

20.02.2025 r.

Dr hab. Magdalena Urbaniak, prof. UŁ
Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii
Stosowanej
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
Magdalena.Urbaniak@biol.uni.lodz.pl

RECENZJA

dotycząca osiągnięcia naukowego i całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego dr Magdaleny Pacwy-Płociniczak w postępowaniu o nadaniu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych

Podstawa formalna recenzji

Niniejsza recenzja została przygotowana w związku z uchwałą nr 72/2024 Rady Naukowej Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 13 grudnia 2024 r., na mocy której zostałam powołana na recenzenta w komisji habilitacyjnej, celem przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego Pani dr Magdaleny Pacwy-Płociniczak w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Recenzja została sporządzona na podstawie materiałów udostępnionych w formie elektronicznej na nośniku pendrive przez Panią dr hab. Urszulę Guzik, prof. UŚ, pełniącą funkcję sekretarza Komisji Habilitacyjnej.

Materiały te obejmują:

- 1) Wniosek przewodni
- 2) Dane wnioskodawcy
- 3) Kopia dyplomu doktora
- 4) Autoreferat
- 5) Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego
- 6) Oświadczenia współautorów
- 7) Współpraca z innymi instytucjami naukowymi
- 8) Osiągnięcia dydaktyczne
- 9) Uzyskane nagrody
- 10) Wykaz osiągnięć naukowych
- 11) Wykład na zaproszenie
- 12) Kierowanie projektami
- 13) Staże zagraniczne
- 14) Współpraca z sektorem gospodarczym
- 15) Dorobek habilitacyjny

Sylwetka Habilitantki

Pani dr Magdalena Pacwa-Płociniczak w 2009 roku uzyskała tytuł magistra na kierunku Biotechnologia, w specjalności Biotechnologia roślin i mikroorganizmów, na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

W 2016 roku, na tej samej uczelni dr Magdalena Pacwa-Płociniczak, z wyróżnieniem, obroniła rozprawę doktorską i uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia. Jej praca doktorska, zatytułowana „*Wykorzystanie bakterii produkujących biosurfaktanty w bioremediacji gleb skażonych związkami ropopochodnymi*”, została przygotowana pod kierunkiem prof. dr hab. Zofii Piotrkowskiej-Seget (promotor) oraz prof. dr hab. Grażyny Płazy (kopromotor).

Po uzyskaniu stopnia doktora rozpoczęła pracę na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Instytucie Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, gdzie pracuje do dziś.

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe przedstawione przez Panią dr Magdalenę Pacwę-Płociniczak, pt. „*Wspomaganie bio- i fitoremediacji gleb skażonych*”, stanowi spójny tematycznie cykl pięciu prac (załączniki 4A–4E w dokumentacji habilitacyjnej), opublikowanych w latach 2019–2024 w języku angielskim w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR):

- 1) **Pacwa-Płociniczak M.**, Czapla J., Płociniczak T., Piotrowska-Seget Z. 2019. The effect of bioaugmentation of petroleum-contaminated soil with *Rhodococcus erythropolis* strains on removal of petroleum from soil. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 169, 615-622
- 2) **Pacwa-Płociniczak M.**, Binięcka P., Bondarczuk K., Piotrowska-Seget Z. 2020. Metagenomic functional profiling reveals differences in bacterial composition and function during bioaugmentation of aged petroleum-contaminated soil. *Frontiers in Microbiology* 11, 2106, 1-12
- 3) **Pacwa-Płociniczak M.**, Byrski A., Chlebek D., Prach M., Płociniczak T. 2023. A deeper insight into phytoremediation of soil polluted with petroleum hydrocarbons supported by the *Enterobacter ludwigii* ZCR5 strain. *Applied Soil Ecology* 181, 104651
- 4) Chlebek D., Płociniczak T., Gobetti S., Kumor A., Hupert-Kocurek K., **Pacwa-Płociniczak M.** 2022. Analysis of the genome of the heavy metal resistant and hydrocarbon-degrading rhizospheric *Pseudomonas qingdaonensis* ZCR6 strain and assessment of its plant growth-promoting traits. *International Journal of Molecular Sciences* 23, 214, 1-28
- 5) **Pacwa-Płociniczak M.**, Kumor A., Bukowczan M., Sinkkonen A., Roslund M., Płociniczak T. 2024. The potential of enhanced phytoremediation to clean up multi-contaminated soil – insights from metatranscriptomics. *Microbiological Research* 284, 127738

