

Olsztyn, 26 marzec 2024 r.

Prof. dr hab. Urszula Wachowska

Nauki rolnicze: dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo

Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Recenzja osiągnięć naukowych pt.:

„Mykopasożyty – potencjalni biokontrolerzy w ograniczaniu „choke disease”, choroby traw wywołanej grzybami z rodzaju *Epichloë*”

składającego się z czterech oryginalnych publikacji oraz dorobku naukowego

dr Karoliny Górzyńskiej

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

wykonana na zlecenie Przewodniczącej rady naukowej dyscypliny nauki biologiczne UAM

zgodnie z Uchwałą nr 11/01/2024 rady naukowej nauk biologicznych Uniwersytetu im.

Adama Mickiewicza w Poznaniu z dnia 26.01.2024r.

1. Posiadane dyplomy i dotychczasowe zatrudnienie

W roku 2007 dr Karolina Górzyńska ukończyła studia na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na kierunku biologia, specjalność ekologia i zarządzanie zasobami przyrody. Dyplom magistra biologii uzyskała po obronie pracy „Grzyb *Epichloë typhina* w populacjach kupkówki *Dactylis glomerata*: występowanie, wielkość pasożyta i jego zależności z muchówką z rodzaju *Botanophila*”. Promotorem pracy była prof. dr hab. Marlena Lembicz. W roku 2012 dr K. Górzyńska uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w zakresie ekologii – ekologii ewolucyjnej nadany przez Radę Wydziału Biologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu na podstawie rozprawy doktorskiej: „Interakcja grzyb (*Epichloë* sp.) – muchówka (*Botanophila* sp.) w populacjach dziko rosnących gatunków traw”.

W roku 2012 Pani Górzyńska rozpoczęła pracę na Wydziale Biologii, w Instytucie Biologii Środowiska, Zakładzie Taksonomii Roślin (obecna nazwa Zakład Botaniki Systematycznej i Środowiskowej) na stanowisku adiunkta, gdzie pracuje do chwili obecnej.

2. Ocena osiągnięcia naukowego wymienionego w ustawie z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 27 września 2017 r. poz. 1789), zgodnie z art. 179 ustawy z 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669) oraz **pozostałego opublikowanego dorobku naukowego**

Dr Karolina Górzyńska jako osiągnięcie naukowe w świetle Ustawy przedkłada cykl czterech oryginalnych prac twórczych zatytułowanych: „Mykopasożyty – potencjalni biokontrolerzy w ograniczaniu „choke disease”, choroby traw wywołanej grzybami z rodzaju *Epichloë*”:

1. Górzyńska K., Ślachetka M., Ryszka P., Turnau K., Płachno B.J., Lembicz M. 2018. Incidence, identification, and mycoparasitic activity of *Clonostachys epichloë*, a hyperparasite of the fungal endophyte *Epichloë typhina*. *Plant Disease* 102:1973-1980. doi: 10.1094/PDIS-02-18-0320-RE (IF₂₀₁₈ = 3,583, MNiSW = 35 pkt.)
2. Węgrzyn E., Górzyńska K. 2019. Influence of the fungal hyperparasite *Trichoderma harzianum* on the growth of *Epichloë typhina*, an agent of choke disease in grasses. *Journal of Plant Diseases and Protection* 126:39-45. doi.org/10.1007/s41348-018-0184-2 (IF₂₀₁₉ = 1,526, MNiSW = 40 pkt.)
3. Górzyńska K. 2020. Effects of the *Clonostachys epichloë* fungal hyperparasite on the symbiotic interaction between *Botanophila* flies and *Epichloë* fungus. *Journal of Invertebrate Pathology* 174:107396. doi.org/10.1016/j.jip.2020.107396 (IF₂₀₂₀ = 2,841, MNiSW = 140 pkt.)
4. Górzyńska K., Olejniczak P., Węgrzyn E. 2023. The fungus *Clonostachys epichloë* alters the influence of the *Epichloë* endophyte on seed germination and the biomass of *Puccinellia distans* grass. *Frontiers in Microbiology* 14:1146061. doi.org/10.3389/fmicb.2023.1146061 (IF₂₀₂₃ = 5,2, MNiSW = 140 pkt.)

