

Poznań, 30.12.2022 r.

Dr hab. Władysław Polcyn
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Biologii, Zakład Fizjologii Roślin
Ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań
polcyn@amu.edu.pl

Recenzja - ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej - w postępowaniu dotyczącym nadania dr Leszkowi Karlińskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne

Podstawa prawna i ocena zgodności z wymogami formalnymi

Podstawą opracowania recenzji są decyzje Rady Doskonałości Naukowej oraz Uchwały nr 40/2022 Rady Naukowej w dyscyplinie nauki biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, z dnia 16.09.2022 r., o powołaniu komisji habilitacyjnej i powierzeniu autorowi niniejszej recenzji funkcji recenzenta, w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr Leszka Karlińskiego.

Recenzja została wykonana zgodnie z art. 221 ust. 8 oraz art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).

Recenzji dokonano na podstawie dokumentów przygotowanych przez Habilitanta i przekazanych mi przez Radę Naukową w dyscyplinie nauki biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. W skład załączonej do wniosku wchodzi następująca dokumentacja, podlegająca ocenie recenzenta:

- 1) Kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora
- 2) Autoreferat w języku polskim, zawierający: informacje o posiadanych dyplomach i stopniach naukowych oraz o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych; wykaz i merytoryczny opis publikacji wchodzących w skład osiągnięcia o którym mówi art. 219 ust. 1 pkt. 2b Ustawy wraz z ich naukowymi wskaźnikami; wykaz i merytoryczny opis dorobku i osiągnięć naukowych oraz badań prowadzonych w ośrodkach naukowych w kraju i za granicą; informację o istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni (zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 3 Ustawy); informację o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę
- 3) Kopie dokumentów i publikacji potwierdzających prowadzenie istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej, w tym instytucji zagranicznych
- 4) Wykaz osiągnięć naukowych dokumentujących znaczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny nauki biologiczne, w tym publikacji, komunikatów konferencyjnych oraz uczestnictwa i prowadzeniu projektów finansowanych w drodze konkursów krajowych i zagranicznych
- 5) Kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe będące podstawą wniosku habilitacyjnego oraz oświadczenia współautorów o wkładzie w ich powstanie

- 6) Kopie publikacji, niektórych doniesień konferencyjnych, wyszczególnionych w wykazie dorobku naukowego oraz publikacji popularnonaukowych

I. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Podstawą ubiegania się dr Leszka Karlińskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest cykl spójnych tematycznie 5 publikacji naukowych pod zbiorczym tytułem „Wpływ genotypu drzew i czynników środowiskowych na zbiorowiska mikroorganizmów glebowych topoli”. Są to prace anglojęzyczne opublikowane w latach od 2010 do 2021. Każda z tych prac została opublikowana w czasopiśmie naukowym znajdującym się w górnym kwartylu najczęściej cytowanych wg bazy Scopus, w dziedzinie „Agricultural and Biological Sciences”, z uwzględnieniem kategorii "Soil Science".

Ocena autorstwa cyklu publikacji

Trzy prace cyklu powstały z udziałem od trzech do czterech współautorów, a w dwóch pozostałych dr Karliński jest jedynym autorem. Dr Karliński opisuje swój wkład w autorstwo badań prowadzących do każdej z tych publikacji w bardzo wysokim procencie jako współudział w opracowaniu ich koncepcji, modelu badań i wyników, zebraniu prób i wykonaniu analiz laboratoryjnych, a także przygotowaniu pierwotnej i końcowej wersji manuskryptu.

Załączone oświadczenia współautorów cyklu prac nie pozostawiają wątpliwości co do wiodącej roli dr Leszka Karlińskiego w wypracowaniu osiągnięcia naukowego w postaci przedłożonego do oceny cyklu powiązanych tematycznie badań i publikacji. Potwierdza to również fakt, że jest on zarówno autorem pierwszym jak i korespondencyjnym wszystkich prac cyklu oraz to, że źródłem finansowania badań w trzech z publikacji jest projekt NCN, którego dr Karliński był kierownikiem.

