



Prof. dr hab. Grażyna Dobrowolska

Warszawa, dn. 21.07.2021

**OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH, DOROBKU DYDAKTYCZNEGO  
I POPULARYZATORSKIEGO DR INŻ. EWY MUSZYŃSKIEJ-SADŁOWSKIEJ  
W POSTĘPOWANIU HABILITACYJNYM**

Do oceny przedstawiono następujące materiały:

1. Wniosek dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnie doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.
2. Dane wnioskodawcy.
3. Autoreferat zawierający informacje o posiadanych stopniach naukowych i zatrudnieniu w jednostkach naukowych, aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni/instytucji naukowej, osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę oraz wykaz publikacji stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego wraz z ich opisem na tle wiedzy dotyczącej badanego zjawiska/procesu.
4. Wykaz osiągnięć naukowych w tym prac naukowych opublikowanych przed i po uzyskaniu stopnia doktora.
5. Kopię dyplomu doktora oraz kopie licznych dokumentów potwierdzających osiągnięcia Habilitantki, uzyskane nagrody, działalność naukową, dydaktyczną, organizacyjną oraz promującą naukę.
6. Kopie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.
7. Oświadczenia współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

Powyższe dokumenty zostały przygotowane przez dr inż. Ewę Muszyńską-Sadłowską po polsku i po angielsku według formalnych wymogów zawartych w ustawie o stopniach naukowych i tytułach naukowych.

Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska ukończyła studia magisterskie (specjalność -biologia roślin) w 2008 r. na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi, w Zakładzie Cytologii i Embriologii Roślin Instytutu Botaniki. Następnie kontynuowała studia na Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, na Wydziale Ogrodnictwa, w Katedrze Botaniki i Fizjologii Roślin. W 2010 r. uzyskała tytuł inżyniera, a w 2011 r. magistra inżyniera o specjalności „ogrodnictwo z marketingiem”. W roku 2015 na tej samej uczelni, czyli Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja, na Wydziale Biotechnologii i Ogrodnictwa, uzyskała tytuł doktora nauk rolniczych w dyscyplinie - ogrodnictwo (specjalność – botanika), na podstawie rozprawy pt. „Efektywność zastosowania roślin galmanowych w fitoremediacji”. Badania, których wyniki stanowią podstawę rozprawy doktorskiej wykonane zostały pod kierunkiem dr hab. inż. Ewy Hanus-Fajerskiej.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska przez ok. pół roku pracowała na Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja na Wydziale Biotechnologii i Ogrodnictwa, jako laborant w laboratorium kultur *in vitro*, mikroskopowym, analitycznym i anatomiczno-cytologicznym w Zakładzie Botaniki i Fizjologii Roślin Instytutu Biologii Roślin i Biotechnologii. W roku 2016 Habilitantka przeniosła się do Warszawy i rozpoczęła pracę w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w Katedrze Botaniki Wydziału Rolnictwa i Biologii/ Instytutu Biologii. Początkowo pracowała na etacie starszego referenta w laboratorium ultramikrotomowym, kultur *in vitro*, następnie asystenta naukowo-dydaktycznego, a od października 2018 r. do chwili obecnej pracuje jako adiunkt naukowo-dydaktyczny.

## **OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO**

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe będące podstawą postępowania habilitacyjnego p.t. „Strategie adaptacyjne wybranych pseudometalofitów do wzrostu w obecności pierwiastków metalicznych” składa się z siedmiu oryginalnych prac naukowych oraz jednej pracy przeglądowej opublikowanych w latach 2018 – 2021 w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Wszystkie prace zostały opublikowane w czasopiśmie z bazy Journal Citation Reports: *International Journal of Molecular Sciences, Planta, Protoplasma, Ecotoxicology and Environmental Safety* (2 prace), *Antioxidants, Journal of Plant Physiology* oraz *Scientific Reports*. Sumaryczny współczynnik oddziaływania IF zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 32,121, a sumaryczna liczba punktów

MNiSW / MEiN – 780. Według bazy Web of Sciences prace były cytowane ponad 80 razy wg bazy Web of Science (stan na lipiec 2021).

