

Prof. dr hab. Wiesław Barabasz
Katedra Mikrobiologii i Monitoringu
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja
w Krakowie

Kraków, dnia 5 stycznia 2022 r.

RECENZJA

osiągnięć dr Anny PAWLIK adiunkta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Biochemii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.

Wykonana na zlecenie Dyrektora Instytutu Nauk Biologicznych
UMCS w Lublinie

Prof. dr hab. Anny Jarosz-Wilkolażki z dnia 23.11.2021 r.

I. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego w tym przebieg pracy zawodowej.

Pani dr Anna Maria PAWLIK (ur. 23.03.1981 r. w Lublinie) ukończyła studia wyższe na Wydziale Biologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie w 2005 r. Pracę magisterską pt. „Zastosowanie technik molekularnych do określenia podobieństw między szczepami *Trichoderma reesei*” wykonała pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Jerzego Rogalskiego. Bezpośrednio po ukończonych studiach magisterskich rozpoczęła swoją pracę zawodową, w charakterze asystenta w Zakładzie Biochemii na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Po obronie pracy doktorskiej pt. „Lakazy bakteryjne”, której promotorem był prof. dr hab. Jerzy Rogalski, została powołana na stanowisko adiunkta na którym to etacie pracuje do chwili obecnej.

II. Ocena osiągnięcia naukowego, które jest opisane w art. 16, ust.2 pkt 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Jako osiągnięcie naukowe podlegające ocenie Pani dr Anna Maria PAWLIK przedstawia cykl pięciu publikacji, pod wspólnym tytułem pt. „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”, które publikowano w liczących się czasopismach, których sumaryczny współczynnik oddziaływania czasopism wynosi $IF = 16,863$ a łączna suma punktów MNiSW wynosi 520. Należy zaznaczyć, że we wszystkich

pięciu pracach Habilitantka jest pierwszym autorem, a swój udział ocenia na 55-60-65-75%.

Głównym celem zaprezentowanych w cyklu publikacji prac było określenie wpływu różnych długości fali świetlnej na cechy metaboliczne i morfologiczne *C. unicolor*, ze szczególnym uwzględnieniem zdolności tego grzyba do rozkładu kompleksu ligninocelulozowego.

Zasadniczy cel badań był realizowany poprzez:

1. Wykazanie zmian profilu ekspresji genów poprzez dokonanie globalnej charakterystyki transkryptomu (RNA-Seq) *C. unicolor* w zależności od zastosowanych warunków świetlnych ze szczególnym naciskiem na identyfikację i analizę różnicową ekspresji genów kodujących enzymy degradujące ligninocelulozę.
2. Określenie profilu metabolicznego i wrażliwości chemicznej *C. unicolor* w różnych warunkach oświetlenia i analiza fenotypowa zależności pomiędzy wzrostem tego grzyba na podłożu trocinowym a zdolnością do wykorzystania określonych źródeł węgla z użyciem systemu Biolog FF i mikromacierzy fenotypowych Biolog PM.
3. Wykazanie różnic mikromorfologicznych grzybni i ilości produkowanych zarodników przez *C. unicolor* w różnych warunkach oświetlenia i na różnych podłożach hodowlanych z zastosowaniem mikroskopii konfokalnej i skaningowego mikroskopu elektronowego. Wykazanie zmian profilu ekspresji genów zaangażowanych w morfogenezę i wzrost *C. unicolor* w różnych warunkach oświetlenia.
4. Ocenę aktywności enzymów bezpośrednio degradujących ligninocelulozę (CAZymes, *carbohydrate-active enzymes*) i enzymów antyoksydacyjnych zaangażowanych w proces ligninolizy oraz określenie wzajemnych zależności tych enzymów u *C. unicolor* z wykorzystaniem technik biochemicznych. Wykazanie zmian poziomu ekspresji genów zaangażowanych w proces proteolizy oraz zmian aktywności proteaz i aktywności chymotrypsynopodobnej proteasomu 26S w odpowiedzi tego gatunku grzyba na zastosowane warunki świetlne w hodowlach stacjonarnych na podłożu z trocin jesionowych.

Należy zaznaczyć, że wyniki prezentowane w ocenianych publikacjach zostały otrzymane w wyniku szczegółowych badań przeprowadzonych w warunkach laboratoryjnych oraz dowodzą, że światło jest czynnikiem, który wpływa na wiele fizjologicznych aspektów cyklu życiowego grzybów oraz, że reakcja grzybów na bodziec świetlny może znacząco wpływać na dostosowanie się tych organizmów do warunków środowiskowych. Zastosowane techniki badawcze w tym metody biotechnologiczne okazały się dobrym narzędziem do oceny wpływu światła na zdolności biodegradacyjne polimerów roślinnych

przez *Cerrena unicolor* oraz ich aktywność enzymatyczną w biologicznej degradacji drewna. Ponadto zidentyfikowano geny kodujące enzymy zdolne do rozkładu celulozy, hemicelulozy i ligniny, których aktywność zależała od zastosowanych warunków oświetlenia.

