

Recenzja

osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej oraz współpracy naukowej

Pani dr Jolanty Anny Polak

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia

doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

Recenzja została wykonana na podstawie decyzji Rady Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej z dnia 5 lipca 2023 r, przekazanej pismem Pani Prof. dr hab. Anny Jarosz-Wilkołazkiej, Dyrektora Instytutu. Recenzja została wykonana w oparciu o przygotowane przez Habilitantkę dokumenty:

1. wniosku kierowanego do RD Instytutu Nauk Biologicznych, UMCS za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej,
2. potwierdzonej za zgodność z oryginałem kopii dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk biologicznych w zakresie biotechnologii,
3. autoreferatu Habilitantki, w tym informacji o działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej oraz współpracy naukowej Habilitantki,
4. wykazu osiągnięć naukowych Habilitantki, wraz ze wskazaniem roli Habilitantki w powstanie osiągnięcia,
5. oświadczeń współautorów publikacji wchodzących w skład spójnego tematycznie cyklu zgłoszonego jako przedmiot postępowania habilitacyjnego, określających indywidualny wkład każdego z nich w powstanie prac,
6. kopii artykułów naukowych zgłoszonych jako przedmiot postępowania habilitacyjnego.

I. Przebieg kariery zawodowej

Pani dr Jolanta A. Polak jest absolwentką kierunku Biologia Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Tytuł magistra uzyskała w 2002 roku realizując pracę z zakresu biologii/ mikrobiologii nadzorowaną w jednostce macierzystej przez Prof. dr hab. Magdalenę Fikus, a praktycznie realizowaną w Zakładzie Biochemii Drobnoustrojów IBB PAN w Warszawie pod kierunkiem

Prof. Dr hab. Jacka Bardowskiego. Następnie, na podstawie *rozprawy doktorskiej* pt. „*Synteza substancji barwnych przez lakazę grzybową*” realizowanej pod kierunkiem Prof. dr hab. Anny Jarosz-Wilkołazkiej, Habilitantka **uzyskała w 2010 roku dyplom doktora nauk biologicznych w zakresie biotechnologii**. Współpraca naukowa z Panią promotorką doktoratu była następnie kontynuowana przez okres realizacji habilitacji, co zostało udokumentowane wspólnymi pracami naukowymi.

Pani dr Polak pracuje zawodowo od 2003, kiedy to została zatrudniona w Zakładzie Biochemii (obecnie Katedrze Biochemii i Biotechnologii) UMCS, gdzie kontynuuje pracę do dziś. Ponadto, w latach 2003 – 2005, Habilitantka podjęła pracę zawodową w Zakładzie Biologicznych Szkodliwości Zawodowych, Instytutu Medycyny Wsi w Lublinie. W międzyczasie, dr Polak odbyła szereg staży naukowych w licznych ośrodkach badawczych (omówienie poniżej). Analiza przedstawionej w autoreferacie *ścieżki zatrudnienia* oraz omówionych *osiągnięć naukowych* pozwala stwierdzić, że **Dr Polak wykazała się udokumentowaną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej**, co stanowi jeden z istotnych parametrów oceny potencjału naukowego kandydata do habilitacji.

II. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dr Polak przedstawiła **cykl 6 powiązanych tematycznie publikacji** naukowych, dotyczących, najogólniej, zastosowania lakaz grzybowych w biotechnologicznej syntezie związków chemicznych o wartości aplikacyjnej. W skład cyklu habilitacyjnego wchodzi 5 prac eksperymentalnych oraz 1 bardzo obszerna i kompleksowa praca przeglądowa. Oryginalne prace badawcze dotyczą biokonwersji zestawu wybranych niekonwencjonalnych substratów (niefenolowych amin aromatycznych) przez grzybowe lakazy do związków o właściwościach barwierskich; i obejmują - charakterystykę prekursorów i powstałych produktów, optymalizację warunków katalizy, badanie wartości aplikacyjnej uzyskanych produktów i wykazanie dodatkowych właściwości funkcjonalnych niektórych produktów katalizy. Prace te zostały opublikowane w latach 2012-2022 w renomowanych czasopismach z listy JCR o zasięgu międzynarodowym, jak *Journal of Cleaner Production*, *Enzyme and Microbial Technology*, czy *Process Biochemistry*. Sumaryczny Impact Factor tych publikacji wynosi >37 (660 punktów zgodnie z nowym wykazem MEiN), jednak, co zasługuje na szczególne uznanie – prace te były cytowane łącznie blisko 169 razy. Ponadto, Habilitantka jest *pierwszym i/lub korespondencyjnym autorem wszystkich publikacji* cyklu habilitacyjnego. Przedstawione przez Habilitantkę i współautorów publikacji *oświadczenia* pozwalają na jednoznaczną ocenę wkładu poszczególnych współautorów w powstanie każdej z prac. Z oświadczeń tych wynika, że kandydatka