Wybrane prace są spójne tematycznie, wszystkie dotyczą odpowiedzi roślin na obecność jonów metali ciężkich w podłożu. Celem badań, których wyniki zawarte są w publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe było poznanie mechanizmów adaptacji pseudometalofitów, czyli roślin mających zdolność wzrostu i rozwoju zarówno na stanowiskach nieskażonych, jak i w miejscach o podwyższonym tle metalicznym, do wzrostu na podłożu, w którym obecne są jony metali ciężkich. Ponadto wyniki prowadzonych badań miały przyczynić się do opracowania skutecznych metod fitoremediacji.

Pierwsza z załączonych prac (**P1, Muszyńska i wsp., 2019, *International Journal of Molecular Sciences***) to praca przeglądowa dotycząca roli elementów śladowych w funkcjonowaniu roślin. Autorzy umówili dostępną na ten temat wiedzę podkreślając zarówno negatywny jak i na pozytywny wpływ niektórych metali ciężkich na wzrost, rozwój i odpowiedź roślin na stresy środowiskowe. Opisali zarówno elementy, które są konieczne do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin (Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Zn), jak również te, które są zbyteczne albo wręcz trujące nawet w bardzo małych dawkach (As, Cd, Cr, Pb, Se). Zwrócili uwagę, na fakt bardzo zróżnicowanego działania pierwiastków metalicznych na rośliny w zależności od dawki śladowego elementu jak również gentytu rośliny. Bardzo ciekawym elementem pracy była analiza roli wybranych pierwiastków metalicznych w przypadku różnych grup taksonomicznych i przytoczenie danych wskazujących na pozytywny wpływ niektórych z elementów śladowych (Mn, Zn, Ni) na odporność roślin na różne czynniki stresowe m.in. poprzez aktywację systemów antyoksydacyjnych. W pracy omówiono także rośliny matalotolerancyjne rosnące na obszarach o podwyższonym poziomie metali ciężkich, które wykształciły unikalne mechanizmy ich detoksykacji. Pozostałe prace to prace eksperymentalne dotyczące mechanizmów adaptacji i odpowiedzi pseudometalofitów: *Silene vulgaris* (*Caryophyllaceae*) i *Alyssum montanum* (*Brassicaceae*) na stres metali ciężkich, czyli stres wywołany obecnością znaczących stężeń jonów metali ciężkich w środowisku. Cztery pierwsze prace, **P2, P3, P4 i P5**, dotyczą odpowiedzi trzech różnych ekotypów *Silene vulgaris*, natomiast w trzech następnych, **P6, P7 i P8**, opisano wyniki badań ekotypów *Alyssum montanum*. W **pracy nr 2 (P2, Muszyńska i wsp. 2019, *Planta*)** opisano wyniki analiz porównawczych, w których badane były rośliny *Silene vulgaris* rosnące w różnych rejonach Polski różniących się poziomem metali ciężkich w podłożu, reprezentujące populację galmanową (GAL), populację serpentyniową (SER) oraz referencyjną (NM). Wykonano analizy morfologiczne, fizjologiczne oraz badano markery genetyczne polimorfizmu długości fragmentów restrykcyjnych, aby poznać cechy, które warunkują metalotolerancję. Zaobserwowano szereg różnic pomiędzy badanymi ekotypami, m.in.

w morfologii liści, zawartości chlorofilu, karotenoidów oraz związków fenolowych oraz w drogach usuwania reaktywnych form tlenu (RFT). Obserwowano znaczące różnice w poziomie aktywności kilku enzymów zaangażowanych w usuwanie RFT pomiędzy badanymi ekotypami; w przypadku ekotypu GAL w neutralizacji RFT uczestniczą przede wszystkim SOD i CAT, w ekotypie SER - SOD i GPX, a w NM neutralizacja opiera się w dużym stopniu na akumulacji nieenzymatycznych antyoksydantów. Należy wspomnieć, że w pracy **P2** zamieszczono opis optymalnych, ujednoliconych warunków uprawy badanych ekotypów. Badania nad mechanizmami adaptacyjnymi do zwiększonego poziomu metali ciężkich w podłożu prowadzono w warunkach *in vitro*. Opracowanie warunków uprawy *in vitro* nie było zadaniem trywialnym – optymalizowano każdy etap uprawy zaczynając od warunków sterylizacji nasion, składu pożywki (w tym fitohormonów), wyprowadzania kultur kalusa, a kończąc na wyprowadzeniu pędów.