Ocena merytorycznej wartości cyklu publikacji

Przedmiotem zainteresowań badawczych definiujących cele naukowe osiągnięcia habilitacyjnego była ocena proporcji jakościowych i ilościowych mikroorganizmów glebowych w interakcji z wybranymi mieszańcami topoli oraz w relacji do warunków siedliskowych na stanowiskach poddanych w różnym stopniu antropopresji.

Monitorowanie, wzmacnianie i ochrona różnorodności gatunkowej i funkcjonalnej mikroorganizmów ryzosfery drzew może tworzyć pozytywne sprzężenie zwrotne, wspierające odbudowę ekosystemów leśnych i ich ogólną odporność, a zatem powinno być kluczowym celem programów ochrony przyrody. Dziedzina ekologii mykoryz leśnych boryka się jednak z brakiem szczegółowej wiedzy na temat interakcji biologicznych i strategii życiowych wielu gatunków grzybów symbiotycznych. Stąd próby kompleksowego oszacowania wpływu czynników siedliskowych i antropogenicznych na skład i charakter zbiorowisk roślinno-grzybowych, jak te podjęte w cyklu prac osiągnięcia habilitacyjnego, są zadaniami metodologicznie ambitnymi i pracochłonnymi.

Funkcja genotypu topoli w kształtowaniu mikrobiomu ryzosfery analizowana była w pracach cyklu osiągnięcia habilitacyjnego w odniesieniu do parametrów biometrycznych korzeni odżywczych oraz ich rozkładu przestrzennego na trzech głębokościach profilu glebowego, zależnego od odmiany drzewa. Z drugiej strony dr Karliński badał stopień kolonizacji korzeni przez mykoryzowe i endofitowe

grupy grzybowe oraz stosunek biomasy grzybów i bakterii w glebie około korzeniowej oraz proporcje ilościowe pomiędzy kategoriami troficznymi grzybów. W kontekście różnorodności gatunkowej badano zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych, stosując klucze morfologiczne (korzeniowe wierzchołki mykoryzowe, owocniki) oraz dokonując identyfikacji metodą barkodingu DNA. Natomiast szersze spektrum mikrobiomu ryzosfery drzew analizowano w kontekście struktury ilościowej z podziałem na grzyby ektomykoryzowe, arbuskularne i endofityczne, pierwotniaki, oraz bakterie Gram ujemne i Gram dodatnie, w tym promieniowce.

Uwzględniono tu efekt czterech genotypów topoli na kształtowanie biomasy grzybni zewnątrz korzeniowej przez drzewa dojrzałe i w stadium sześciomiesięcznych sadzonek. Ciekawym wnioskiem odnoszącym się do wczesnych etapów wzrostu topoli, kiedy obserwowano stosunkowo duży udział biomasy grzybni, w tym okresie głównie arbuskularnej, jest sugestia, że dodatnia korelacja z glebowym źródłem węgla i azotu może wynikać ze strategii inwestycyjnej partnera grzybowego, zanim może on oczekiwać pełnego zwrotu w postaci produktów fotosyntezy.

W pracach składających się na osiągnięcie habilitacyjne szczególnie wyróżnia się problem oddziaływania skażenia metalami ciężkimi na zbiorowiska mikroorganizmów w lasach rosnących na glebach przemysłowych. Uważam, że ten aspekt niesłusznie został pominięty w tytule definiującym zamiar badawczy tego cyklu publikacji. Jak stwierdza autor opracowania, czynnik ten wyraźnie różnicuje składniki grzybowe mikrobiomu korzeniowego w aspekcie ilościowym na różnych głębokościach profilu glebowego, a także plastyczność fenotypową korzeni odżywczych badanych genotypów topoli. Na przykład grzyby arbuskularne w glebach skażonym metalami ciężkimi obniżały udział swojej biomasy i reagowały przesunięciem mykoryz z korzeni warstw wierzchnich w głąb profilu glebowego.

