

Prof. dr hab. Zbigniew Sierota

Katedra Leśnictwa i Ekologii Lasu
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Pl. Łódzki 2, 10-719 Olsztyn

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego,
popularyzatorskiego i organizacyjnego dr. Leszka Karlińskiego
w postępowaniu habilitacyjnym
w dziedzinie Nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie Nauki biologiczne**

Podstawa wykonania recenzji

Podstawą wykonania recenzji w w/w postępowaniu jest pismo Pani prof. dr hab. Justyny Rogalskiej, dziekana Wydziału Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (26-DWNBiW.5211.1.2022 z dnia 21 października 2022 r.), informujące o powołaniu mnie jako recenzenta komisji habilitacyjnej (Uchwała nr 40/2022 Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne UMK z dnia 16 września 2022 r.). Do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, w którym oceniane jest osiągnięcie naukowe pt.: *„Wpływ genotypu drzew i czynników środowiskowych na zbiorowiska mikroorganizmów glebowych topoli”*, dołączono wymaganą dokumentację. Zawiera ona nośnik elektroniczny z plikami załączników oraz ich wersję drukowaną w formie dziewięciu opracowań: 1 i 1A) Wniosek Kandydata, 2 i 2A) Dane wnioskodawcy, 3) Dyplom doktorski, 4 i 4A) Autoreferat, 5 i 5A) Wykaz osiągnięć naukowych, 6) Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia, 7) Oświadczenia współautorów osiągnięcia, 8) Pozostałe publikacje, 9) Materiały uzupełniające.

Sylwetka naukowa habilitanta

Pan Leszek Karliński ukończył w 2001 r. studia na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu przedstawiając pracę magisterską pt. *„Zróżnicowanie sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z terenu Borów Tucholskich zbadane na podstawie cech morfologicznych igieł”*, przygotowaną w Zakładzie Genetyki UAM pod kierunkiem dr. hab. Lecha Urbaniaka, prof. UAM. Realizacja badań w tym zakresie zaowocowała udziałem

Kandydata w kilku krajowych konferencjach naukowych oraz współautorstwem 5 publikacji, co pozytywnie świadczy o Jego dużej pasji badawczej i zaangażowaniu naukowym. Po ukończeniu studiów magisterskich kontynuował naukę na studiach doktoranckich w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku, realizując badania - od 2001 r. na podstawie umowy zlecenia, od 2006 r. na podstawie umowy o dzieło, od 2008 r. na stanowisku biologa, a od 2019 r. do dziś na stanowisku adiunkta w Zakładzie Związków Symbiotycznych ID PAN. W okresie pracy w Instytucie Kandydat w 2003 r. odbył 6-miesięczny doktorski staż naukowy w ramach stypendium Rządu Duńskiego w Danish Institute of Agricultural Sciences. W czerwcu 2007 r. w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku obronił z wyróżnieniem rozprawę doktorską pt.: „Zbiorowiska ektomikoryz świerka pospolitego i mikroorganizmów glebowych w dojrzałych drzewostanach”, zrealizowaną pod opieką naukową prof. dr hab. Barbary Kieliszewskiej-Rokickiej. W 2011 r. odbył 4-miesięczny staż podoktorski w Aarhus University, Faculty of Agricultural Sciences (Dania).

Zakres zainteresowań naukowych Kandydata jest dość szeroki i obejmuje wiele zagadnień związanych z poznaniem mechanizmów funkcjonowania środowiska przyrodniczego, zwłaszcza glebowego. Szczególne miejsce w tej problematyce zajmują grzyby mykoryzowe, a zwłaszcza endomykoryzowe, związane z różnymi gatunkami drzew leśnych, w tym genotypami topoli. Tematyka badawcza Kandydata została omówiona i zaprezentowana w licznych publikacjach w cenionych czasopismach naukowych oraz na konferencjach krajowych i międzynarodowych.

