

Mikrobiologiczne aspekty biologicznego oczyszczania ścieków z procesu podziemnego zgazowania węgla – UCGWater+



Prowadzący: *Mikołaj Glaser – Uniwersytet Śląski, Łukasz Jałowiecki – IETU*

W ramach międzynarodowego projektu o akronimie UCGWATERplus, pt. „Strategie oczyszczania wód powstających w procesie podziemnego zgazowania węgla i innych procesów, bazujące na sorbentach węglowych i bioremediacji” wyizolowano metodą scriningu i zidentyfikowano metodami molekularnymi bakterie rozkładające związki fenolowe. Następnie, bakterie te wykorzystano w oczyszczaniu metodą bioaugmentacji środowisk zanieczyszczonych związkami fenolowymi, m.in. wód koksowniczych.

W ramach badań wyizolowano około 100 szczepów z wód pochodzących z podziemnego zgazowania węgla, silnie zanieczyszczonych związkami ropopochodnymi i fenolowymi. Wśród zidentyfikowanych bakterii, dominującymi były bakterie z rodzaju *Paenibacillus* i *Bacillus*.

Na podstawie charakterystyki biochemicznej (m.in. produkcja biosurfaktantów, enzymów), metabolicznej (analiza płytek Eco i mikromacierzy fenotypowych PMs, Biolog) oraz oceny biodegradacji fenolu warunkach laboratoryjnych wyizolowano 3 szczepy bakteryjne – *Paenibacillus humicus* Au34, *Paenibacillus pasadenensis* SAFN-007 oraz *Staphylococcus warneri* DK13. Wybrane szczepy bakteryjne wykorzystano do oczyszczania ścieków koksowniczych w skali półtechnicznej w 19L – bioreaktorze BIOFLO 415. Zmiany stężenia fenolu monitorowano z wykorzystaniem chromatografii cieczowej. Natomiast, zmiany toksyczność oczyszczanego ścieku oznaczano z wykorzystaniem aparatu Microtox.

Więcej o projekcie UCGWater+ na stronie internetowej: https://ietu.pl/projekty_post/ucgwaterplus/

Kontakt

Mikołaj Glaser – Uniwersytet Śląski

Łukasz Jałowiecki – Zespół Biotechnologii Środowiskowych Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, e-mail: l.jalowiecki@ietu.pl



Mikołaj Glaser

Student Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego na kierunku Biotechnologia. Były stażysta w ramach projektu „Jeden Uniwersytet – Wiele Możliwości”. Program Zintegrowany w Instytucie Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach. Członek koła naukowego „Planeta” na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego. W ramach pracy magisterskiej zajmuje się zagadnieniami związanymi z izolacją, identyfikacją i charakterystyką mikroorganizmów o specyficznych właściwościach biodegradacyjnych wykorzystywanych w oczyszczaniu środowisk zanieczyszczonych.

Publikacje:

Ł. Jałowiecki, J. Borgulat, A. Strugała-Wilczek, M. Glaser, G. Płaza: Searching of Phenol-Degrading Bacteria in Raw Wastewater from Underground Coal Gasification Process as Suitable Candidates in Bioaugmentation Approach, *Journal of Ecological Engineering* 2024, Vol. 25, Issue 2

Konferencje:

Plakat pt. „Wody poprocesowe z podziemnego zgazowania węgla jako źródło bakterii stosowanych w bioaugmentacji środowisk zanieczyszczonych związkami fenolowymi” przedstawiony na VII. Ogólnopolskim Kongresie Inżynierii Środowiska autorstwa Ł. Jałowiecki, J. Borgulat, A. Strugała-Wilczek, M. Glaser, G. Płaza



mgr Łukasz Jałowiecki

Absolwent Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego na kierunku Biotechnologia. W latach 2012 -2014 pracownik Uniwersytetu Śląskiego w Katedrze Mikrobiologii. Od 2015 roku pracownik Zespołu Mikrobiologii w Instytucie Ekologii Terenów Uprzemysłowionych biorący czynny udział w realizowanych projektach krajowych i międzynarodowych. W ramach pracy badawczej zajmuje się zagadnieniami związanymi z antybiotykoopornością i metagenomiką.

