

U C H W A Ł A
KOMISJI HABILITACYJNEJ
z dnia 21 września 2023 roku

**powołanej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia
doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo
wszczętym na wniosek dr inż. Magdaleny Zaborowskiej**

§ 1

Komisja habilitacyjna, powołana przez Radę Doskonałości Naukowej oraz Radę Dyscypliny Naukowej rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, działając na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.) po zapoznaniu się z recenzjami i dokumentacją wniosku, stwierdza że aktywność naukowa oraz osiągnięcie naukowe zatytułowane „*Aktywność biologiczna gleb rolniczych będących pod presją bisfenoli*” stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo i wyraża pozytywną opinię w sprawie nadania dr inż. Magdalenie Zaborowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

UZASADNIENIE

Załącznik nr 1 do niniejszej uchwały zawierający uzasadnienie stanowi jej integralną część.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia.

Przewodnicząca Komisji Habilitacyjnej

prof. dr hab. Ewa Szychaj-Fabisiak

Olsztyn 21.09.2023 r.

UZASADNIENIE

pozytywnej opinii w sprawie nadania dr inż. Magdalenie Zaborowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Informacje o Kandydatce

Dr inż. Magdalena Zaborowska jest absolwentką Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, na którym w 2001 roku uzyskała dyplom magistra inżyniera na Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa oraz ukończyła studia podyplomowe na kierunku finanse i rachunkowość w Wyższej Szkole Bankowości, Finansów i Zarządzania w Warszawie. Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie kształtowania środowiska, specjalność: mikrobiologia środowiskowa uzyskała na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Wpływ zanieczyszczenia gleby cynkiem na jej aktywność mikrobiologiczną”*. Praca zawodowa Habilitantki związana jest od 2002 roku z Katedrą Mikrobiologii (obecnie Katedrą Gleboznawstwa i Mikrobiologii) Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Habilitantka w latach 2002 - 2005 pracowała na stanowisku asystenta, a w 2005 roku została zatrudniona na stanowisku adiunkta, na którym pracuje do chwili obecnej jako pracownik badawczo-dydaktyczny.

Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm.), dr inż. Magdalena Zaborowska przedstawiła cykl sześciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych pod wspólnym tytułem: *„Aktywność biologiczna gleb rolniczych będących pod presją bisfenoli”* opublikowanych w latach 2019 - 2022. Wszystkie publikacje to współautorskie oryginalne prace twórcze. We wszystkich pracach Habilitantka jest pierwszym autorem. Dr inż. Magdalena Zaborowska miała dominujący wkład merytoryczny w opracowanie koncepcji badań, planowanie badań i doświadczeń, a także interpretację wyników, sformułowanie wniosków oraz przygotowanie artykułów naukowych do druku. Prace ukazały się w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym z wysokim Impact Factorem, takich jak: International Journal of

Molecular Sciences - IF = 6,208; Journal of Soils and Sediments - IF = 3,536; Environmental Monitoring and Assessment - IF = 2,470 oraz Environmental Science and Pollution Research - IF = 3,056. Sumaryczny IF sześciu publikacji, zgodnie z rokiem ich wydania, według listy Journal Citation Report (JCR) wynosi 26,034, a liczba punktów według MEiN to 660.

Bisfenole są związkami organicznymi z grupy fenoli, które wykorzystywane są powszechnie do produkcji polimerów tworzyw sztucznych. Najczęściej stosowany jest obecnie bisfenol A (BPA). Dlatego też obserwowany jest trend poszukiwania potencjalnie mniej toksycznych niż BPA substancji alternatywnych, takich jak bisfenol F (BPF) i bisfenol S (BPS). Konieczne jest zatem określenie ekotoksyczności bisfenoli, zwłaszcza, że ich interakcje z elementami środowiska glebowego są bardzo złożone. Podjęte przez dr inż. Magdalенę Zaborowską badania nad oddziaływaniem zanieczyszczenia gleb bisfenolami są jak najbardziej aktualne i pozwalają prognozować ryzyko ekologiczne związane z nadmierną ich akumulacją w glebach użytkowanych rolniczo. Głównym celem prac składających się na osiągnięcie naukowe, była próba określenia odpowiedzi roślin uprawnych na presję bisfenoli zintegrowanej z potencjałem mikrobiomu kształtującego żyzność gleb, jak również znalezienie najbardziej efektywnych metod bioaugmentacji i biostymulacji skutecznych w przeciwdziałaniu zaburzeniu równowagi gleby poddanej presji bisfenoli.