Powyższy model badawczy (ww. ekotypy *Silene vulgaris* w uprawie *in vitro*) wykorzystany został w badaniach, których efektem były publikacje nr 3 (**P3, Muszyńska i wsp., 2019, *Protoplasma***), nr 4 (**P4, Muszyńska i wsp. 2020, *Ecotoxicology and Environmental Safety***) i nr 5 (**P5, Muszyńska i wsp., 2020, *Antioxidants***) W artykule **P3 (Muszyńska i wsp. 2019., *Protoplasma*)** opisano wpływ jonów ołowiu i niklu na wzrost trzech ekotypów *Silene vulgaris*, uprawianych *in vitro*, wg procedury opisanej w pracy **P2**. Badano różne parametry wzrostu oraz wydajność aparatu fotosyntetycznego. Ponadto, analizowano zmiany metabolizmu RFT w apikalnych fragmentach pędów po ich przełożeniu na określony czas na pożywkę zawierającą jony  $Pb^{2+}$  lub  $Ni^{2+}$ . W badaniach wykorzystywano zarówno metody biochemiczne (analiza poziomu  $H_2O_2$ , związków fenolowych i peroksydacji lipidów) jak również mikroskopię elektronową, świetlną i konfokalną. Obserwowano RFT, nieenzymatyczne antyoksydanty (glutation i związki fenowe), oraz lokalizację jonów metali ciężkich w tkankach. Uzyskane wyniki potwierdziły wcześniejsze dane wskazujące, że metalotolerancja ma ścisły związek z sekwestracją jonów metali i metabolizmem RFT. W artykule 4 (**P4, Muszyńska i wsp. 2020, *Ecotoxicology and Environmental Safety***) opisano różnice pomiędzy ww. ekotypami *Silene vulgaris* uprawianymi *in vitro* na pożywkach kontrolnych oraz równolegle pożywkach wzbogaconych w jony ołowiu, kadmu i cynku. W tej publikacji oprócz morfologii i analizy ultraskrukuralnej roślin, poziomu makro i mikro elementów w tkankach, badano zmiany poziomu białek i ich karbonylacji pod wpływem stresora. Badano również aktywności wybranych enzymów związanych z metabolizmem białek i aminokwasów: proteaz, arginazy i dehydrogenazy glutaminianu. Wykazano antagonistyczne działanie pomiędzy jonami Zn oraz Pb/Cd oraz znaczące różnice nie tylko pomiędzy ekotypem wrażliwym (NM) i metalotolerancyjnymi ekotypami, jak również pomiędzy ekotypami tolerancyjnymi SER i GAL, co potwierdzało wykształcenie odrębnych mechanizmów metalotolerancji, w zależności

od jakości gleby do jakiej rośliny się adoptowały. Również w artykule **P5** przedstawiono wyniki odpowiedzi ekotypów *Silene vulgaris* GAL, SER i NM na traktowanie mieszaniną jonów ołowiu, kadmu i cynku. Rośliny traktowano różnymi stężeniami mieszaniny ww. jonów. Potwierdzono, że ekotyp SER jest mniej odporny na zwiększone stężenia ww. jonów niż GAL, który na pożywce zawierającej stężenia metali odpowiadające takim jakie znajdują się w miejscu, z którego oryginalnie rośliny zostały pobrane, rośnie wręcz lepiej niż na podłożu kontrolnym (wszystkie badane parametry wzrostu były wyższe). Oprócz parametrów wzrostu badano strukturę liścia, poziom chlorofili, karotenoidów, proliny, związków fenolowych, peroksydacji lipidów oraz aktywność kilku enzymów biorących udział w metabolizmie RFT. Uzyskane wyniki potwierdziły różnice w mechanizmach tolerancji jonów metali ciężkich przez dwa badane metalotolerancyjne ekotypy.