do stopnia doktora habilitowanego uczestniczyła w opracowywaniu koncepcji pracy, przygotowaniu planu doświadczeń i opracowaniu metodyki badań we wszystkich pracach eksperymentalnych wchodzących w skład dzieła. Ponadto Habilitantka każdorazowo brała czynny udział w pracach eksperymentalnych. We wszystkich tych pracach Habilitantka dokonywała analizy wyników, uczestniczyła w przygotowaniu manuskryptu – tekstu pierwotnego i korekt wydawniczych.

Podsumowując, zarówno wspomniana liczba cytowań opublikowanych artykułów, jak również oświadczona rola i pozycja Habilitantki w ławce autorów popiera stwierdzenie, że dr Jolanta Polak odegrała wiodącą rolę w badaniach i miała znaczny wkład w powstanie artykułów wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego.

III. Znaczenie osiągnięcia naukowego

Badania składające się na wskazane osiągnięcie naukowe Pani dr Jolanty Polak koncentrują się wokół wieloaspektowych badań procesu biokonwersji aminowanych niefenolowych pochodnych naftalenu i benzenu przez autorski preparat enzymatyczny sporządzony z supernatantu hodowli grzybów (*Cerrena unicolor* i *Pleurotus ostreatus*) do nowych związków bioaktywnych o rozwiązanej strukturze i zbadanym potencjale aplikacyjnym.

W szerokim ujęciu, tematyka podjęta przez Dr Polak wpisuje się w światowy nurt badań nad transformacją energetyczną i przekształceniem gospodarki z „opartej na węglu” na „zieloną gospodarkę” opartą na syntezach prowadzonych przez biokatalizatory w warunkach przyjaznych środowisku naturalnemu.

W cyklu przedstawionych publikacji wchodzących w skład dzieła, Habilitantka dokonuje:

1. charakterystyki niekonwencjonalnych substratów dla reakcji katalizowanej przez lakazę z grzyba strzępkowego (głównie *C. unicolor*, a także *P. ostreatus*) stosując komplementarne podejścia analityczne (voltamperometria, konsumpcja kosubstratu i wyznaczenie stałej K_M w toku reakcji enzymatycznych),
2. charakterystyki nowych, niekonwencjonalnych produktów katalizy, w tym także rozwiązanie ich struktury i zaproponowanie mechanizmu ich tworzenia w toku wieloetapowych przekształceń zarówno enzymatycznych i spontanicznych,
3. doboru warunków prowadzenia reakcji biotransformacji ww. substratów przez preparat zawierający lakazy grzybowe, w odniesieniu do wartości pH środowiska reakcji, liczby jednostek aktywności katalizatora, stężenia substratów, i stosunku molowego substratów w przypadku reakcji heteromolekularnych,

4. oceny toksyczności środowiskowej i cytotoksyczności, jak również analizy potencjału antyoksydacyjnego i antymikrobiologicznego wybranych produktów ww. katalizy,
5. charakterystyki potencjału aplikacyjnego/barwierskiego nowych, oryginalnych produktów ww. katalizy.

Tym samym można stwierdzić, że cykl publikacji przedstawionych jako dzieło habilitacyjne stanowi kompleksowe studium podjętego problemu badawczego, obejmujące zarówno badania podstawowe, których osiągnięcia są dalej konkludowane w obszarze badań aplikacyjnych.

Szczególnie pragnę podkreślić **wysoką wartość** następujących **osiągnięć** dr Jolanty Polak:

1. wykazanie możliwości zastosowania niekonwencjonalnych substratów (niefenolowe aminy aromatyczne) w reakcji biotransformacji katalizowanej przez lakazy z *C. unicolor*, i otrzymanie niekonwencjonalnych produktów ww. katalizy,
2. wyjaśnienie molekularnych podstaw powinowactwa ww. lakazy do danego niekonwencjonalnego substratu; powiązanie obecności poszczególnych elementów struktury cząsteczek substratów z wynikami wieloaspektowych i dobrze zintegrowanych prac eksperymentalnych,
3. zaproponowanie molekularnego mechanizmu powstawania wybranych niekonwencjonalnych produktów ww. katalizy,
4. opracowanie procesu uzyskiwania na drodze biokatalizy nowych barwników do zastosowania w przemyśle tekstylnym, o bardzo dobrze scharakteryzowanych właściwościach barwierskich, oraz innych udowodnionych właściwościach bioaktywnych (różne dla różnych barwników).