Sumaryczny IF czterech prac wskazanych przez Habilitantkę jako osiągnięcie naukowe wynosi 13,15, a suma punktów według list MNiSW 355. Wskazane manuskrypty ukazały się w latach 2018-2023 w renomowanych czasopismach posiadających wskaźnik IF na poziomie od 1,526 do 5,2 (Plant Disease – Q1, Journal of Plant Diseases and Protection – Q2, Journal of Invertebrate Pathology – Q1, Frontiers in Microbiology – Q2). W dwóch

pracach Habilitantka jest pierwszym autorem, a w jednej jedynym autorem. We wszystkich publikacjach K. Górzynska jest autorem korespondencyjnym. Habilitantka była autorem lub współautorem koncepcji badań, przygotowywała pierwsze drafty manuskryptów do druku, wykonywała obliczenia statystyczne a także edytowała artykuły do druku. Habilitantka zdobyła także finansowanie na realizację badań, opracowywała eksperymenty oraz prowadziła badania terenowe i mykologiczne. Z całą pewnością Habilitantka miała wiodący udział w powstaniu prac stanowiących jej osiągnięcie naukowe.

Celem badań prowadzonych przez Habilitantkę była analiza wpływu grzyba *Clonostachys epichloë* na trawy oraz na struktury rozmnażania generatywnego endofitycznych gatunków rodzaju *Epichloë* powodujących pochwczak pałkowaty traw, a także na muchówki rodzaju *Botanophila*, które są uznawane za wektory rozmnażania płciowego *Epichloë*.

Habilitantka w sposób kompleksowy badała wzajemne interakcje między rośliną żywicielską, endofitem/patogenem rodzaju *Epichloë* oraz owadem muchówką rodzaju *Botanophila*. Na te złożone interakcje roślina-grzyb-owad występujące w sposób naturalny w środowiskach łąkowych nakładało się nadpasożytnictwo gatunku *Clonostachys epichloë*. Problematyka badawcza zrealizowana przez Habilitantkę w ramach osiągnięcia naukowego obejmowała:

1. Obserwacje terenowe interakcji grzybów *Clonostachys epichloë* i *Epichloë typhina* w trzech populacjach trawy *Puccinellia distans*.
2. Analiza nadpasożytniczego działania *Clonostachys epichloë* na podkładki pasożyta *Epichloë typhina*, obserwacja redukcji tworzenia worków z askoporami w perytecjach.
3. Ocena *in vitro* wpływu *Clonostachys epichloë* i *Trichoderma harzianum* na rozwój stadium wegetatywnego *Epichloë typhina*.
4. Badanie wpływu mykopasożyta *Clonostachys epichloë* na muchówki rodzaju *Botanophila*.
5. Analiza wpływu grzybów *Clonostachys epichloë* i *Epichloë typhina* na kiełkowanie i rozwój siewek mannicy odstającej.

Za najważniejsze i unikatowe osiągnięcia naukowe Habilitantki należy uznać badania dotyczące interakcji nadpasożyt-patogen prowadzone na porażonej trawie. W badaniach