Szczególnie interesujące jest wykazanie, że kolonizacja korzeni przez endofity grzybowe może być biowskaźnikiem pozytywnie skorelowanym ze wzrostem skażenia środowiska. Szkoda, że Autor wykazując statystyczną istotność tej korelacji nie spróbował uzasadnić tezy, którą formułuje, że grzyby endofitowe uczestniczą w procesach adaptacji roślin do warunków skażenia gleby metalami ciężkimi, a dodatkowo konkurują z grzybami mykoryzowymi. Tego rodzaju wnioski nie powinny pozostawać w postaci ogólnej spekulacji, a raczej powinny być proponowane bardziej szczegółowe hipotezy, dzięki którym można podążać w kierunkach dających nadzieję na wgląd w konkretne funkcje ekosystemowe zmienności odkrywanej w strukturze mikrobiomu.

Choć dr Karliński starał się wskazywać na związki przyczynowo skutkowe pomiędzy mierzonymi zmiennymi, to pewien niedosyt pozostawiają niektóre konkluzje w pracach cyklu, kiedy to wołał pozostać przy wnioskach ograniczonych jedynie do obserwacji różnicujących. Choć analizy statystyczne przeprowadzono z wysoką starannością, to jednak wnioski z obserwacji, których Habilitant uzyskał sporo, często nie są wyraźnie konkluzywne jako hipotezy funkcjonalne i łatwo się w nich pogubić. Pojawia się tu potrzeba zbiorczego, syntetycznego omówienia głównych wniosków, tak jak tego próbuje Habilitant w Autoreferacie, ale w postaci publikacji koncepcyjnej, która zawierałaby również dane taksonomiczne o grzybach arbuskularnych, o czym piszę poniżej.

Aspekt różnorodności taksonomicznej grzybów mykoryzowych był w ramach tego cyklu badany również przez analizę regionu ITS rDNA z użyciem sekwencjonowania metodą Sanger, jednak tą analizą zostały objęte wyłącznie gatunki ektomykoryzowe. Trudno stwierdzić czy metody taksonomii molekularnej, na które regularnie powołują się publikacje z jego dorobku, należą również do warsztatu badawczego Habilitanta, czy też inne osoby w zespołach, z którymi współpracował

wykonywały te analizy. Jeżeli próbował tych technik, to zastanawiam się jakie największe przeszkody wymieniłby na drodze do analiz molekularnych grzybów arbuskularnych, które spowodowały, że się ich nie podjął? Ta grupa grzybowa jest w centrum jego zainteresowania, gdyż topole symbiotyzują zarówno z ekto- jak i endomykoryzami. Wysoka na poziomie genetycznym wewnątrzgatunkowa zmienność grzybów arbuskularnych utrudnia molekularną identyfikację taksonomiczną, ale istnieją przecież metody sekwencjonowania nowej generacji, osiągające satysfakcjonującą rozdzielczość.

Publikacja przeglądowa włączona do cyklu dotyczy właśnie mykoryz arbuskularnych drzew, co odczytuję jako wstęp do przyszłych badań, w których dr Karliński odniesie się do potrzeby identyfikacji gatunkowej również grzybów arbuskularnych jako podstawowej składowej mykoryzosfery topoli. To jest istotny brak warty uzupełnienia, np. w kontekście roli grzybów arbuskularnych dla rozwoju sadzonek topoli, u których Autor opracowania badał tylko proporcje gatunkowe ektomykoryz.

Podsumowanie oceny osiągnięcia naukowego

Uważam, że cykl publikacji spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) i może być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki biologiczne.

II. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

Ocenę istotnej aktywności naukowej w zakresie działalności badawczej oparłem na dorobku publikacyjnym Habilitanta, powstałym po doktoracie i obejmującym lata 2007-2022, a także projektach badawczych prowadzonych aktualnie oraz tych zrealizowanych w więcej niż jednej uczelni, w tym w zagranicznych instytucjach naukowych, zgodnie z art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym. W tym miejscu pomijam ocenę osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, do której odsyłam do punktu I recenzji.