Publikacje:

Borgulat J., Ponikiewska K., Jałowiecki Ł., Strugała-Wilczek A, Płaza G.,(2022) Are Wetlands as an Integrated Bioremediation System Applicable for the Treatment of Wastewater from Underground Coal Gasification Processes? *Energies* 2022, 15, 4419 (IF: 3,004, MNiSW: 140)

Teper P., Oleszko-Torbus N., Bochenek M., Hajduk B., Kubacki J., Jałowiecki Ł., Płaza G., Kowalczyk A., Mendrek B.(2022) Hybrid nanolayers of star polymers and silver nanoparticles with antibacterial activity. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 213, 112404 (IF:5,999, MNiSW: 100)

Chojniak-Gronek J., Jałowiecki Ł., Płaza G.: (2022) Bioeffects of silver nanoparticles (AgNPs) synthesized by producer of biosurfactant *Bacillus subtilis* strain: in vitro cytotoxicity, antioxidant properties and metabolic activities of mammalian cells *Archives of Environmental Protection* Vol. 48 no. 4 pp. 45–52 (IF: 1,872, MNiSW: 100)

Jałowiecki Ł, Hubeny J, Harnisz M, Płaza G (2021) Seasonal and Technological Shifts of the WHO Priority Multi-Resistant Pathogens in Municipal Wastewater Treatment Plant and Its Receiving Surface Water: A Case Study *Int. J. Environ. Res. Public Health* 19(1), 336. (IF: 2,849, MNiSW: 70)

Hubeny J, Ciesielski S, Harnisz M, Korzeniewska E, Dulski T, Jałowiecki Ł, Płaza G (2021) Impact of Hospital Wastewater on the Occurrence and Diversity of Beta-Lactamase Genes During Wastewater Treatment with an Emphasis on Carbapenemase Genes: A Metagenomic Approach *Front. Environ. Sci., Sec. Toxicology, Pollution and the Environment* Volume 9. (IF: 5,411, MNiSW: 100)

Noszczyńska M., Chodór M, Jałowiecki Ł, Piotrowska-Seget Z (2021)A comprehensive study on bisphenol A degradation by newly isolated strains *Acinetobacter* sp. K1MN and *Pseudomonas* sp. BG12 *Biodegradation* volume 32, 1–15. (IF: 3,909, MNiSW: 70)

Jałowiecki Ł, Płaza G, Nowrotek M (2020) Whole-Genome Sequences of Antibiotic-Resistant *Aeromonas caviae* Strains Isolated from Treated Wastewater *Microbiology Resource Announcements* 9,40. (IF: 0,303, MNiSW: 20)

Jałowiecki Ł, Krzywińska I, Górka M, Płaza G, Ratman-Kłosińska I (2020) Effect of the freeze-drying process on the phenotypic diversity of *Pseudomonas putida* strains isolated from the interior of healthy roots of *Sida hermaphrodita*: Phenotype microarrays (PMs) *Cryobiology* 96, 145-151. (IF: 2,55, MNiSW: 70)

Rolbiecki D, Harnisz M, Korzeniewska E. Jałowiecki Ł, Płaza G., (2020) Occurrence of Fluoroquinolones and Sulfonamides Resistance Genes in Wastewater and Sludge at Different Stages of Wastewater Treatment: A Preliminary Case Study, *Appl. Sci.*, 10(17), 5816 (IF: 2,838, MNiSW: 100)

Nowrotek M, Jałowiecki Ł, Harnisz M, Płaza G.(2019), Culturomics and metagenomics: In understanding of environmental resistome, *Frontiers of Environmental Science & Engineering* 13,40. (IF: 5,65, MNiSW: 70)

Jałowiecki Ł, Płaza G, Ejhed H, Nawrotek M (2019), Aerobic biodegradation of norfloxacin and ofloxacin by a microbial consortium *Archives of Environmental Protection* 45 . 4 40–47. (IF: 1,872, MNiSW: 100)

Ł. Jałowiecki, J.Chojniak, G. Płaza, A. Kaiser, B. Hegedusowa, H. Ejhed, J. Magnér (2018). Bacteria from on-site wastewater treatment facilities as enzymes producers for applications in environmental technologies. W: "Environmental Engineering V", Pawłowska & Pawłowski (Red.), Taylor & Francis Group, London, str. 115-122. ISBN 978-1-138-03163

Jałowiecki Ł, Żur J, Chojniak J, Ejhed H, Płaza G,(2018) Properties of Antibiotic-Resistant Bacteria Isolated from Onsite Wastewater Treatment Plant in Relation to Biofilm Formation, *Current Microbiology* 75, 639–649. (IF: 2,29, MNiSW: 40)

Paraszkiewicz K., Bernat P., , Siewiera P, Moryl M., Sas Paszt L., , Trzciniński P, Jałowiecki Ł, Płaza G (2017) Agricultural potential of rhizospheric *Bacillus subtilis* strains exhibiting varied efficiency of surfactin production *Scientia Horticulturae* 225, 802-809. (IF: 4,54, MNiSW: 140)

Jałowiecki Ł, Chojniak J, Dorgeloh E, Hegedusova B, Ejhed H, Magnér J, PłazaG,(2017) Using phenotype microarrays in the assessment of the antibiotic susceptibility profile of bacteria isolated from wastewater in on-site treatment facilities, *Folia Microbiologica* 62, 453–461. (IF: 1,311, MNiSW: 40)