

dr hab. Ewelina Ratajczak, prof. ID PAN

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk

Zakład Biologii Rozwoju

ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

e-mail: eratajcz@man.poznan.pl

Ocena osiągnięcia naukowego
pt. „Strategie adaptacyjne wybranych pseudometalofitów
do wzrostu w obecności pierwiastków metalicznych”

oraz dorobku naukowego w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Ewie Muszyńskiej-Sadłowskiej zatrudnionej w Katedrze Botaniki Instytutu Biologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Podstawa formalna ocena

Niniejsza ocena wykonana została na podstawie uchwały nr 17/HAB/05/2021/710000 Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne SGGW w Warszawie z 27.05.2021 r. przekazanej przez Przewodniczącą Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne – Panią prof. dr hab. Agnieszkę Gniazdowską-Piekarską.

W dniu 18.02.2021 r. wszczęto postępowanie o nadanie Pani dr inż. Ewie Muszyńskiej-Sadłowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplinie nauki biologiczne (według art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawa Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.), na podstawie przedstawionego dorobku, w tym ośmiu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, zatytułowane przez Habilitantkę „**Strategie adaptacyjne wybranych pseudometalofitów do wzrostu w obecności pierwiastków metalicznych**”.

Ocena obejmuje, obok charakterystyki sylwetki naukowej, trzy najważniejsze elementy składające się na dorobek Habilitantki, to jest: 1) ocenę osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego, 2) ocenę pozostałych osiągnięć naukowych oraz 3) ocenę dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i eksperckiego.

Podstawowe informacje o Kandydatce – wykształcenie i kariera zawodowa

Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska urodziła się 18 lutego 1984 r. w Katowicach. Tytuł magistra w specjalności biologia roślin uzyskała w 2008 r. na podstawie pracy zatytułowanej „Procesy embriologiczne w zalążkach *Lepidium ruderales* w warunkach skażonego siedliska poboczy szlaków komunikacyjnych”. Praca została wykonana na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego pod opieką prof. dr hab. Romany Izmałow. W roku 2010 Habilitantka uzyskała tytuł inżyniera w specjalności ogrodnictwo z marketingiem na Wydziale Ogrodniczym Uniwersytetu im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, gdzie obroniła pracę pt. „Wykorzystanie roślin w celu remediacji skażeń środowiska”. Praca została wykonana pod opieką dr inż. Ewy Hanus-Fajerskiej. Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska tytuł magistra inżyniera uzyskała w 2011 r. na podstawie pracy pt. „Walory zdobnicze i ocena możliwości produkcji rodzimych gatunków roślin kwiatowych przydatnych w technikach remediacji” wykonanej również pod kierunkiem dr inż. Ewy Hanus-Fajerskiej. Aktywność naukowa Habilitantki od początku związana była z problemem zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi i zastosowaniem technologii fitoremediacji w procesie oczyszczania środowiska, rezultatem tej aktywności była rozprawa doktorska pt. „Efektywność zastosowania roślin galmanowych w fitoremediacji”, przygotowana pod kierunkiem dr hab. inż. Ewy Hanus-Fajerskiej w Zakładzie Botaniki i

Fizjologii Roślin na Wydziale Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Stopień doktora nauk rolniczych Habilitantka otrzymała 15 grudnia 2015 r.

Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska pracowała jako laborant na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie latach 2015-2016, w 2016 r. była zatrudniona na stanowisku starszego referenta w Katedrze Botaniki na Wydziale Rolnictwa i Biologii w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, a od 2018 r. jest zatrudniona w niniejszej Katedrze jako asystent naukowo-dydaktyczny.

Z przedłożonej do oceny dokumentacji w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Ewie Muszyńskiej-Sadłowskiej jednoznacznie wynika, że Kandydatka nie ubiegała się dotychczas o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego

Autorka przedstawiła do oceny jako osiągnięcie naukowe cykl ośmiu publikacji, opublikowanych w czasopismach z bazy *Journal Citation Reports*. Czasopisma są różnorodne, we wszystkich publikacjach Habilitantka jest pierwszą autorką. Sumaryczny **Impact Factor artykułów** (podany zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi **32,121**, prace te uzyskały **780 pkt wg listy MNiSW**. **Zgłaszając osiągnięcie prace te były cytowane** (na dzień 13.02.2021) według Web of Science **64** razy, wg Scopus **73** razy, a wg Google Scholar **87** razy.