Trzy pozostałe artykuły wchodzące w skład osiągnięcia naukowego będące podstawą postępowania habilitacyjnego **P6** (Muszyńska i wsp., 2018, *Ecotoxicology and Environmental Safety*), **P7** (Muszyńska i wsp. 2019, *Journal of Plant Physiology*) i **P8** (Muszyńska i wsp. 2021, *Scientific Reports*) przedstawiają wyniki badań mających na celu poznanie mechanizmów warunkujących tolerancję na stres metali ciężkich *Alyssum montanum* (*Brassicaceae*) oraz porównanie ich z mechanizmami obserwowanymi dla *Silene vulgaris*. W przypadku *Alyssum montanum* badano dwa ekotypy: ekotyp galmanowy (M) oraz ekotyp niemetalotolerancyjny (NM). W pracy **P6** (Muszyńska i wsp., 2018, *Ecotoxicology and Environmental Safety*) opisano wyniki odpowiedzi obu ekotypów (uprawianych *in vitro*) na traktowanie mieszaniną soli cynku, ołowiu i kadmu. Doświadczenia wyglądały analogiczne jak te opisane dla *S. vulgaris*; badano morfologię roślin, parametry wzrostu, zawartość i lokalizację jonów metali ciężkich w tkankach roślin, różnice w ultrastrukturze tkanek i komórek oraz analizowano szereg parametrów odpowiedzialnych za homeostazę redoks. Pokazano, że ekotyp wrażliwy na obecność jonów metali ciężkich (NM) kumuluje zdecydowanie większe ilości Pb i Cd w pędach podobnie jak ekotyp NM *S. vulgaris*, czego efektem są jest szereg zmian w morfologii rośliny i jak można się było domyslić w ultrastrukturze komórek. Wykazano, że ekotyp metalotolerancyjny zdecydowanie wydajniej usuwa RFT, podobnie jak to ma miejsce w roślinach metalotolerancyjnych *S. vulgaris*, aczkolwiek w *A. montanum* (ekotyp M) efekt ten nie był aż tak spektakularny jak w ekotypie GAL *S. vulgaris*. Wykazano, że *A. montanum* (M) poziom RFT jest kontrolowany przede wszystkim przez GOPX, zarówno w roślinach rosnących w warunkach kontrolnych jak i na podłożu zawierającym jony metali ciężkich, podobnie jak w GAL i SER *S. vulgaris*. Natomiast w przeciwieństwie do *S. vulgaris* wydaje się, że enzymy CAT, GPX i GST nie mają istotnego wpływu na odporność na badany stres w przypadku *A. montanum*. Innym czynnikiem znacząco wpływającym na odporność ekotypu metaloodpornego *Alyssum montanum* M jest znacząco wyższy poziom

związków fenolowych. W ostatniej pracy ocenianego cyklu, **P8 (Muszyńska i wsp., 2021, *Scientific Reports*)** skupiono się przede wszystkim na analizie związków fenolowych i aktywności wybranych enzymów uczestniczących w ich syntezie, poziomie fitohormonów (jasmonianów, kwasu abscysynowego i salicylowego) oraz na wydajności fotosyntezy w roślinach *A. montanum* adaptowanych i nieadaptowanych do podwyższonych stężeń jonów metali ciężkich w środowisku. Uzyskane wyniki wskazały na znaczące różnice w pomiędzy ekotypami oraz sugerowały różne szlaki odpowiedzi indukowane w odpowiedzi na stres. W ekotypie metalotolerancyjnym widoczna jest protekcja fotosystemów m.in. poprzez indukcję syntezы związków fenolowych i jasmonianów, które uczestniczą w chelatowaniu i sekwestracji jonów metali ciężkich oraz inaktywacji RFT (obok klasycznych mechanizmów usuwania RFT opisanych w publikacji P6). W artykule **P7 (Muszyńska i wsp. 2019, *Journal of Plant Physiology*)** natomiast, opisano aktywności enzymów proteolitycznych w ekotypach *A. montanum* i zmiany ich aktywności pod wpływem jonów metali ciężkich (mieszanina jonów Pb, Cd, Zn, taka sama jak w opisanych powyżej pracach). Analogicznie jak w roślinach *S. vulgaris*, także w pędach ekotypów *A. montanum* wykazano zależności pomiędzy degradacją białek a poziomem ich utlenienia.