Istotnym osiągnięciem naukowym było wykazanie różnic w oddziaływaniu na glebę jak też rośliny uprawne badanych bisfenoli (BPA, BPF, BPS), które powodowały zakłócenie wzrostu i rozwoju kukurydzy, jęczmienia jarego, rzepaku jarego, sorgo oraz prosa różgowatego. Reakcja ta zależała od rodzaju zastosowanego bisfenolu oraz poziomu zanieczyszczenia gleby związkiem fenolowym. Najmniej odporny na obecność ksenobiotyków w glebie okazał się rzepak jary, a jęczmień jary i kukurydza wykazały się największą odpornością na presję bisfenoli.

Habilitantka wykazała, że bisfenole ingerują w procesy fotosyntezy zachodzące w roślinach uprawnych zaburzając ten proces, a także zakłócają pobieranie makroelementów, w tym głównie wapnia, magnezu i potasu. Największy negatywny wpływ na skład chemiczny roślin wywierał BPF. Degradacja bisfenoli zależy od rodzaju związku fenolowego. Trudniej degradowalny w glebie był BPS niż BPF, ale nie miało to jednak bezpośredniego przełożenia na zawartości pozostałości bisfenoli w roślinach uprawnych.

Przeprowadzone badania wykazały, że najbardziej toksycznym bisfenolem dla mikrobiomu gleb był BPF, mniej BPS, a najmniej BPA. Habilitantka określiła strukturę mikroorganizmów w glebach zanieczyszczonych bisfenolami. Wyniki badań wykazały zwiększenie udziału procentowego phylum *Proteobacteria* i *Bacteroidetes* i zmniejszenie

Actinobacteria w odniesieniu do gleby niezanieczyszczonej. Aplikacja do gleby BPA indukowała również wzrost obfitości grzybów pleśniowych przypisanych do phylum *Ascomycota* i *Basidiomycota*. Ponadto Kandydatka stwierdziła, że inne rodzaje bakterii dominowały w przypadku zanieczyszczenia gleby BPF i BPS. W przypadku BPF należą do nich: *Caldilinea*, *Arthrobacter*, *Cellulosimicrobium* i *Promicromonospora*, a BPS: *Dactylosporangium*, *Geodermatophilus* i *Sphingopyxis*.

Należy podkreślić, że dla rozpoznania struktury zespołów mikroorganizmów w glebach zanieczyszczonych bisfenolami Habilitantka zastosowała zaawansowane metody badań z wykorzystaniem spektrometrii masowej MALDI-TOF MS, analizy bakteryjnego regionu V3-V4 16S rRNA oraz regionu ITS1 grzybów metodą sekwencjonowania następnej generacji NGS.

Ważnym elementem badań podjętych przez Habilitantkę było określenie reakcji enzymów glebowych, uznanych za wiarygodne wskaźniki biologiczne gleb poddanych stresowi środowiskowemu. Wykazała, że aktywność dehydrogenaz, ureazy i fosfatazy kwaśnej, jest wiarygodnym parametrem w biomonitoringu gleb uprawnych zanieczyszczonych związkami fenolowymi.

Znaczącym wkładem Habilitantki w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo było wykazanie zróżnicowanej skuteczności substancji potencjalnie biostymulujących, takich jak *Chlorella* sp., Ramnolipid 90 czy też kwasu humusowego w łagodzeniu negatywnych skutków oddziaływania bisfenoli na właściwości biochemiczne gleb. *Chlorella* sp. w większym stopniu niż Ramnolipid 90 przywracała równowagę gleb poddanych presji bisfenoli, ale nie jest zalecane promowanie jej jako skutecznej substancji biostymulującej poprawiającej żyzność gleb uprawnych, z racji inhibicyjnego wpływu na plonowanie jęczmienia jarego. Kandydatka zaproponowała także efektywną metodę remediacji gleb z zastosowaniem kwasu humusowego, który korzystnie wpłynął na aktywność ureazy, liczebność bakterii z rodzaju *Pseudomonas* sp. oraz bakterii organotroficznycy. Kwas humusowy indukował również wzrost zawartości chlorofilu zarówno w sorgo jak i proso różgowatym. Cennym osiągnięciem Habilitantki było skonstruowanie konsorcjum bakterii i grzybów skutecznych w przywracaniu homeostazy gleby poddanej presji bisfenoli.