Przedsięwzięcia, które mogłyby być dalej rozwijane na kanwie już wypracowanych osiągnięć, to np. implementacja statystycznego planowania eksperymentów celem dalszej optymalizacji warunków prowadzenia ww. biokatalizy, które umożliwi systematyczne badanie wpływu poszczególnych zmiennych na celowany efekt (ilość barwnika) przy ograniczonej liczbie koniecznych do wykonania wariantów, oraz zbadanie wystąpienia interakcji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi. Ponadto, biorąc pod uwagę inne doniesienia literaturowe dotyczące lakaz z *C. unicolor*, gdzie wykazano, że co najmniej 9 indywidualnych izoenzymów lakaz jest obecnych w płynie pohodowlanym tych grzybów, których ekspresja jest zależna od warunków środowiskowych (Pawlik et al. 2021; Janusz et al. 2018, Fink-Boots, M. et al. 1998), celowe wydaje się przeprowadzenie nadeskresji poszczególnych genów kodujących lakazy w układzie heterologicznym i badanie właściwości uzyskanych pojedynczych enzymów indywidualnie. Są to jednak sugestie, które mogą zostać wzięte pod uwagę w planowaniu

przyszłych prac badawczych i w żaden sposób nie umniejszają wartości dotychczasowych osiągnięć naukowych dr Polak.

Zaprezentowane wyniki wnoszą nową, istotną wiedzę do światowej nauki i stanowią solidne podwaliny dla dalszych badań. **Podsumowując, stwierdzam iż osiągnięcie naukowe dr Jolanty Polak udokumentowane cyklem 6 publikacji wnosi istotny wkład do rozwoju uprawianej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej i tym samym spełnia ustawowy warunek stawiany kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w odniesieniu do wypracowania *osiągnięć naukowych o znacznym wkładzie w rozwój określonej dyscypliny.***

IV. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych oraz współpracy naukowej

Pozostały dorobek naukowy dr Polak, tj., z wyłączeniem prac wskazanych jako osiągnięcia habilitacyjne, jest bogaty w rozmaite formy aktywności naukowej. Przede wszystkim, Habilitantka jest współautorem 18 publikacji (ponad 6 z cyklu habilitacyjnego) oraz 9 rozdziałów w monografiach naukowych, które ukazały się zarówno w czasopismach krajowych, jak i renomowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym. Ponadto, dr Polak prezentowała wyniki swoich prac badawczych na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym wygłosiła 8 wykładów, w tym jeden na zaproszenie organizatorów międzynarodowej konferencji. Kilkukrotnie otrzymała nagrodę za najlepszą prezentację posterową. Prace naukowe dr Polak były cytowane blisko 600 razy (wg WoS; Scopus: 729), co świadczy o **wysokim wpływie publikowanych wyników na światowy rozwój dyscypliny**. O rozpoznawalności dr Polak jako eksperta w dziedzinie na arenie międzynarodowej świadczy także Jej aktywność jako recenzenta prac innych naukowców dla redakcji renomowanych czasopism (25 recenzji).

Na podstawie dostarczonej dokumentacji można stwierdzić, że poza głównym nurtem badań przedstawionym w cyklu habilitacyjnym, dr Polak prowadziła także badania w innych obszarach: i) mechanizmu transportu sacharydów u *Lactococcus lactis*, ii) zróżnicowania genetycznego patogenów bakteryjnych przenoszonych przez kleszcze, iii) zastosowania unieruchomionych biokatalizatorów (całych komórek i enzymów) w reakcjach syntezy i degradacji, iv) badaniu możliwości zastosowania grzybowej peroksydazy w reakcji rozkładu syntetycznych barwników. Co warte podkreślenia, prace naukowe prowadzone przez dr Polak w ramach tych zagadnień były prowadzone w różnych ośrodkach badawczych poza macierzystym UMCS w Lublinie, w tym: w IBB w Warszawie, INRA we Francji, Instytucie Medycyny Wsi w Lublinie, w ośrodkach badawczych w Louvain w Belgii, czy w Sienie we Włoszech; a także we współpracy z Uniwersytetem Gdańskim, Rosyjską Akademią Nauk, czy Uniwersytetem w Tunisie. Współprace te każdorazowo prowadziły do uzyskania wymiernych efektów

w postaci publikacji naukowych, doniesień konferencyjnych, czy zgłoszeń patentowych. Jak wynika z przedstawionej dokumentacji – niektóre współprace są kontynuowane po dzień dzisiejszy. Tym samym dr Jolanta Polak w sposób wręcz **wzorowy** realizuje jeden z wymogów stawiany kandydatom do habilitacji, jakim jest ***udokumentowana aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej instytucji naukowej, jednocześnie przyczyniając się do jakże istotnej internacjonalizacji prowadzonych badań naukowych.***