Przeprowadzone kompleksowe badania wykazały, że:

1. Zsekwencjonowanie (analiza typu RNA-Seq) transkryptomu grzyba *C. unicolor* hodowanego w pięciu wariantach oświetlenia: w ciemności (kontrola) oraz w świetle białym, czerwonym, niebieskim i zielonym. Po raz pierwszy u grzybów degradujących drewno dokonano identyfikacji transkryptów kodujących hipotetyczne fotoreceptory grzybowe, co sugeruje, że *C. unicolor* jest w stanie odbierać bodźce świetlne i reagować na nie w zróżnicowany sposób poprzez zmiany ogólnego metabolizmu. Określono różnice jakościowe i ilościowe w ekspresji poszczególnych genów w zależności od warunków oświetlenia.
2. Zidentyfikowano geny kodujące enzymy rozkładające drewno i wykazano po raz pierwszy ich zróżnicowaną ekspresję w zależności od barwy światła oraz zidentyfikowano szlaki sygnałowe zależne od światła, które mogą regulować inne procesy komórkowe i stanowić centrum integrujące transdukcję różnych sygnałów środowiskowych.
3. Określono profile metaboliczne (fenotypowe) *C. unicolor* i wykazano zdolność tego organizmu do metabolizowania różnych źródeł węgla w zależności od warunków naświetlenia hodowli. Ponadto po raz pierwszy określono wrażliwość chemiczną tego organizmu względem różnych grup związków chemicznych w zależności od zastosowanej w trakcie hodowli barwy światła, co dostarczyło informacji o globalnych fenotypach *C. unicolor* i specyficznym wykorzystaniu różnych składników pokarmowych przez ten organizm. Wykazano korelację pomiędzy metabolicznymi preferencjami *C. unicolor* do rozkładu określonych substratów, zastosowanym podłożem hodowlanym, a warunkami oświetlenia grzybni. Najwyższą aktywność metaboliczną grzyba i największą tolerancję na związki chemiczne stwierdzono w ciemności.
4. Po raz pierwszy wykazano różnice mikromorfologiczne grzybni (tempo wzrostu, typ strzępek, długość i szerokość strzępek) i ilości produkowanych zarodników przez *C. unicolor* w różnych warunkach oświetlenia i na różnych podłożach hodowlanych, które zostały częściowo potwierdzone w zróżnicowanej ekspresji genów na poziomie transkryptomu. Wykazano również potencjalną zależność pomiędzy rodzajem zastosowanego podłoża hodowlanego i warunkami oświetlenia a cechami morfologicznymi grzyba. Uzyskane wyniki sugerują istnienie złożonych interakcji pomiędzy czynnikami pokarmowymi i środowiskowymi, a ich wpływem na wzrost i cechy morfologiczne *C. unicolor*.
5. Po raz pierwszy stwierdzono, że światło wpływa bezpośrednio nie tylko na syntezę enzymów degradujących drewno, ale również działa pośrednio poprzez regulację syntezy enzymów antyoksydacyjnych rozkładających toksyczne produkty uboczne rozkładu ligniny. Wykazano, stymulację syntezy MnP i katalazy przez światło białe, a ksylanazy w ciemności. Udowodniono, że światło ma również znaczący wpływ na syntezę endo-1,4- β -glukanazy. Stwierdzono, że zdolności *C. unicolor* do degradacji materiału roślinnego są prawdopodobnie w znacznym stopniu zależne od warunków oświetlenia.
6. Wykazano wyraźny wpływ różnych warunków oświetlenia na równowagę redoks w komórkach grzybowych poprzez stymulację aktywności antyoksydantów enzymatycznych: dysmutazy ponadtlenkowej i katalazy.
7. Określono aktywności oraz wykonano analizy zymograficzne aktywności proteaz *C. unicolor* syntetyzowanych w różnych warunkach oświetlenia hodowli. Wykazano znaczne zróżnicowanie profili enzymatycznych proteaz wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych, wyraźnie

zależne od zastosowanego światła i substratu. Wykazano zależne od światła zmiany aktywności proteaz wobec substratów naturalnych i syntetycznych, co sugeruje, że warunki oświetlenia mogą z dużym prawdopodobieństwem bezpośrednio wpływać na poziom proteolizy w komórkach *C. unicolor*. Stwierdzono, że aktywności proteolityczne związane z proteasomem 26S wzrastają w początkowej fazie wzrostu *C. unicolor*, co wskazuje na kluczową rolę ATP-zależnej proteolizy w początkowym etapie adaptacji grzyba do warunków stresowych, w tym wypadku zmiennych długości fali świetlnej.