Dr Leszek Karliński jest absolwentem Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie w 2001 roku uzyskał tytuł magistra biologii. Pracę doktorską, pt. „Zbiorowiska ektomykoryz świerka pospolitego i mikroorganizmów glebowych w dojrzałych drzewostanach” wykonał z wyróżnieniem, w Instytucie Dendrologii Polskiej Akademii Nauk w Kórniku pod opieką prof. dr hab. Barbary Kieliszewskiej–Rokickiej. Zatem już od czasu realizacji doktoratu badania dr Karlińskiego dokonują rejestracji bogactwa i zróżnicowania taksonów mykoryzowych w określonych siedliskach, w kontekście szczegółowych odniesień do lokalnych parametrów fizyko-chemicznych.

Dr Karliński jest ekspertem w szacowaniu biomasy mikroorganizmów glebowych na podstawie chromatografii ekstrahowanych z próbek glebowych kwasów tłuszczowych i ergosteroli oraz pomiarów biometrycznych grzybni wewnątrz- i poza korzeniowej. Z kolei pomiary biometryczne korzeni odżywczych i morfologiczna charakterystyka morfotypów mykoryzowych mają w intencji Habilitanta zapewniać wgląd w interakcje mikroorganizmów ryzosfery z analizowanymi genotypami drzew. Stąd głównie tymi parametrami posługiwał się w analizie kompozycji zbiorowości mykoryzowych w powierzchniach badawczych, które porównywał w publikacjach zespołów, z którymi współpracował.

Należy docenić wysiłek włożony w zebranie danych środowiskowych i rzetelność ich analiz w publikacjach prezentowanych w jego dorobku naukowym. Zadanie to było wykonywane w sposób kompleksowy, jest godne naśladowania i świadczy o dojrzałości naukowej Habilitanta. Uwagi krytyczne, które formułuję poniżej, nie zmirzają do podważania jakości jego dorobku naukowego, a są w większości próbą wejścia w dialog z oglądem, który wydaje się zawężony do poziomu bioróżnorodności taksonomicznej, by zadać pytania dotyczące funkcjonalnych aspektów badanej przez niego bioróżnorodności w ujęciu ekosystemowym i czasowo-przestrzennym. Chciałbym przy tej okazji zarysować kwestie godne podjęcia w badaniach przyszłych, a nie poruszone w jego publikacjach, ponieważ wątek planów badawczych nie został podjęty w załączonym do wniosku Autoreferacie.

W publikacjach zespołów, z którymi współpracował dr Karliński, oglądamy uśredniony obraz zbiorowisk występujących w towarzystwie konkretnych genotypów drzew i w proporcjach wyłonionych przez długotrwałe czynniki środowiskowe, w tym skażenia gleb i stosowanie lub brak zabiegów uprawowych. Jednak to co budzi obecnie największy niepokój jest pytanie czy ekosystemy leśne, zarówno te ukształtowane schematem gospodarki leśnej, jak i te pozostawione procesom naturalnym, są zdolne do utrzymania swojej trwałości wobec gwałtownych zmian klimatycznych i wciąż zwiększającej się presji ekonomicznej.

Jednym z wątków badawczych, poruszanych w projektach i publikacjach z udziałem dr Karlińskiego, jest kwestia oddziaływania gospodarki leśnej na różnorodność i proporcje gatunkowe grzybów mykoryzowych ryzosfery drzew w porównaniu z obszarami podlegającymi ochronie biernej. Zaskakującym wręcz kontrowersyjnym wnioskiem z tych badań jest teza, mówiąca o neutralnym wpływie zabiegów gospodarki leśnej, a nawet zwiększającym różnorodność mikrobiomów glebowych.

W raporcie z zakończonego w 2019 roku projektu finansowanego przez Generalną Dyрекcyję Lasów Państwowych, w którym dr Karliński był wykonawcą, a który dotyczył porównania różnorodności gatunkowej grzybów w drzewostanach gospodarczych i lasach chronionych Puszczy Białowieskiej, stwierdzono, że najwyższą całkowitą liczbą taksonów grzybów charakteryzowały się powierzchnie zlokalizowane w lasach gospodarczych.