Jak wynika z przedstawionej dokumentacji, Dr Polak ma doświadczenie w zakresie **realizacji projektów badawczych** finansowanych ze źródeł zewnętrznych. Pełniła rolę wykonawcy i opiekuna naukowego w dwóch projektach finansowanych ze źródeł Narodowego Centrum Nauki. Dr Polak brała także udział w realizacji projektów finansowanych ze środków Unii Europejskiej (VENTURES, SOPHIED, PUBLIER). Co jednak kluczowe dla oceny Jej potencjału jako samodzielnego naukowca, kierowała dwoma projektami badawczymi finansowanymi ze źródeł MNiSW (Iuventus Plus) oraz NCN (Sonata). Dowodzi to Jej ***samodzielności naukowej i aktywności w zakresie pozyskiwania środków na prowadzone prace badawcze.***

Podsumowując, wysoko oceniam zarówno dotychczasowy dorobek naukowy dr Polak, jak i Jej potencjał badawczy. Przedstawiona do oceny dokumentacja wskazuje, że dr Polak jest członkiem dynamicznej, prężnie działającej sieci badawczej o zasięgu międzynarodowym. Jej zainteresowania naukowe, jak i posiadany warsztat nie budzą najmniejszych obaw, co do dalszej pracy naukowej.

V. Ocena aktywności dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej

Jako pracownik naukowo-**dydaktyczny** UMCS w Lublinie dr Polak prowadziła liczne zajęcia dla studentów oraz była autorem programów zajęć, wykładów i skryptów do ćwiczeń laboratoryjnych. Wśród prowadzonych przedmiotów można zidentyfikować takie o charakterze ogólnym i podstawowym (biochemia, chemia organiczna, analityka biochemiczna), jak i bardziej zaawansowane zajęcia dla studentów zagranicznych i kierunku anglojęzycznego (w ramach przedmiotu Organic chemistry for biology students, czy biochemistry of secondary metabolites). Przedmioty te dobrze korespondują z zainteresowaniami naukowymi dr Polak. Co więcej, na zaangażowanie Habilitantki w kształcenie studentów i przyszłych kadr wskazuje Jej wieloletnia funkcja opiekuna praktyk studenckich, promotorstwo 13 dyplomantów, jak również rola promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim, z sukcesem zakończonym obroną w 2018 roku. Powyższe wskazuje na Jej gotowość do podjęcia samodzielnej opieki naukowej i promotorstwa nad doktorantami.

Dr Polak angażuje się w działalność **popularyzatorską** nauki, poprzez aktywne uczestnictwo w wydarzeniach promujących naukę (np. Lubelski Festiwal Nauki, czy Noc Biologów). Habilitantka aktywnie uczestniczyła w **organizacji** wydarzeń dla środowiska naukowego, w tym trzech krajowych konferencji online organizowanych przez Jednostkę Macierzystą (w 2021 i dwa razy 2022 roku). Jej aktywność w zakresie działalności organizacyjnej jest także poparta funkcją sekretarza oddziału Lubelskiego Polskiego Towarzystwa Biochemicznego (2011 – 2022), oraz funkcją organizatora / koordynatora ponad 10 edycji Konkursu Biochemicznego skierowanego do uczniów szkół ponadpodstawowych i ponadgimnazjalnych, za co Dr Polak otrzymała w roku 2019 nagrodę zespołową J.M. Rektora UMCS.

Podsumowując ten aspekt osiągnięć stwierdzam, iż dorobek dydaktyczny, popularyzatorski, a także organizacyjny dr Polak spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

VI. Podsumowanie i wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę istotny wkład wskazanego osiągnięcia naukowego do rozwoju uprawianej przez Habilitantkę dyscypliny naukowej, Jej wartościowy dorobek naukowy nie objęty cyklem habilitacyjnym, działalność dydaktyczną, popularyzatorską, organizacyjną oraz wybitne osiągnięcia na tle współpracy naukowej i umiędzynarodowienia nauki **stwierdzam, że dr Jolanta Polak w pełni spełnia kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego określone w art. 221 ust.10 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.** Na tej podstawie wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych UMCS o nadanie dr Jolancie Polak stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Z wyrazami szacunku,



dr hab. Ewelina Celińska, Prof. UPP