8. Wykazano, że geny kodujące białka o aktywności proteolitycznej i proteasomalnej są transkrybowane specyficznym i w zróżnicowanym stopniu w trakcie hodowli *C. unicolor* w różnych warunkach oświetlenia, co sugeruje, że grzyb reaguje na światło poprzez syntezę transkryptów kodujących proteazy z różnych rodzin katalitycznych.

9. Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie wielopoziomowej regulacji metabolizmu *C. unicolor*, włączając w to zagadnienia syntezy enzymów zaangażowanych w rozkład drewna, co może mieć bezpośredni wpływ na zdolności tego organizmu do kolonizacji nowych siedlisk i tym samym przetrwania w środowisku. Udowodniono również, że analizując wpływ światła na metabolizm grzybów należy uwzględniać wiele różnych zmiennych, takich jak skład podłoża i obecność ksenobiotyków w środowisku wzrostu badanego organizmu.

Bardzo cennymi osiągnięciami z przeprowadzonych badań są sugestie wskazujące, że wpływ światła na metabolizm grzybów jest wielopoziomowy w tym wpływ na syntezę enzymów zaangażowanych w rozkład drewna. Ponadto zidentyfikowano geny kodujące enzymy rozkładające drewno i wykazano po raz pierwszy ich zróżnicowaną ekspresję w zależności od barwy światła oraz zidentyfikowano szlaki sygnałowe zależne od światła, które mogą regulować inne procesy komórkowe. Wszystkie otrzymane wyniki są bardzo cenne pod względem naukowym, wnoszą nową wiedzę na temat roli światła w funkcjonowaniu i metabolizmie grzybów oraz ekspresji licznych genów odpowiedzialnych za syntezę enzymów zdolnych do rozkładu drewna.

Dokładnie przeanalizowane i zinterpretowane wyniki badań świadczą o dojrzałości i bardzo dobrym przygotowaniu Habilitantki do samodzielnej pracy naukowej. Czytając oceniane prace nabiera się przekonania, że dr Anna M. Pawlik jest osobą dojrzałą naukowo i posiada umiejętność stawiania i rozwiązywania ważnych problemów naukowych.

Osiągnięcia zaprezentowane przez dr A.M. Pawlik znacznie poszerzają naszą wiedzę z zakresu fizjologii grzybów i wyraźnie wskazują, że problem oddziaływania światła na właściwości i aktywność enzymatyczną grzybów jest zagadnieniem bardzo trudnym, wymagającym dużo czasu na poznanie fizjologicznych, genetycznych i biochemicznych warunków ich występowania i aktywności. Zaprezentowane wyniki są unikalne, a niektóre wyniki są ważnymi dla zrozumienia tak skomplikowanego zagadnienia jakim jest rodzaj światła i jego wpływ na aktywność enzymatyczną związaną z degradacją drewna. Należy zaznaczyć, że Habilitantka jest na bieżąco z nowoczesnymi trendami naukowymi dotyczącymi badań i oceny wpływu rodzaju światła na fizjologiczne i genetyczne właściwości grzyba *Cerrena unicolor*.

III. Ocena istotnej aktywności naukowej, o której jest mowa w art. 16, ust. 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz jest opisana w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Wszystkie załączone oryginalne prace badawcze Pani dr A.M. Pawlik zostały wykonane poprawnie pod względem metodycznym i naukowym oraz starannie opracowane. Należy przy tym zaznaczyć, że problematyka badawcza podejmowana przez Habilitantkę jest niesłychanie trudna, bo badania genetyczne, mikrobiologiczne i biochemiczne należą do niezwykle pracochłonnych, wymagają precyzji, dokładności, a rezultaty są nieprzewidywalne. Jej tematyka badawcza, bardzo zróżnicowana, ale od samego początku pracy naukowej koncentruje się wokół aktywności enzymatycznej grzybów związanej z rozkładem drewna i wpływem na ten proces różnych czynników biotycznych i abiotycznych. Do ważnych tematów badawczych, którymi zajmowała się Habilitantka od początku swojej kariery naukowej można zaliczyć następujące problemy:

- biologiczny rozkład ligniny przez grzyb „białej zgnilizny drewna” i regulacji ekspresji genów kodujących lakazę, peroksydazę;
- charakterystyka biochemiczna grzybów występujących w odpadach organicznych oraz ocena możliwości ich zastosowania w procesach biodegradacji, opracowanie biopreparatu do optymalizacji procesu fermentacji metanowej;
- charakterystyka filogenetyczna i fenotypowa grzybów z rodzaju *Coprinus* i *Flammulina*;
- charakterystyka molekularna i metaboliczna szczepów *Ganoderma lucidum* *Aspergillus* sp. zdolnych do syntezy oksydaz, które znalazły zastosowanie w konstruowaniu biosensorów i bioogniw paliwowych;
- poszukiwanie grzybów produkujących substancje biologicznie czynne o właściwościach antyoksydacyjnych i przeciwnowotworowych.