Można tutaj zadać pytanie, czy wzrost różnorodności zbiorowisk grzybowych nie jest po prostu objawem utraty stabilności w ekosystemie lasu, gdzie "generalści", czyli gatunki oportunistyczne o niskich wymaganiach i tendencji do dominacji w środowiskach zaburzonych, wypierają gatunki bardziej specjalistyczne, którym można przypisać wybiórczą strategię rozwojową gdyż zasiedlają mikrosiedliska o specyficznych warunkach fizykochemicznych lub gdzie występuje lub pojawia się określony typ roślinności. Można więc zmiany struktury mikrobiomów odczytać jako zakłócenie wynikające z gospodarki leśnej i zapytać jakie skutki będzie ono miało dla celów tejże gospodarki w warunkach szybko pogarszających się parametrów fizycznych gleby.

Ciekawą obserwacją z tych badań jest stwierdzenie, że "ponad 73% taksonów grzybowych z 588 należy uznać za gatunki rzadkie, stwierdzono je bowiem zaledwie na jednej lub dwóch powierzchniach". To podsuwa obraz stanu naszej niewiedzy jakie znaczenie mają te rzadkie taksony dla bioróżnorodności rozpatrywanej na poziomie funkcji biologicznych.

Podobną wątpliwość budzą wnioski z badań próżnujących rezerwaty z sąsiadującymi lasami gospodarczymi borów mieszanych w trzech rejonach środkowej Polski, mówiące o braku istotnych różnic w kompozycji gatunkowej ektomykoryz. Alternatywnym wnioskiem może być, że zabiegi

gospodarcze, opisane w charakterystyce stanowisk badanych w lasach gospodarczych, były na tyle mało inwazyjne (wskazano tam jedynie trzebieże komercyjne i zabiegi "sanitarne"), że po prostu nie pomniejszały różnorodności mikrobiologicznej gleby. Brak różnic w stosunku do lasów gospodarczymi może być obrazem tego, że pomimo zaprzestania na 35 do 56 lat zabiegów gospodarczych, był to czas niewystarczający do odtworzenia zbiorowisk mykoryzowych do złożoności maksymalnie możliwej dla tych siedlisk, a zaburzonych już wcześniej. W zamyśle badawczym brakuje tu z jednej strony analiz w obszarach poddanych zabiegom bardziej inwazyjnym, jak np. powszechnie stosowane rębnie zupełne, a z drugiej analiz w lasach referencyjnych, w których ochrona bierna jest utrzymywana znacznie dłużej niż kilka dekad. Dopiero tak zakrojone badania uprawniałyby do testowania hipotezy o neutralnym lub wręcz korzystnym wpływie gospodarki leśnej na różnorodność mikrobiologiczną ekosystemów glebowych.

Podejmowanie tak złożonej problematyki jak ocena liczebności i kompozycji składu gatunkowego mikroorganizmów glebowych, wymaga odpowiednio wysokiej rozdzielczości i przepustowości, aby uwzględnić rolę gatunków reprezentowanych mniej liczebnie w poszczególnych stanowiskach. Autorzy publikacji z udziałem dr Karlińskiego zauważają ten problem, włączając do oceny bioróżnorodności różnorodne aspekty biometryczne, co należy do eksperckich umiejętności Habilitanta oraz wkładając ogrom pracy w wielokrotne obserwacje tych samych stanowisk rozciągnięte w czasie, a także starając się objąć próbkowaniem większą liczbę stanowisk.

Odkładając na bok kwestię ograniczeń rozdzielczości metodyki użytej w tych projektach, należy zadać sobie pytanie o funkcje rejestrowanych gatunków, aby przenieść hipotezy z poziomu bioróżnorodności taksonomicznej na poziom ekosystemalny. Ciekawe byłoby skonfrontować rozpoznanie bioróżnorodności zbiorowisk grzybowych, dokonane w publikacjach z udziałem Habilitanta na obszarach o różnym stopniu antropopresji, z pomiarami parametrów funkcjonalnych takich jak temperatura i emisja CO₂ gleby leśnej, stosunek transpiracji do asymilacji CO₂ (water use efficiency), indeksy fotosyntetyczne czy analiza składowych bilansu wodnego i węglowego zbiorowisk leśnych w różnych skalach ekosystemowych aż do poziomu mikrosiedlisk.

