

Puławy, dn. 26.03.2024 r.

dr hab. Anna Gałązka, prof. IUNG-PIB  
Zakład Mikrobiologii Rolniczej  
IUNG-PIB w Puławach

## RECENZJA

### **osiągnąć dr Doroty Krzyżanowskiej ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia**

Niniejsza recenzja została przygotowana w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr Doroty Krzyżanowskiej ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia.

#### **1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki**

Pani dr Dorota Krzyżanowska ukończyła studia na Międzyuczelnianym Wydziale Biotechnologii UG i GUMed na kierunku Biotechnologia. Była słuchaczką Studium Doktoranckie Chemii i Biochemii przy Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego. W roku 2015 uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biochemii. Tytuł rozprawy: „*Antagonizm szczepu Pseudomonas P482 względem bakteryjnych patogenów roślin z rodzajów Pectobacterium i Dickeya w warunkach in vitro i in planta*”.

W latach 2015-2018 była zatrudniona na stanowisku asystenta w projekcie NCN OPUS7 (główny wykonawca w projekcie) w Zakładzie Mikrobiologii Roślin (wówczas: Pracownia Biologicznej Ochrony Roślin) Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed. W kolejnych latach 2018-2021 była zatrudniona na stanowisku adiunkta (stanowisko typu postdoc) w projekcie NCN OPUS13 w tym samym Zakładzie. Od 2022 roku do chwili obecnej pracuje na stanowisku typu lab manager w projekcie NCN SONATA BIS w Zakładzie Badania Związków Biologicznie Czynnych na Międzyuczelnianym Wydziale Biotechnologii UG i GUMed. W okresie kariery zawodowej dwukrotnie przebywałam na urlopie macierzyńskim i rodzicielskim.

Po przeanalizowaniu dostarczonej mi dokumentacji oraz biorąc pod uwagę powyższe informacje stwierdzam, że Pani dr Dorota Krzyżanowska spełnia formalne warunki do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia.

**2. Ocena osiągnięcia naukowego wymienionego w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami (tekst jednolity – Dz. U. 2017 r., poz. 1789)**

Pani dr Dorota Krzyżanowska przedstawiła do oceny osiągnięcie naukowe, będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jako monotematyczny cykl czterech publikacji naukowych (oryginalne prace twórcze) z lat 2019-2023 ujętych pod wspólnym tytułem: „Wykorzystanie sekwencjonowania następnej generacji oraz metod analizy *in silico* do poznania właściwości wybranych ryzobakterii o potencjale do zastosowania w biologicznej ochronie roślin”. We wszystkich pracach składających się na w/w osiągnięcie naukowe Kandydatka jest pierwszym autorem. Ponadto przy każdej publikacji został szczegółowo przedstawiony opis wkładu Habilitantki w powstawanie publikacji.

Do cyklu publikacji naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantka zaliczyła następujące prace:

1. **Krzyżanowska D.M.**, Maciąg T., Ossowicki A., Rajewska M., Kaczyński Z., Czerwicka M., Rąbalski Ł., Czaplewska P. Jafra S.; *Ochrobactrum quorumnocens* sp. nov., a quorum quenching bacterium from the potato rhizosphere. PLoS ONE 2019, 14(1): e0210874. DOI: 10.1371/journal.pone.0210874 IF 2,740; MEiN 100
2. **Krzyżanowska D.M.**, Supernat A., Maciąg T., Matuszewska M., Jafra S.; Selection of reference genes for measuring the expression of *aiiO* in *Ochrobactrum quorumnocens* A44 using RT-qPCR. Scientific Reports, 2019, 9, 13129 IF 3,998; MEiN 140
3. **Krzyżanowska, D.M.**, Iwanicki, A., Czajkowski, R., Jafra, S.; High-quality complete genome resource of tomato rhizosphere strain *Pseudomonas donghuensis* P482, a

representative of a species with biocontrol activity against plant pathogens. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 2021, 34:12, 1450-1454 IF 3,422; MEiN 140