Wyniki opisane w pracach składających się na osiągnięcie naukowe wskazują na wykształcenie zróżnicowanych mechanizmów adaptacyjnych pseudometalofitów do wzrostu i rozwoju na podłożu bogatym w jony metali ciężkich. Cechą wspólną jest niewątpliwie sekwestracja jonów metali ciężkich i wydajny metabolizm RFT.

Podsumowując:

Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego stanowi wkład w poznanie mechanizmów adaptacji pseudometalofitów do wzrostu w obecności pierwiastków metalicznych. We wszystkich tych pracach Habilitantka jest pierwszym autorem, a w siedmiu z nich także autorem korespondencyjnym. Oświadczenia współautorów tych prac oraz Habilitantki jednoznacznie wskazują o jej wiodącym udziale w opracowywaniu koncepcji, w planowaniu i wykonaniu doświadczeń, opracowaniu wyników, koordynowaniu badań i pisaniu manuskryptów.

## **OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ**

Poza pracami będącymi podstawą postępowania habilitacyjnego Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska jest współautorką 10 rozdziałów w monografiach naukowych i 51 prac

eksperymentalnych, w większości z nich (29) jest pierwszym autorem. Osiem z dziesięciu rozdziałów w monografiach zostało opublikowanych jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora przez Panią dr inż. Ewa Muszyńską-Sadłowską. Monografie opublikowane zostały w czasopismach branżowych o zasięgu krajowym, dwie z nich, opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora, napisane są w języku angielskim, lecz w trudno dostępnym dla obcokrajowca czasopiśmie (w zeszycie W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków). Przed uzyskaniem stopnia doktora była współautorką dwóch artykułów w czasopismach z bazy Journal Citation Reports oraz 17 prac opublikowanych w czasopismach branżowych, przede wszystkim o zasięgu krajowym (dawna lista B MNiSW). Po uzyskaniu stopnia doktora była współautorką 20 publikacji z bazy Journal Citation Reports i jednej pracy o zasięgu krajowym. Zarówno przed jak i po uzyskaniu stopnia doktora była współautorką licznych materiałów pokonferencyjnych i innych drobnych materiałów naukowych.

Artykuły, które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora świadczą o dużej aktywności naukowej i publikacyjnej Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej. Zdecydowana większość prac autorstwa Habilitantki dotyczy mechanizmów adaptacji roślin do środowiska o podwyższonym poziomie soli metali ciężkich oraz odpowiedzi roślin na stres metali ciężkich. Jak widać tematyka osiągnięcia naukowego stanowiła i stanowi najważniejszy nurt badań Habilitantki. W czterech artykułach z listy JCR, opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, które nie zostały włączone do osiągnięcia naukowego (choć z powodzeniem by mogły) Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska jest pierwszym autorem.

Inne tematy badawcze, którymi zajmowała się Habilitantka to odpowiedź roślin na stesy abiotyczne i biotyczne oraz ochrona roślin przed negatywnymi skutkami stresów środowiskowych przez mikroorganizmy i różne związki pochodzenia naturalnego.

Ogólne wskaźniki numeryczne dorobku Habilitantki są znaczące; sumaryczny współczynnik IF publikacji to 64,881, sumaryczna liczba punktów MNiSW – 1675. Prace cytowane były dotychczas ok 280 razy (bez autocytowań, stan na lipiec 2021) wg bazy Web of Science, indeks Hirscha – 12 wg bazy Web of Science.