terenowych obecność nadpasożyta *C. epichloë* odnotowano we wszystkich trzech populacjach trawy *Puccinellia distans* porażonych grzybem *E. typhina* i wykazujących objawy pochwaczaka pałkowatego. Nadpasożyt obserwowany był na 4,1 - 13,8% badanych podkładek patogenu. Obserwacje mikroskopowe wykazały brak worków i zarodników workowych w perytecjach *E. typhina* w miejscach zasiedlenia podkładek patogenu grzybem nadpasożytniczym *C. epichloë*. Osiągnięcie opisujące wpływ nadpasożyta na wytwarzanie stadium generatywnego *E. typhina* należy uznać za unikatowe, po raz pierwszy opisane szczegółowo przez Habilitantkę. W warunkach naturalnych nadpasożyt ograniczał rozprzestrzenianie się zarodników workowych patogenu w populacji traw. Niestety w warunkach laboratoryjnych w doświadczeniu z inokulacją podkładek patogenu nadpasożytem na żadnej podkładce nie zanotowano rozwoju strzępek *C. epichloë*. Efekt inhibicyjny nadpasożyta na wegetatywny wzrost kolonii patogenu odnotowano za to w dwóch eksperymentach *in vitro*. Nadpasożyt redukował wzrost kolonii patogenu o 18,4 – 46,5%, w zależności od zastosowanych szczepów oraz przerastał strzępki *E. typhina*. Jednak skuteczność inhibicyjna poszczególnych szczepów *C. epichloë* była zróżnicowana. Należy podkreślić, że trzy szczepy patogenu i trzy szczepy nadpasożyta pochodzące z różnych stanowisk, zastosowane w eksperymentach *in vitro* zostały dobrze zdefiniowane technikami mikroskopowymi i molekularnymi. Uzupełnieniem badań dotyczących wpływu nadpasożytów na ograniczenie sprawcy pochwaczaka pałkowatego była ocena *in vitro* dobrze zdefiniowanego szczepu *Trichoderma harzianum* na *E. typhina*. Gatunek *T. harzianum* wykazywał silne zdolności nadpasożytnicze w stosunku do *E. typhina*. W obrazach mikroskopowych obserwowano spieralne oplatanie strzępek patogenu przez *T. harzianum*.

Niewątpliwie znaczącym osiągnięciem naukowym Habilitanki w pierwszym obszarze badawczym było udowodnienie, że gatunek *Clonostachys epichloë* jest mykopasożytem blokującym rozwój worków w perytecjach patogenu *Epichloë typhina*. Mykopasożyt badany *in vitro* redukował także rozwój bezpłciowej formy patogenu.

Opisane przez Habilitankę interakcje mykopasożyt-muchówka *Botanophila* stanowią pierwsze doniesienie o entomopatogenicznych właściwościach gatunku *Clonostachys epichloë* wobec muchówki *Botanophila* związanej z podkładką *Epichloë*. Muchówka ta została wcześniej opisana w literaturze jako owad odwiedzający podkładki sprawcy pochwaczaka pałkowatego traw. Owad ten żeruje na podkładkach, składa do nich jaja i jednocześnie przenosi zarodniki workowe na inne podkładki patogenu *Epichloë*. Patogeny rodzaju *Epichloë* są heterotaliczne, stąd przenoszenie przez muchówki dwóch typów

kojarzeniowych grzyba zapewnia mu zapłodnienie krzyżowe. Wynikiem tego zapłodnienia są tworzące się perytecja, w których wytwarzane są askospory w workach. Cykl rozwojowy muchówki *Botanophila* uzależniony jest od grzyba *Epichloë*, ponieważ jej larwy, podobnie jak postacie dorosłe, żerują na podkładkach patogenu. W swoich badaniach Habilitantka wykazała, że nadpasożytniczy grzyb *C. epichloë* ograniczał wykluwanie się jaj muchówki oraz zwiększał śmiertelność wyklutych larw. Dodatkowo dr K. Górzyńska wykazała, że muchówki żywiące się strzępkami nadpasożyta miały mniejszą masę w porównaniu do larw żywiących się podkładką *Epichloë*. Należy podkreślić, że Habilitantka w opracowaniu własnym identyfikowała molekularnie zarówno patogen traw do podgatunku *Epichloë typhina* subsp. *clarkii* jak i nadpasożyta do gatunku *Clonostachys epichloë* metodami stosowanymi do identyfikacji grzybów. Molekularna identyfikacja muchówki *Botanophila*, wykonana metodą amplifikacji fragmentu mitochondrialnego genu *COII* (860pz), pozwoliła na zakwalifikowanie ośmiu larw do gatunku *B. dissecta* i dwóch do gatunku *B. laterella*. Reasumując należy podkreślić, że dzięki unikatowym badaniom Habilitantki po raz pierwszy udowodniono, że grzyb *Clonostachys epichloë* jest entomopatogenem muchówki *Botanophila* i częściowo, pośrednio może ograniczać rozprzestrzenianie się patogenu traw z powodu ograniczenia populacji muchówki.

