



Poznań, 31.03.2021

prof. dr hab. Magdalena Arasimowicz-Jelonek
Zakład Ekofizjologii Roślin
Instytut Biologii Eksperymentalnej
Wydział Biologii UAM
w Poznaniu

**Ocena osiągnięć naukowo-badawczych, działalności dydaktycznej i organizacyjnej
doktora Mateusza Labuddy
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych**

Podstawą wykonania recenzji była uchwała nr 8/HAB/02/2021/710000 Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne SGGW w Warszawie z dn. 11.02.2021, zgodnie z którą zostałam powołana na recenzenta komisji habilitacyjnej we wszczętym w dniu 13.11.2020 postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. Mateuszowi Labuddzie.

1. Ocena formalna

Ocena osiągnięcia naukowego Pana dra Mateusza Labuddy pt. "Biochemiczno-fizjologiczne reakcje roślin żywicielskich zasiedlonych przez pasożytnicze nicienie cystowe" została wykonana w oparciu o komplet dokumentów dostarczonych na płycie CD obejmujących: wniosek, kopię dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora, autoreferat, kopie monotematycznych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, oświadczenia współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, kopie pozostałych opublikowanych prac naukowych, wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne wraz z dokumentami potwierdzającymi. W mojej ocenie dostarczone dokumenty spełniają wymogi formalne.

Pan dr Mateusz Labudda jest absolwentem Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Pomorskiej w Słupsku. Studia ukończył w 2009 roku otrzymując dyplom magistra biologii. W latach 2010-2012 Habilitant był zatrudniony w Instytucie Hodowli

i Aklimatyzacji Roślin, Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie, w Zakładzie Biochemii i Fizjologii Roślin oraz Pracowni Markerów Molekularnych, gdzie kolejno zajmował stanowiska inżyniera stażysty, inżyniera i asystenta naukowego. W roku 2013 Kandydat znalazł zatrudnienie jako starszy technik w Katedrze Biochemii Wydziału Rolnictwa i Biologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. W tym samym roku Katedra Biochemii SGGW stała się miejscem prowadzenia badań składających się na rozprawę doktorską Habilitanta. Praca zatytułowana „Ekspresja arginazy i enzymów proteolitycznych *Arabidopsis thaliana* w odpowiedzi na porażenie *Heterodera schachtii*” przygotowana została pod kierunkiem dr hab. Jolanty Marii Dzik. Dyplom doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia Habilitant uzyskał w 2017 roku. Począwszy od 01. lipca 2017 do dnia 30. września 2019 roku dr Labudda pozostawał związany z Katedrą Biochemii Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW, gdzie pracował na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego. Od dnia 01. października 2019 roku do chwili obecnej jest adiunktem naukowo-dydaktycznym w Katedrze Biochemii i Mikrobiologii Instytutu Biologii SGGW w Warszawie.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Pan dr Mateusz Labudda jako swoje osiągnięcie naukowe wskazał cykl siedmiu publikacji pod wspólnym tytułem „Biochemiczno-fizjologiczne reakcje roślin żywicielskich zasiedlonych przez pasożytnicze nicienie cystowe”. Prace te były opublikowane w latach 2018 – 2020. Sześć prac ma charakter eksperymentalny, natomiast jedna jest pracą przeglądową. Wszystkie prace stanowiące osiągnięcie naukowe zostały wydane w czasopiśmie z listy JCR, tj. *Physiological and Molecular Plant Pathology* (2018), *Molecular Plant Pathology* (2018, 2020), *Plant Pathology* (2020), *Antioxidants* (2020), *Plant and Soil* (2020), *Plant Cell Reports* (2020). Jak podaje Habilitant, łączny współczynnik oddziaływania *Impact Factor* wskazanych czasopism wynosi 24,69 (zgodnie z rokiem opublikowania), a łączna liczba punktów MNiSW wynosi 650. Liczba cytowań wskazanych prac (na dzień sporządzania recenzji) wynosi wg bazy *Web of Science* – 31, bez autocytowań – 14. Z pewnością aktualna liczba cytowań wynika z faktu, że prace zostały opublikowane stosunkowo niedawno, tj. głównie w 2020 roku. We wszystkich, siedmiu wyszczególnionych pracach, stanowiących osiągnięcie naukowe dr Labudda jest pierwszym autorem, a także autorem korespondencyjnym. Sześć prac tworzących osiągnięcie jest wieloautorskich (od pięciu do dwunastu autorów), natomiast praca przeglądowa opublikowana w 2018 roku ma charakter jednoautorski. Wkład Habilitanta w powstanie omawianych prac jest znaczny. Przegląd załączonych oświadczeń współautorów pozwala uznać wkład Kandydata za dominujący we wskazanym osiągnięciu naukowym, począwszy od udziału w sformułowaniu

