

Recenzja

osiągnięć naukowych, aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej oraz współpracy naukowej **Pani dr Karoliny Kingi Oszust** w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia **doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

Recenzja została wykonana na podstawie Uchwały Nr 92/P8/2023 Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie z dnia 11 grudnia 2023 r, przekazanej pismem Pana Prof. dr hab. Cezarego Sławińskiego, czł. koresp. PAN, Dyrektora Instytutu.

Recenzję opracowano w oparciu o przygotowane przez Habilitantkę dokumenty:

1. wniosek skierowany do Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie, za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej
2. potwierdzoną za zgodność z oryginałem kopią dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia, specjalność agrofizyka,
3. autoreferat Habilitantki, w tym informacje o działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej oraz współpracy naukowej Habilitantki,
4. wykaz osiągnięć naukowych Habilitantki ze wskazaniem roli Habilitantki w ich powstanie,
5. oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład spójnego tematycznie cyklu zgłoszonego jako przedmiot postępowania habilitacyjnego, określające indywidualny wkład każdego z nich w powstanie prac,
6. kopie artykułów naukowych zgłoszone jako przedmiot postępowania habilitacyjnego oraz artykułów z pozostałych osiągnięć.

I. Przebieg kariery zawodowej

Pani dr Karolina Kinga Oszust jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, na którym w roku 2006 uzyskała tytuł zawodowy licencjata. Ukończyła również Wydział Biologii i Nauk o Ziemi tej Uczelni, kierunek Biotechnologia, uzyskując w roku 2010 tytuł zawodowy magistra.

W roku 2011 podjęła pracę w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN w Lublinie w Zakładzie Badań Systemu Gleba-Roślina, w którym pracuje do chwili obecnej, najpierw na stanowisku mikrobiologa, a od roku 2013 – na stanowisku asystenta. W roku 2016, po obronie pracy doktorskiej pt. „Opracowanie preparatu enzymatycznego do optymalizacji procesu fermentacji metanowej mieszanki odpadów organicznych oraz określenie zmian struktury metanogenów w biomacie fermentacyjnej”, wykonanej pod



kierunkiem dr hab. Magdaleny Frąc, uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia, specjalność agrofizyka. W roku 2017 awansowała na stanowisko adiunkta.

II. Ocena osiągnięć naukowych

Dr Karolina Kinga Oszust przedstawiła dwa osiągnięcia naukowe wynikające z art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023r, poz. 742 ze zmianami):

Osiągnięcie nr 1 pt. „Zintegrowane badania i opracowanie rozwiązań biotechnologicznych dla biokontroli fitopatogenów w produkcji malin i jabłek” obejmuje sześć publikacji stanowiących cykl powiązanych tematycznie badań podstawowych i aplikacyjnych,

Osiągnięcie nr 2 pt. „Różnorodność kataboliczna i genetyczna izolatów *Petriella setifera* hodowanych na odpadach organicznych” przedstawiono w jednej publikacji.

Wszystkie prace zostały opublikowane w czasopismach naukowych zamieszczonych w bazie *Journal Citation Index* (JCI) o łącznym współczynniku oddziaływania IF od 1,614 do 7,000.

Sumaryczna wartość wskaźnika cytowań IF publikacji wchodzących w skład **osiągnięcia nr 1** wynosi **29,209** (zgodnie z rokiem ukazania się publikacji, według bazy *Journal Citation Reports* <https://jcr.clarivate.com>), sumaryczna liczba cytowań to **53** (dane z dn. 27.09.2023), natomiast łączna liczba punktów wg MNiSW/MEiN tego osiągnięcia wynosi **760**, zgodnie z ujednoliconym wykazem czasopism punktowanych z dnia 18.12.2019, 01.12.2021 oraz 17.07.2023. Wszystkie prace zostały opublikowane w latach 2020–2023. Wskaźnik **IF osiągnięcia nr 2** wynosi **4,259**, liczba cytowań 16, a liczba punktów – MEiN 35. Praca została opublikowana w 2018 r.

Wskaźniki naukometryczne osiągnięć naukowych dr Karoliny Kingi Oszust są wysokie i pod tym względem spełniają kryteria stawiane Kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Prace dr Karoliny Kingi Oszust są pracami zespołowymi, a jej dominująca rola w badaniach i opracowaniu publikacji jest bezsporna. Pomimo że nie podano procentowego udziału Habilitantki w ich realizacji, to na podstawie oświadczeń współautorów można stwierdzić, że był on wiodący i bardzo ważny. We wszystkich publikacjach stanowiących oba osiągnięcia dr Oszust jest pierwszym i korespondencyjnym autorem.