Celem kolejnej pracy Habilitantki stanowiącej osiągnięcie naukowe było zbadanie wpływu nadpasożyta *C. epichloë* przenoszonego przez nasiona na kiełkowanie nasion, wysokość i masę siewek mannicy odstającej (*Puccinellia distans*) oraz analiza wpływu *C. epichloë* na interakcje patogen-roślina żywicielska. Habilitantka potwierdziła doniesienia literaturowe, że patogen *E. typhina* rozwija się endofitycznie w tkankach mennicy. Z kolei nadpasożyt *Clonostachys epichloë* zasiedlał wyłącznie powierzchnię liści i nasion rośliny żywicielskiej i w eksperymentach zwiększał procent kiełkujących nasion mannicy odstającej. Ale co ciekawe gatunek *E. typhina* również przyczyniał się do lepszego kiełkowania nasion. Jednocześnie współwystępowanie tych gatunków eliminowało ich pozytywny wpływ na kiełkowanie nasion oraz wysokość siewek.

Po analizie czterech prac przedstawionych przez Habilitantkę jako osiągnięcie naukowe oraz oświadczeń wszystkich współautorów stwierdzam, że dominujący udział Habilitantki w powstawaniu prac jest niekwestionowany. Przedstawiony przez Habilitantkę cykl czterech publikacji jako osiągnięcie naukowe w świetle Ustawy jest w pełni oryginalny i unikatowy. Przedstawia on niezaprzeczalnie dużą wartość poznawczą w zakresie złożonych biologicznych interakcji między patogenem, rośliną żywicielską i wektorem patogenu oraz

nadpasożytem, który zakłóca te zależności. Dorobek ten stanowi oryginalne novum naukowe, które dowodzi istotnego wkładu Autorki w rozwój badań nad mechanizmem działania nadpasożyta na patogen, roślinę i owady. Na tej podstawie stwierdzam, że dorobek ten w pełni spełnia wszystkie wymogi stawiane obecnie w tym zakresie kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badacze

Na pozostałe osiągnięcia naukowe habilitantki składa się 12 oryginalnych publikacji naukowych, z których 6 ukazało się po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. W dniu sporządzenia recenzji w bazie Web of Science Core Collection łącznie indeksowanych było 15 prac Habilitantki (w tym 4 składające się na osiągnięcie naukowe), dla których liczba cytowań wynosiła 113, a wartość indeksu Hirscha kształtowała się na poziomie H=8. Sumaryczny IF dla wszystkich prac Habilitantki wynosi 26,275 a ich wartość punktowa według MNiSW i MEiN (w roku opublikowania) kształtuje się na poziomie 747. Przeważająca liczba publikacji (10, co stanowi 62,5% wszystkich publikacji) ukazała się po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia doktora.

Szczególnie wysoko oceniam prace, które ukazały się w czasopismach należących do kategorii Q1 i Q2 obejmujących entomologię (Q1, Annals of the Entomological Society of America), zoologię (Q1, Journal of Invertebrate Pathology), choroby roślin (Q1, Plant Disease), biologię roślin (Q1, Plant Biology) i mykologię (Q2, Mycology-an International Journal on Fungal Biology). Czasopisma te są szczególnie wysoko punktowanych (IF od 1,317 do 2,841) w danym obszarze badawczym. Pozostałe prace badawcze Habilitantki ukazały się w następujących (siedmiu) periodykach indeksowanych w Web of Science Core Collection: Journal of Plant Diseases and Protection (Q2/Q3, agronomia/nauki biologiczne), Frontiers in Microbiology (Q2, mikrobiologia), Journal of Natural History (Q4, ekologia, zoologia), Sydowia (Q3, mykologia), European Journal of Entomology (Q3, entomologia), Plant Protection Science (Q3, agronomia, nauki biologiczne) i Flora (Q3, ekologia, nauki biologiczne). Jedna praca została opublikowana w czasopiśmie nieposiadającym IF (Biodiversity Research and Conservation).