Ocena przedłożonego osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym przedstawionym przez dr. Leszka Karlińskiego jest cykl pięciu niżej wymienionych publikacji pod wspólnym tytułem „Wpływ genotypu drzew i czynników środowiskowych na zbiorowiska mikroorganizmów glebowych topoli”.

- 1) Karliński L, Rudawska M, Kieliszewska-Rokicka B, Leski T. 2010. Relationship between genotype and soil environment during colonization of poplar roots by mycorrhizal and endophytic fungi. *Mycorrhiza* 20, 315-324.
- 2) Karliński L, Rudawska M, Leski T. 2013. The influence of host genotype and soil conditions on ectomycorrhizal community of poplar clones. *European Journal of Soil Biology* 58, 51-58.
- 3) Karliński L, Ravnskov S, Rudawska M. 2020. Soil microbial biomass and community composition relates to poplar genotypes and environmental conditions. *Forests* 11, 262.

- 4) Karliński L. 2021a. Biomass of external mycelium of mycorrhizal fungi associated with poplars – the impact of tree genotype, tree age and soil environment. *Applied Soil Ecology* 160, 103847.
- 5) Karliński L. 2021b. The arbuscular mycorrhizal symbiosis of trees. Structure, function and regulating factors. W: Shrivastava N., Mahajan S., Varma A. (red.) *Symbiotic Soil Microorganisms. Biology and Applications*. Springer. 117-128.

Osiągnięcie, przedstawione w Autoreferacie, jest interesującą kompilacją wyników badań dotyczących zależności pomiędzy wybranymi grupami grzybów zasiedlających korzenie różnych genotypów topoli rosnących w zróżnicowanych warunkach środowiska glebowego. Wyniki tych badań, zrealizowanych w latach 2010-2021 przez Kandydata lub z Jego znaczącym udziałem (w 3 pracach jest pierwszym, a w 2 jedynym autorem), zostały opublikowane w indeksowanych (JCR) czasopismach z listy A MNiSzW - Mycorrhiza (IF=2,571), *European Journal of Soil Biology* (IF=2,146), *Forests* (IF=2,633), *Applied Soil Ecology* (IF=4,046) oraz jako rozdział w monografii: *Symbiotic Soil Microorganisms. Biology and Applications* (Springer). Ich wartość merytoryczna była przedmiotem pozytywnych opinii i recenzji wydawniczych i nie kwestionowana w dyskusji naukowej. W wymienionych publikacjach Kandydat jest autorem lub współautorem badań o udziale 100-82%, co potwierdzają oświadczenia współautorów, a zatem Jego rola jako pomysłodawcy lub/i realizatora była dominująca. Sumaryczny IF prac prezentowanych jako osiągnięcie wynosi: 11,396, a wartość punktów MNiSzW: 317.

Zaprezentowana przez dr. Leszka Karlińskiego tematyka dotyczy niewystarczająco poznanych układów symbiotycznych topoli różnych genotypów z grzybami ektomykoryzowymi i endomykoryzowymi w zróżnicowanych warunkach środowiska. Topole, jako szybko rosnący gatunek drzew, znajdują coraz szersze zainteresowanie zarówno ze względów komercyjnych, jak i środowiskotwórczych. Kandydat rzeczowo wskazał plusy i minusy udziału topól w środowisku przyrodniczym i w gospodarce oraz kierunki zainteresowań badawczych w tym zakresie, co wskazuje na Jego bieżącą znajomość tej problematyki. Doktor L. Karliński, wskazując na dość dobrze poznane zróżnicowanie genetyczne topoli oraz rolę tego gatunku w łagodzeniu zmian klimatu i obiegu węgla w przyrodzie, zwraca uwagę na niedostateczne jednak rozpoznanie uwarunkowań zachodzących w środowisku glebowym, a zwłaszcza roli grzybów mykoryzowych, jako ważnego uczestnika mikrobiomu glebowego. Na tym tle interesująco omawia rolę grzybów endomykoryzowych i ewolucyjne uwarunkowania tej formy symbiozy z roślinami, charakteryzującą się znaczną elastycznością funkcjonowania w niekorzystnych warunkach środowiska. Nie dziwią więc konkretne cele naukowe