Habilitantka prezentowała swoje wyniki na wielu konferencjach naukowych, krajowych i międzynarodowych. Na kilku z nich prezentowała wyniki w formie prezentacji przy posterze, miała kilka ustnych prezentacji oraz na jednej z konferencji - International Conference. *Ex situ* conservation of plants problems and solutions. Poznań - wygłosiła referat (jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora).

Wielokrotnie dr inż. Ewie Muszyńskiej-Sadłowskiej powierzano recenzowanie manuskryptów nadsyłanych do czasopism naukowych takich jak: *Acta Agrobotanica*, *Agronomy*, *Antioxidants*,

*Biomolecules, Ecotoxicology and Environmental Safety, Environmental Geochemistry and Health, Environmental Science and Pollution Research, Forests, International Journal of Molecular Sciences, Journal of Phytopathology, International Journal of Phytoremediation, Journal of Plant Physiology, Journal of Hazardous Materials Pharmaceuticals, Plants, Journal of Sustainable Agriculture, Molecules, Protoplasma oraz Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa.* (łącznie 25 recenzji w momencie składania dokumentów).

Ponadto Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska jest jednym z edytorów tematycznych w czasopiśmie *Plants* oraz w tym samym czasopiśmie jest redaktorem gościnnym wydania specjalnego pod tytułem „What make the life of stressed plants a little easier? Defense mechanisms against adverse conditions”.

Habilitationka współpracuje z kilkoma ośrodkami naukowymi w Polsce i zagranicą. W ramach współpracy z prof. Rufusem Chaney z The United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service, dr Anną Koszelnik-Leszek z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz dr inż. Katarzyną Sobkowicz z Ogrodu Roślin Leczniczych Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, dr Ewa Muszyńska uzyskała nasiona do badań: *A. murale*, *A. alyssoides* oraz *A. wulfenianum*.

Badania dotyczące rearanżacji apoplastu i lokalizacji metali w organach roślin za pomocą mikroanalizy rentgenowskiej (EDX) są prowadzone we współpracy z dr Jagną Karcz, z Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

Od wielu dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska współpracuje z dr hab. Aliną Wiszniewską. Wspólne badania dotyczą odpowiedzi roślin *Daphne jasminea* na stres metali ciężkich, metaloodporności roślin i mechanizmów adaptacji do toksycznych pierwiastków w podłożu.

Część badań Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska realizuje we współpracy z Zakładami Górniczo-Hutniczymi „Bolesław” S.A., Katedrą Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie oraz Katedrą Gleboznawstwa i Agrofizyki Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego UR. Współpraca dotyczy głównie zadarnienia składowisk materiałów poftotacyjnych z wykorzystaniem lokalnych, rodzimych gatunków metalofitów.

Współpracowała również z interdyscyplinarnym zespołem dr. hab. inż. Macieja Gąstoła z Katedry Ogrodnictwa, Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie będąc jednym z wykonawców w projekcie mającym na celu opracowanie innowacyjnych metod ochrony w ekologicznej uprawie truskawki.

Dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska uczestniczy także w badaniach prowadzonych przez dr inż. Kingę Dziurkę z Zakładu Biotechnologii Instytutu Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN



w Krakowie. Współpraca dotyczy strukturalno-metabolicznej analizy (obserwacje mikroskopowe) zarodków haploidalnych i diploidalnych odmian owsa.

Habilitantka współpracuje również z zespołami SGGW, m.in. z zespołem kierowanym przez prof. dr hab. Stanisława Gawrońskiego z Wydziału Ogrodnictwa i Biotechnologii SGGW w ramach projektu dotyczącego zastosowania roślin drzewiastych do akumulacji mikroplastików i fitoremediacji, z dr Mateuszem Labuddą uczestnicząc w badaniach odpowiedzi roślin na porażenie nicieniami.

Większość z tych współprac już zaowocowała licznymi publikacjami.

Dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska była kilkakrotnie nagradzana i wyróżniana za działalność naukowo-badawczą, zarówno w trakcie studiów doktoranckich jak również będąc już pracownikiem SGGW. W 2018 r została wyróżniona poprzez okresowe zwiększenie wynagrodzenia zasadniczego za osiągnięcia naukowe i dydaktyczne. Natomiast rok później została laureatką Nagrody zespołowej III stopnia Rektora SGGW w Warszawie za osiągnięcia naukowe w roku 2019.