4. **Krzyżanowska D.M.**, Jabłońska M., Kaczyński Z., Czerwicka-Pach M., Macur K., Jafra S. Host-adaptive traits in the plant-colonizing *Pseudomonas donghuensis* P482 revealed by transcriptomic responses to exudates of tomato and maize. *Scientific Reports*, 2023, 13(1), 9445 IF 4,6; MEiN 140

Sumaryczny *Impact factor* (IF) ww. publikacji zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **14,8**. Suma punktów ww. publikacji zgodnie z wykazem MEiN wg roku publikacji wynosi **520**. We wszystkich publikacjach stanowiących osiągnięcie Habilitantka jest pierwszym autorem. Świadczy to o dojrzałości naukowej Kandydatki oraz potwierdza Jej kluczową rolę na wszystkich etapach tworzenia dzieła naukowego. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że wyniki badań stanowiące osiągnięcie naukowe ukazały się drukiem w renomowanych zagranicznych czasopismach, takich jak: *PLoS ONE*, *Scientific Reports* czy *Molecular Plant-Microbe Interactions*.

Temat badań podjęty przez Habilitantkę stanowi ciekawe, oryginalne i praktyczne podejście do bardzo ważnego i wciąż nierozwiązanego problemu poznania biologii oraz właściwości wybranych ryzobakterii o potencjale do zastosowania w biologicznej ochronie roślin. Badania te stanowią oryginalne wyniki badań oraz prac doświadczalnych prowadzonych przez Kandydatkę po uzyskaniu stopnia doktora (obrona czerwiec 2015). Kandydatka wniosła znaczący wkład w rozwój reprezentowanej dyscypliny naukowej oraz istotnie poszerzyła wiedzę na temat biologii wybranych mikroorganizmów stowarzyszonych z roślinami, mechanizmów antagonizmu patogen-szczep PGPR, a także możliwości zastosowania mikroorganizmów do biologicznej ochrony roślin przed chorobami.

Wymiernym rezultatem badań opisanych w przedłożonym cyklu artykułów jest przybliżenie wielu aspektów biologii dwóch Gram-ujemnych izolatów bakterii: *Ochrobactrum quorumnocens* A44 i *Pseudomonas donghuensis* P482. Mikroorganizmy te zostały pozyskane z ryzosfery roślin użytkowych z rodziny *Solanaceae*: szczep *O. quorumnocens* A44 z ryzosfery ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.), a szczep *P. donghuensis* P482 z ryzosfery pomidora (*Solanum lycopersicum* L.). Ponadto Habilitantka potwierdziła,

że szczepy te wykazują zdolność do ograniczania symptomów chorobowych powodowanych na roślinach przez bakterie pektynolityczne *Pectobacterium* spp. i *Dickeya* spp., obecnie wspólnie zaliczane do grupy SRP (ang. Soft Rot Pectobacteriaceae). Patogeny SRP powodują mokrą zgniliznę wielu gatunków roślin użytkowych i ozdobnych, prowadząc do istotnych ekonomicznie strat m.in. w plonach ziemniaka. Brak środków celowanych do walki z patogenami SRP stał się podstawą do prowadzenia przez Kandydatkę badań nad mikroorganizmami wykazującymi antagonizm względem tych patogenów. Istotną rolę w przedstawionych badaniach stanowi wykorzystanie metod opartych na sekwencjonowaniu następnej generacji (NGS; ang. Next Generation Sequencing), narzędzi do analizy danych *in silico* (ang. data mining). W toku badań Kandydatka postawiła sobie do rozwiązania następujące cele:

- ustalenie dokładnej pozycji taksonomicznej szczepu *Ochrobactrum* sp. A44, uzyskanie dla tego szczepu oraz szczepów spokrewnionych sekwencji genomowych, a także określenie różnic i podobieństw w obrębie badanej grupy szczepów na drodze analiz biochemicznych oraz analizy porównawczej genomów.
- wybór genów *O. quorumnocens* A44 podlegających stabilnej ekspresji w wielu warunkach środowiskowych i w różnych fazach wzrostu tak, aby geny te mogły służyć jako geny referencyjne w analizie ekspresji genów metodą RT-qPCR u szczepu A44.
- zastosowanie RT-qPCR do pomiaru zmian poziomu ekspresji *aiiO* u szczepu A44 w odpowiedzi na AHL oraz inne czynniki środowiskowe, takie jak faza wzrostu, temperatura, pH oraz dodatek ekstraktu z korzeni ziemniaka.
- uzyskanie zamkniętej sekwencji genomowej dla szczepu *P. donghuensis* P482 wraz z adnotacją.
- określenie, metodami *in silico*, potencjału szczepu P482 do produkcji metabolitów wtórnych, obecności w genomie receptorów odpowiedzialnych za pozyskiwanie żelaza oraz obecności profagów.
- wytypowanie szlaków metabolicznych zaangażowanych w adaptację *Pseudomonas* do różnych gospodarzy roślinnych na drodze identyfikacji genów stanowiących różnicującą (specyficzną dla gospodarza) oraz wspólną (niezależną od gospodarza)

odpowieź transkryptomyczną szczepu *P. donghuensis* P482 na wydzieliny z korzeni dwóch filogenetycznie odległych gatunków roślin: pomidora (roślina dwuliścienna) i kukurydzy (roślina jednoliścienna).

Wszystkie powyższe cele zostały przez Habilitantkę zrealizowane. Badania ujęte w powyższym osiągnięciu zostały wykonane poprawnie pod względem metodycznym. Zastosowano w nich zarówno klasyczne, jak i nowoczesne techniki analityczne. Uzyskane wyniki dokumentują nowe propozycje układów doświadczalnych, mających na celu intensyfikację gatunków bakterii wykazujących wymienione cechy, co stwarza ogromne możliwości powstrzymania zagrożenia upraw roślin, a w konsekwencji skutkuje poszukiwaniem odpowiedniego programu ochrony roślin.

Jako główne problemy badawcze oraz najistotniejsze wyniki badań podejmowane w osiągnięciu naukowym Habilitantki wymienić należy:

1. wyodrębnienie nowego gatunku *Ochrobactrum quorumnocens* ze szczepem A44. Szczep posiada charakterystyczny dla tego rodzaju genom wieloreplikonowy. Udokumentowanie genomu szczepu A44 i pięciu spokrewnionych szczepów typowych znacząco przyczyniło się do ułatwienia badań taksonomicznych w oparciu o nowoczesne narzędzia *in silico* w obrębie rodzaju *Ochrobactrum*. Należy podkreślić, że była to również pierwsza publikacja, w której przeprowadzono analizę porównawczą genomów przedstawicieli różnych gatunków *Ochrobactrum*.
2. opracowanie testu RT-qPCR do badania poziomu ekspresji genu *aiiO* w *O. quorumnocens* A44. Wybór genów *rho*, *rpoD* i *gyrB* jako najbardziej obiecujących kandydatów do zastosowania do normalizacji danych RT-qPCR w *O. quorumnocens* A44
3. otrzymanie zamkniętej sekwencji chromosomu szczepu *P. donghuensis* P482. (pierwsza kompletna sekwencja genomu dla szczepu z gatunku *P. donghuensis*).
4. wykazanie, że odpowieź P482 wspólna dla obu typów eksudatów obejmuje takie aspekty metabolizmu jak asymilacja siarki, metabolizm arsenu, pozyskiwanie żelaza

z ksenosideroforów i związków hemu, homeostaza żelaza i regulacja powstawania szóstego systemu sekrecyjnego (T6SS).

5. wykazanie, że katabolizm aminokwasów rozgałęzionych, oporność na tlenek azotu, elastyczność w zakresie łańcucha oddechowego, synteza metioniny i selektywna aktywacja pomp efflux typu RND, zasługują na szczególną uwagę pod kątem ich roli w zapewnieniu bakteriom *Pseudomonas* zdolności do kolonizacji różnorodnych gospodarzy roślinnych, jak i pozostania w obrębie mikroflory danego gospodarza pomimo zachodzących w roślinie zmian fizjologicznych.
6. udowodnienie, że zróżnicowana odporność niektórych mikroorganizmów stowarzyszonych z roślinami na określone czynniki stresogenne może prowadzić do zmian w składzie populacjach drobnoustrojów związanych z roślinami, szczególnie u roślin z aktywowanymi systemami obronnymi.