Sumaryczny Impact Factor (IF), obliczony na podstawie roku publikacji, dla prac składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 27,012. łączna wartość punktowa, zgodnie z wykazem MNiSW (według roku opublikowania), wynosi 580. Liczba cytowań tych prac, według bazy Scopus, do dnia złożenia wniosku wynosi 86.

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia mają charakter współautorski i liczą od 4 do 6 autorów. W czterech pracach (załączniki 4A, 4B, 4C, 4E) dr Magdalena Pacwa-Płociniczak jest zarówno pierwszym autorem, jak i autorem korespondencyjnym. W jednej pracy (załącznik 4D) pełni rolę ostatniego autora w kolejności, będąc jednocześnie autorem korespondencyjnym.

Na podstawie załączonych oświadczeń współautorów oraz deklaracji dr Magdaleny Pacwy-Płociniczak uznaje Jej wkład w powstanie prac za kluczowy i dominujący. Habilitantka była odpowiedzialna za opracowanie koncepcji badań, projektowanie i realizację eksperymentów, przeprowadzanie większości analiz molekularnych, bioinformatycznych i statystycznych, interpretację wyników oraz miała znaczący udział w przygotowaniu manuskryptów publikacji, jak również w opracowywaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów. W czterech z pięciu prac Habilitantka pozyskała również fundusze na realizację badań, pełniąc rolę kierownika projektów Preludium oraz Sonata, finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki (NCN).

Przedstawiony do recenzji cykl publikacji jest spójny tematycznie i koncentruje się na ekologicznych, fizjologicznych i molekularnych konsekwencjach procesów bioremediacyjnych. Habilitantka podjęła się niezwykle wymagającego zagadnienia, jakim jest

bioremediacja matryc skażonych zarówno związkami ropopochodnymi, jak i metalami ciężkimi. Współwystępowanie tych dwóch rodzajów zanieczyszczeń stanowi nie tylko poważne zagrożenie dla środowiska, ale także wyzwanie badawcze, wynikające z odmiennych właściwości fizykochemicznych obu typów zanieczyszczeń. Ich interakcje mogą znacząco wpływać na skuteczność procesów remediacyjnych oraz na funkcjonowanie mikroorganizmów i roślin w zanieczyszczonych ekosystemach.

W trzech pierwszych pracach dr Pacwa-Płócienczak podejmuje tematykę bioremediacji terenów skażonych związkami ropopochodnymi, wykazując, że wprowadzenie szczepów bakterii *Rhodococcus erythropolis* CD139 i CD167 oraz ich konsorcjum przede wszystkim wpłynęło na zmiany w strukturze autochtonicznych bakterii (głównie z rodzaju *Mycobacterium*), które odgrywały kluczową rolę w procesie remediacji, jako iż wprowadzone do gleby szczepy nie były w stanie trwale jej skolonizować. Natomiast zastosowanie endofitycznego szczepu *Enterobacter ludwigii* ZCR5, wyizolowanego z tkanek kukurydzy, umożliwiło zasiedlenie zanieczyszczonej gleby przez cały czas trwania eksperymentu fitoremediacyjnego; przy czym aktywność tego szczepu określona w warunkach laboratoryjnych nie odpowiadała jego rzeczywistej aktywności w środowisku naturalnym. Uzyskane wyniki wskazują na istotne trudności w aplikacji i efektywności remediacyjnej hodowlanych szczepów w warunkach środowiskowych.