Habilitantka w trakcie studiów doktoranckich była wykonawcą w dwóch projektach finansowanych przez NCN oraz kierownikiem i głównym wykonawcą projektu, którego finansowane zostało przyznane w ramach wewnętrznego trybu konkursowego na prowadzenie badań naukowych służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Ogrodnictwa UR w Krakowie.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska była jednym z wykonawców projektu finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (w roku 2016), a w roku 2017 została kierownikiem działania naukowego Miniatura-1 pt. „Zastosowanie metod obrazowania mikroskopowego do określenia strukturalno-metabolicznej odpowiedzi kontrastujących ekotypów *Silene vulgaris* na metale ciężkie” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

W tym samym roku (rok 2017) Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska była również kierownikiem i głównym wykonawcą projektu pt. „Reakcja dwóch kontrastujących ekotypów *Alyssum montanum* na podwyższony poziom metali ciężkich”. Finansowanie projektu zostało przyznane w ramach wewnętrznego trybu konkursowego na prowadzenie badań naukowych służących rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie. Część badań, których wyniki zawarte są w publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe będące podstawą nadania tytułu dr habilitowanego było finansowanych z powyższych projektów.

Niestety wg posiadanych dokumentów Habilitantka nie była i nie jest kierownikiem żadnego projektu finansowanego przez NCN lub inną instytucję finansującą projekty badawcze.

Podsumowując, wysoko oceniam dorobek naukowy dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej, jednakże mój niepokój wzbudza problem z uzyskiwaniem finansowania badań. Brak finansowania badań w mojej ocenie ma ogromny wpływ na budowanie własnego prężnego zespołu.

### **OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ**

Habilitantka jest absolwentką Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie (Wydział Biologii i Nauk o Ziemi w Zakładzie Cytologii i Embriologii Roślin) oraz Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (Wydział Ogrodniczy). Studia na obu uczelniach zakończyła odpowiednio tytułem magistra i magistra inżyniera. Po uzyskaniu tytułu magistra inżyniera rozpoczęła studia doktoranckie na Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Stopień doktora nauk rolniczych uzyskała w 2015 r.

Wyniki badań uzyskanych podczas studiów doktoranckich zostały zawarte w licznych publikacjach zarówno przeglądowych jak i eksperymentalnych.

W 2016 r roku Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska rozpoczęła pracę w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie, na Wydziale Rolnictwa i Biologii (obecnie Instytut Biologii, Katedra Botaniki), gdzie pracuje do dzisiaj.

Wszystkie publikacje składające się na osiągnięcie naukowe, jak również szereg innych publikacji, powstało w wyniku badań prowadzonych przez Habilitantkę w SGGW.

Zarówno publikacje naukowe, jak również komunikaty zjazdowe stanowią o istotnej aktywności naukowej Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej realizowanej w więcej niż jednej uczelni.

Ponadto jak wspomniałam wcześniej omawiając aktywność naukową Habilitantki, dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska współpracowała i współpracuje z różnymi zespołami naukowymi w Polsce i współpraca ta jest udokumentowana licznymi publikacjami naukowymi.

### **OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I ORGANIZACYJNEGO, POPULARYZACJI NAUKI**

Habilitantka jako pracownik akademicki ma znaczący dorobek dydaktyczny.

Opracowała i koordynuje autorski programy nauczania dla przedmiotu: „Kultury *in vitro*” dla studentów pierwszego roku biologii studiów magisterskich (specjalności biologia eksperymentalna oraz mikrobiologia). Prowadzi ćwiczenia i wykłady z tego przedmiotu wspólnie z pracownikami Instytutu Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie. Prowadzi zajęcia laboratoryjne i terenowe z Botaniki, Cytologii i Anatomii, Systematyki Roślin, Podstaw botaniki i biologii dla

studentów kierunków Biologia, Inżynieria Ekologiczna, Rolnictwo, Ogrodnictwo, Bezpieczeństwo Żywności i Międzywydziałowe Studia Biotechnologiczne. Od 2017 roku prowadzi wykłady i ćwiczenia z „Dendrologii” dla studentów drugiego roku I stopnia studiów na kierunku Inżynieria Ekologiczna, a od 2020 r. jest także koordynatorem tego przedmiotu.