W mojej opinii założone cele zostały w pełni przez Habilitantkę zrealizowane, a uzyskane wyniki wnoszą wiele aspektów poznawczych i użytkowych do szeroko pojętych nauk ścisłych i przyrodniczych, w szczególności w dyscyplinie biotechnologia. Otrzymane przez Panią dr Dorotę Krzyżanowską wyniki badań wzbogacają wiedzę z zakresu biologii i biotechnologii roślin, ale także w dużym stopniu stanowią nowe, interesujące informacje mające duże znaczenie praktyczne. Uzyskanie takich wyników badań przez Habilitantkę było możliwe dzięki przemyślanemu zaplanowaniu badań oraz prawidłowemu dobraniu i przeprowadzeniu doświadczeń przy użyciu właściwych metodyk. Ponadto zwracam szczególną uwagę na bardzo kompleksowe podejście Pani dr Doroty Krzyżanowskiej do prowadzonych badań, oraz ocenę przedmiotu poprzez analizę wielu parametrów. Realizowane przez Habilitantkę badania pozwoliły na przeprowadzenie globalnej oceny oraz poznania właściwości wybranych ryzobakterii o potencjale do zastosowania w biologicznej ochronie roślin.

Na podstawie uzyskanych wyników badań Pani dr Dorota Krzyżanowska wyciągnęła szereg ciekawych wniosków wnoszących znaczący wkład w rozwój biologii i biotechnologii oraz ochrony roślin. Ponadto publikacje przedstawione do oceny osiągnięcia naukowego wnoszą nowe elementy poznawcze i przyczyniają się do poszerzenia wiedzy w zakresie funkcjonowania środowiska glebowego, poszerzając horyzonty tej dyscypliny naukowej.



W mojej ocenie cykl publikacji Pani dr Doroty Krzyżanowskiej składający się na osiągnięcie naukowe wnosi nowe wartości do dyscypliny naukowej biotechnologia. Zatem **wysoko oceniam** przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe Pani dr Doroty Krzyżanowskiej. Ponadto na szczególną uwagę zasługuje duży potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników przez Habilitantkę, co bez wątplenia podnosi ich rangę naukową i stanowi znaczący wkład Kandydatki w rozwój reprezentowanej dyscypliny naukowej.

### **3. Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego w tym autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych spoza bazy JCR**

Dorobek naukowo-badawczy dr Doroty Krzyżanowskiej, niebędący osiągnięciem naukowym, powstał przed doktoratem oraz po uzyskaniu stopnia naukowego doktora i był związany z szeroko pojętą dyscypliną biotechnologia. Poza pracami ujętymi w osiągnięciu Kandydatka może wykazać się także znaczną aktywnością publikacyjną i projektową. W okresie po obronie doktoratu była współautorem 7 opublikowanych prac doświadczalnych nieuwzględnionych w cyklu, w tym jednej powstałej jako rezultat odbycia stażu zagranicznego. Dodatkowo jest współautorem rozdziału w książce oraz dwóch manuskryptów oczekujących na recenzje w docelowych czasopismach. Jest także współautorem 3 opatentowanych wynalazków.

Zainteresowania naukowe Kandydatki skupione były wokół następujących tematów badawczych:

- badań dotyczące mokrej zgnilizny powodowane przez *Pectobacterium* i *Dickeya* spp. (szczepy SRP) na bulwach ziemniaka w warunkach przechowywania (opracowanie mieszaniny pięciu bakterii antagonistycznych)
- badania dotyczące formulacji biopreparatu na bazie ww. konsorcjum; sekwencjonowanie genomów szczepów opracowanego konsorcjum „Wielka Piątka”

- określanie zdolności bakterii do tworzenia biofilmu w cewnikach i innych rurkach o zastosowaniu medycznym,
- badań nad zależnością pomiędzy produkcją 7-HT a produkcją sideroforu piowerdyny u szczepu P482 i tym, jakie znaczenie ma ta zależność dla aktywności przeciwdrobnoustrojowej P482 w różnych typach podłoży wzrostowych.