Dwie ostatnie prace dotyczą zastosowania wspomaganą fitoremediacji do usuwania zanieczyszczeń z matryc współzanieczyszczonych węglowodorami ropopochodnymi i metalami ciężkimi. W tych badaniach Habilitantka ponownie wykazała, że pomimo potwierdzonej w warunkach laboratoryjnych aktywności biodegradacyjnej *Pseudomonas qingdaonensis* ZCR6, szczep ten nie wspomagał tego procesu w warunkach polowych. Natomiast dodatek do gleby mączki mięsno-kostnej istotnie zwiększył liczbę bakterii autochtonicznych, co przekładało się na wzmożony ubytek węglowodorów ropopochodnych. Jednak pomimo pozytywnego efektu zastosowania mączki mięsno-kostnej w stymulacji mikroflory glebowej, jej dodatek doprowadził do obumarcia roślin kukurydzy, co rodzi pytania o wpływ tego biostymulanta na cały ekosystem glebowo-roślinny.

Do najważniejszych osiągnięć przedstawionych prac zaliczam:

- wykazanie, że biologiczny proces usuwania węglowodorów z gleb długoletnio skażonych zachodzi głównie dzięki aktywności mikroorganizmów autochtonicznych, a stosowanie bioaugmentacji i/lub biostymulacji (np. poprzez dodatek szczepów bakterii czy mączki mięsno-kostnej) korzystnie wpływa na strukturę tych mikroorganizmów, wspomagając proces degradacji zanieczyszczeń;

- zastosowanie bakterii wyznakowanych białkiem zielonej fluorescencji jako markera ich przeżywalności;

- wykazanie konieczności zastosowania zestawu testów i analiz molekularnych w celu wyselekcjonowania najbardziej optymalnych szczepów oraz prawidłowej oceny procesu remediacyjnego.

Podsumowując, uważam iż podjęta przez Habilitantkę problematyka badawcza ma wysoką wartość poznawczą i praktyczną. Zrozumienie mechanizmów interakcji między zanieczyszczeniami oraz wpływu biostymulacji/bioaugmentacji na przebieg procesów bioremediacyjnych i dobrostan ekosystemu glebowo-roślinnego jest kluczowe dla rozwoju nowoczesnych strategii oczyszczania środowiska. Ponadto badania te należą do aktualnych i istotnych wyzwań współczesnej biotechnologii środowiskowej, wymagających interdyscyplinarnego podejścia i zaawansowanych metod analitycznych. Dlatego też, pomimo niezbyt liczego ogólnego dorobku publikacyjnego Habilitantki, wysoko oceniam Jej konsekwentne zaangażowanie w realizację tak kompleksowego zagadnienia oraz próbę odpowiedzi na kluczowe pytania dotyczące wyboru optymalnych parametrów warunkujących sukces procesu bioremediacyjnego.

Ocena pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzacyjnej, a także współpracy naukowej

Pozostałe publikacje naukowe

Zgodnie z opisem zawartym w sekcji „Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych” w autoreferacie (załącznik nr 3) oraz wykazem opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych i artykułów w czasopismach naukowych (załącznik nr 9), Habilitantka koncentruje swoje zainteresowania naukowo-badawcze na aspektach związanych z aktywnością oraz możliwością wykorzystania bakterii produkujących biosurfaktanty do wspomagania bioremediacji gleb zanieczyszczonych. Ponadto zajmuje się zastosowaniem technik molekularnych do analizy struktur zespołów mikroorganizmów autochtonicznych w zanieczyszczonych matrycach środowiskowych.

Zagadnienia związane z wykorzystaniem biosurfaktantów – biologicznych substancji powierzchniowo czynnych – jako elementów wspomagających procesy oczyszczania środowiska Habilitantka podejmuje od 2009 roku, czyli od rozpoczęcia studiów doktoranckich, aktywnie uczestnicząc w realizacji dwóch projektów naukowych finansowanych przez NCN. Jej badania pozwoliły nie tylko na wyselekcjonowanie szczepów bakterii przydatnych w bioaugmentacji i/lub wspomaganą fitoremediacji gleb zanieczyszczonych węglowodorami ropopochodnymi, ale także wykazały, że wprowadzenie jednego z wyselekcjonowanych szczepów (CD106) do gleby skażonej istotnie zwiększyło efektywność usuwania węglowodorów.