Wyniki badań przedstawione w cyklu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego zostały uzyskane w poprawnie opisanych pod względem merytorycznym doświadczeniach z wykorzystaniem nowoczesnych technik laboratoryjnych. Dr inż. Magdalena Zaborowska podjęła się kompleksowej oceny wpływu bisfenoli na środowisko glebowe

i uprawiane rośliny, co niewątpliwie przyczyniło się do rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

Ocena pozostałej działalności naukowej

Pozostały dorobek naukowy dr inż. Magdaleny Zaborowskiej obejmuje łącznie 28 oryginalnych publikacji naukowych, z których tylko 1 ukazała się przed uzyskaniem stopnia doktora, co świadczy o doskonałej aktywności publikacyjnej Habilitantki. Szesnaście artykułów ukazało się w czasopismach indeksowanych w bazie JCR z obliczonym współczynnikiem wpływu (IF) wynoszącym 38,102. Suma punktów za publikacje wg MNiSW/MEiN, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 1069. Liczba cytowań publikacji wynosi 140, a indeks Hirscha według bazy Web of Science to 7.

Aktywność naukowa dr inż. Magdaleny Zaborowskiej ma bardzo konkretnie sprecyzowany zakres tematyczny. Analiza pozostałego dorobku naukowo-badawczego pozwoliła wyróżnić dwa główne obszary badawcze, które są ściśle związane z dyscypliną rolnictwo i ogrodnictwo:

1. Mikrobiologiczne i biochemiczne fluktuacje w glebach rolniczych wywołane przez metale ciężkie i metody ich niwelowania.
2. Relacje między zawartością krezoli a wartością biologiczną gleb.

Badania wykonane w ramach pierwszego problemu badawczego skupiły się na określeniu skali negatywnego oddziaływania metali ciężkich, takich jak cynk, nikiel, miedź, kadm, kobalt, molibden i chrom na wzrost i rozwój roślin uprawnych oraz aktywność enzymatyczną badanych gleb. Habilitantka jednoznacznie stwierdziła, że badane metale ciężkie istotnie hamowały wzrost, rozwój i plonowanie roślin uprawnych, przy czym wrażliwość roślin na dany metal i poziom zanieczyszczenia okazały się być cechą gatunkową. Uzyskane wyniki badań wykazały także zróżnicowany wpływ badanych metali ciężkich na strukturę i liczebność mikrobiomu glebowego oraz aktywność enzymatyczną badanych gleb.

Prowadzone badania mają duże znaczenie dla praktyki rolniczej. Kandydatka wykazała, że wzbogacenie gleby w materię organiczną w postaci słomy czy też kompostu może skuteczniej przeciwdziałać skutkom nadmiernego zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi niż zastosowanie innowacyjnych substancji biostymulujących takich jak *Chlorella* sp., mączka bazaltowa, czy wyciąg z brunatnic, głównie poprzez zwiększenie aktywności mikrobiologicznej i biochemicznej gleby.

Celem drugiego problemu badawczego było określenie wpływu zanieczyszczenia gleby o-krezolem na wzrost i rozwój jęczmienia jarego, który okazał się dobrym wskaźnikiem

diagnozującym mikrobiom gleby. Habilitantka wykazała, że *o*-krezol aplikowany do gleb uprawnych w dawkach optymalnych korzystnie wpływa na parametry biochemiczne i mikrobiologiczne gleby, a stres biotyczny kontaminacją gleby *o*-krezolem zaburza homeostazę gleby poprzez inhibicję aktywności dehydrogenaz, fosfatazy kwaśnej, fosfatazy alkalicznej, ureazy i β -glukozydazy.