Wymieniony cykl obejmuje następujące publikacje:

- P1. Muszyńska E.***, Labudda M. 2019. Dual Role of Metallic Trace Elements in Stress Biology – From Negative to Beneficial Impact on Plants. **International Journal of Molecular Sciences** 20: 3117.
- P2. Muszyńska E.***, Labudda M., Różańska E., Hanus-Fajerska E., Koszelnik-Leszek A. 2019. Structural, physiological and genetic diversification of *Silene vulgaris* ecotypes from heavy metal-contaminated areas and their synchronous *in vitro* cultivation. **Planta** 249: 1761-1778.
- P3. Muszyńska E.***, Labudda M., Kamińska I., Górecka M., Bederska-Błaszczuk M. 2019. Evaluation of heavy metal-induced responses in *Silene vulgaris* ecotypes. **Protoplasma** 256 (5): 1279-1297.
- P4. Muszyńska E.***, Labudda M. 2020. Effects of lead, cadmium and zinc on protein changes in *Silene vulgaris* shoots cultured *in vitro*. **Ecotoxicology and Environmental Safety** 204: 111086.
- P5. Muszyńska E.***, Labudda M., Kral A. 2020. Ecotype-specific pathways of reactive oxygen species deactivation in facultative metallophyte *Silene vulgaris* (Moench) Garcke treated with heavy metals. **Antioxidants** 9 (2): 102.
- P6. Muszyńska E.***, Labudda M., Różańska E., Hanus-Fajerska E., Znojek E. 2018. Heavy metal tolerance in contrasting ecotypes of *Alyssum montanum*. **Ecotoxicology and Environmental Safety** 161: 305-317.
- P7. Muszyńska E.**, Labudda M., Hanus-Fajerska E. 2019. Changes in proteolytic activity and protein carbonylation in shoots of *Alyssum montanum* ecotypes under multi-metal stress. **Journal of Plant Physiology** 232: 61-64.
- P8. Muszyńska E.***, Tokarz K., Dziurka M., Labudda M., Dziurka K., Piwowarczyk B. 2021. Photosynthetic apparatus efficiency, phenolic acid profiling and pattern of chosen phytohormones in metal-tolerant and intolerant *Alyssum montanum* ecotypes. **Scientific Reports** 11: 4135.

We wszystkich wymienionych publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, a w siedmiu dodatkowo autorem korespondencyjnym. Według przedstawionych oświadczeń (załącznik nr 4 – oświadczenia współautorów) Habilitantka miała znaczący wkład powstanie artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe, była autorem koncepcji badań, pełniła wiodącą rolę w planowaniu,

organizacji i wykonaniu doświadczeń, opracowaniu wyników, interpretacji danych oraz w pisaniu i przygotowaniu publikacji.

Osiągnięcie będące przedmiotem oceny zostało scharakteryzowane w Autoreferacie, stanowiącym Załącznik nr 3 przedłożonej dokumentacji, i zatytułowano je następująco: „**Strategie adaptacyjne wybranych pseudometalofitów do wzrostu w obecności pierwiastków metalicznych**”. Głównym celem badań, których wyniki zaprezentowano w cyklu publikacji, jest wg Habilitantki wyjaśnienie mechanizmów leżących u podstaw adaptacji *Silene vulgaris* (Caryophyllaceae) i *Alyssum montanum* (Brassicaceae) do wzrostu i rozwoju na podłożach wzbogaconych w metale ciężkie. Miało to prowadzić do określenia: czy istnieje wspólne podłoże reakcji roślin na metale ciężkie. Za pomocą analiz poziomu reaktywnych form tlenu (RFT) oraz aktywności enzymatycznego systemu antyoksydacyjnego na różnych poziomach organizacji organizmów Habilitantka oceniała komórkowy stan redoks u wybranych pseudometalofitów, rosnących zarówno w warunkach naturalnych, jak i laboratoryjnych. Oceniając przedstawione osiągnięcie naukowe będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego uważam, że stan regulacji redoks o którym Habilitantka pisze w celu badań cytuję „*szczególną uwagę poświęciłam ocenie komórkowego stanu redoks*”, nie został dokładnie przeanalizowany, przeprowadzone analizy poziomu RFT i zmiany w poziomie utlenionych białek oraz lipidów są niewystarczające do prawidłowej oceny stanu równowagi redoks w komórce. Stanem redoks nazywa się kombinacje reakcji oddawania i pobierania elektronów, w których zaangażowany jest utleniacz i odpowiadający mu reduktor. W roślinnych układach komórkowych najlepiej stan redoks opisuje określenie poziomu np. NAD-NADH, GSH (glutation zredukowany), GSSG (glutation utleniony) czy DHA (askorbinian zredukowany), AA (askorbinian utleniony). Analiza wszystkich poziomów: RFT, utlenionych białek i lipidów oraz zmian aktywności enzymów systemu antyoksydacyjnego wskazuje na wystąpienie w komórkach roślin warunków stresu oksydacyjnego i co jest z tym związane, przesunięcie reakcji redoks komórkowego w kierunku reakcji utleniania. Uwagi te jednak nie rzutują na moją ocenę osiągnięcia naukowego Habilitantki.