Drugim kluczowym aspektem działalności naukowo-badawczej Habilitantki jest zastosowanie technik molekularnych do analizy struktury i aktywności mikroorganizmów autochtonicznych w środowiskach zanieczyszczonych. W swoich badaniach dr Pacwa-Płociniczak wykorzystuje szeroki wachlarz metod, w tym: klasyczne techniki hodowlane, testy biochemiczne, w tym analizę fosfolipidowych kwasów tłuszczowych (PLFA), elektroforezę w gradiencie czynnika

denaturującego (DGGE), reakcję łańcuchowej polimerazy w czasie rzeczywistym (real-time PCR), oraz sekwencjonowanie następnej generacji (NGS), zarówno amplikonu 16S rRNA, jak i całkowitego DNA/RNA. Zastosowanie tych metod pozwoliło Habilitantce na uzyskanie kluczowych informacji dotyczących zmian w liczebności bakterii w zanieczyszczonych matrycach środowiskowych, takich jak gleba, woda oraz osady rzeczne.

Biorąc pod uwagę powyższe, można stwierdzić, że oba te zagadnienia są ściśle powiązane z głównym nurtem badań dr Pacwy-Płociniczak, przedstawionym w Jej osiągnięciu habilitacyjnym, stanowiąc jednocześnie jego uzupełnienie oraz fundament Jej warsztatu naukowego.

Dorobek naukowy dr Pacwy-Płociniczak, niezależnie od osiągnięcia habilitacyjnego, obejmuje: 17 artykułów opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych z listy JCR i 3 rozdziały w monografiach naukowych, co daje łączny sumaryczny IF = 65,391 oraz sumaryczną liczbę punktów MNiSW = 1247. Po obronie doktoratu Habilitantka opublikowała 11 artykułów o sumarycznym IF = 51,958, uzyskując 1070 punktów MNiSW. Na szczególną uwagę zasługuje wzrost zarówno liczby publikowanych prac po obronie doktoratu, jak i wartości wskaźników bibliometrycznych, takich jak Impact Factor.

Finansowanie badań

Umiejętność skutecznego planowania badań oraz pozyskiwania środków finansowych na ich realizację stanowi kluczowy aspekt pracy naukowej. Życiorys dr Magdaleny Pacwy-Płociniczak jednoznacznie wskazuje, że posiada ona zarówno zdolność do strategicznego planowania projektów badawczych, jak i umiejętność aplikowania o fundusze na ich realizację.

W latach 2012–2015, jeszcze jako doktorantka, kierowała projektem PRELUDIUM finansowanym ze środków NCN. Po uzyskaniu stopnia doktora, w latach 2019–2023, była kierownikiem projektu SONATA, również finansowanego przez NCN. Dodatkowo Habilitantka pozyskała dwa projekty finansowane ze środków własnych Uniwersytetu Śląskiego, jeden jako doktorantka (w roku 2012), a drugi po obronie pracy doktorskiej (w roku 2017).

Ponadto Habilitantka uczestniczyła łącznie w pracach pięciu zespołów badawczych, realizujących projekty finansowane w ramach krajowych i zagranicznych konkursów grantowych—dwóch przed uzyskaniem stopnia doktora oraz trzech po jego uzyskaniu.

W mojej ocenie dotychczasowy dorobek naukowy Habilitantki w zakresie planowania badań oraz pozyskiwania finansowania jest wystarczający do prowadzenia samodzielnej działalności naukowej.

Współpraca naukowa

Integralnym elementem pracy naukowej jest również współpraca z naukowcami z różnych ośrodków badawczych, często reprezentujących odmienne dyscypliny naukowe.

Dr Magdalena Pacwa-Płociniczak posiada w swoim dorobku staże naukowe w renomowanych instytucjach zajmujących się problematyką bioremediacji zanieczyszczonych matryc

środowiskowych. Zgodnie z wykazem osiągnięć, Habilitantka odbyła łącznie trzy staże zagraniczne, w tym dwa przed uzyskaniem stopnia doktora.

W 2023 roku odbyła sześciotygodniowy staż naukowy na Uniwersytecie w Hasselt w Belgii pod kierunkiem prof. Jaco Vangronsvelda, uznanego na świecie specjalisty w zakresie bio- i fitoremediacji, w szczególności badającego interakcje między bakteriami a roślinami w kontekście efektywnego usuwania zanieczyszczeń ze środowiska.