problemu badawczego i opracowania koncepcji badań, po ich wykonanie, opracowanie wyników, spisanie i korektę manuskryptów.

Tematyka artykułów składających się na osiągnięcie naukowe dra Labuddy jest spójna i koncentruje się wokół charakterystyki reakcji wybranych roślin żywicielskich na zasiedlenie korzeni przez nicienie cystowe, głównie na poziomie fizjologicznym. Należy zaznaczyć, że reakcje związane z metabolizmem azotu w odpowiedzi na porażenie roślin przez nicienie cystowe były również podstawą dysertacji doktorskiej Habilitanta, a wyniki składające się na niniejsze osiągnięcie naukowe stanowią swoiste i cenne rozwinięcie podjętej wcześniej problematyki badawczej. Od strony metodycznej, osiągnięcie naukowe zostało poparte różnorodnymi technikami badawczymi począwszy od standardowej spektrofotometrii UV-VIS, po bio-obrazowanie z wykorzystaniem mikroskopii konfokalnej.

Prace eksperymentalne wchodzące w skład osiągnięcia opierają się na dwóch modelach badawczych reprezentujących interakcję *Arabidopsis thaliana* z *Heterodera schachtii* oraz *Hordeum vulgare* z *Heterodera filipjevi*. Ponadto celem wzbogacenia badań w aspekt tzw. „multistresu” Habilitant wprowadził do modelu *H. vulgare* - *H. filipjevi* równoległy (i) stres kadmowy oraz (ii) stres biotyczny w postaci porażenia liści fitofagicznym szpecielem *Aceria tosichella*. Należy podkreślić, że prowadzone przez dra Labuddę badania obrazują wybrane zagadnienia zarówno na poziomie lokalnym, tj. w miejscu działania bodźca stresowego, jak i dystalnym rośliny, co pozwala wnioskować o systemicznie uruchamianych mechanizmach obronnego reagowania roślin na stres.

Pierwsza praca wchodząca w skład osiągnięcia naukowego (praca nr 1 opublikowana w 2018 roku, *Physiological and Molecular Plant Pathology*) jest pracą przeglądową i stanowi swoisty punkt wyjścia dociekań naukowych Habilitanta, zakładający m.in., że szlak Foyer-Halliwell-Asady, jest kluczowym mechanizmem warunkującym homeostazę redoks w komórkach roślinnych atakowanych przez nicienie, zapewniającym przetrwanie rośliny żywicielskiej w warunkach stresu oksydacyjnego wywołanego infekcją obligatoryjnymi pasożytami. Dalsze badania dra Labuddy zostały zogniskowane wokół założenia, że rozwój syncytiów w porażonych korzeniach może modyfikować wydajność fotosyntezy w pędach, zapewniając stały dopływ asymilatów dla żerujących nicieni w korzeniach. Pierwsza eksperymentalna praca osiągnięcia naukowego przedstawia zatem charakterystykę zmian systemicznych w metabolizmie reaktywnych form tlenu (RFT) oraz w wydajności fotosyntezy roślin *A. thaliana* infekowanych *H. schachtii* (praca nr 2 opublikowana w 2018 roku, *Molecular Plant Pathology*). Porażenie korzeni roślin przez mątwika burakowego prowadziło m.in. do wzmożonego generowania RFT w pierwszych dniach po inokulacji, późniejszej indukcji szeregu enzymów antyoksydacyjnych oraz łagodnych zmian w wydajności fotosyntezy, przy czym odnotowano istotne zmiany ultrastruktury