Habilitantka oprócz celu głównego sformułowała pięć zdań badawczych:

1. Wykazanie wielokierunkowości działania pierwiastków metalicznych podczas reakcji roślin na potencjalny czynnik stresowy.
2. Określenie poziomu zróżnicowania osobników *Silene vulgaris* porastających hałdy galmanowe i serpentynitowe oraz obszar nieskażony metalami ciężkimi.
3. Opracowanie modelowego układu doświadczalnego do prowadzenia badań nad mechanizmami adaptacyjnymi ekotypów *S. vulgaris* w ujednoliconych warunkach *in vitro*.
4. Identyfikację strukturalno-metabolicznych zmian w kulturach pędowych *S. vulgaris* poddanych krótko- i długotrwałej ekspozycji na jony Pb i Ni.
5. Porównanie mechanizmów funkcjonowania roślin *S. vulgaris* i *A. montanum* uprawianych w warunkach stresu chronicznego spowodowanego obecnością mieszaniny jonów Cd, Pb i Zn w pożywce poprzez:
 - a) wyznaczenie strategii akumulacji metali ciężkich oraz ich wpływu na parametry wzrostu kultur;
 - b) ocenę poziomu uszkodzeń oksydacyjnych białek i lipidów;
 - c) określenie roli enzymatycznych i nieenzymatycznych antyoksydantów w reakcji poszczególnych gatunków i ich ekotypów na aplikowane jony;
 - d) powiązanie aktywności enzymów proteolitycznych z potencjalnymi mechanizmami radzenia sobie z toksycznością metali ciężkich.

Uważam, że sformułowane zdania badawcze nie są odzwierciedleniem hipotez, według mojej opinii, hipotezy dokładniej zobrazowałyby podjęte przez Habilitantkę problemy badawcze, uwaga ta nie wpływa jednak na moją ocenę osiągnięcia.

Habilitantka w swoich badaniach jako materiał badawczy wykorzystwała *Silene vulgaris* (*Caryophyllaceae*). Pobierała materiał z osobników reprezentujących populację galmanową GAL (hałdy w Bolesławcu), z osobników reprezentujących populację serpentynitową SER (hałda w Wirkach) oraz z osobników stanowiących populację referencyjną (niemetalotolerancyjną) z obszarów niezanieczyszczonych metalami ciężkimi (murawa w Zielonce koło Warszawy). Poza tym swoje badania wykonała również na *Alyssum montanum* (*Brassicaceae*), stanowiło to materiał służący do międzygatunkowego porównania mechanizmów tolerancji na stres metali ciężkich. Kulturę pędową galmanowego ekotypu *A. montanum* (M) założono z nasion osobników populacji porastającej hałdę Olkuskiego Rejonu Rudnego, natomiast kulturę ekotypu niemetalotolerancyjnego (NM) założono z nasion zebranych z osobników rosnących w Pińczowie koło Kielc.

Poniżej krótko zrekapituluję najważniejsze wnioski wynikające z prac stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego.

Populacje *S. vulgaris* porastające hałdy galmanowe i serpentynitowe różnią się od populacji referencyjnej zarówno cechami morfologicznymi, anatomicznymi, fizjologicznymi, jak i genetycznymi. Wykazano natomiast podobieństwa pomiędzy osobnikami z hałd mimo przestrzennej izolacji. Habilitantka tłumaczy to wykształceniem mechanizmów tolerancji podczas kolonizacji ekotypów GAL oraz SER. Uzyskane wyniki wskazują, że zarówno krótkie- jak i długoterminowe działanie jonów metali (ołowiu, Pb lub niklu, Ni) na rośliny wywołują istotne zmiany w poziomie RFT, które mogą pełnić w tym przypadku rolę cząsteczek sygnałnych, uruchamiając kaskadę reakcji obronnych, szczególnie u osobników metalotolerancyjnych. U *S. vulgaris* dzieje się to zanim jeszcze jony metali dostaną się do ważnych metabolicznych miejsc w komórce. Habilitantce udało się opracować jednolitą metodę uprawy *in vitro*, co pozwoliło jej na prowadzenie eksperymentów w ściśle kontrolowanych, określonych warunkach laboratoryjnych.