Osiągnięcie 1

„Zintegrowane badania i opracowanie rozwiązań biotechnologicznych dla biokontroli fitopatogenów w produkcji malin i jabłek”

W skład cyklu habilitacyjnego stanowiącego **Osiągnięcie nr 1** wchodzi pięć prac eksperymentalnych oraz jedna obszerna praca przeglądowa. Oryginalne prace badawcze dotyczą opracowania biopreparatu przeznaczonego do przywrócenia stanu mikrobiomu właściwego roślinom maliny. Preparat taki powinien się charakteryzować skutecznością w

poprawie jakości gleby, stymulacji wzrostu i plonowania roślin maliny oraz biologicznej ochronie tej rośliny przed wybranymi patogenami z rodzajów *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Verticillium* i *Phytophthora*. Wymienione patogeny powodują straty o znaczeniu gospodarczym w uprawach maliny zarówno w Polsce, jak i w innych krajach. Badania obejmowały kilka etapów obejmujących m.in. poznanie składu mikrobiologicznego gleby ryzosferowej malin uprawianych na plantacji i malin rosnących w ekosystemie leśnym, określenie przydatności odpadów z przetwórstwa jabłek jako nośników do wykorzystania preparatu w glebie oraz opracowanie protokołu wyboru wskaźnika do porównawczych analiz funkcjonalnych grzybów strzępkowych na przykładzie izolatów z rodzajów *Verticillium* i *Trichoderma*.

Przeprowadzone analizy z zastosowaniem nowoczesnych metod biologii molekularnej (analiza wysokoprzepustowego sekwencjonowania następnej generacji, analiza hiperzmiennych sekwencji ITS1) wykazały, że zbiorowiska prokariotów i grzybów strzępkowych w glebie obu ekosystemów były różnorodne, przy czym większe bogactwo taksonów występowało w glebie leśnej. Taksony te były jednak najmniej zróżnicowane pod względem wykorzystania testowanych substratów. W ryzosferze malin dzikorosnących wykryto bakterie i grzyby, w tym grzyby mykoryzowe, które mogą pozytywnie oddziaływać na wzrost roślin oraz przemiany fizyko-biochemiczne w glebie. Stwierdzono również występowanie organizmów szkodliwych, w tym fitopatogenów. Podjęte badania obejmowały także poznanie zróżnicowania funkcjonalnego zbiorowisk mikroorganizmów (wskaźniki α - i β -bioróżnorodności) oraz potencjalnych mechanizmów oddziaływania wyselekcjonowanych mikroorganizmów na środowisko glebowe z uwzględnieniem stanowisk, na których rosły maliny. Sformułowano wniosek, że ryzosfera malin leśnych może być cennym źródłem izolatów mikroorganizmów, jako perspektywicznych składników biopreparatów przeznaczonych do wykorzystania w poprawie jakości gleby, stymulacji wzrostu i rozwoju roślin oraz ochronie roślin przed agrofagami.

W kolejnym etapie badań określono możliwości wykorzystania odpadów z przetwórstwa jabłek jako potencjalnych nośników dla izolatów grzybów *Trichoderma* spp. stanowiących aktywny składnik biopreparatu przeznaczonego do poprawy jakości gleby. Obiektem badań były dwa rodzaje odpadów (wytłoki i pozostałości po przetwórstwie jabłek), w których określono skład taksonomiczny zasiedlających je grzybów, ich funkcjonalną różnorodność oraz potencjalną aktywność z użytecznego punktu widzenia. Stwierdzono, że odpady z przetwórstwa jabłek mogą mieć zastosowanie w praktyce, jednakże istnieje pewne ryzyko kontaminacji gleby przez organizmy szkodliwe, w tym patogeny roślin, a nawet patogeny człowieka. Dlatego przed ich wykorzystaniem niezbędna jest szczegółowa analiza mikrobiologiczna z uwzględnieniem aspektów fizycznych i ekologicznych. Bardzo ważnym i przydatnym w praktyce było wykazanie, że izolaty z rodzaju *Trichoderma* dobrze rozwijają się na badanych odpadach i wykazują aktywność antagonistyczną wobec wielu fitopatogenów.