Dopiero konfrontacja z parametrami funkcjonalnymi lasu może nadać sens ekosystemalny abstrakcyjnym parametrom jak wskaźniki różnorodności gatunkowej mikrobiomów glebowych, co do których inaczej trudno stwierdzić, jakie funkcje biologiczne reprezentują w ekosystemie leśnym. Jest to szczególnie istotne wobec faktu, że w badaniach terenowych mamy z reguły do czynienia z dużą liczbą ukrytych zmiennych, spośród których tylko niektóre jesteśmy w stanie kontrolować lub mierzyć. Ciekaw jestem zdania dr Karlińskiego wobec takiej hipotezy w odniesieniu do wyników publikacji, których jest współautorem, gdyż takich rozważań jego publikacje nie podejmują.

Innym cennym kierunkiem badań zespołów z udziałem dr Karlińskiego, o wysokiej wartości praktycznej dla gospodarki leśnej, są opracowania dotyczące rozwoju i struktury zbiorowisk ektomykoryzowych w korzeniach sadzonek szkółek leśnych. Obejmują to prace dotyczące siewek sosny zwyczajnej, buka zwyczajnego oraz brzozy, grabu i lipy jako gatunków drzew domieszkowych, ważnych dla zwiększenia bioróżnorodności lasów.

Dr Karliński podejmował także współprace badawcze wykraczające poza oceny struktury zbiorowisk mikroorganizmów glebowych. Były to projekty związane z pomiarami aktywności enzymatycznej mikrobiomów topoli czarnej, zbiorowisk owadów związanych z klonami tego gatunku z różnych kolekcji oraz przeżywalnością i biomasa tych drzew. W innym projekcie dokonano oszacowania zmian

zachodzących w proteomie liści topoli szarej, wyprowadzonej z kultur *in vitro*, w kontekście symbiozy z szybko i wolno rosnących izolatów grzyba ektomykoryzowego *Paxillus involutus*.

Cenną publikacją w ramach macierzystego Instytutu jest niedawne opracowanie metodyczne zawierające propozycje optymalizacji technik izolacji DNA z próbek glebowych, sprzyjających efektywnej identyfikacji taksonomicznej grzybów ektomykoryzowych.

Wśród licznych publikacji dorobku dr Karlińskiego są także prace poszerzające wątek analiz zbiorowisk grzybów arbuskularnych w ryzosferze drzew: kasztanowca zwyczajnego w środowisku miejskim oraz dwóch gatunków orzesznika na stanowiskach w Arboretum Kórnickim.

Podsumowując publikacje dorobku naukowego Habilitanta należy docenić szczegółowość i jakość statystyczną analiz składu zbiorowisk mikroorganizmów glebowych w kontekście współczynników podobieństwa gatunkowego i parametrów ilościowych korelowanych z parametrami środowiskowymi. Otrzymałem do recenzji pokaźnej grubości księgę, zawierającą publikacje składające się na dorobek dr Karlińskiego. Jej objętość świadczy o jego wielkiej pracowitości oraz zespołów badawczych, z którymi współpracował. Bardziej szczegółowa dyskusja licznych i bardzo obszernych prac z dorobku Habilitanta musiałaby wejść w aspekty metodologiczne niekonieczne dla przedmiotowego celu recenzji habilitacyjnej. **Przedstawiony powyżej wgląd w jakość i różnorodność wkładu dr Karlińskiego w dziedzinę ekologii mykoryz leśnych, nie pozostawia wątpliwości, że jest on odpowiednim kandydatem do tego stopnia naukowego.**

Ocena wkładu osiągnięć Habilitanta w rozwój nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych

Dr Leszek Karliński jest naukowcem o uznanej renomie w dziedzinie struktury jakościowej i ilościowej mykobiomów drzew i towarzyszących im innym grup mikroorganizmów. Świadczą o tym liczne publikacje w bardzo dobrych czasopismach naukowych, wśród których doliczyłem się 13 czasopism z górnego decyla, a 5 dalszych wchodziło w zakres 20% najczęściej cytowanych wg bazy Scopus. Łączny dorobek Habilitanta, według załączonej dokumentacji, to 26 publikacji z bazy Scopus (z czego 5 przed doktoratem) i jeden rozdział z monografii naukowej, oraz 43 komunikaty z konferencji krajowych i 40 międzynarodowych. W wykazie 22 publikacji wydanych po okresie doktoratu Habilitant jest pierwszym autorem 8 artykułów, w tym w 5 pracach osiągnięcia habilitacyjnego.