postawione przez Kandydata przy realizacji badań stanowiących Osiągnięcie naukowe. Dotyczyły one bowiem dogłębnego poznania wzajemnych uwarunkowań genotypów topól i rozwoju ich korzeni drobnych wraz z ich mikrobiomem, a zwłaszcza z grzybami mykoryzowymi, w glebach o zróżnicowanych warunkach troficznych.

Materiały wykorzystane w omawianych badaniach oraz szczegóły metodyczne zostały szczegółowo omówione w publikacjach stanowiących Osiągnięcie oraz w sposób czytelny zrekapitulowane w Autoreferacie. Przywołane informacje wskazują na szeroki zakres poznawczy tych badań, nowoczesną metodykę, precyzję realizacji, a także na dużą umiejętność interpretacyjną uzyskiwanych wyników. W **pierwszej z wymienionych prac Osiągnięcia** Kandydat, wraz z zespołem Współautorów wykazał istotne związki między badanymi genotypami drzew a aktywnością korzeni drobnych topoli w glebach, w tym skażonych metalami ciężkimi, rzeczowo omawiając wpływ poszczególnych zmiennych środowiska glebowego zarówno na roślinę, jak i na mikrobiom strefy korzeniowej.

Zagadnienia te zostały doprecyzowane w badaniach stanowiących **drugą z prac Osiągnięcia**, w których analizowano wpływ czterech genotypów topoli na zbiorowiska grzybów ektomykoryzowych. Zastosowanie metod molekularnych, niezależnie od tradycyjnych ocen morfotypów, pozwoliło na ocenę zróżnicowania bogactwa gatunkowego, zróżnicowania i równocенności zbiorowisk tych grzybów zależnie od stanowiska wzrostu topól oraz rozwoju korzeni w profilu glebowym. Na uwagę zasługuje stwierdzenie braku wpływu genotypu topoli na cechy zbiorowisk grzybów ektomykoryzowych w korzeniach, jakkolwiek określone genotypy różnicowały stanowiska (rodzaje gleb) pod względem wartości niektórych wskaźników ekologicznych tych zbiorowisk, co w kontekście zdolności adaptacyjnych mikrobiomu wskazuje na większy wpływ warunków glebowych, niż genotypu drzew.

Pogłębieniem tych tez były badania zrealizowane w **trzeciej publikacji Osiągnięcia**. Kandydat wraz ze Współautorami określił bowiem biomasę i strukturę mikrobiomu ryzosfery badanych genotypów topoli na tych samych stanowiskach pomiarowych. Wykorzystując techniki biochemiczne i chromatograficzne przeanalizował praktycznie cały dostępny mikrobiom - bakterie Gram dodatnie, Gram ujemne, promieniowce, pierwotniaki, grzyby arbuskularne i ektomykoryzowe oraz inne grzyby saprotroficzne i pasożytnicze. Potwierdzono istotny wpływ stanowiska (rodzaju gleby, jej temperatury) na wielkość biomasy zbiorowisk, relacje pomiędzy poszczególnymi grupami (np. wskaźnik biomasy F:B grzyby:bakterie) oraz na wrażliwość poszczególnych komponentów, co ma istotne znaczenie bioindykacyjne. Efekt oddziaływania genotypu drzewa na badane mikroorganizmy był zróżnicowany na

poszczególnych stanowiskach, co wynikało z rodzaju oddziaływania danych warunków środowiskowych (np. rodzaju gleby, głębokości próby w glebie) na topole, a zwłaszcza na ich parametry biometryczne.