Efektom przeprowadzonych badań było opracowanie biopreparatu na bazie konsorcjum składającego się z 11 wyselekcjonowanych izolatów grzybów z rodzaju *Trichoderma* pochodzących z gleby ryzosferowej malin dzikorosnących. Istotne było udowodnienie braku antagonizmu między tymi izolatami oraz ich wysokie zdolności hydrolityczne i właściwości antagonistyczne wobec fitopatogenów. Zachęcające wyniki

badania *in vitro* zostały potwierdzone w testach wazonowych na sadzonkach maliny. Wykazano, że najlepszym wskaźnikiem pozytywnego oddziaływania konsorcjum na rośliny jest produkcja suchej biomasy nadziemnej części roślin. Na podkreślenie zasługuje udowodnienie, że izolaty wchodzące w skład konsorcjum dobrze kolonizowały korzenie maliny i przeżywały na nich przez cały okres badań. Osobną, bardzo ważną część tego etapu, stanowiły doświadczenia ukierunkowane na opracowanie optymalnych podłoży do hodowli izolatów stanowiących konsorcjum, w celu zwiększenia zarodnikowania grzybów. Opracowany preparat został wzbogacony specjalnie dobranymi dodatkami zwiększającymi konkurencyjność pokarmową użytych izolatów wobec patogenów maliny. Uwzględniając różne możliwości zastosowania preparatu w praktyce opracowano kilka jego formułacji (pelet, proszek do rozpuszczania w wodzie i proszek do tworzenia żelu). W tym celu przeprowadzono szczegółowe badania nad możliwością zastosowania kompozycji różnych składników, takich jak zmielone resztki z przetwórstwa jabłek, otręby pszenne, koncentrat białka serwatkowego z dodatkiem prebiotycznych suplementów i oleju rzepakowego oraz określonej zawartości wody, co stanowi odpowiedni skład do formowania stabilnych peletów, o zadowalającym czasie ich rozpadu.

Przedstawiona grupa zagadnień została uzupełniona opracowaniem protokołu wyboru wskaźnika do porównawczych analiz funkcjonalnych grzybów strzępkowych opartych o ich aktywność oddechową w funkcji współzawodnictwa o wykorzystanie substratów azotowych i wybór odpowiedniego barwnika redoks. Uzyskane wyniki wskazały, że zaproponowany protokół, obejmujący 3 testy, jest miarodajny i może być wykorzystywany w analizach, dla których został opracowany.

Poza omówionymi publikacjami dotyczącymi badań eksperymentalnych nad biologiczną ochroną podziemnej części roślin maliny przed głównymi patogenami Habilitantka miała również wiodącą rolę w opracowaniu publikacji przeglądowej na temat ochrony jabłek przed gorzką zgnilizną jabłek powodowaną przez grzyby z rodzaju *Neofabraea*. Choroba ta stanowi ogromny problem gospodarczy i obecnie jest główną przyczyną strat jabłek podczas przechowywania. Źródłem infekcji owoców są zgorzele występujące na gałęziach i pniu jabłoni powodowane przez te same patogeny, które wywołują gorzką zgniliznę jabłek (choroba na organach zdrewniałych nosi nazwę zgorzel kory jabłoni). Do infekcji jabłek dochodzi w drugiej połowie sezonu, a przebieg choroby ma charakter utajony. Objawy ukazują się w różnym czasie, dopiero podczas przechowywania owoców. Bardzo ważnymi elementami ochrony przed gorzką zgnilizną jabłek są eliminacja źródła zakażenia i zapobieganie infekcji. Autorzy dokonali przeglądu literatury m.in. pod kątem biopreparatów stosowanych do ochrony jabłoni przed chorobami wskazując na możliwość wykorzystania różnych mikroorganizmów i celowość opracowania konsorcjum na bazie wyselekcjonowanych szczepów. Konsorcjum takie stanowiłoby substancję czynną biopreparatu wzbogaconego różnymi suplementami. Słusznie zwrócono uwagę na znaczenie opracowania systemu wczesnego wykrywania sprawców choroby w jabłkach, co będzie pomocne w podejmowaniu decyzji odnośnie ich przeznaczenia, np. przy dużym porażeniu latentnym jabłka takie mogą być wcześniej przeznaczone do przetwórstwa. Zagadnieniu temu poświęcono znaczną część przeglądu zwracając szczególną uwagę na zastosowanie metod biologii molekularnej. Dodajmy, że podczas przechowywania jabłek nie dochodzi do infekcji wtórnych. Na podstawie analizy przedstawionych problemów

określono kierunki przyszłych badań nad zwalczaniem patogenów roślin metodami proekologicznymi, w tym z wykorzystaniem pożytecznych mikroorganizmów.