chloroplastów w postaci dużych ziaren skrobi i plastoglobuli. Jak słusznie podkreśla Autor, koordynacja i regulacja metabolizmu węgla i azotu w porażonej roślinie są niezwykle ważne dla obu komponentów badanej interakcji i przebiegu patogenezы. Stąd kolejne dociekania naukowe Habilitanta koncentrują się na stosunkowo szerokiej charakterystyce metabolizmu azotu, przede wszystkim w porażonych korzeniach *A. thaliana* (prace nr 3 i 4 opublikowane w 2020, *Plant Pathology* oraz *Antioxidants*). W oparciu o analizę ekspresji genów i aktywności enzymatycznej reduktazy azotanowej (NR), reduktazy azotynowej oraz dehydrogenazy glutaminianowej, dr Labudda dokumentuje, że nicienie cystowe w celu zaspokojenia potrzeb żywieniowych modulują przemianami azotowymi w korzeniach roślin porażonych w sposób zamierzony, szczególnie we wczesnym oraz późnym stadium infekcji, co może być bezpośrednio związane z biologią szkodnika. Ponadto podwyższona ekspresja *NIA2* wraz ze zwiększoną aktywnością enzymatyczną NR w porażonych korzeniach rzodkiewnika, we wczesnych etapach po inokulacji, korelowała ze wzmożoną syntezą tlenku azotu (NO). Interesującym aspektem dociekań naukowych Habilitanta jest także charakterystyka statusu metabolicznego NO w korzeniach *A. thaliana* porażonych *H. schachtii*, wskazująca reduktazę S-nitrozoglutationu oraz niesymbiotyczną hemoglobinę klasy 1 jako potencjalne regulatory metabolizmu NO także podczas infekcji nicieniami.

Kolejne prace eksperymentalne dotyczą drugiego modelu badawczego, tj. interakcji *H. vulgare* – *H. filipjevi*. W pierwszej kolejności, Habilitant bada rolę endopeptydaz cysteinowych w odpowiedzi jęczmienia jarego na różnych etapach infekcji przez nicienie cystowe (praca nr 5 opublikowana w 2020, *Molecular Plant Pathology*). Posługując się różnorodnymi technikami badawczymi dr Labudda wykazuje, że ich obniżona aktywność, spowodowana prawdopodobnie wydzielanymi do korzeni efektorami *H. filipjevi*, sprzyja efektywnemu zasiedlaniu korzeni rośliny żywicielskiej przez nicienie i prowadzi do uniknięcia indukcji odpowiedzi obronnych rośliny o charakterze proteolitycznym, co w konsekwencji sprzyja rozwojowi szkodników *in planta*. W kolejnym etapie (prace nr 6 i 7 opublikowane w 2020, *Plant and Soil* oraz *Plant Cell Reports*) Habilitant dokumentuje reakcje *H. vulgare* na podwójny stres wywołany połączeniem infekcji korzeni nicieniami cystowymi ze (i) stresem kadmowym na poziomie korzeni oraz (ii) infekcją *A. tosicHELLa* na poziomie liści. Opisano szereg zmian w statusie redoks komórek oraz wydajności fotosyntezy podczas jednoczesnej ekspozycji jęczmienia na *H. filipjevi* oraz jony kadmu lub roślinożerne roztocza. Analiza wybranych parametrów biochemiczno-fizjologicznych oraz ultrastrukturalnych komórek wskazała zdaniem Autora, że uruchamiane w następstwie "multistresu" mechanizmy działają addytywnie i wzmacniająco oraz mogą współdziałać ze sobą w celu ustanowienia holistycznej odpowiedzi obronnej porażonej przez nicienie rośliny.