Dorobek naukowy Habilitantki oceniam wysoko. Większość prac (12) opublikowane zostało przez zespoły liczące wielu autorów, co jest jak najbardziej uzasadnione z uwagi na prowadzenie eksperymentów w zakresie kilku obszarów badawczych: entomologii, fitopatologii i biologii roślin. W jednej publikacji Habilitantka jest jedynym autorem a w trzech pracach pojawia się dwóch lub trzech autorów. Zainteresowania badawcze

dr K. Górzyńskiej obejmują głównie zagadnienia związane z występowaniem endofitycznych gatunków rodzaju *Epichloë* na kilku gatunkach traw oraz trójstronnych interakcji grzyb/grzyby-roślina żywicielska-owad. Po zapoznaniu się z dorobkiem Habilitantki stwierdzam, że jest Ona niekwestionowaną specjalistką w zakresie badań ekologii grzybów rodzaju *Epichloë*, jego oddziaływania na roślinę żywicielską, sposobu rozprzestrzeniania się oraz możliwości ograniczenia metodą biologiczną. Dorobek pani dr K. Górzyńskiej wskazuje także, że jest autorem rozpoznawalnych w kraju i za granicą a wybrane opublikowane przez nią zagadnienia mają charakter unikatowy.

3. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego habilitanta

3.1. Praca w zespołach badawczych i realizacja projektów finansowanych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych

Dr Karolina Górzyńska zrealizowała łącznie sześć projektów badawczych finansowanych w drodze konkursów, w tym cztery jako kierownik projektu. Przed uzyskaniem stopnia doktora w latach 2009-2010 zrealizowała grant dziekański Dziekana Wydziału Biologii dla studentów studiów doktoranckich dotyczący interakcji między grzybem *E. typhina* a muchówką *Botanophila* sp. Doświadczenia zdobyte podczas wykonywania tego grantu stały się podstawą do napisania projektu „Interakcje muchówki i endofita grzybowego: zależność od czasu trwania symbiozy grzyba z zasiedlanym gatunkiem trawy”, który uzyskał finansowanie w ramach konkursu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (nr NN303321237) na lata 2009-2012. Po uzyskaniu stopnia doktora dr K. Górzyńska była kierownikiem projektu finansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Działanie 1.2. Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka) w ramach programu POMOST (nr POMOST/2012-6/5) zrealizowanego w latach 2013-2015 oraz grantu SONATA Narodowego Centrum Nauki (nr UMO-2014/13/D/NZ8/02420) zrealizowanego w latach 2015-2018. Projekty te poświęcone były badaniom nad rolą nadpasożytniczego grzyba *Clonostachys epichloë* dla symbiotycznych interakcji między grzybami endofitycznymi a trawami. Dr Karolina Górzyńska uczestniczyła również jako wykonawca w projekcie MNiSzW oraz projekcie międzynarodowym (LAPBIAT, nr 025969).

Habilitantka prezentowała wyniki swoich badań na kilkunastu konferencjach naukowych gdzie przedstawiła dwa referaty i 16 posterów, w tym cztery na konferencjach

zagranicznych (Niemcy, Ukraina, Hiszpania). Dr Karolina Górzyńska współpracowała lub współpracuje w kilkoma ośrodkami naukowymi w Polsce, między innymi Instytutem Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, oraz ośrodkami zagranicznymi, między innymi Instytutem Ekologii Roślin w Zurychu w Szwajcarii (Plant Ecological Genetics, Institute of Integrative Biology), Muzeum Historii Naturalnej w Kopenhadze w Danii oraz Hope College (Holland) w Stanach Zjednoczonych. Habilitantka wykonała recenzje wydawnicze dla 5 czasopism posiadających IF.