Osiągnięcie nr 2

Różnorodność kataboliczna i genetyczna izolatów *Petriella setifera* hodowanych na odpadach organicznych

Głównym celem badań stanowiących wymienione osiągnięcie była odpowiedź na pytanie czy grzyb *Petriella setifera* może być wykorzystany do rozkładu materii organicznej. Określono wpływ różnych substratów pochodzenia naturalnego dodanych do pożywki hodowlanej na metabolizm tego grzyba uznawanego również za fakultatywnego fitopatogena o zdolności saprotroficznego przeżywania w glebie. Grzyb ten produkuje enzymy celulolityczne i ligninolityczne. Potencjał metaboliczny *P. setifera* oceniano na podstawie oceny zdolności pięciu szczepów do rozkładu trocin dębowych, wysłodków buraczanych i otrąb pszennych na płytkach Biolog MT2, a ich zdolności kataboliczne do wykorzystania związków węgla – na płytkach Biolog FF. Różnorodność genetyczną oceniano metodą analizy polimorfizmu długości amplifikowanych fragmentów, przeprowadzonej zarówno na sekwencjach DNA, jak i na fragmentach pochodzących z transkryptu.

Stwierdzono, że badane szczepy *P. setifera* lepiej nadają się do rozkładu materiałów odpadowych bogatych w białko, azot, fosfor, potas i łatwo dostępne cukry (otręby pszenne i wysłodki buraczane), niż te bogate w lignocelulozę (trocin dębowe). Wykazano także, że odpady bogate w lignocelulozę wywoływały głównie zmiany we właściwościach metabolicznych i genetycznych badanego grzyba. Zaobserwowano pewne różnice wewnątrzgatunkowe między badanymi szczepami w zakresie zdolności metabolicznych i katabolicznych. Wyraźne właściwości metaboliczne po wstępnej hodowli szczepów *P. setifera* na pożywce z dodatkiem trocin były zgodne z różnymi profilami genotypowymi, ale nie z transkryptomem. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono także, że aminy i amidy hamowały wzrost badanych szczepów. Sformułowano wniosek, że związki te mogą być testowane jako potencjalne środki ochrony roślin przed tym patogenem.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawione Osiągnięcie nr. 1 stanowi istotny wkład w poznanie mikrobiomu środowiska glebowego roślin maliny. Na podkreślenie zasługuje wykazanie zróżnicowania składu taksonomicznego mikroorganizmów zasiedlających środowisko malin uprawianych na plantacjach oraz malin rosnących w lesie. Środowisko to cennym źródłem mikroorganizmów pożytecznych. Wyizolowano i wyselekcjonowano szczepy grzybów z rodzaju *Trichoderma* wykazujące zdolności poprawy jakości ryzosfery malin, w tym ochrony roślin przed sprawcami głównych chorób maliny. W konsekwentnym dążeniu do realizacji zamierzonego celu Habilitantka przeprowadziła szereg badań, których wyniki posłużyły do opracowania składników podłoży hodowlanych dla konsorcjum grzybów stanowiących składniki aktywne biopreparatu oraz określeniu dodatków zwiększających ich zdolności konkurencyjne wobec patogenów roślin maliny. Na podkreślenie zasługuje wykonanie testów wazonowych potwierdzających skuteczność różnych formułacji preparatu.

Wysoko oceniam również badania obejmujące Osiągnięcie nr. 2. Uzyskane wyniki obok znaczenia poznawczego mają pewne znaczenie praktyczne, a to dzięki udowodnieniu, że grzyb *Petriella setifera* jest bardziej skuteczny w dekompozycji materiałów odpadowych bogatych w białko, azot, fosfor, potas i łatwo dostępne cukry, niż bogatych w lignocelulozę. Wykazuje także antygrzybową aktywność wobec niektórych fitopatogenów glebowych. Jednak zaznaczono, że grzyb może stanowić zagrożenie dla upraw roślin nawożonych skontaminowanym kompostem.