Przeprowadzone wielokierunkowe badania z zakresu szeroko pojętej mykologii i charakterystyki filogenetycznej, molekularnej i metabolicznej kilku gatunków grzybów zdolnych do rozkładu drewna (celulozy, lignin) mają bardzo duże znaczenie aplikacyjne i powinny znaleźć zastosowanie w praktyce, do opracowania kolejnych biopreparatów mających zastosowanie w procesach biodegradacyjnych. Jak to wykazała Habilitantka, najważniejsze to aby dobrać odpowiednie szczepy o znanej aktywności enzymatycznej i stworzyć optymalne warunki dla ich zadziałania.

Należy podkreślić, że prowadzone badania to bardzo aktualne kierunki badawcze, które należałoby dalej kontynuować i rozwijać, gdyż problemy związane z wpływem czynników środowiskowych (w tym rodzaju światła) na aktywność biologiczną grzybów zdolnych do biodegradacji związków ligninopodobnych będą ciągle aktualne.

Nowatorskim aspektem dotychczasowych badań Habilitantki jest wykazanie wpływu rodzaju światła na aktywność degradacyjną grzybów w zakresie rozkładu drewna i związków ligninopodobnych. Zastosowanie zróżnicowanego światła przyczyniało się do wzrostu różnorodności metabolicznej grzybów oraz ich aktywności biochemicznej, szczególnie przy zastosowaniu światła o różnych kolorach.

Z obowiązku recenzenta muszę podkreślić, że prezentowane prace były drukowane w różnych zagranicznych i krajowych liczących się czasopismach naukowych w języku angielskim. Jak wynika z załączonego zestawienia większość prac poświęcona jest zagadnieniom biochemicznej, genetycznej, molekularnej i metabolicznej aktywności grzybów czynnych w rozkładzie związków ligninopodobnych. Ponadto należy zaznaczyć, że w swoich badaniach, Habilitantka posługuje się najnowszymi metodami genetycznymi, biochemicznymi i analitycznymi, które umiejętnie modyfikuje celem wykorzystania ich do swoich badań nad wpływem czynników środowiskowych na biologiczne właściwości grzybów czynnych w rozkładzie drewna, które traktuje jako organizmy testowe. Wskazuje to na doskonałe opanowanie technik badawczych. Nic więc dziwnego, że swoje największe osiągnięcie naukowe również poświęcone jest tym zagadnieniom.

III.1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR).

Pani dr Anna M. Pawlik umiejętnie potrafi łączyć wysoki poziom swoich badań naukowych z jednoczesną ich publikacją w znanych czasopismach krajowych i zagranicznych z listy A i B. Habilitantka jest autorką i współautorką kilkudziesięciu publikacji naukowych, w tym (Tabela 1):

Tabela 1.

	Liczba publikacji	IF	Punkty MNiSW
Przed doktoratem	3	4,698	70
Po doktoracie	18	60,868	1205
Prace stanowiące osiągnięcie naukowe	5	16,863	520
RAZEM:	26	82,429	1795

Sumaryczna łączna punktacja **Impact Factor** wynosi **82,429**, a łączna liczba punktów MNiSW **1795**.

Indeks Hirscha według bazy Scopus wynosi - **9**

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) wynosi - **9**

Liczba cytowań prac wg **Web of Science** wynosi **497**, bez autocytowań **459**
Liczba cytowań prac wg **Scopus** wynosi **521**, bez autocytowań **483**.

III.2. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w §3 Rozporządzenia, dla danego obszaru wiedzy.

brak

III.3. Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych i ekspertyz

- Habilitantka jest współautorem w sumie **106 sekwencji nukleotydowych** zgłoszonych do bazy GenBank national Center for Biotechnology Information (NCBI).
- Habilitantka jest współautorem biopreparatu zawierającego szczep grzyba *Trichoderma atroviride* aktywnego w procesie fermentacji metanowej. Wysoki potencjał aplikacyjny uzyskanego biopreparatu stały się podstawą zgłoszenia patentowego. W 2017 r. uzyskała (współautor) patent krajowy na w/w biopreparat o nr P.409138 pt. „Nowy szczep grzyba *Trichoderma atroviride* G79/11, sposób otrzymywania biopreparatu do fermentacji metanowej odpadów organicznych z wykorzystaniem tego szczepu oraz sposób prowadzenia fermentacji metanowej odpadów organicznych z zastosowaniem biopreparatu”.