Po zapoznaniu się z dostarczoną mi dokumentacją stanowiącą podstawę do wykonania recenzji stanowczo stwierdzam, że dr Karolina Górzyńska wykazała dużą aktywność naukową a wymiernymi efektami tej aktywności są publikacje powstające we współpracy z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi a także pozyskiwanie finansowania na badania.

3.2. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularnonaukowa

Dr Karolina Górzyńska prowadziła zajęcia laboratoryjne, konwersatoryjne i terenowe na wszystkich stopniach studiów (licencjackie, magisterskie, doktoranckie), z 8 przedmiotów: Filogeneza i systematyka roślin i grzybów, Różnorodność świata roślin i grzybów, Biotaksonomia, Biologia interakcji, Bioróżnorodność, Szata roślinna Wielkopolski, Diagnostyka kondycji roślin w warunkach stresu oraz Rośliny i grzyby lecznicze i trujące. Habilitantka była promotorką 3 prac licencjackich oraz 2 magisterskich (w tym jednej pracy nagrodzonej przez Niemiecką Fundację Federalną Środowiska - stypendium dla najlepszego absolwenta) oraz recenzentką 3 prac dyplomowych (1 licencjackiej i 2 magisterskich), opiekunką stażów studenckich oraz studentów I roku. Habilitantka stale podnosiła i podnosi swoje kwalifikacje dydaktyczne poprzez uczestnictwo w opracowywaniu materiałów dydaktycznych oraz biorąc udział w 7 kursach naukowo-dydaktycznych, w tym dwóch zorganizowanych przez ośrodki zagraniczne (Austria, Holandia). Habilitantka wygłosiła także kilka wykładów popularnonaukowych (m.in. na Festiwalu Nauki i Sztuki oraz w ramach spotkań Poznańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Botanicznego) lub wywiadów dla radia i prasy. Zorganizowała i prowadziła warsztaty w ramach cyklicznych spotkań naukowych organizowanych w Jej macierzystej jednostce oraz w ramach Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki. Od 2016 roku dr K. Górzyńska jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mykologicznego, gdzie pełni funkcję zastępcy przewodniczącej sekcji „Grzyby w interakcjach”. Warto podkreślić, że bardzo duża aktywność organizacyjna Habilitantki umożliwiła stworzenie przez Nią Laboratorium Biotycznych Interakcji. Pani dr K. Górzyńska

w roku 2010 była stypendystką w ramach projektu Wojewódzkiego Urzędu Pracy w Poznaniu.

Podsumowując stwierdzam, że całościowo dorobek dr Karoliny Górzyńskiej jest znaczący i rozpoznawalny w kraju i za granicą. W mojej ocenie Habilitantka spełnia pod tym względem wymagania stawiane obecnie kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

WNIOSEK KOŃCOWY

Po przeprowadzeniu analizy całokształtu dorobku naukowego dr Karoliny Górzyńskiej oraz po zapoznaniu się z osiągnięciami Kandydatki w zakresie działalności popularyzatorskiej, dydaktycznej i organizacyjnej, przedstawionymi mi do oceny w związku z wszczęciem przez Radę naukową dyscypliny nauk biologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego, przedkładam Komisji Habilitacyjnej wniosek w sprawie nadania dr Karolinie Górzyńskiej stopnia doktora habilitowanego. W mojej opinii Habilitantka stanowczo spełnia wszystkie wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742, ze zm.) i jest dobrze przygotowana do samodzielnej pracy naukowej.

Christa Hechtwaste

Olsztyn, 26 marzec 2024 r.