



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
WE WROCŁAWIU

KATEDRA BIOTECHNOLOGII I MIKROBIOLOGII ŻYWNOŚCI

Wrocław, 28.01.2022 r.

Dr hab. inż. Zbigniew Lazar, prof. uczelni
zbigniew.lazar@upwr.edu.pl
+48 71 320 77 35

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego

Pani dr Anny Pawlik

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

Sylwetka naukowa Habilitantki

Pani dr Anna Pawlik jest absolwentką Wydziału Biologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, gdzie w 2005 r. uzyskała tytuł magistra biologii w zakresie biochemii. W pracy magisterskiej, wykonanej pod opieką Prof. J. Rogalskiego, Pani dr A. Pawlik zajmowała się zastosowaniem technik molekularnych do określenia podobieństw pomiędzy szczepami *Trichoderma reesei*. W ramach przygotowania dysertacji doktorskiej Habilitantka zajęła się z kolei lakazami bakteryjnymi. Pracę tę, również przygotowaną pod opieką Prof. J. Rogalskiego na Wydziale Biologii i Biotechnologii, UMCS w Lublinie, Pani dr A. Pawlik obroniła w 2013 r. Co jest warte podkreślenia, już w trakcie doktoratu Pani Doktor współpracowała z ośrodkiem naukowym za granicą (Prof. Shoji Ohga z Uniwersytetu w Kyushu w Japonii). Realizując badania do pracy doktorskiej Habilitantka zatrudniona była na stanowisku Asystenta w Zakładzie Biochemii, a po obronie pracy doktorskiej, od 2014 r. aż do chwili obecnej, pracuje na stanowisku Adiunkta w Katedrze Biochemii i Biotechnologii UMCS w Lublinie.

Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą przedstawionego mi do oceny osiągnięcia naukowego zatytułowanego „Zmienne warunki oświetlenia jako czynnik modyfikujący właściwości metaboliczne i cechy





morfologiczne grzyba białej zgnilizny drewna *Cerrena unicolor*, ze szczególnym uwzględnieniem zdolności tego grzyba do rozkładu ligninocelulozy” jest cykl 5 oryginalnych prac badawczych opublikowanych w latach 2019-2020 w czasopismach z listy Journal Citation Reports (JCR). W mojej ocenie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego stanowią spójny tematycznie cykl publikacji. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 16,863 a suma punktów MEiN 520. Według bazy WoS prace te cytowane były dotychczas dopiero 24 razy, jednak ma to związek z rokiem ich opublikowania. Są to prace nowe, zatem zainteresowanie nimi niewątpliwie będzie rosnące. Na uwagę zasługuje fakt, że we wszystkich pracach Pani Doktor jest pierwszym i korespondencyjnym autorem. Ponadto, zarówno oświadczenie Habilitantki jak i pozostałych współautorów wskazują, że pełniła ona wiodącą rolę w powstanie prac będących podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Swoje badania Habilitantka skupiła wokół grzybów z gatunku *C. unicolor*, które są bardzo ważnym ogniwem w obiegu węgla w przyrodzie, ze względu na swoje zdolności do degradacji biomasy ligninocelulozowej. Przeprowadzone badania miały dwojaki charakter. Ich aspekt ściśle naukowy związany był z określeniem wpływu światła na: I) globalną ekspresję genów, ze szczególnym uwzględnieniem ekspresji genów kodujących enzymy degradujące ligninocelulozę, geny odpowiedzialne za morfogenezę, czy geny kodujące enzymy proteolityczne czy proteasomalne (w interakcji z wpływem źródła węgla); II) charakterystykę profilu metabolicznego oraz wrażliwości chemicznej grzybów; czy III) zmiany mikromorfologiczne grzybni oraz ilość produkowanych zarodników. Ponadto, bardzo istotne są również informacje, które mogą znaleźć swoje praktyczne zastosowanie w procesach związanych z wykorzystaniem biomasy ligninocelulozowej, szczególnie odpadowej, a mianowicie: I) zdolność do wykorzystania różnych źródeł węgla przez *C. unicolor*; II) ocenę aktywności enzymów degradujących ligninocelulozę i enzymów antyoksydacyjnych zaangażowanych w proces ligninolizy oraz ich interakcji. Podział ten jest bardzo umowny, gdyż zarówno badania podstawowe mogą przynieść wymierne korzyści w praktycznych zastosowaniach grzybów *C. unicolor*, jak i badania aplikacyjne wnoszą nowości naukowe. W swoich badaniach Habilitantka analizowała światło o różnych długościach fali (białe,