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

-w 2011 roku odbyła czteromiesięczny staż na Uniwersytecie w Helsinkach (Lahti) w ramach programu Erasmus, pod kierunkiem dr Aki Sinkkonena;

- w latach 2008–2009 odbyła pięciomiesięczny staż naukowy w tej samej instytucji, pod kierunkiem prof. Martina Romantschuka.

Współpraca z wymienionymi jednostkami naukowymi zaowocowała dotychczas dwoma publikacjami naukowymi oraz wnioskami grantowymi złożonymi do europejskich instytucji finansujących badania, takich jak JPI Water, ForestValue, Interreg oraz Horizon 2020.

Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzacyjna

W ramach działalności dydaktycznej dr Magdalena Pacwa-Płociniczak prowadzi szereg zajęć laboratoryjnych z zakresu biotechnologii i mikrobiologii. Od 2017 roku odpowiada również za wykład „Mikrobiologia” dla studentów studiów I stopnia na kierunkach Biologia oraz Biofizyka.

Habilitantka sprawowała też opiekę merytoryczną nad pięcioma pracami magisterskimi, a także pełniła rolę promotora sześciu prac licencjackich i czterech prac magisterskich. Była również kopromotorem pracy magisterskiej studentki programu Erasmus+, obronionej z wyróżnieniem na Uniwersytecie w Turynie. Habilitantka pełniła również funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim, który zakończył się obroną w 2023 roku. Obecnie sprawuje tę funkcję w przewodzie doktorskim mgr Glenszczyka, którego obrona planowana jest na 2025 rok.

Oprócz ww. aktywności dydaktycznych Habilitantka aktywnie uczestniczy w życiu uczelni, pełniąc funkcje: opiekuna merytorycznego Studenckich Zespołów Projektowych dla studentów studiów I stopnia na kierunku Biotechnologia, opiekuna anglojęzycznych studentów II stopnia na kierunku Biotechnology, tutora studentów studiów licencjackich oraz doktoranckich. Habilitantka systematycznie podnosi również swoje kompetencje dydaktyczne, uczestnicząc w licznych kursach doszkalających.

Od 2012 roku dr Pacwa-Płociniczak kieruje pracami Komitetu Organizacyjnego Ogólnopolskiej Nocy Biologów, angażując się w popularyzację nauki. Jej działalność organizacyjna obejmuje również przygotowanie i prowadzenie zajęć popularnonaukowych dla uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych. W ramach działalności popularyzatorskiej udzieliła także licznych wywiadów mediom szerokokopertowym, takim jak telewizja i radio.

Uważam iż dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzacyjny Habilitantki jest dodatkowym argumentem dla pozytywnej oceny dr Pacwy-Płociniczak jako pracownika nauki zdolnego do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Podsumowanie i wniosek końcowy

W świetle przedstawionych powyżej informacji dr Magdalena Pacwa-Płociniczak posiada dorobek naukowy, który stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny. Obejmuje on cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych, uwzględnionych w wykazie MNiSW w roku ich publikacji. Przedstawione osiągnięcie stanowi część pracy zbiorowej, przy czym opracowanie wydzielonego zagadnienia stanowi indywidualny wkład dr Pacwy-Płociniczak, ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

Habilitantka wykazuje się aktywność naukową, realizowaną w zarówno na uczelni macierzystej jak i w instytucjach zagranicznych. Ponadto Habilitantka posiada zaawansowany warsztat badawczy, aktywnie współpracuje z krajowymi i międzynarodowymi ośrodkami naukowymi oraz sektorem gospodarczym, wykazuje zdolność pozyskiwania funduszy na badania naukowe oraz cechuje się wysokim poziomem samodzielności badawczej. Całość Jej dorobku naukowego prezentuje dobry poziom merytoryczny i metodologiczny.

W związku z powyższym wyrażam opinię, że Habilitantka spełnia kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm., dalej: p.s.w.n.).

Na podstawie przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że dr Magdalena Pacwa-Płociniczak spełnia wymagane kryteria i wnoszę o nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego.



Dr hab. Magdalena Urbaniak, prof. UŁ