Jak wiadomo, zaopatrzenie drzew w wodę i związki mineralne odbywa się z udziałem grzybni ekstramatrykalnej (zewnątrznej) symbionta mykoryzowego. Było zatem uzasadnione, aby poznać - i w **czwartej pracy Osiągnięcia** omówić - udział tego typu grzybni w funkcjonowaniu korzeni drobnych badanych genotypów topoli. Obiektem analiz była biomasa grzybni, co z metodycznego punktu widzenia jest trudnym i spektakularnym wyzwaniem. Badania realizowano na systemach korzeniowych sadzonek wyhodowanych ze zrzesów tych samych genotypów drzew i umieszczonych w sąsiedztwie dojrzałych drzew na tych samych stanowiskach, stosując specjalne pułapki z piaskiem, do których wnikała badana grzybnia ekstramatrykalna. Biomasa tej grzybni oszacowano na podstawie sprawdzonej metody oceny zawartości ergosterolu w próbie. Uzyskane wyniki wykazały, że biomasa grzybni była zróżnicowana zależnie od lokalizacji oraz genotypu drzewa i jego wieku (w próbach spod sadzonek była większa, niż w próbach z otoczenia drzew dojrzałych), a także z cechami rozwojowymi topól, a przez to z transferem węglowodanów do korzeni i do mykoryz. Autor w interesujący sposób przeprowadza dyskusję z wynikami innych badań o podobnym zakresie, wskazując na odmienności rozwojowe topoli, w stosunku np. do świerka, oraz na rolę endomykoryzy w procesie zaopatrywania roślin w wodę i związki mineralne z gleby.

Zagadnienia te Kandydat pogłębia w **piątej pracy Osiągnięcia**, analizując uwarunkowania funkcjonowania mykoryzy arbuskularnej w świecie roślin, w tym także topoli, wskazując na najważniejsze czynniki determinujące związki mykoryzowe grzybów arbuskularnych u drzew.

Podsumowując Osiągnięcie naukowe dr. Leszka Karlińskiego należy stwierdzić, że zrealizowane badania - poza nie budzącymi wątpliwości walorami naukowymi - mają także istotny wymiar praktyczny w kontekście hodowli topoli w różnych warunkach środowiska. To warunki środowiska bowiem, a zwłaszcza warunki glebowe, kształtując wzajemne relacje między korzeniami drzew a mikrobiomem środowiska glebowego, w specyficzny i właściwy dla danych warunków sposób wpływają na żywotność drzew i ich cechy biometryczne, co znajduje określony wymiar ekologiczny i ekonomiczny. Uzyskana przez Kandydata wiedza, stanowiąca główną treść publikacji w zaprezentowanym Osiągnięciu naukowym, pozwala na poznanie mechanizmów funkcjonowania oraz zależności między genotypami topoli, warunkami ich rozwoju oraz odpowiednimi mikrobiomami środowiska korzeni.

Dr Leszek Karliński dzięki zastosowaniu nowoczesnych technik badawczych oraz konsekwentnemu i uporządkowanemu poznawaniu kolejnych tajemnic mikrokosmosu korzeni topoli różnych genotypów, zaprezentowanych w pracach przedstawionych jako Osiągnięcie habilitacyjne, w interesujący sposób powiązał problematykę królestwa roślin i królestwa grzybów, wykazał umiejętność kojarzenia faktów, wnikliwej dyskusji naukowej i stawiania konkretnych wniosków.

Wysoka wartość merytoryczna zaprezentowanych prac stanowiących Osiągnięcie habilitacyjne Pana dr. Leszka Karlińskiego, uzyskane wyniki i przedstawione tezy pozwalają na stwierdzenie, że wnosi ono istotny i cenny wkład w rozwój dziedziny Nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie Nauki biologiczne. Uważam, że Osiągnięcie to spełnia wymagania merytoryczne określone w art. 17 Ustawy z dn.14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym.