Przedstawiona syntetyczna analiza obu osiągnięć pozwala na stwierdzenie, że tematyka pojętych badań została bardzo dobrze przemyślana i konsekwentnie zrealizowana. Uzyskane wyniki wnoszą nowe elementy do rozwoju dyscypliny naukowej uprawianej przez Habilitantkę i mogą być wykorzystane do opracowania strategii poprawy jakości gleby w uprawach maliny, a w dalszej perspektywie także w uprawach innych roślin sadowniczych.

III. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych oraz współpracy naukowej

Problematyka badawcza dr Karoliny Kingi Oszust koncentruje się głównie wokół aspektów związanych z mikrobiologią środowiska glebowego, biotechnologią i szeroko rozumianą ochroną środowiska z ukierunkowaniem na wykorzystanie w uprawach roślin rolniczych i ogrodniczych. Na podstawie dostarczonej dokumentacji można stwierdzić, że poza głównym nurtem badań przedstawionych w cyklu habilitacyjnym, dr Karolina Kinga Oszust prowadziła także badania w innych obszarach, współpracując z naukowcami z różnych ośrodków naukowych w kraju i zagranicą. Na podkreślenie zasługuje trzymiesięczny staż naukowy na Uniwersytecie stanu Idaho w Stanach Zjednoczonych (prof. G. Arrizabalaga), podczas którego prowadziła badania nad charakterystyką białka TgKTMP1 w organizmach *Toxoplasma*. Na zakończenie pobytu przedstawiła wyniki swoich badań na seminarium.

Odbyła również dwutygodniowy staż w Instytucie Mikrobiologii w Innsbrucku (Austria) /Prof. H. Insam, dr M. Gomez-Brandon/, gdzie przeprowadziła mikrobiologiczne badania monitoringowe gleb po zastosowaniu różnych typów materii organicznej (EOMs) z wykorzystaniem metody ilościowej łańcuchowej reakcji polimerazy (qPCR). Podczas tego stażu wygłosiła zaproszony referat pt. „*Environmental Microbiology at Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences*”.

Wzięła także udział w wizycie studyjnej w Brnie (Republika Czeska) w Masarykova University /dr J. Lochman/ oraz w Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture /dr S. Maly/). Podczas tej wizyty uczestniczyła w praktycznym szkoleniu z zakresu wykorzystania metody t-RLFP do monitorowania zmian w strukturze zbiorowisk mikroorganizmów takich jak β -proteobacteria (AOB) i archeony (AOA), mających zdolność do utleniania amoniaku.

Brała także udział w europejskim projekcie COST ACTION CA15206 (Payments for Ecosystem Services (Forests for Water) (PESFOR-W) współpracując na forum międzynarodowym w zakresie poprawy projektowania i skuteczności środowiskowej nasadzeń lasów w kontekście płatności za usługi ekosystemowe związane z wodą. Poza tym uczestniczy w jednym projekcie bilateralnej współpracy polsko-włoskiej między

Consiglio Nazionale Delle Ricerche (National Research Council of Italy), a Instytutem Agrofizyki PAN. Była wnioskodawcą i jest głównym wykonawcą oraz kierownikiem ze strony polskiej.

Badania nad opracowaniem biologicznych wskaźników jakości gleb, obejmujących ich bioróżnorodność, Habilitantka realizowała w macierzystym Instytucie pod kierunkiem prof. dr hab. Magdaleny Frąc oraz we współpracy z naukowcami z innych jednostek naukowych w kraju (Katolicki Uniwersytet Lubelski, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu).

W ramach tematyki dotyczącej ekologii i biochemii mikroorganizmów, uczestniczyła w badaniach nad oceną właściwości mikroorganizmów, głównie grzybów wyizolowanych z różnych środowisk (w tym z owoców truskawki), w celu określenia ich wrażliwości na fungicydy oraz pozyskania szczepów o potencjalnym znaczeniu biotechnologicznym (współpraca z Politechniką Łódzką).

Dr K.K. Oszust była również wykonawcą badań dotyczących analizy mikrobiologicznej surowców roślinnych i odpadów organicznych prowadzonych pod kierunkiem prof. M. Frąc, we współpracy z naukowcami z Chiba University (Japonia) i Politechniki Łódzkiej oraz Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa. Ponadto w badaniach Habilitantki we współpracy z Politechniką Poznańską i naukowcami z zagranicy, określono zróżnicowanie metaboliczne grzybów zasiedlających owoce goji, grzybów termoopornych.