Z uzyskanych wyników przez Habilitantkę wynika, że odpowiedź kultur (uzyskanych z pędów) na działanie metali ciężkich była związana ze zmianą w poziomie aktywności enzymów antyoksydacyjnych takich jak: CAT, GPX, GST. Aktywności tych enzymów obniżały się w pędach analizowanych ekotypów w porównaniu z roślinami kontrolnymi. Natomiast odpowiedź *A. montanum* na metale ciężkie zależała od akumulacji związków fenolowych, w przypadku ekotypu M prowadziła do syntezy kwasów fenolowych, pełniących istotną rolę w usuwaniu RFT, natomiast w przypadku NM powstające związki nie wpływały na obniżenie działania stresu.

Habilitantka wykazała, że zmiany aktywności peroksydazy gwajakolowej (GOPX) stanowiło wspólną odpowiedź obronną u osobników metalotolerancyjnych *S. vulgaris* i *A. montanum*. W przypadku ekotypów galmanowych aktywność tego enzymu była skorelowana ze zwiększoną akumulacją ferylopropanoidów, które mogą wpływać na wzrost poziomu ligniny, która chroni ściany komórkowe min. przed wnikaniem jonów metali. U ekotypów SER aktywność GOPX była związana przede wszystkim z usuwaniem RFT. Habilitantka wykazała, że stężenie pierwiastków metalicznych odpowiadające zawartości metali ciężkich w warunkach naturalnych może wpłynąć na rozwój kultury (GAL).

W przypadku kultury SER zastosowane warunki (1 x HMs) ograniczyły jej rozwój, wg. Habilitantki może to wynikać z dużego nakładu energetycznego tej kultury na aktywację systemu antyoksydacyjnego w obronie przed działaniem cynku (Zn), ołowiu (Pb) i kadmu (Cd). Habilitantka wykazała również istotne zmiany w poziomie białek utlenionych w badanych gatunkach roślin pod wpływem działania jonów metali ciężkich. Najwyższy poziom degradacji białek obserwowano u osobników NM. U osobników GAL w porównaniu z SER i NEM wykazano inną aktywność enzymów typu proteaz. Poza tym enzymy te u tych osobników uczestniczą w przemianach białek zarówno w obecności jak i przy braku działania metali.

U osobników M *A. montanum* odpowiedź na działanie metali ciężkich była związana z obniżeniem poziomu proteolizy wakuolarnej. Habilitantka wysnuła wniosek, że niezależnie od badanego gatunku,

efekt antagonizmu pobieranych przez roślinę jonów Zn i Pb/Cd stanowi wspólną odpowiedź obronną ekotypów metalotolerancyjnych i zapewnia ochronę przed wnikaniem do komórek wyższych dawek tego samego lub innego pierwiastka oraz niekontrolowanym transportem szkodliwych pierwiastków do pędów.

Podsumowując stwierdzam, że cykl publikacji dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej zatytułowany „Strategie adaptacyjne wybranych pseudometalofitów do wzrostu w obecności pierwiastków metalicznych” obejmuje powiązane tematycznie prace badawcze opublikowane w czasopismach naukowych i stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki biologicznej i spełnia wymagania habilitacyjne.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Dorobek Habilitantki przed uzyskaniem stopnia doktora w 2015 r. obejmuje 36 prac, w tym 2 w czasopismach z Impact Factor (IF), 17 z listy nieposiadającej IF (lista B wykazu MNiSW), 8 rozdziałów w monografiach, 9 skategoryzowanych jako inne. W 23 pracach Habilitantka była pierwszym autorem, 17 z 36 prac to prace oryginalne, 19 prac to prace przeglądowe. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Habilitantka opublikowała 33 prace, w tym 28 w czasopismach z IF, 1 w czasopiśmie nieposiadającym IF, 2 rozdziały w monografiach, 2 skategoryzowane jako inne. W 14 z 33 prac Habilitantka jest pierwszą autorką, a w 13 także autorem korespondencyjnym. Prace oryginalne zawarto w 27 pozycjach, a 6 to prace przeglądowe.