Aktualnie Habilitantka poszerza swoje zainteresowania badawcze o nową tematykę (geny warunkujących oporność *Dickeya solani* 2222 (szczep SRP) na infekcję fagiem  $\phi$ D5 oraz kosztów ekologicznych tej oporności). Zaangażowana jest także w badania dotyczące tailocin – wysokocząsteczkowych bakteriocyn o budowie przypominającej ogonki fagowe – produkowanych przez patogeny SRP.

Sumaryczny Impact factor (IF) wszystkich publikacji Kandydatki zgodnie z rokiem opublikowania wraz z osiągnięciem naukowym wynosi **47,498**. Suma punktów publikacji zgodnie z wykazem MEiN wg roku publikacji wynosi **1475**. Wskaźnik Hirscha według bazy Web of Science Core Collection wynosi **8**.

Pani dr Dorota Krzyżanowska jest autorem 16 artykułów w czasopismach naukowych, jednego rozdziału w książce, 3 przyznanych patentów oraz dwóch manuskryptów na etapie recenzji. Jedenaście z 16 artykułów zostało opublikowanych po obronie pracy doktorskiej. Wygłosiła także 5 referatów oraz zaprezentowała 30 prezentacji posterowych na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Na przełomie lat 2019-2020 była zaangażowana, jako członek komitetu organizacyjnego, w przygotowania do konferencji 16th Meeting of the IOBC-WPRS Working Group Biological and Integrated Control of Plant Pathogens: Challenges in biocontrol - single strains versus synthetic consortia. Aktywnie uczestniczyła we wszystkich w/w działaniach i miała wiodącą rolę w przygotowaniu logotypu konferencji, strony internetowej oraz ulotek. Była także recenzentem 14 manuskryptów w międzynarodowych czasopismach naukowych. Wśród nich były: *Frontiers in Microbiology*, *FEMS Microbiology Letters*, *FEMS Microbiology Ecology*, *Acta Physiologiae Plantarum*, *Journal of Plant Pathology*, *Int. Journal of Environmental Research and Public Health*.



Habilitantka współpracowała także z sektorem gospodarczym m.in. z firmą Intermag sp. z o.o. z siedzibą w Olkusz – producentem nawozów, w tym nawozów biologicznych. Współpraca odbywała się na podstawie oficjalnej umowy pomiędzy Uniwersytetem Gdańskim a Intermag. W ramach umowy przekazano firmie Intermag szczepy wyselekcjonowane jako rezultat naszych badań do testów pod kątem możliwości komercyjnego wykorzystania tych szczepów przez Intermag.

W 2023 roku dr Dorota Krzyżanowska brała udział w procesie ewaluacji wniosku grantowego w konkursie ogólnym AAPG 2023 francuskiej Narodowej Agencji ds. Badań Naukowych (ANR) jako Ekspert Naukowy panelu CE20 – Biologia zwierząt, organizmów fotosyntetyzujących i mikroorganizmów

Prowadzone przez Panią dr Dorotę Krzyżanowską badania naukowe w bardzo szerokim zakresie dostarczają wielu nowych, oryginalnych danych, wyjaśniających zjawiska zachodzące w środowisku glebowym, roślinie i mikrobiologii bakterii. Mają one także ważne aspekty praktyczne, gdyż kwestie związane z aktywnością mikroorganizmów mają podstawowe znaczenie w ochronie roślin. Stwierdzam, iż wszystkie publikacje Autorki cechuje wysoki poziom, poczynając od koncepcji badań i postawienia celu, poprzez poprawne wykonanie, świadczące o doskonałym opanowaniu warsztatu metodycznego, w tym nowoczesnych metod instrumentalnych i biologii molekularnej, aż do opisu i właściwej interpretacji wyników. Dążąc do praktycznego zastosowania wiedzy, Kandydatka aktywnie współpracuje także z przemysłem, osiągając wymierne rezultaty.