czerwone, zielone i niebieskie oraz ciemność jako warunki kontrolne). Ponadto, na uwagę zasługują szeroko zakrojone badania transkryptomyczne, które w tej ilości analizowanych warunków wygenerowały ogromną ilość wyników, które należało drobiazgowo przeanalizować. Co więcej, zastosowano badania profilu metabolicznego oraz wrażliwości grzybów na związki chemiczne z wykorzystaniem mikromacierzy, co również dało bardzo dużą ilość danych. Warto podkreślić, że Pani Doktor sprawnie skorelowała dane pochodzące z analiz transkryptomicznych z oceną morfologiczną.

Z uzyskanych przez Habilitantkę wyników, poza analizą ilościową i jakościową profili ekspresji genów w zależności od warunków oświetlenia, wynika, że *C. unicolor* posiada fotoreceptory zdolne do odbierania różnych długości fal i przez to sterowania metabolizmem grzyba. Ma to swoje odbicie również w różnicach w ekspresji genów kodujących enzymy hydrolizujące biomasę ligninocelulozową (poszczególne hemicelulazy i celulazy ulegały ekspresji przy różnych długościach fali, np. ksylanazy w ciemności). Z kolei światło białe aktywowało głównie enzymy pomocnicze przy rozkładzie drewna (LDA). Podobne zróżnicowanie w zależności od warunków oświetlenia zaobserwowano w przypadku ekspresji poszczególnych genów kodujących enzymy proteolityczne z różnych rodzin (niższa ekspresja proteaz serynowych, cysteinowych i metaloproteaz w świetle białym). Habilitantka udowodniła ponadto, że w zależności od warunków naświetlenia, różni się zdolność grzybów do wykorzystywania różnych źródeł węgla (w ciemności grzyby te wykorzystują największą ilość analizowanych substratów – 74 spośród 95). Ponadto, w ciemności *C. unicolor* charakteryzuje się również największą tolerancją na toksyczne związki chemiczne. Habilitantka swoimi badaniami wykazała, że w początkowym etapie adaptacji grzyba do warunków stresowych kluczową rolę pełni ATP-zależna proteoliza. Z kolei bardzo istotna dla komórek równowaga oksydo-redukcyjna zależna jest w dużej mierze od dostępności światła o określonej długości fali. Nie jest zaskakującym, że udało się wykazać istnienie złożonych zależności pomiędzy warunkami środowiskowymi a pokarmowymi na wzrost i morfologię *C. unicolor*, jednakże cenną informacją jest kierunek tych zmian, który Pani Doktor określiła. Cenną obserwacją jest również potwierdzenie zmienności w morfologii i ilości zarodników w zależności od podłoża i warunków naświetlenia na poziomie transkryptomu.



Przeprowadzone przez Panią dr. A. Pawlik badania w mojej ocenie wniosły bardzo duży wkład naukowy w zrozumienie regulacji metabolizmu grzybów *C. unicolor* zmiennymi warunkami oświetlenia. Oczywiście badania te wykazały istnienie ścisłej zależności warunków pokarmowych z warunkami środowiskowymi, co daje podwaliny do pogłębiania badań związanych z wyjaśnieniem wielopoziomowej regulacji metabolizmu tego grzyba oraz starania się o ich finansowanie i nawiązywanie interdyscyplinarnej współpracy w tym temacie.