W mojej ocenie, do najważniejszych, szczegółowych osiągnięć naukowych przedstawionych w pracach stanowiących podstawę wniosku habilitacyjnego należą:

- wykazanie, że synteza cząsteczki sygnałowej, tj. NO w korzeniach *A. thaliana* zaatakowanych przez *H. schachtii* ma miejsce we wczesnym stadium infekcji i wskazanie potencjalnych, zależnych od azotynów źródeł NO w analizowanym modelu badawczym;

- wykazanie, że regulacja aktywności wakuolarnych enzymów przetwarzających stanowi istotny element zmian patofizjologicznych podczas interakcji *H. vulgare* z *H. filipjevi*;

- udokumentowanie, że poddanie roślin infekcji przez nicienie cystowe wraz z równoległą ekspozycją na stres kadmowy skutkuje zwiększoną wydajnością antyoksydacyjną w porównaniu do roślin eksponowanych wyłącznie na jeden czynnik stresowy.

Po analizie załączonych dokumentów mogę stwierdzić, że Habilitant prezentuje ukierunkowane i konsekwentnie rozwijane zainteresowania badawcze dążące przede wszystkim do rozpoznania spektrum reakcji redoks komórek roślin-gospodarzy w odpowiedzi na atak nicieni cystowych. W przedstawionym do oceny autoreferacie można dostrzec pewne uchybienia w terminologii patofizjologicznej oraz uproszczenia funkcjonalne w odniesieniu do zagadnień związanych z mechanizmami odporności i tolerancji roślin na czynniki stresowe. Pewien niedosyt budzi także brak charakterystyki stopnia odporności roślin-gospodarzy względem wybranych nicieni cystowych. Ponadto, zarówno w pracach (praca 6 i 7), jak i autoreferacie, nie znalazłam dyskusji uzyskanych przez Habilitanta wyników w kontekście mechanizmów nabywania odporności/tolerancji krzyżowej. Pomimo powyższych uwag, przedstawiony do oceny dorobek publikacyjny, składający się na osiągnięcie naukowe, uważam za zbiór wyników, które wniosły nowe dane do charakterystyki strategii obronnych roślin względem szkodników.

3. Ocena aktywności naukowej

Całkowity dorobek naukowy dra Labuddy obejmuje 28 prac, z czego 19 to prace opublikowane po obronie rozprawy doktorskiej. Po wyłączeniu 7 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, pozostały dorobek Habilitanta to 12 prac opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie *JCR*. Jak podaje Habilitant, sumaryczny *Impact Factor*, zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 73,609, co odpowiada 1920 punktom MNiSW. Liczba cytowań wszystkich publikacji na dzień sporządzania recenzji wg bazy *Web of Science* (bez autocytowań) wynosi 124, a indeks Hirscha $h=9$. Omówione powyżej



parametry naukometryczne wskazują na wysoką jakość prac publikowanych przez dra Labuddę. Oprócz wymienionych publikacji na aktywność naukową Habilitanta składa się udział w konferencjach naukowych organizowanych w kraju i zagranicą.

W ujęciu ogólnym, działalność naukowa Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora ukierunkowana jest na trzy obszary badawcze. Głównym przedmiotem badań są mechanizmy regulacji redoks w komórkach roślin porażonych nicieniami. Ponadto w dorobku Kandydata znajdują się też prace obrazujące interakcje roślin z toksycznymi metalami oraz patogenicznymi grzybami, opublikowane we współpracy z zespołami badawczymi z polskich jednostek naukowych. Warto wspomnieć, że Habilitant uczestniczył też w pracy badawczej nad regulacją programowanej śmierci komórki u roślin, co uważam za szczególnie interesujący nurt badawczy.

Dorobek Habilitanta jest zauważalny w środowisku naukowym o czym świadczą powierzane mu recenzje manuskryptów artykułów naukowych złożonych w redakcjach uznanych czasopism, jak np. *Ecotoxicology and Environmental Safety* oraz *Journal of Plant Physiology*. Poza działalnością recenzencką dr Labudda pełnił rolę redaktora gościnnego wydania specjalnego w *International Journal of Molecular Sciences*, a także jest Członkiem tzw. *Reviewer Board* w czasopismach *Plants* oraz *Atmosphere*.