Główna i nieoceniona wartość badań struktury taksonomicznej mykobiomów drzew i towarzyszących im innym grup mikroorganizmów, które są wiodącym wątkiem badawczym dorobku dr Karlińskiego, polega na ich wkładzie w tworzenie bazy obserwacyjnej dla dyskusji wokół postulatu skutecznej ochrony zasobów naturalnych. Postulat ten w szczególności należy konfrontować z niedostatkami w standardach chroniących dobrostan mikroorganizmów glebowych w wytycznych dla gospodarki leśnej oraz na jej styku z procesami urbanizacyjnymi, działalnością przemysłową i rolniczą. Proszę wybaczyć, że często wracam w niniejszej recenzji do nadrzędnego celu badań bioróżnorodności jakim jest zadanie wypracowania narzędzi jej ochrony. Nie ma ważniejszego pytania dla współczesnej biologii, postawionej wobec grozy przyspieszającego na naszych oczach kryzysu klimatyczno-środowiskowego.

Mocną stroną dorobku naukowego dr Leszka Karlińskiego, wpływającą istotnie na rozwój badań w tematyce ekologii mikroorganizmów ryzosfery drzew są, oprócz wzorcowo wykonywanych analiz statystycznych, jego osiągnięcia w udoskonalaniu metodyki badawczej. Dr Karliński wskazuje szereg

technik, w których jest ekspertem i to jest bardzo wartościowa lista. Należy tu wymienić sprawdzone przez niego w praktyce i ulepszone metody analizy próbek terenowych, w zakresie: parametrów biometrycznych korzeni, identyfikacji morfotypów grzybni ektomykoryzowej (technika wymagająca dużego doświadczenia, gdyż uwzględnia jednocześnie aż 9 wyznaczników morfologicznych), ulepszanie metod izolacji grzybowego DNA z próbek glebowych, analiza jakościowa i ilościowa estrów kwasów tłuszczowych (metodą GC) jako sygnatur mikroorganizmów ryzosfery oraz ergosteroli grzybowych (metodą HPLC), mikroskopowych pomiarów stopnia grzybowej kolonizacji korzeni oraz biometrii grzybni poza korzeniowej, a także w zakresie technik inokulacji kultur *in vitro* topoli szarej szczepami grzybów ektomykoryzowych oraz arbuskularnych.

Wartość merytoryczną aktywności naukowej dr Karlińskiego opisałem w punkcie I dotyczącym oceny osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych oraz w punkcie II odnoszącym się do pozostałego dorobku publikacyjnego.

Opis indywidualnego wkładu w powstanie poszczególnych publikacji wyszczególnionych w dorobku nie został przez Habilitanta wyraźnie zakreślony w Autoreferacie, a wyodrębnienie go z załączonych publikacji było możliwe tylko w niektórych przypadkach. Niemniej opisane powyżej eksperckie doświadczenie w ocenach ilościowych parametrów korzeniowych i mykoryzowych znajduje odzwierciedlenie w sześciu publikacjach z okresu po uzyskaniu doktoratu i dwóch wcześniejszych, w których dr Karliński jest pierwszym autorem. Zakładam, że i w pozostałych pracach ten właśnie repertuar umiejętności w głównym stopniu decydował o współautorstwie.