Ocena aktywności naukowej

Pozostały dorobek naukowy Pani dr A. Pawlik (po wyłączeniu 5 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe) obejmuje 21 prac znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), o łącznym współczynniku oddziaływania (IF) wynoszącym 65,566 i liczbie punktów MEiN 1275. Zdecydowana większość dorobku Habilitantki opublikowana została po uzyskaniu stopnia doktora. Indeks Hirscha Pani dr. A. Pawlik wynosi 9 (na dzień 28.01.2022 r. indeks ten wzrósł już do 10), a jej prace były dotychczas cytowane 459 razy (nie uwzględniając autocytowań; WoS). Pani Doktor jest również autorką lub współautorką 4 wystąpień ustnych na konferencjach naukowych, jak również współautorką 51 prezentacji posterowych, z których zdecydowana większość prezentowana była po uzyskaniu stopnia doktora. Za swoją pracę naukową Pani dr A. Pawlik została sześciokrotnie wyróżniona nagrodą zespołową Rektora UMCS. Ponadto, praca naukowa Habilitantki została w 2017 r. uhonorowana przez Prezydenta RP „Brązowym medalem za długoletnią służbę”. Wśród nagród za działalność naukową znalazły się również dwa wyróżnienia za prezentacje posterowe na konferencjach naukowych, w tym nagroda za najlepszy poster. Ponadto, w swoim dorobku naukowym Pani Doktor posiada jeden patent oraz jest współautorem 106 sekwencji nukleotydowych zgłoszonych do GeneBank, NCBI.

Habilitantka brała udział w 14 projektach naukowych. Rolę kierownika Pani Doktor pełniła w większości w projektach finansowanych przez Dziekana Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS lub Dyrektora Instytutu Nauk Biologicznych UMCS. Wśród kierowanych przez Panią Doktor badań znalazło się również zadanie badawcze - Miniatura 1, finansowane przez Narodowe Centrum Nauki. Jako wykonawca Pani Doktor brała udział



w siedmiu projektach finansowanych ze źródeł zewnętrznych, m.in. w projektach OPUS i Sonata (NCN) czy w projektach Iuventus Plus (MNiSW) i Lider (NCBiR). Na uwagę zasługuje również udział Habilitantki w projekcie polsko-szwajcarskim, w którym była również asystentką koordynatora po stronie polskiej. Potwierdza to dużą aktywność Habilitantki w prowadzeniu badań jak i w pozyskiwaniu środków na badania, pomimo faktu, że niestety 9 projektów złożonych do instytucji finansujących badania nie uzyskało finansowania.

W ramach podnoszenia swoich kwalifikacji naukowych Habilitantka odbyła 15 tygodniowy staż w zespole Prof. Gustavo A. Arrizabalaga w Department of Microbiology, Molecular Biology and Biochemistry, Environmental Biotechnology Institute, University of Idaho w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Informacja ta nierozzerwalnie łączy się z umiejętnością współpracy z innymi zespołami badawczymi. Pani dr A. Pawlik współpracuje z innymi pracownikami skupionymi w różnych Katedrach w swojej macierzystej Uczelni jak i z wieloma innymi ośrodkami w kraju, np. Instytutem Agrofizyki PAN w Lublinie (Prof. M. Frąc), Politechniką Łódzką (Prof. K. Ziemiński), Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu (Prof. M. Siwulski), Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Wśród ośrodków zagranicznych, z którymi Habilitantka współpracuje wymienić należy: Institute of Chemistry, University of Zurich, Szwajcaria; Department of Agro-environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Japonia (Prof. Shoji Ohga); School of Food Science, University of Idaho, USA (Prof. A. Paszczyński).

Oprócz aktywności badawczej i publikacyjnej dr A. Pawlik można zauważyć również jej aktywność na rzecz środowiska naukowego. Habilitantka była Redaktorem naukowym wydania specjalnego w czasopiśmie Biomolecules „Fungal Metabolism - Enzymes and Bioactive Compounds”. Ponadto, w dorobku Pani Doktor znaleźć można 41 wykonanych recenzji prac naukowych w czasopismach z listy JCR.

Podsumowując tę część dorobku Pani dr Anny Pawlik chciałbym zaznaczyć, że jest to dorobek znaczący, a Pani Doktor stale doskonali swój warsztat badawczy podejmując się prac w różnych projektach i z różnymi zespołami naukowymi. Warto podkreślić, że we współpracy z różnymi jednostkami prowadzone były badania, które publikowano w dobrych czasopismach naukowych. Ponadto, Pani Doktor ciągle zdobywa nowe umiejętności poprzez udział w różnego



rodzaju studiach podyplomowych i szkoleniach. Znaczna część dorobku naukowego, którym legitymuje się Habilitantka, powstała już po uzyskaniu stopnia doktora. W mojej ocenie Pani Doktor jest samodzielnym i dojrzałym pracownikiem naukowym a wniosek o ubieganie się o stopień doktora habilitowanego jest zasadny.