Wypromowała czterech absolwentów studiów stacjonarnych I stopnia oraz jednego II stopnia. Obecnie opiekuje się jedną pracą licencjacką i jedną magisterską. Była recenzentką 5 prac licencjackich i jednej pracy inżynierskiej. Jest lubianą nauczycielką akademicką o czym świadczy jej nominacja zgłoszona w 2018 r przez studentów do nagrody dla najbardziej cenionych i lubianych nauczycieli w Warszawie w plebiscycie NAUCZYCIEL NA MEDAL gazety „Polska the Times”.

Ponadto była członkiem Zespołu ds. modernizacji programu kształcenia na studiach I stopnia na kierunku biologia Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW oraz członkiem Komisji Egzaminacyjnej z Praktyk Zawodowych studentów Biologii w latach 2016-2020.

Dr Ewa Muszyńska była opiekunem roku studentów biologii rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018 oraz 2019/2020. Ponadto w 2019 roku była członkiem zespołu weryfikującego prace dyplomowe na kierunku biologia.

Habilitantka aktywnie uczestniczy w działalności Polskiego Towarzystwa Botanicznego (PTB). W latach 2016-2019 była zastępcą przewodniczącego sekcji Kultur Tkankowych tego Towarzystwa, a w 2019 została wybrana do Zarządu Oddziału, gdzie pełni funkcję sekretarza. Została również wybrana na stanowisko delegata Oddziału Warszawskiego PTB do Walnego Zgromadzenia Deleatów na lata 2019-2022. Uczestniczy w organizacji seminariów PTB i współprowadzi stronę internetową warszawskiego Oddziału PTB.

Pani dr inż. Ewa Muszyńska-Sadłowska brała i bierze aktywny udział w organizacji konferencji naukowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora jako członek komitetu organizacyjnego uczestniczyła w organizacji Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Ziemia – Roślina – Człowiek” (Kraków, 11–12. IX. 2013 r.) oraz 11<sup>th</sup> Conference of the European Foundation for Plant Pathology „Healthy plants – healthy people” (Kraków, 8–13. IX. 2014 r.). Natomiast, już jako doktor była członkiem komitetu organizacyjnego XV Ogólnopolskiej Konferencji Kultur *in vitro* i Biotechnologii Roślin „Biotechnologiczne wykorzystanie zmienności w warunkach kultur *in vitro*”, Rogów 17–20. IX. 2018 r.

Obecnie jest członkiem komitetu organizacyjnego 59-ego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego, który odbędzie się w 2022 roku w Warszawie.

Habilitantka angażuje się w działalność promującą naukę. Kilkakrotnie uczestniczyła w przygotowaniach, pokazach i warsztatach prowadzonych w ramach Festiwalu Nauki pod hasłem „Z nauką przez wieki” oraz „Oświeć się”, Małopolskiej Nocy Naukowców oraz Dni SGGW.

Prowadzi zajęcia z biologii na kursie wyrównawczym dla nowoprzyjętych studentów SGGW oraz prowadzi zajęcia z uczniami warszawskich szkół średnich odwiedzających SGGW. W ramach seminariów PTB wygłosiła referat pt. „Rośliny galmanowe - możliwość zastosowania w fitoremediacji”.

Podsumowując, uważam, że dorobek Pani dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej organizacyjny, dydaktyczny oraz popularyzacji nauki spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

### **WNIOSEK KOŃCOWY**

Stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe, całokształt dorobku naukowego oraz pozostała aktywność naukowa, organizacyjna i dydaktyczna dr inż. Ewy Muszyńskiej-Sadłowskiej spełniają kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.), tym samym popieram wniosek o nadanie dr Ewie Muszyńskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk biologicznych w dyscyplinie biologia.

  
prof. dr hab. Grażyna Dobrowolska