Wskaźniki bibliometryczne całego publikowanego dorobku Habilitantki (na dzień 20.07.2021) zawierają:

— liczba cytowań wg Web of Science: 283, bez autocytowań 255, z 30 publikacji zarejestrowanych w bazie; indeks Hirscha wg Web of Science: 12,

Habilitantka jest autorem 62 doniesień konferencyjnych przed uzyskaniem stopnia doktora, była autorką 36 doniesień konferencyjnych, w tym 11 o charakterze międzynarodowym, po uzyskaniu stopnia doktora była autorką 26 doniesień konferencyjnych prezentowanych na 11 konferencjach międzynarodowych i 15 konferencjach krajowych. Tylko na dwóch konferencjach Habilitantka prezentowała swoje wyniki ustnie. Za prezentację swoich wyników Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska otrzymała nagrody i wyróżnienia konferencyjne: III miejsce w 2012 r. za najlepszy referat podczas XII Konferencji Doktorantów i Młodych Uczonych; wyróżnienie w 2012 r. za zaprezentowany poster podczas Konferencji nt. Wpływ Młodych Naukowców na Osiągnięcia Polskiej Nauki; II miejsce w 2012 r. za zaprezentowany poster podczas I Międzynarodowej Konferencji Młodych Naukowców „Przyroda – Las – Technologia”; I miejsce w 2013 r. za zaprezentowany poster podczas 8th International Conference of Young Naturalists. From Biotechnology to Environmental Protection – Interdisciplinary Meeting of Young Naturalists; I miejsce w 2016 r. za zaprezentowany poster podczas 57. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego „Botanika- tradycja i nowoczesność”.

Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska za swoją dotychczasową działalność naukową otrzymała stypendium doktoranckie w zwiększonej wysokości przyznane na rok akademicki 2012/2013, 2013/2014 oraz 2014/2015 za szczególne osiągnięcia w pracy badawczej, nagrodę JM Rektora Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie za szczególne osiągnięcia naukowe i wzorowe wypełnianie obowiązków doktoranta w roku 2014 i 2015 roku, okresowe zwiększenie wynagrodzenia zasadniczego w roku 2018 za osiągnięcia naukowe i dydaktyczne, które znacząco wpływają na rozwój, promocję oraz prestiż Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Uzyskała również nagrodę zespołową III stopnia JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie za osiągnięcia naukowe w roku 2019.

Habilitantka uczestniczyła w realizacji dwóch projektów finansowanych przez NCN: **1)** projekt pt. „Wpływ mikoryzy i zawartości fosforu w pożywce na stan odżywienia oraz ekspresję genów transporterów fosforu w roślinach pomidora” realizowany w latach 2012-2014. Habilitantka była odpowiedzialna za: przygotowanie części preparatów mikroskopowych korzeni pomidora, prowadzenie obserwacji mikroskopowych i wstępną ocenę stopnia kolonizacji korzeni przez grzyby mykoryzowe; **2)** projekt pt. „Wybrane aspekty odżywiania mineralnego winorośli (*Vitis* sp.) oraz ich wpływ na wzrost, plonowanie, wartość biologiczną owoców oraz odporność na mróz” realizowany w latach 2011-2013. Habilitantka była odpowiedzialna za przygotowanie próbek do analiz laboratoryjnych, pomiary biometryczne roślin oraz weryfikację ich mrozoodporności między innymi na podstawie oceny integralności błon komórkowych, przygotowanie preparatów mikroskopowych, prowadzenie obserwacji mikroskopowych oraz ocenę stopnia kolonizacji korzeni przez grzyby mykoryzowe. Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska w 2016 r. była wykonawcą w projekcie pt. „Opracowanie innowacyjnych metod ochrony w ekologicznej uprawie truskawki” finansowanym przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Była odpowiedzialna za przygotowanie preparatów mikroskopowych, prowadzenie obserwacji mikroskopowych do oceny wpływu zróżnicowanych związków krzemowych na strukturę oraz ultrastrukturę liści truskawki. W 2013 r. Habilitantka była kierownikiem i głównym wykonawcą projektu pt. „Ocena efektu zastosowania tlenku azotu podczas mikrorozmnażania galmanowego ekotypu *Gypsophyllia fastigiata* - gatunku ciepłolubnych muraw przydatnego do stabilizacji odpadów o wysokiej zawartości metali ciężkich”, finansowanego środków przyznawanych na badania naukowe służące rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Ogrodnictwa UR w Krakowie.