Opinia o dorobku dydaktycznym, organizacyjnym i popularyzatorskim

Pani dr A. Pawlik jest aktywnym dydaktykiem w macierzystej Uczelni. Prowadziła i wciąż prowadzi zajęcia laboratoryjne z takich przedmiotów jak: biochemia, enzymologia, biochemia skóry i tkanek współzależnych jak i biotechnologia. W ramach aktywności dydaktycznej Pani Doktor prowadzi również konwersatoria z podstaw biochemii oraz z molekularnych mechanizmów ewolucji, z którego to przedmiotu od 2017 r. prowadzi również wykłady. Habilitantka jest jednym z koordynatorów oraz współtwórcą autorskich programów z przedmiotów biochemia i molekularne mechanizmy ewolucji.

W ramach opieki nad pracami studentów, jeszcze w trakcie pracy na stanowisku asystenta Pani Doktor była opiekunem merytorycznym 10 studentów przygotowujących prace magisterskie. Po obronie pracy doktorskiej Habilitantka sprawowała opiekę promotorską nad 7 studentami studiów licencjackich oraz jest obecnie promotorem jednej pracy magisterskiej. Ponadto, dwukrotnie Pani dr A. Pawlik odpowiedzialna była za studentów odbywających praktyki zawodowe w Katedrze Biochemii i Biotechnologii.

Na podkreślenie zasługuje aktywne promowanie nauki wśród uczniów szkół średnich. Pani Doktor w ramach przygotowań uczniów do olimpiady biologicznej w stopniu centralnym, prowadziła dla nich zajęcia z biochemii i biologii molekularnej.

Za swoje osiągnięcia dydaktyczne dr A. Pawlik uhonorowana została medalem Komisji Edukacji Narodowej.

W ramach działalności organizacyjnej Pani Doktor wymienić można członkostwo w Radzie Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS a od 2019 r. członkostwo w Radzie Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych UMCS. Aktualnie Habilitantka jest także członkiem towarzystw naukowych: Mykologicznego i Genetycznego. W 2015 r. dr A. Pawlik była członkiem komitetu naukowego I Konferencji Naukowej ENZYMOŚ „Enzymy w nauce



i przemysłu”. Czterokrotnie brała również udział w pracach komisji konkursowej w ogólnopolskim konkursie biochemicznym dla młodzieży licealnej zorganizowanym przez UMCS.

Habilitantka angażuje się także na rzecz działań popularyzujących naukę, m.in. prowadząc warsztaty w ramach „Nocy Biologów” czy „DNA Encyklopedia Życia” jak również warsztaty w projekcie „Objazdowy Festiwal Nauki, czyli nauka bez barier” finansowanym w ramach programu SKILLS przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej. Pani Doktor promuje również swój macierzysty Wydział w ramach Drzwi Otwartych.

Reasumując, przedstawiona we wniosku aktywność akademicka Habilitantki w obszarach dydaktycznym, organizacyjnym oraz promującym naukę, w mojej ocenie również zasługuje na uznanie.

Wniosek końcowy

Podsumowując przebieg dotychczasowej pracy naukowej oraz przedstawione do oceny osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzatorskie Pani dr Anny Pawlik stwierdzam, że rozwój naukowy Habilitantki jest bardzo dobry. Uwzględniając jednocześnie pozytywną ocenę merytoryczną osiągnięcia naukowego, przedstawionego jako cykl spójnych tematycznie 5 prac badawczych, stwierdzam, że Habilitantka spełnia warunki formalne określone w ustawie Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. 2020 poz. 85 ze zm.; Dz. U. z 2021 poz. 478) do uzyskania **stopnia doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne**. W związku z tym zwracam się do Rady Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie o nadanie dr Annie Pawlik stopnia doktora habilitowanego.

Zbigniew Łazarz