Podsumowując ocenę pozostałego dorobku naukowego stwierdzam, że jest on znaczący zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Interdyscyplinarna oraz współautorska działalność naukowa Habilitantki pozwoliła na uzyskanie cennych wyników badań, które w wielu aspektach wnoszą nowe treści poznawcze w rozwój nauk biologicznych w zakresie biotechnologii. Uważam, że uzyskane przez Kandydatkę wskaźniki bibliometryczne i naukometryczne oraz wartość merytoryczna dorobku naukowego spełnia wymagania obowiązującej ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i tym samym upoważniają dr Dorotę Krzyżanowską do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

#### **4. Ocena innej istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego habilitanta**

##### **4.1 Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach**

Pani dr Dorota Krzyżanowska od początku swojej kariery naukowej aktywnie współpracuje z licznymi uczelniami i jednostkami naukowymi w ramach realizacji krajowych i międzynarodowych projektów badawczych. Dorobek naukowy Habilitantki powstał w znacznej mierze dzięki owocnej współpracy z jednostkami naukowymi. Efektem tej współpracy są liczne projekty badawcze, w których Habilitantka był wykonawcą. Uczestniczyła jako wykonawca m.in. w realizacji następujących projektów:

- MNiSW, nr N N302 153437. Okres uczestnictwa: 2009-2012. Kierownik projektu: dr hab. Sylwia Jafra, Prof. UG. Tytuł projektu: Zastosowanie izolatów środowiskowych *Bacillus* sp. w biologicznej ochronie roślin przed bakteryjnymi patogenami z rodzajów *Pectobacterium* i *Dickeya*. Funkcja pełniona w projekcie: Wykonawca.
- NCN OPUS13 nr 2017/25/B/NZ9/00513. Okres realizacji: 2018-2021 Kierownik projektu: dr hab. Sylwia Jafra, Prof. UG. Tytuł projektu: Kompleksowa analiza oddziaływań pomiędzy pożytecznym dla roślin szczepem *Pseudomonas donghuensis* P482 z roślinami jedno- (kukurydza) i dwuliściennymi (pomidor). Funkcja pełniona w projekcie: Postdoc
- NCBiR Lider VI Nr 450/L-6/NCBR/2015. Okres uczestnictwa: 2016-2019. Kierownik projektu: dr Robert Czajkowski. Tytuł projektu: Wykorzystanie synergistycznego działania bakteriofagów litycznych i bakterii antagonistycznych w biologicznej ochronie ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) przed bakteriami pektynolitycznymi z rodzaju *Pectobacterium* spp. i *Dickeya* spp. Funkcja pełniona w projekcie: Główny wykonawca/Postdoc
- NCN OPUS7, nr 2014/13/B/NZ9/02136. Okres uczestnictwa: 2015-2018. Kierownik projektu: dr hab. Sylwia Jafra, Prof. UG. Tytuł projektu: Rola genu *aiiO* w metabolizmie *Ochrobactrum* sp. A44 oraz w zdolności tego szczepu do efektywnej kolonizacji roślin ziemniaka. Funkcja pełniona w projekcie: Główny wykonawca

- NCN SONATA BIS 10, 2020/38/E/NZ9/00007. Okres realizacji: od 2022 roku  
Kierownik projektu: dr hab. Robert Czajkowski, Prof. UG,. Tytuł projektu:  
Przyjaciele czy wrogowie? Rola profagów w adaptacji środowiskowej i wirulencji  
bakterii pektynolitycznych: *Dickeya* spp. i *Pectobacterium* spp. *in vitro* i *in planta*.  
Funkcja pełniona w projekcie: Lab manager.

Na podstawie powyższych danych bardzo wysoko oceniam zaangażowanie naukowe oraz współpracę międzynarodową Pani dr Doroty Krzyżanowskiej. Umiejętność nawiązywania współpracy a następnie przełożenie tej współpracy na efekty publikacyjne i projektowe jest bardzo ważną cechą naukowca i dobrze rokuje na dalszy rozwój Habilitanta.