Dr Oszust brała również udział w analizach dotyczących mikrobiologicznej oceny jakości nasion pszczelnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.) (Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie), biofortyfikacji kiełków roślinnych (Uniwersytet Medyczny w Lublinie), produkcji arabitolu przez izolat *Scheffersomyces* (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie) oraz bioróżnorodności zespołów mikroorganizmów zasiedlających ryzosferę łąk (Katolicki Uniwersytet Lubelski).

W ramach projektu Biostrateg EcoFruits, w zadaniu kierowanym przez dr Oszust zostały opracowane dwa biopreparaty na bazie bakterii i grzybów wykazujących właściwości antagonistyczne wobec kilku fitopatogenów.

Na podkreślenie zasługuje uczestnictwo dr Oszust w 12 naukowych projektach badawczych, w tym w sześciu finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W prawie wszystkich projektach Habilitantka była lub jest wykonawcą i kierownikiem zadania. Należy również zaznaczyć jej kierownictwo projektów Miniatura MINIATURA-5 oraz Lider APPAT(f)REE. W ramach tego projektu współpracuje z gospodarstwami sadowniczymi (indywidualnymi producentami) oraz z organizacjami producentów jabłek.

Jest także współautorem dwóch patentów (w tym jednego po doktoracie) i jednego znaku towarowego (przed doktoratem). Poza tym jest współautorem 11 ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców, w tym czterech po doktoracie.

Dorobek naukowy dr Karoliny Kingi Oszust stanowiący efekt jej badań i wynikającej z nich różnorodnej aktywności, w tym publikacyjnej, jest różnorodny i cenny zarówno dla nauki, jak i praktyki. Przed doktoratem Habilitantka uczestniczyła w opracowaniu jednej monografii oraz 10 rozdziałów w monografiach naukowych. Wszystkie te współautorskie prace zostały opublikowane w wydawnictwach nie znajdujących się w bazie JCI. Jest ona

także współautorem 10 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie zamieszczonych w bazie JCI z IF od 1,088 do 4,165. Łączny IF tych prac wynosi **23,473**.

Ponadto dr Oszust jest współautorem 30 prac opublikowanych po doktoracie w czasopiśmie ze współczynnikiem IF od 0,0733 do 10,754. Dziewięć, spośród tych prac, zostało opublikowanych w czasopiśmie z IF powyżej 4,00, a dwie w czasopiśmie z IF powyżej 7,0. Ich łączny IF (z wyłączeniem publikacji wchodzących w skład osiągnięć cyklu habilitacyjnego) wynosi **96,046**. Poza wymienionymi Habilitantka jest także współautorem czterech innych recenzowanych publikacji naukowych, w tym 2 po doktoracie.

Analizując dorobek publikacyjny należy stwierdzić, że Habilitantka wydatnie powiększyła go po uzyskaniu stopnia doktora i to zarówno liczbowo, jak i jakościowo. Warto podkreślić wysoką liczbę cytowań omawianej grupy publikacji. Według Web of Science Core Collection bez autocytowań wynosi ona **811**, wg Scopus **790**, wg Google Scholar **1416**, a wg Research Gate **1239**. Natomiast Indeks Hirscha, w zależności od źródła informacji, wynosi od 17 do 20. Dla pełnego obrazu przedstawię jeszcze sumaryczną punktację opublikowanych prac wg listy MNiSW/MEiN zgodnie z ujednoliconym wykazem czasopism punktowanych obowiązującym w roku ukazania się poszczególnych publikacji. Prace opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora uzyskały 330 punktów, a po doktoracie – 2265. Sumarycznie **2595**.

Wyniki badań własnych i zespołowych dr Oszust przedstawiała na licznych konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych jako wykładowca i współautor referatów naukowych oraz posterów. Liczby tych wystąpień jest imponująca zarówno przed, jak i po doktoracie. I tak przed doktoratem Habilitantka była współautorem 35 posterów prezentowanych na konferencjach krajowych oraz 18 posterów na konferencjach międzynarodowych. Natomiast po doktoracie było to odpowiednio **57 i 18 posterów**. Ponadto była współautorem 8 referatów na konferencjach krajowych, w tym osobiście wygłosiła jeden referat, a na konferencjach międzynarodowych była współautorem 8 referatów.