Dorobek naukowy dr inż. Magdaleny Zaborowskiej prezentuje wysoki poziom merytoryczny jest oryginalny oraz właściwie ukierunkowany. Ma on nie tylko dużą wartość naukową, ale także ma charakter użyteczny i może być wykorzystany do monitoringu stanu gleb w aspekcie ich kontaminacji bisfenolami oraz metalami ciężkimi.

Ważnym osiągnięciem naukowym jest opublikowanie 2963 sekwencji nukleotydowych bakterii zdeponowanych w bazie GenBank National Center of Biotechnology International oraz współautorskie opracowanie 836 sekwencji nukleotydowych grzybów.

Za osiągnięcia w dziedzinie naukowej Habilitantka została uhonorowana 2 nagrodami JM Rektora UWM w Olsztynie oraz 2 nagrodami Rady Naukowej projektu Regionalna Inicjatywa Doskonałości dla wyróżniających zespołów badawczych.

Dr inż. Magdalena Zaborowska swoje kwalifikacje zawodowe rozwijała także podczas staży naukowych: na Uniwersytecie Witolda Wielkiego w Kownie (Litwa) w Instytucie Agroekosystemów i Gleboznawstwa, na Uniwersytecie Łódzkim w Katedrze Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii oraz Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska i Nasiennictwa w Olsztynie. Doświadczenie nabyte przez Habilitantkę w trakcie tych staży pozwoliło poszerzyć dotychczasowy warsztat badawczy, co przełożyło się bezpośrednio na dynamikę jej rozwoju naukowego.

Należy podkreślić, że Habilitantka wykonała już 48 recenzji prac dla czasopism o zasięgu międzynarodowym takich jak: International Journal of Molecular Sciences, Agronomy, Forests, Journal of Soils and Sediments, Plants.

Habilitantka uczestniczyła w realizacji 12 zadań badawczych statutowych. Była również kierownikiem grantu NCN w konkursie MINIATURA1.

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz popularyzującej naukę

Na podkreślenie zasługuje niezwykle aktywność dr inż. Magdaleny Zaborowskiej na polu dydaktycznym i popularyzatorskim. Habilitantka realizuje zajęcia na Wydziale Rolnictwa i Leśnictwa oraz Wydziale Biologii i Biotechnologii UWM w Olsztynie. Prowadzi wykłady i ćwiczenia laboratoryjne z 10 przedmiotów na 5 kierunkach studiów. Była lub jest koordynatorem 3 przedmiotów. Kandydatka pełniła funkcję promotora w 29 pracach

inżynierskich i 4 magisterskich na kierunkach rolnictwo, leśnictwo, ochrona środowiska, mikrobiologia, gospodarowanie surowcami odnawialnymi i mineralnymi. Od 2021 roku jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Mikrobiologów. Habilitantka jest pomysłodawcą i opiekunem wydarzeń organizowanych w ramach Olsztyńskich Dni Nauki i Sztuki oraz wydarzenia organizowanego w ramach Europejskiej Nocy Naukowców. Ponadto jest członkiem 4 towarzystw naukowych: International Union of Soil Science, Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów oraz Towarzystwa Magnezologicznego.

Jest również członkiem zarządu Fundacji 36i6 o profilu prospołecznym. Była zarówno współtwórcą jak i wykonawcą 3 rocznych projektów o zasięgu międzynarodowym, finansowanych przez Narodową Agencję Europejskiego Korpusu Solidarności, które można uznać za szczególne osiągnięcie Habilitantki w ramach działalności społecznej i obywatelskiej.


Wniosek końcowy

Komisja habilitacyjna, powołana przez Radę Doskonałości Naukowej oraz Radę Naukową Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Wydziału Rolnictwa i Leśnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w dniu 21 września 2023 roku, po zapoznaniu się z recenzjami i dokumentacją wniosku, stwierdza że aktywność naukowa oraz osiągnięcie naukowe pt. „*Aktywność biologiczna gleb rolniczych będących pod presją bisfenoli*” będące cyklem sześciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo i wyraża pozytywną opinię w sprawie nadania dr inż. Magdalenie Zaborowskiej doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Sekretarz Komisji Habilitacyjnej


dr hab. inż. Mirosław Orzechowski, prof. UWM

Przewodnicząca Komisji Habilitacyjnej


prof. dr hab. Ewa Spychaj-Fabisiak

Olsztyn, dnia 21 września 2023 roku