#### **4.2. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych oraz nagrody za działalność naukową**

Habilitantka aktywnie uczestniczy także w życiu naukowym. Jest laureatką nagrody naukowej zespołowej I stopnia przyznanej przez Rektora Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego za badania nad biologią *Laseczki siennej* i jej praktycznym wykorzystaniem (2014). Dr Dorota Krzyżanowska jest także stypendystką sześciu stypendiów:

- Stypendium START przyznane w drodze konkursu przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej (2017). Dodatkowo przyznano środki na 1-miesięczny staż w Hiszpanii.
- Roczne stypendium ETIUDA1 (UMO-2013/08/T/NZ9/01049) przyznawane przez Narodowe Centrum Nauki (2013/2014). Poza stypendium finansowany był 3-miesięczny staż w Holandii.
- Stypendium Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (PSSE), przyznane w drodze konkursu na podstawie wniosków złożonych w ramach V edycji programu InnoDoktorant (2013).
- Roczne stypendium w ramach projektu „Kształcimy najlepszych – kompleksowy program rozwoju doktorantów, młodych doktorów i akademickiej kadry dydaktycznej Uniwersytetu Gdańskiego”. Przyznane w drodze konkursu. Projekt finansowany z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2011/2012).

- Roczne stypendium z tzw. "dotacji pro jakościowej", przyznawane grupie najlepszych doktorantów realizujących projekty doktorskie na MWB-UG i GUMed (lata 2013/2014, 2012/2013, 2011/2012).
- Roczne stypendium naukowe dla najlepszych doktorantów SD Chemii i Biochemii przy Wydziale Chemii UG (lata 2014/2015, 2013/2014, 2012/2013, 2010/2011).

#### 4.3. Uczestnictwo w programach oraz stażach naukowych i szkoleniach

Dążąc do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji i doskonalenia umiejętności dr Dorota Krzyżanowska podczas swojej pracy naukowej uczestniczyła w trzech stażach w zagranicznych ośrodkach naukowych. Każdy ze staży odbyła w innej jednostce, za każdym razem angażując się w prace naukowe w tematyce goszczącej mnie grupy. W 2008 roku odbyła 3-miesięczny staż w Plant Research International (obecnie Wageningen Plant Research, WUR) w zespole Dr Jana van der Wolfa. W trakcie stażu brała udział w badaniach nad izolacją i identyfikacją bakteryjnych patogenów roślinnych z grupy SRP. W roku 2014, odbyła 3-miesięczny staż w grupie dr Paoliny Garbeva w Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW). Środki na sfinansowanie wyjazdu pozyskała z Narodowego Centrum Nauki, będąc laureatką stypendium ETIUDA1 (UMO-2013/08/T/NZ9/01049). W ramach stażu brała udział w badaniach nad związkami lotnymi (ang. volatile organic compounds, VOCs) produkowanymi przez bakterie z rodzaju *Collimonas* oraz nad wpływem tych związków na mikroorganizmy potencjalnie koegzystujące (konkurujące) z *Collimonas* spp. w środowisku glebowym. W trakcie stażu brała również udział w licznych seminariach dot. badań prowadzonych w NIOO-KNAW.

W 2018 roku odbyła miesięczny staż w Centro Nacional de Biotechnologia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CNB-CSIC), Madryt, Hiszpania. Środki na wyjazd pozyskała z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. W ramach wyjazdu uczestniczyła w badaniach prowadzonych w Laboratorium Biologii Syntetycznej, kierowanego przez Prof. Victora de Lorenzo. Badania dotyczyły wykorzystania systemu opartego na CRISPR/Cas9 do wprowadzania mutacji u bakterii *Pseudomonas putida* szczep KT2440 oraz szczepów pochodnych (tj. mutantów szczepu KT2440). Uczestniczyła także w badaniach mających na celu przybliżenie mechanizmu umożliwiającego działanie ww. systemu u badanej bakterii.

Habilitantka brała także aktywny udział w seminariach grupy goszczącej, w tym wygłosiła własną prezentację dot. badań prowadzonych przeze mnie na MWB UG-GUMed.