Po obronie doktoratu Habilitant kierował jednym projektem finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki, przyznanym w ramach konkursu Miniatura-1. W dokumentacji nie znajduję jednak żadnej informacji o odbytym zagranicznym stażu naukowym, co z pewnością jeszcze korzystniej wpłynęłoby na Jego rozwój naukowy. Nie oznacza to jednak braku aktywności Habilitanta na polu współpracy międzynarodowej. W Jego dorobku znajdują się bowiem publikacje dokumentujące współpracę lub konsultację z badaczami z Turcji i Wielkiej Brytanii.

Aktywność naukowa po obronie pracy doktorskiej Habilitanta zyskała uznanie władz Uczelni. W 2019 roku JM Rektor SGGW wyróżnił dra Labuddę rocznym zwiększeniem wynagrodzenia zasadniczego z tytułu uzyskanych osiągnięć naukowych i dydaktycznych, które znacząco wpływają na rozwój, promocję oraz prestiż Uczelni. Z kolei w 2020 JM Rektor SGGW nagroził Habilitanta zespołową nagrodą III stopnia za osiągnięcia badawcze.

Pan dr Labudda jest aktywnym nauczycielem akademickim. W tym zakresie aktywność Habilitanta przejawia się zarówno w prowadzeniu zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia laboratoryjne), jak i sprawowaniu opieki naukowej nad studentami realizującymi prace dyplomowe. Jest On koordynatorem przedmiotów „Diagnostyka biochemiczna wybranych chorób człowieka” oraz „Biochemia zwierząt” o dwóch profilach kierunkowych.



W ramach indywidualnej opieki nad studentami był promotorem 7 prac licencjackich i 4 prac inżynierskich. Osiągnięcia dydaktyczne Habilitanta zostały docenione w 2018 roku przez środowisko akademickie poprzez nominację do nagrody dla najbardziej cenionych i lubianych nauczycieli w Warszawie w plebiscycie gazety „Polska the Times” – NAUCZYCIEL NA MEDAL. W wyniku głosowania dr Labudda zajął wysokie, 6. miejsce w rankingu.

Po obronie doktoratu dr Mateusz Labudda wykazał się także działalnością organizacyjną na rzecz swojej Uczelni. Był sekretarzem Komisji Rekrutacyjnej do Szkoły Doktorskiej SGGW w Warszawie dla dyscypliny nauki biologiczne oraz pełnił funkcję opiekuna księgozbioru Katedry Biochemii SGGW w Warszawie. Poza aktywnością na Uczelni Habilitant jest członkiem zwyczajnym kilku towarzystw naukowych (Polskie Towarzystwo Biochemiczne, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Polskie Towarzystwo Biologii Eksperymentalnej Roślin, *The Federation of European Biochemical Societies*, *The Federation of European Societies of Plant Biology*), a szczególną aktywność organizacyjną dra Labuddy można zauważyć w ramach Polskiego Towarzystwa Botanicznego, gdzie aktualnie pełni m.in. funkcję skarbnika Zarządu Oddziału Warszawskiego PTB, a także jest Członkiem Komitetu Organizacyjnego 59. Zjazdu PTB, który odbędzie się w 2022 roku w Warszawie.

Aktywność Kandydata w zakresie działalności popularyzującej naukę należy również ocenić pozytywnie. Habilitant przygotował i prowadził zajęcia laboratoryjne w ramach Uniwersytetu Otwartego SGGW. Ponadto brał udział w pracach Zespołu ds. Promocji nowego anglojęzycznego kierunku studiów *Organic agriculture and food production* prowadzonego na Wydziale Rolnictwa i Biologii SGGW w Warszawie.

4. Podsumowanie i wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę całość dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz wartość merytoryczną osiągnięcia naukowego będącego podstawą wniosku habilitacyjnego stwierdzam, że dr Mateusz Labudda osiągnął wyniki stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne. Spełnia zatem wymogi ustawowe określone w art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie dra Mateusza Labuddy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.