W 2017 r. była kierownikiem i głównym wykonawcą projektu pt. „Reakcja dwóch kontrastujących ekotypów *Alyssum montanum* na podwyższony poziom metali ciężkich”, finansowanego ze środków przyznawanych na badania naukowe służące rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie. W latach 2017-2018 była kierownikiem zadania badawczego finansowanego przez NCN w ramach konkursu Miniatura 1 pt. „Zastosowanie metod obrazowania mikroskopowego do określenia strukturalno-metabolicznej odpowiedzi kontrastujących ekotypów *Silene vulgaris* na metale ciężkie”.

Zainteresowania naukowe Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej dotyczą badań związanych z oddziaływaniem stresów abiotycznych i biotycznych na rośliny o różnej przynależności systematycznej i ekologicznej oraz badań nad możliwością minimalizowania negatywnych skutków stresu przy użyciu mikroorganizmów lub związków pochodzenia naturalnego. Jednakże główny nurt badań i zainteresowań Habilitantki w okresie przed i po doktoracie to badania nad tolerancją roślin na określone jony metali oraz nad mechanizmami obronnymi związanymi z reakcją na te metale. Realizując swoje badania dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska współpracuje z różnymi jednostkami badawczymi w kraju i za granicą m.in. z Departamentem Rolnictwa Stanów Zjednoczonych – Służba Badań Rolniczych (ang. the United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service), z Uniwersytetem Przyrodniczym we Wrocławiu, z Ogrodem Roślin Leczniczych Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, z Wydziałem Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, z Katedrą Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie, z Katedrą Gleboznawstwa i Agrofizyki Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego UR, ma wieloletnią współpracę z sektorem gospodarczym z Zakładami Górniczo-Hutniczymi „Bolesław” S.A., z zespołem Pana prof. dr. hab. Stanisława Gawrońskiego z Wydziału Ogrodnictwa i Biotechnologii SGGW w Warszawie, została włączona w prace międzynarodowego zespołu badawczego, składającego się z przedstawicieli społeczności naukowej SGGW, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz Międzynarodowego Centrum Doskonalenia Kukurydzy i Pszenicy (CIMMYT) w Turcji, współpracowała także z interdyscyplinarnym zespołem dr. hab. inż. Macieja Gąstoła z Katedry Ogrodnictwa Wydziału

Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie oraz z Instytutem Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

Reasumując stwierdzam, że cały publikowany dorobek Habilitantki jest merytorycznie istotny, obszerny, jest dobrze opublikowany i dobrze cytowany, co uzasadnia stwierdzenie, że dostatecznie opanowała ona nowoczesny warsztat naukowy. Umożliwia to samodzielne prowadzenie badań. Swoją aktywność naukową Habilitantka realizowała na co najmniej dwóch uczelniach. Współpraca naukowa Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej jest bardzo dobrze rozwinięta, aczkolwiek nie przekłada się ona na większe uczestnictwo jako wykonawcy w projektach badawczych. Dorobek naukowy Habilitantki jest na dobrym poziomie, zdumiewa więc fakt, iż jest kierownikiem tylko małych wewnętrznych projektów badawczych i jednego zadania badawczego finansowanego przez NCN w ramach konkursu Miniatura. Szkoda, również, że nie ma w biografii naukowej Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej dłuższego zagranicznego stażu naukowego, nie muszę dowodzić jego potrzeby. Przedstawione uwagi nie rzutują w istotnym stopniu na moją pozytywną ocenę aktywności naukowej Habilitantki, nie są bowiem warunkiem koniecznym do spełnienia.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i eksperckiego