III.4. Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania.

Sumaryczny **Impact Factor** publikacji naukowych, których autorem i współautorem jest Habilitantka wynosi **82,429**, a łączna liczba punktów za publikacje z IF – **1795**.

III.5. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS).

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): suma cytowań **497**. Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS) = **9**.

III.6. Kierowania międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach.

Habilitantka uczestniczyła w licznych projektach badawczych jako kierownik lub główny wykonawca (Tabela 2):

Tabela 2.

L.p.	Rok realizacji	Pełniona funkcja
Przed doktoratem		
1.	2013	kierownik
2.	2012-2014	wykonawca
3.	2012-2016	wykonawca-asystent

4.	2012	kierownik
5.	2011	wykonawca
6.	2011	kierownik
Po uzyskaniu stopnia doktora		
1.	2020	kierownik
2.	2020-2021	wykonawca
3.	2017-2018	kierownik
4.	2016	kierownik
5.	2016-2021	wykonawca
6.	2015-2019	wykonawca
7.	2015	kierownik
8.	2014-2017	wykonawca
9.	2013-2016	wykonawca

Ponadto Habilitantka miała złożonych 9 wniosków o projekty, które nie zostały zakwalifikowane do finansowania. Z przedstawionego wykazy wynika, że dr A.M. Pawlik jest bardzo aktywna i skuteczna w pozyskiwaniu funduszy na realizację cennych i nowatorskich badań naukowych, związanych z jej zainteresowaniami badawczymi.

III.7. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową.

Habilitantka za swoją działalność publikacyjną została wielokrotnie nagradzana nagrodą J.M. Rektora UMCS, za wyróżniającą się pracę naukową w szczególności za wysoko punktowane artykuły naukowe oraz w uznaniu dorobku naukowego na rzecz UMCS. Ponadto Habilitantka zdobywała nagrody na konferencjach za najlepsze prezentacje plakatowe, a także uzyskała w 2012 r. stypendium doktoranckie z Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie.

III.8. Wygłaszanie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych.

Habilitantka wygłosiła liczne referaty, na konferencjach krajowych i zagranicznych związanych tematycznie z jej pracą naukową, w języku polskim i angielskim (Tabela 3):

Tabela 3.

	Postery	Prezentacje i wystąpienia
Przed doktoratem	16	-
Po doktoracie	35	4

Podsumowując ocenę aktywności naukowej Pani dr Anny M. Pawlik stwierdzam, że w okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk biologicznych **znacznie powiększyła swój dorobek naukowy, który jest bardzo obszerny,**

ciekawy i wartościowy. Problematyka badawcza związana jest z mykologią środowiskową i ekologią grzybów czynnych w rozkładzie drewna, jest rozwijana i szczegółowo badana w różnych aspektach, a główny problem badawczy dotyczy wpływu światła na wzrost, aktywność enzymatyczną i rozwój grzyba *Cerrena unicolor*.

IV. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej, która jest opisana w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz w zakresie współpracy międzynarodowej dr Anny M. Pawlik należy uznać za wartościowy i interesujący

IV.1. Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych.

1. „Tailored Lipidic Mesophases as Novel Functional Nanomaterials in Bioenergetics and Biosensing” - PSPB 079/2010 - Polish-Swiss Research Programme - wykonawca, asystent koordynatora UMCS w latach 2012-2016.
2. „Stypendia Naukowe dla Doktorantów II” - program stypendialny - stypendia doktorskie przyznane w ramach projektu realizowanego przez Departament Gospodarki i Innowacji Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego w Lublinie; projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego - stypendystka w roku 2012.

IV.2. Udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych.

Habilitantka aktywnie uczestniczyła w kilkudziesięciu konferencjach międzynarodowych i krajowych, na których zaprezentowała w sumie 55 tematów w postaci posterów i prezentacji ustnych.

Dr Anna M. Pawlik była członkiem komitetu organizacyjnego Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej:

I Konferencja Naukowa ENZYMOŚ „Enzymy w nauce i przemyśle”, 14-15.11. 2015 r., Lublin - **Członek Komitetu Naukowego.**

IV.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia.

Habilitantka została doceniona i uhonorowana przez Prezydenta RP przyznaniem jej w 2017 r. „**Brązowy Medal za Długoletnią Służbę.**”

IV.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych.

