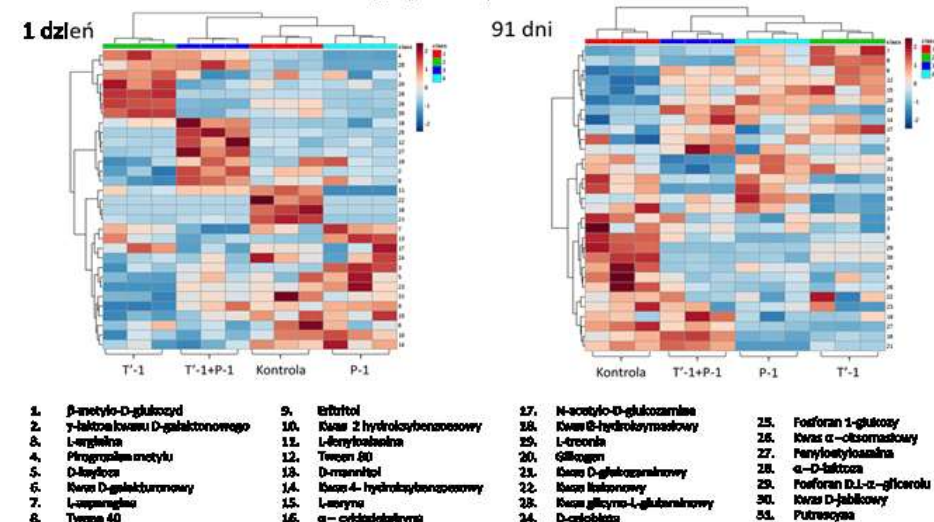


- Płaza G.A., Pacwa-Płociniczak M., Piotrowska-Seget Z., Jangid K., Wilk K.A. 2011. Using agro-industrial wastes as unconventional substrates for growing of *Bacillus* strains and biosurfactant production. *Environ. Protect. Eng.*, 37 (3): 63-71.
- Pacwa-Płociniczak M., Płaza G.A., Poliwoła A., Piotrowska-Seget Z. 2014. Characterization of hydrocarbon-degrading and biosurfactant-producing *Pseudomonas* sp. strain as a potential tool for bioremediation of petroleum-contaminated soil. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 21(15): 9385-9395.
- Pacwa-Płociniczak M., Płaza G.A., Piotrowska-Seget Z. 2016. Monitoring the changes in a bacterial community in petroleum-polluted soil bioaugmented with hydrocarbon-degrading strains. *Appl. Soil Ecol.*, 105, 76-85.
- Pacwa-Płociniczak M., Płociniczak T., Iwan J., Żarska M., Chorążewski M., Dzida M., Piotrowska-Seget Z. 2016. Isolation of hydrocarbon-degrading and biosurfactant-producing bacteria and assessment their plant growth-promoting traits. *J. Environ. Manage.*, 168, 175-184.

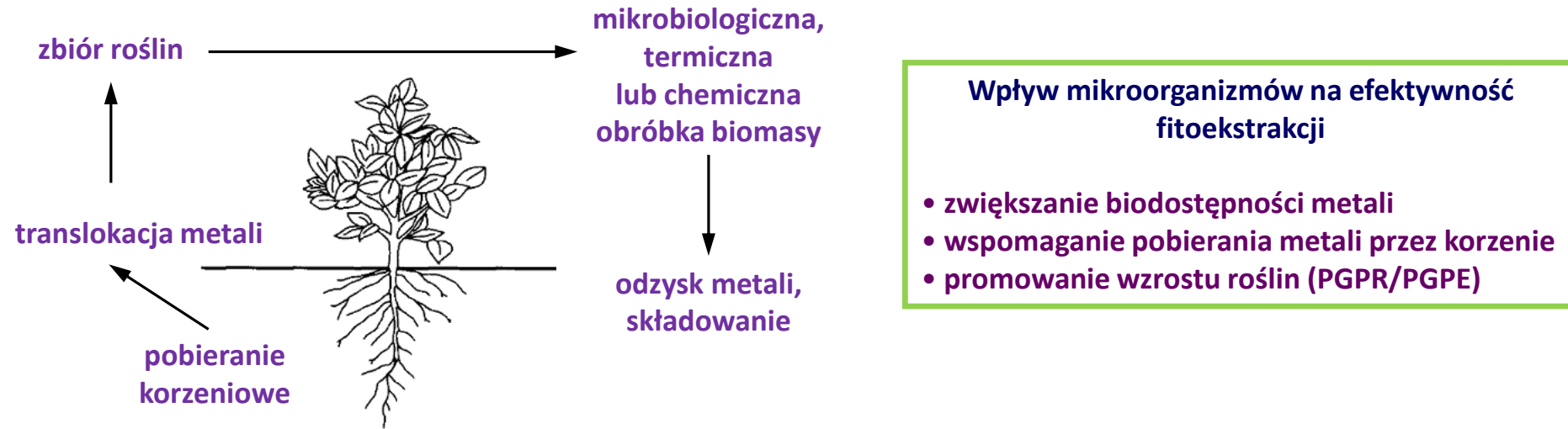


Wpływ introdukowanych szczepów na aktywność metaboliczną zespołów autochtonicznych mikroorganizmów glebowych

Mapy ciepłe przedstawiające procentowy udział poszczególnych substratów w ogólnym rozkładzie węgla przez zespoły bakterii glebowych



Izolacja i charakterystyka PGPB (PGPR i PGPE) potencjalnie przydatnych do wspomagania fitoekstrakcji metali ciężkich z gleb skażonych



Bakteryjne mechanizmy promowania wzrostu roślin

Table 3
Biochemical characteristic of inoculated strains.

Strain	Potential mechanisms of plant growth promoting					
	Siderophores	HCN	NH ₄ ⁺	ACC ⁺	IAA ^b	Phosphate solubilization ^c
<i>P. putida</i> MH3	+	+	—	52.4 ± 0.2	9.0 ± 0.1	9.0 ± 0.0
<i>P. putida</i> MH6	+	+	+	26.9 ± 0.9	6.8 ± 0.0	9.0 ± 2.6
<i>P. putida</i> MH7	+	+	+	60.2 ± 0.8	4.6 ± 0.1	10.5 ± 2.1
<i>P. fluorescens</i> MH9	+	+	+	81.3 ± 0.3	10.7 ± 0.4	1.3 ± 0.6
<i>P. fluorescens</i> MH15	+	+	+	81.9 ± 0.5	4.8 ± 0.1	1.0 ± 0.0

+ Present; — absent.

^a ACCD activity, nmol α -ketobutyrate mg⁻¹ h⁻¹.

^b In μ g IAA mL⁻¹ of medium.

^c The halo diameter calculated by subtracting the colony diameter from the total halo size.