Podsumowując chciałabym podkreślić, że wartość zbioru publikacji wchodzących w skład pozostałych osiągnięć naukowych jest bardzo wysoka, a większość uzyskanych wyników ma charakter nowatorski. Dr Karolina Kinga Oszust jest dojrzałym pracownikiem naukowym o ukształtowanych zainteresowaniach i umiejętnościach samodzielnego prowadzenia badań.

V. Ocena aktywności dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej

Dr Karolina Kinga Oszust angażuje się w rozwój kadry naukowej macierzystego Instytutu. Pełniła funkcję promotora pomocniczego jednego pomyślnie zakończonego doktoratu, a obecnie jest także promotorem pomocniczym jeszcze jednego doktoratu wykonywanego w ramach projektu Lider APPAT(f)REE. Wykazuje także aktywność dydaktyczną sprawując opiekę nad stażystami i praktykantami z różnych ośrodków naukowych odbywających praktyki w Instytucie Agrofizyki PAN. Była także współorganizatorem i współprowadzącą warsztaty naukowe dla uczniów gimnazjów i studentów. Na podkreślenie zasługuje udział Habilitantki w komitetach organizacyjnych i

naukowych konferencji, w tym trzech międzynarodowych, pełniąc funkcję sekretarza oraz w pięciu konferencjach krajowych, w których pełniła funkcję członka sekretariatu.

Habilitantka jest także członkiem Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki PAN pełniąc tę funkcję już drugą kadencję, a w poprzedniej kadencji była członkiem Komisji ds. Rozwoju i Oceny Kadry Naukowej oraz Rady Przedstawicieli Pracowników w Instytucie Agrofizyki PAN. Poza tym jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mykologicznego (PTMyk) i członkiem Polskiego Towarzystwa Mikrobiologów (PTM).

Jako autorytet w swojej dziedzinie jest edytorem pomocniczym (Review Editor) sekcji „Microbiotechnology” w czasopiśmie Frontiers in Microbiology (od 2022), edytorem pomocniczym (Review Editor) sekcji „Microbiotechnology” w czasopiśmie Frontiers in Bioengineering and Biotechnology (od 2022), edytorem pomocniczym (Review Editor) sekcji „Microbiotechnology” w czasopiśmie naukowym Frontiers in Environmental Science (od 2022), edytorem pomocniczym (Review Editor) sekcji „Fungi-Plant Interactions” w czasopiśmie Frontiers in Fungal Biology (od 2022). Ponadto, wykonała 39 recenzji artykułów naukowych złożonych do publikacji w 19 czasopismach anglojęzycznych, w tym w 12 wydawanych zagranicą indeksowanych w JCR.

Na pełnego obrazu aktywności Habilitantki dodam ukończenie studiów podyplomowych na trzech kierunkach. Na podkreślenie zasługuje także uhonorowanie dr K.K. Oszust 12. dyplomami i innymi wyróżnieniami, w tym stypendium Ministra Edukacji i Nauki dla wybitnych młodych naukowców, wyróżnienie Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN za wybitne osiągnięcie badawcze, wyróżnienie Prezesa Oddziału Polskiej Akademii Nauk za najlepszą pracę naukową na terenie Lubelszczyzny w roku 2019.

Na podstawie analizy aktywności tej grupy aktywności Habilitantki można stwierdzić, że jest ona doświadczoną badaczką, wykazuje ogromne zaangażowanie w społecznym ruchu naukowym, w tym na rzecz macierzystego Instytutu oraz potrafi pozyskiwać środki ze źródeł zewnętrznych na badania.

VI. Podsumowanie i wniosek końcowy

Reasumując, stwierdzam, że przedstawiony do oceny w ramach postępowania habilitacyjnego materiał jest merytorycznie bardzo dobry. Uzyskane wyniki mają duże znaczenie poznawcze nie tylko o charakterze podstawowym, ale i aplikacyjnym. Kandydatka jest bardzo dobrze przygotowana do samodzielnej pracy naukowej.

Uważam, że dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny dr Karoliny Kingi Oszust oraz Jej osiągnięcia naukowe, spełniają wszystkie kryteria obowiązującego w tym zakresie prawodawstwa. W związku z powyższym, w pełni popieram wniosek o nadanie Pani dr Karolinie Kindze Oszust, adiunktowi w Instytucie Agrofizyki PAN, stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Jednocześnie wnioskuję o wyróżnienie Jej osiągnięć naukowych i pozostałego dorobku nagrodą - najwyższą z możliwych.

P. Sobiechowski