Dr Karliński wykazuje się cenną umiejętnością włączania się do prac różnych zespołów badawczych, co obrazuje fakt, że po uzyskaniu stopnia doktora współpracował w ramach projektów krajowych – w sześciu jako wykonawca, a w jednym jako pomysłodawca i kierownik. Był także aktywny w programach badawczych Unii Europejskiej, w projektach EVOLTREE (dwukrotnie), COST-BioLink i COST-SENSFOR integrujących wiele europejskich ośrodków badawczych. Obrazem wysokiej aktywności naukowej dr Karlińskiego są liczne kursy i warsztaty krajowe (12 aktywności) oraz zagraniczne w instytucjach naukowych 9 krajów europejskich (10 aktywności) w tym w ramach zespołów roboczych trzech europejskich sieci naukowych, w których Habilitant był wykonawcą. Dr Karliński odbył także 6 miesięczny staż podoktorski, w ramach stypendium rządu duńskiego, na Wydziale Nauk Rolniczych Uniwersytetu w Aarhus, gdzie badał wpływ patogenicznych i niepatogenicznych szczepów grzyba *Rhizoctonia solani* na zbiorowiska towarzyszących im bakterii glebowych.

Efektom tych aktywności są wieloautorskie publikacje z udziałem zespołów krajowych i zagranicznych oraz szereg wspólnych komunikatów konferencyjnych. Świadczy to o dojrzałych i intensywnych relacjach międzynarodowych Habilitanta, co w sposób zasadniczy kwalifikuje go do uznania za w pełni ukształtowanego i samodzielnego pracownika nauki.

Konkludując stwierdzam, że aktywność naukowa Habilitanta jest istotna, a wkład jego osiągnięć w rozwój nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk biologicznych jest znaczący, co spełnia wymogi art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym.

III. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Przepisy ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dotyczące wymagań dla osób ubiegających się o stopień doktora habilitowanego, pomijają wymóg kwalifikacji dydaktycznych i organizacyjnych

kandydatów. Jednakże Habilitant przedstawił w Autoreferacie i załącznikach przykłady swojej działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz popularyzującej naukę.

Prowadził szereg zajęć warsztatowych, zarówno krajowych jak i podczas pobytów stażowych w ośrodkach zagranicznych, propagujących różnorodne techniki badawcze związane z oceną zbiorowisk mikroorganizmów glebowych, w tym a także jako opiekun dwóch prac licencjackich. Prowadził także zajęcia charakterze wykładów kursowych, w tym na poziomie szkoły doktorskiej.

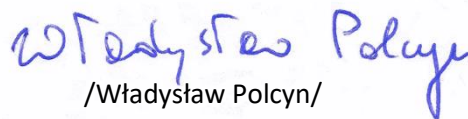
Cennym doświadczeniem popularyzatorskim i dydaktycznym był jego wielokrotny udział warsztatach terenowych Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, w miejscach o szczególnej wartości przyrodniczej. Nie stronił także od publikacji artykułów popularnonaukowych, których było około 10.

Od strony organizacyjnej udzielał się przy prowadzeniu konferencji naukowych organizowanych cyklicznie przez Instytut Dendrologii PAN oraz podczas wizyt studyjnych tamże. Był także członkiem zespołów oceniających wnioski grantowe młodych naukowców w macierzystym Instytucie Dendrologii PAN. Dr Karliński jest uznanym specjalistą w świecie naukowym, gdyż przesłano mu do recenzji 27 artykułów, z których 19 do wysoko punktowanych czasopism naukowych.

IV. Podsumowanie recenzji i wniosków końcowy

Przedstawiona ocena formalna i merytoryczna przedmiotu postępowania habilitacyjnego, obejmującego, zgodnie z art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym, cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, pozostały dorobek publikacyjny oraz aktualnie prowadzone badania, składające się na istotną aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, w tym w zagranicznych instytucjach naukowych, **pozwała uznać wkład dr Leszka Karlińskiego w rozwój dyscypliny nauki biologiczne jako znaczny i odpowiadający kryteriom oceny wymaganym w postępowaniu kwalifikacyjnym do stopnia doktora habilitowanego**. Wyżej omówione elementy działalności badawczej, publikacyjnej, w międzynarodowej i krajowej współpracy grantowej, a także w zakresie doskonalenia technik pomiarowych, świadczą o tym, że dr Leszek Karliński jest w pełni dojrzałym i samodzielnym badaczem, a także ekspertem metodycznym w swojej specjalności.

W związku z tym zwracam się do Komisji Habilitacyjnej o wystąpienie do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Warszawskiego z **wnioskiem o nadanie dr Leszkowi Karlińskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne**.


/Władysław Polcyn/