1. Dr Anna M. Pawlik jestem członkiem zespołu badawczego:
„Ocena różnorodności taksonomicznej i wstępna analiza aktywności biologicznej grzybów wyizolowanych z głów robotnic i płodnych samic kartonówki zwyczajnej (*Lasius fuliginosus*) (Hymenoptera; Formicidae)” - zespół badawczy w Instytucie Nauk Biologicznych UMCS powołany w 2021 r. – wykonawca

2. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism:

Redaktor naukowy wydania specjalnego (Guest Editor) czasopisma *Biomolecules* pt: "Fungal Metabolism - Enzymes and Bioactive Compounds" - 2020-2021 r.

IV.5. Członkostwo w organizacjach i towarzystwach naukowych.

Dr Anna M. Pawlik jest członkiem:

1. Członek Polskiego Towarzystwa Mykologicznego (od 2013 r.); w latach 2015 - 2020 - Wiceprzewodnicząca Zarządu Sekcji „*Biotechnologia grzybów*” Polskiego Towarzystwa Mykologicznego,
2. Członek Polskiego Towarzystwa Genetycznego O/Lubelski (od 2013 r.), str. 25 z 30
3. Członek Rady Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (od 2019 r.),
4. Członek Rady Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS (przedstawiciel niesamodzielnych pracowników naukowych) w latach 2016-2019,
5. Członek Polskiego Towarzystwa Biochemicznego O/Lubelski w latach 2008-2012.

Ponadto Habilitantka jest lub była:

1. **Członkiem Rady Naukowej Instytutu Nauk Biologicznych**, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (od 2019 r.),
2. **Członkiem Rady Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS** (przedstawiciel niesamodzielnych pracowników naukowych) w latach 2016-2019,

IV.6. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki.

Habilitantka zatrudniona jest na etacie adiunkta, czynnie i aktywnie uczestniczy w procesie dydaktycznym macierzystej Katedry, ale także bierze aktywny udział w pracach popularyzujących osiągnięcia naukowe na rzecz Wydziału i Uczelni.

Dr Anna M. Pawlik od początku swojej pracy zawodowej jako nauczyciel akademicki aktywnie uczestniczy w procesach dydaktyczno-wychowawczych. Prowadziła ćwiczenia laboratoryjne dla kursu biochemii, biochemii II i enzymologii dla studentów biologii i biotechnologii, ćwiczenia z biochemii skóry i tkanek współzależnych oraz biotechnologii dla studentów chemii środków bioaktywnych i kosmetyków. Prowadziła również konwersatoria z podstaw biochemii dla studentów chemii i konwersatoria z molekularnych mechanizmów ewolucji dla studentów biotechnologii. Od roku 2017 prowadzi wykłady z molekularnych mechanizmów ewolucji dla studentów biotechnologii.

W chwili obecnej jest **współkoordynatorem** dwóch kursów – biochemii II dla studentów I roku II^o biologii i molekularnych mechanizmów ewolucji dla II roku II^o biotechnologii ogólnej. W związku z tym brała **czynny udział w opracowaniu autorskich programów zajęć** dla wyżej wymienionych przedmiotów.

Przygotowała i przeprowadziła zajęcia z zakresu biologii molekularnej i biochemii dla uczniów I LO im. Stanisława Staszica w Lublinie przygotowujących się do centralnego etapu Olimpiady Biologicznej w 2017 i 2018 roku.

Aktywność popularyzatorska dr Anny M. Pawlik przejawiała się głównie poprzez aktywne zaangażowanie w następujące działania:

1. Udział w „Nocy Biologów” organizowanej na UMCS w latach 2013 - 2020 (corocznie) – przygotowanie i prowadzenie warsztatów dla młodzieży odwiedzającej Wydział Biologii i Biotechnologii.
2. Udział w akcji promocyjnej „Drzwi Otwarte” UMCS w latach 2007, 2010, 2018, 2019 – przygotowanie programu i prowadzenie warsztatów dla młodzieży odwiedzającej Wydział Biologii i Biotechnologii, przygotowanie stoiska Wydziałowego. W 2010 otrzymała list gratulacyjny Dziekana Wydziału za przygotowanie programu i organizację „Drzwi Otwartych” na Wydziale.
3. W roku 2009 brała czynny udział w przygotowaniach lubelskiej edycji warsztatów „DNA Encyklopedia Życia”.
4. W 2015 roku uczestniczyła w przygotowaniu i przeprowadzeniu warsztatów dla uczniów Gimnazjów w Bychawie, Ludwinie i Łaziskach, w ramach popularyzatorskiego projektu „Objazdowy Festiwal Nauki, czyli nauka bez barier” 85/UD/SKILLS/2015 przyznanego w konkursie ENGAGE finansowanego w ramach programu SKILLS przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej.

IV.7. Opieka naukowa nad studentami i doktorantami.