Habilitantka pracuje jako nauczyciel akademicki, prowadzi zajęcia laboratoryjne i terenowe z botaniki, cytologii i anatomii, systematyki roślin, botaniki dla biotechnologów, podstaw botaniki i biologii (kierunki: biologia, inżynieria ekologiczna, rolnictwo, ogrodnictwo, bezpieczeństwo żywności, międzywydziałowe Studia Biotechnologiczne). Habilitantka opracowała autorski program koordynowanego przez siebie przedmiotu „Kultury *in vitro*” realizowanego we współpracy z Instytutem Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie. Koordynuje od 2020 r. wykłady i ćwiczenia terenowe z dendrologii dla studentów I stopnia kierunku inżynieria ekologiczna. Pani dr Ewa Muszyńska-Sadłowska wypromowała czterech licencjuszy i jednego magistranta. Ponadto zrecenzowała sześć prac dyplomowych. Uczestniczyła w pracach organizacyjnych uczelni m.in. w zespole ds. modernizacji programu kształcenia na studiach I stopnia; była członkiem komisji egzaminacyjnej z praktyk zawodowych w latach 2016-2020, była opiekunem studentów w latach 2017-2018 oraz 2019-2020; uczestniczyła w zespole pracującym nad weryfikacją prac dyplomowych. Za swoje osiągnięcia była wyróżniana i nagradzana m.in. nominacją do nagrody dla cenionych i lubianych nauczycieli w Warszawie w plebiscycie „Polska The Times”.

Ponadto Habilitantka od 2016 r. jest członkiem Polskiego Towarzystwa Botanicznego. W latach 2016-2019 była zastępcą przewodniczącego Sekcji Kultur Tkankowych PTB, od 2019 r. Habilitantka pełni funkcję sekretarza Zarządu Oddziału Warszawskiego PTB.

Habilitantka prowadzi również działalność popularyzatorską. Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska szczególnie propaguje wiedzę wśród młodych ludzi. Uczestniczyła w przygotowaniu pokazów i warsztatach prowadzonych w ramach Festiwalu Nauki, Małopolskiej Nocy Naukowców, angażowała się aktywnie w przygotowania Dni SGGW. Prowadzi od dwóch lat zajęcia na kursie wyrównawczym dla studentów SGGW, wygłasza wykłady dla uczniów warszawskich szkół średnich. Działając w PTB uczestniczy w organizacji seminariów otwartych dla członków i sympatyków Oddziału. Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska opublikowała dwa artykuły popularnonaukowe, jeden artykuł w *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, a drugi w czasopiśmie *Wiadomości Botaniczne*, w ramach sprawozdania z XV Ogólnopolskiej Konferencji Kultur *in vitro* i Biotechnologii Roślin. Tych publikacji jest niewiele, a szkoda, ponieważ uważam, że wiedza jaką dysponuje Habilitantka jest ogromna

i warto podzielić się nią ze społeczeństwem na łamach różnych dostępnych czasopism, m.in. Wiedzy i Życia, Biologii w Szkole, Wszechświata i wielu innych.

Dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska w 2013 r. brała udział w organizacji Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Ziemia-Roślina-Człowiek”, a w 2015 r. konferencji 11th Conference of the European Foundation for Plant Pathology „Healthy plants-healthy people” na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie. Po uzyskaniu stopnia doktora w 2018 r. była członkiem komitetu organizacyjnego XV Ogólnopolskiej Konferencji *in vitro* i Biotechnologii Roślin.

Habilitantka wykonała 25 recenzji prac naukowych dla wydawnictw krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, takich jak: Acta Agrobotanica (1), Agronomy (1), Antioxidants (2), Ecotoxicology and Environmental Safety (1), Environmental Geochemistry and Health (1), Environmental Science and Pollution Research (2), Forests (1), International Journal of Molecular Sciences (2), International Journal of Phytoremediation (1), Journal of Hazardous Materials (1), Journal of Sustainable Agriculture (1), Molecules (2), Plants (7), Protoplasma (1), Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa (1). Jest również jednym z edytorów tematycznych w czasopiśmie Plants (IF2019 = 2,762), w którym pełni również funkcję redaktora gościnnego wydania specjalnego, pt. “What make the life of stressed plants a little easier? Defense mechanisms against adverse”.

Podsumowując tę część, bardzo dobrze oceniam działalność dydaktyczną i organizacyjną Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej.

Wniosek końcowy

Przedstawiona wyżej ocena osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej upoważnia mnie do przedłożenia Komisji habilitacyjnej, powołanej 25 marca 2021 r. uchwałą nr 17/HAB/05/2021/710000 przez Radę Dyscypliny Nauki Biologiczne Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na podstawie art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85), mojego wniosku o uznanie osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego i dydaktycznego Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej za odpowiadające wymogom art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. wnoszę zatem o nadanie Pani dr inż. Ewie Muszyńskiej-Sadłowskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Kórnik, 21.07.2021 r.

Ewelina Łotajna