Ocena dorobku naukowego Habilitanta

Dorobek naukowy Pana dr Leszka Karlińskiego jest w głównym nurcie nakierowany na zagadnienia poznawania relacji między elementami środowiska a organizmami zasiedlającymi korzenie i glebę drzew leśnych, poznawanie ich różnorodności biologicznej, elementów strukturalnych, czy strategii rozwoju. Swoje pierwsze prace realizował już w trakcie przygotowywania pracy magisterskiej, czego efektem były liczne publikacje i udział w konferencjach naukowych. Dzięki uzyskanemu stypendium Rządu Duńskiego odbył staż naukowy, poznał tam nowoczesne techniki badawcze, uczestniczył w realizacji interesujących tematów, publikował. Jednak głównym miejscem jego aktywności naukowej i zawodowej był Zakład Związków Symbiotycznych Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku i możliwość współpracy ze znakomitymi specjalistami z zakresu badania grzybów mykoryzowych. Efektem tej aktywności były liczne i nowatorskie publikacje autorskie i współautorskie, dobrze świadczące o umiejętności pracy Kandydata w zespołach naukowych.

Uczestnicząc w międzynarodowym projekcie EVOLTREE (2007-2014) Kandydat poszerzył znacznie zakres swoich umiejętności badawczych, które skutecznie wykorzystał w ramach uzyskiwanych grantów: MNiSzW, KBN, Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, COST-BioLink, -SensFor, DGLP, NCN SONATA, PRELUDIUM). Realizowana wówczas problematyka okazała się bardzo inspirująca dla Kandydata, w wyniku czego podejmował wraz ze współpracownikami kolejne badania - nad aktywnością enzymatyczną mikroorganizmów glebowych,

oddziaływaniem genotypu roślin (topoli, wiązu) i warunków środowiskowych na zbiorowiska grzybów mykoryzowych i innych mikroorganizmów glebowych, nad aktywnością nawiązywania związków symbiotycznych przez szczepy *Paxillus involutus* z topolą, nad zbiorowiskami bakterii towarzyszących różnym gatunkom grzybów, czy badania związane z poznawaniem struktury grzybów mykoryzowych w szkółkach, w dojrzałych drzewostanach oraz na obszarach chronionych. Wyniki tych prac były publikowane w renomowanych czasopismach naukowych, jak i prezentowane na konferencjach.

Poza wymienionymi tu skrótowo osiągnięciami naukowymi o tematyce leśnej, dr Leszek Karliński realizował również tematy badawcze odnoszące się do warunków miejskich, w krajobrazie rolniczym czy w Arboretum Kórnickim, ale zawsze odnoszące się do analiz związków symbiotycznych mykoryz tworzonych z korzeniami badanych roślin.

Dorobek naukowy Kandydata budzi uznanie – jest publikowany w recenzowanych czasopismach o światowym zasięgu. Wraz z publikacjami wchodzącymi w skład przedstawianego Osiągnięcia naukowego dr Leszek Karliński jest autorem lub współautorem 24 artykułów indeksowanych oraz 9 nieindeksowanych, których Impact Factor jest imponujący i wynosi: 80,614, a sumaryczna liczba punktów MNiSW: 1477. Wskaźnik Hirscha wynosi 10, a liczba cytowań 272. Doktor L. Karliński wygłosił 50 referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz zaprezentował 32 postery. Kandydat odbył dwa kilkumiesięczne staże naukowe za granicą (Dania) oraz wiele kilkudniowych wyjazdów studialnych w kraju i zagranicą (Szwajcaria Austria, Francja, Belgia, Hiszpania, Rumunia, Włochy, Bułgaria). Był także zaproszony jako recenzent 27 publikacji w 15 renomowanych czasopismach.

Po analizie całokształtu dorobku naukowego Pana dr. Leszka Karlińskiego stwierdzam, że Kandydata cechuje istotna dla dziedziny Nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie Nauki biologiczne aktywność naukowa, w pełni spełniająca wymogi stawiane w procedurze habilitacyjnej w tym zakresie.

Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego

Działalność dydaktyczna Pana dr. Leszka Karlińskiego jest w zrozumiały sposób ograniczona faktem zatrudnienia w instytucie naukowym, nie prowadzącym dydaktyki akademickiej. Tym niemniej Kandydat ukończył blok pedagogiczny nauczyciela przyrody i biologii w szkołach i odbywał tam praktyki. Jako doktorant ID PAN prowadził ćwiczenia z fizjologii roślin i mykologii na Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, uczestniczył

w wykładach dla doktorantów Poznańskiej Szkoły Doktorskiej, był opiekunem prac licencjackich i magisterskich, opiekunem stażysty z Meksyku, prowadził kursy specjalistyczne dla pracowników naukowych i studentów.

Działalność popularyzatorska Kandydata, to zarówno publikacje popularno-naukowe (8) w prasie leśnej, przyrodniczej i lokalnej, czy udział w corocznych (5 cykli) warsztatach terenowych Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, skutkujących upowszechnianiu mykobioty Parków Narodowych społeczeństwu i nauce. Doktor Leszek Karliński aktywnie uczestniczy w działalności popularyzatorskiej macierzystego Instytutu prezentując jego tematykę badawczą dla licznych grup zorganizowanych z kraju i zagranicy (Słowenia, Portugalia, Rosja). Na uwagę zasługuje promujący badania Instytutu Dendrologii PAN współautorski udział Kandydata w konferencjach naukowych (lata 2017-2019), na których wyróżnione pięcioma nagrodami postery prezentowała dr. M. Kowalska-Kujawska.

Działalność organizacyjna dr. Leszka Karlińskiego wyrażała się umiejętnością współpracy z wieloma zespołami, zarówno studenckimi, jak i naukowymi. Kandydat przewodniczył Sekcji Genetycznej Koła Naukowego Przyrodników przy Wydziale Biologii UAM, uzyskał prestiżowe stypendium rządu Królestwa Danii na staż naukowy, nawiązał owocną współpracę międzynarodową z wieloma grupami badawczymi, poznał specyfiką dużych projektów europejskich. Umiejętności organizacyjne ułatwiły Kandydatowi uzyskiwanie grantów krajowych i zagranicznych, w których był zarówno kierownikiem, jak i wykonawcą, a uzyskiwane wyniki – tak o charakterze naukowym, jak i utylitarnym – były publikowane i wdrażane do praktyki. Za swoje osiągnięcia naukowe był trzykrotnie nagradzany przez Radę Naukową Instytutu Dendrologii PAN oraz Dyrektora Instytutu.

Podsumowując pozytywnie oceniany wyżej dorobek stwierdzam, że Pan dr Leszek Karliński od początku pracy zawodowej wykazuje aktywność w zakresie dydaktyki oraz w możliwie szerokim zakresie angażuje się w pracy organizacyjnej i działalności popularyzującej naukę na rzecz macierzystego Instytutu i społeczeństwa, co w moim przekonaniu spełnia wymogi stawiane w postępowaniu habilitacyjnym.

Wniosek końcowy

Wysoko oceniając osiągnięcia habilitacyjne i pozostały dorobek naukowy Pana **dr. Leszka Karlińskiego**, dobrze udokumentowany i wartościowy pod względem poznawczym i aplikacyjnym, otwierający nowe kierunki badań w zakresie poznania mikrobiomów korzeni

drzew oraz ich interakcji z otaczającym środowiskiem, jak również biorąc pod uwagę wymierne osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzatorskie, **stwierdzam, że spełniają one wymagania** stawiane w obowiązujących przepisach Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym i **wnoszę** do Rady Wydziału Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu **o nadanie Kandydatowi stopnia doktora habilitowanego** w dziedzinie Nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie Nauki biologiczne.



Prof. dr hab. Zbigniew Sierota