Dr Anna M. Pawlik sprawowała opiekę naukową nad studentami studiów dziennych będąc promotorem prac licencjackich, inżynierskich i magisterskich:

Od roku 2014 byłam promotorem 7 i recenzentem 3 prac licencjackich. Od roku 2005 pełniłam rolę opiekuna merytorycznego dla 10 magistrantów przygotowujących swoje prace dyplomowe w Katedrze Biochemii i Biotechnologii. Obecnie pełnię funkcję promotora pracy magisterskiej.

W roku 2017 oraz 2020 sprawowała opiekę nad studentami biotechnologii odbywającymi praktyki zawodowe w Katedrze Biochemii i Biotechnologii.

IV.8. Staże w ośrodkach naukowych.

Habilitantka odbyła bardzo ważny staż naukowy w:

23.06 - 30.09.2005 r. (15 tygodni) - Department of Microbiology, Molecular Biology and Biochemistry, Environmental Biotechnology Institute, University of Idaho, USA - staż naukowy pod opieką prof. Gustavo A. Arrizabalaga, Ph.D.

Powyższy staż przyczynił się do poznania najnowszych technik badawczych. Ponadto zdobyta wiedza i umiejętności pozwoliły Jej na wytyczenie kierunków badawczych na przyszłość, które są realizowane do dnia dzisiejszego, a dotyczą szeroko pojętej mykologii środowiskowej, fizjologii drobnoustrojów i ekologii grzybów czynnych w rozkładzie drewna.

IV.9. Wykonanie ekspertyz.

brak

IV.10. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych.

Konkurs Biochemiczny – ogólnopolski konkurs dla młodzieży licealnej organizowany przez Katedrę Biochemii i Biotechnologii UMCS – **członek komisji konkursowej** (udział w pracach komisji oceniającej) w roku 2013, 2015, 2018 i 2019.

IV.11. Recenzowanie projektów oraz publikacji.

1. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science - 1 manuskrypt
2. Archives of Microbiology - 2 manuskrypty
3. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology - 1 manuskrypt
4. Biochemical Genetics - 1 manuskrypt
5. Biomolecules - 1 manuskrypt
6. Bioresources - 2 manuskrypty
7. Biotechnology and Food Sciences - 1 manuskrypt

8. BMC Genomics - 1 manuskrypt
9. Chemistry and Biodiversity - 1 manuskrypt
10. Current Microbiology - 1 manuskrypt
11. Food Chemistry - 2 manuskrypty
12. Fungal Biology - 1 manuskrypt
13. Fungal Ecology - 1 manuskrypt
14. Fungal Genetics and Biology - 1 manuskrypt
15. International Journal of Molecular Sciences - 3 manuskrypty
16. Journal of Basic Microbiology - 1 manuskrypt
17. Journal of Bioscience and Bioengineering - 1 manuskrypt
18. Journal of Food Science - 1 manuskrypt
19. Journal of Horticultural Research - 1 manuskrypt
20. Journal of Microbiology - 1 manuskrypt
21. Life - 1 manuskrypt
22. Microbial Cell Factories - 1 manuskrypt
23. Microorganisms - 1 manuskrypt
24. Molecules - 1 manuskrypt
25. Mycoscience - 1 manuskrypt
26. Plants - 1 manuskrypt
27. Polish Journal of Chemical Technology - 1 manuskrypt
28. Polish Journal of Microbiology - 2 manuskrypty
29. Process Biochemistry - 3 manuskrypty
30. Scientific Reports - 2 manuskrypty
31. Toxins - 2 manuskrypty

Powyższe dane dowodzą, że Habilitantka jest rozpoznawalna w ośrodkach naukowych krajowych i zagranicznych.

Współpraca z naukowcami z innych jednostek

Dr Anna Pawlik współpracowała z naukowcami z następujących jednostek:

- Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
- Katolicki Uniwersytet Lubelski,
- Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie,
- Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach,
- Faculty of Agriculture, Kyushu University, Japonia,
- School of Food Science, University of Idaho and Washington State University, USA,
- Instytut Chemii Organicznej Uniwersytet w Zurychu,
- Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego,
- Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Katedra i Zakład Botaniki Farmaceutycznej, Wydział Farmaceutyczny,
- Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Zakład Farmakologii Doświadczalnej, Wydział Nauk o Zdrowiu,
- Politechnika Białostocka, Zamiejscowy Wydział Leśny PB w Hajnówce (obecnie Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku),

- Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej i Katedra Genetyki i Mikrobiologii oraz Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii UMCS w Lublinie.

Pomimo dużego zaangażowania w realizację badań naukowych Habilitantka dba o podnoszenie swoich kwalifikacji zawodowych i czynnie uczestniczyła w licznych kursach i studiach podyplomowych z których najważniejsze to:

- 2012** - „Menedżer projektów badawczych”, WSEI, Lublin (2 semestry),
- 2010** - „Public Relations w badaniach naukowych”, Polska Fundacja Ośrodków Wspomagania Rozwoju Gospodarczego OIC Poland, Lublin (2 semestry),
- 2009** - „Zarządzanie projektami badawczymi i pracami rozwojowymi”, WSEI, Lublin (2 semestry),
- 2007** - „Biologia Molekularna”, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków (2 semestry oraz odbyłam szkolenia i seminaria zawodowe:
- 2019** - „Optimize your RNA workflow - hints and pitfalls of RT-qPCR” organizowane przez Promega Poland, Lublin,
- 2019** – „Innowacyjne rozwiązania do hodowli komórek ssaczych” organizowane przez Merck Sp. z o.o., Lublin,
- 2017** – „Analiza obrazu w mikroskopii” organizowane przez OLYMPUS Polska, Lublin,
- 2014** - „Wykorzystanie MS Project 2013 Professional w zarządzaniu inicjatywami strategicznymi UMCS” organizowane przez Softronic, Lublin,
- 2013** - „Praktyczne aspekty wyceny technologii” zorganizowane przez Eco Invest, Kraków,
- 2012** - „Semiconductor sequencing from Megabases to Gigabases: technology, applications and context” organizowane przez Life Technologies Polska, Kraków,
- 2012** - „Komercjalizacja wiedzy” organizowany przez Urząd Marszałkowski Woj. Lubelskiego oraz GetBEST, Lublin
- 2012** - „Basic real-time PCR training”, szkolenie organizowane przez Applied Biosystems, Warszawa,
- 2011** - „9th Poznan Summer School of Bioinformatics”, kurs organizowany przez Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań
- 2011** - „Uczelnie i biznes – współpraca gwarancją sukcesu” organizowane przez Centrum Innowacji i Transferu Technologii LPNT, Lublin
- 2010** - „Nauka stymulatorem rozwoju gospodarki”, szkolenie organizowane przez CITT LPNT Sp. z o.o, Lublin
- 2010** - Szkolenie z zakresu zakładania i zarządzania firmami typu spin off „Przedsiębiorczy Uniwersytet” realizowane przez Polską Fundację Ośrodków Wspomagania Rozwoju Gospodarczego OIC Poland, Nałęczów
- 2009** - „DNA Sequencing School” realizowane przez Applied Biosystems, Warszawa,

2008 – „Ochrona własności intelektualnej i przemysłowej oraz komercjalizacja wyników badań naukowych” realizowanym przez LPNT Sp. z o.o., Lublin.

V. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę dorobek naukowy, działalność dydaktyczną i organizacyjną oraz zaangażowanie na rzecz Wydziału i Uczelni, mogę stwierdzić z całą odpowiedzialnością, że dr **Anna M. PAWLIK spełnia w pełni warunki jakie stawia się habilitantom** i na podstawie oceny wszystkich przedstawionych mi dokumentów uważam, że kandydatka jest godna stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny osiągnięty przez dr Annę Pawlik po uzyskaniu stopnia naukowego doktora jest imponujący. Prezentowane osiągnięcie naukowe jest nowoczesnym opracowaniem wnoszącym nowe wartości do uprawianej dyscypliny naukowej. Spełnia, więc zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami, wszelkie wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Duża aktywność naukowa, mierzona trafnym doбором ważnej problematyki badawczej, publikowaniem wyników w czasopismach o zasięgu międzynarodowym (sumaryczny IF = 82,429; IH = 9), wykonywaniem recenzji prac dla wydawnictw naukowych oraz prezentowaniem wyników swoich badań na kilkudziesięciu konferencjach, dowodzi, że Habilitantka jest dojrzałym pracownikiem naukowym, dobrze przygotowanym do samodzielnej pracy. Jej problematyka naukowa jest cenna i ukierunkowana.

Dr Anna Pawlik jest dobrym organizatorem badań, o czym świadczą projekty w których brała udział. Niezwykła dynamika naukowa Habilitantki ma także wyraz w odbytych stażach naukowych, a także w owocnej współpracy z naukowymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Zestaw wymienionych osiągnięć uzupełniają cenne osiągnięcia dydaktyczne, w postaci licznej opieki nad dyplomantami i stażystami.

Stwierdzam, że dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny osiągnięty przez dr Annę Pawlik upoważnia Ją do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.

W świetle powyższych danych wnoszę o dalszy tok postępowania w procesie nadania dr Annie M. PAWLIK stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych.



Prof. zw. dr hab. Wiesław Barabasz