Dodatkowo w trakcie kariery zawodowej Habilitantka odbyła 5-dniową wizytę studyjną w Institute of Plant Sciences, Ornamental Horticulture Dep. ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan (Izrael), w grupie Dr Iris Yedidia (rok 2015) oraz jednomiesięczny staż krajowy w komercyjnym laboratorium diagnostycznym (Bruss, grupa ALAB) (rok 2007).

Habilitantka jest także członkiem zwyczajnym Polskiego Towarzystwa Badań nad Wirusami Mikroorganizmów (od 2023).

Umiejętności zdobyte podczas stażu przyczyniły się do poszerzenia wiedzy z zakresu technik molekularnych oraz powstania kolejnych prac naukowych i nawiązania ścisłej współpracy z zagranicznymi jednostkami naukowymi.

#### **4.6. Osiągnięcia dydaktyczne oraz opieka naukowa nad studentami i doktorantami**

Kandydatka aktywnie uczestniczy także w promowaniu zajęć dydaktycznych i współpracy z młodszymi adeptami nauki. Zgromadziła dorobek w tym zakresie obejmujący szeroki wachlarz aktywności, od prowadzenia zajęć ujętych w programie studiów na kierunku „Biotechnologia”, poprzez kierowanie pracami studentów w ramach praktyk indywidualnych, po promotorstwo prac licencjackich, magisterskich i ko-promotorstwo realizowanego obecnie doktoratu. Jest również współautorem skryptu do ćwiczeń. Habilitantka prowadziła zajęcia laboratoryjne w ramach przedmiotu „Mikrobiologia przemysłowa” na kierunku Biotechnologia MWB UG i GUMed. Lata 2010-2013 (łącznie 205 h), rok akad. 2021/2022 (45 h) a także:

- proseminarium z przedmiotu „Biomolekuły – budowa, synteza i właściwości” na kierunku Biotechnologia MWB UG i GUMed. Rok akad. 2019/2020 (30 h)
- seminarium i ćwiczenia z przedmiotu Podstawy Biotechnologii – Wprowadzenie, Sekcja: Organizmy modelowe i ich zastosowania w nauce, Zakres: bakterie. Rok akad. 2019/2020 (5 h). Prowadziła także zajęcia popularyzujące naukę lub sztukę takie jak:
  - zorganizowała stanowisko zatytułowane „Fascynujące fakty z życia bakterii” na XI Bałtyckim Festiwalu Nauki (2013)

- udzielała wywiadu pt. „Dobre bakterie ratują ziemniaki przed mokrą zgnilizną”, opublikowanego na portalu „Nauka w Polsce” (2017)
- sprawowała okiekę nad uczennicą dwudziestego liceum ogólnokształcącego w Gdańsku w ramach Dnia Przedsiębiorczości (20.03.2019).

Pani dr Dorota Krzyżanowska wykazała się także aktywnością organizacyjną:

- przygotowywała wnioski o zamknięte użycie GMM kat. II dla Pracowni Biologicznej Ochrony Roślin oraz Zakładu Badania Związków Biologicznie Czynnych, a także jednego zgłoszenia dot. zamkniętego użycia GMM kat. I pod kątem projektu realizowanego przez studentów MWB UG i GUMed (konkurs iGEM)
- wprowadziła w Zakładzie Badania Związków Biologicznie Czynnych MWB UG i GUMed systemu FLUICS przeznaczonego do profesjonalnego zarządzania zasobami laboratoryjnymi, umożliwiające katalogowanie i łatwą lokalizację odczynników oraz próbek, w tym z użyciem aplikacji mobilnej
- prowadziła szkolenia stanowiskowe dla studentów zaczynających praktykę w laboratorium i prowadzenie stosownej dokumentacji (BHP)
- koordynowała czynności serwisowych/napraw dla wybranych sprzętów będących na stanie Instytutu Biotechnologii.

## 5. Wniosek końcowy

Niniejszym stwierdzam, że zarówno wartość przedstawionego osiągnięcia naukowego, jak i znaczący dorobek naukowy i aktywność naukowo-dydaktyczna Pani dr Doroty Krzyżanowskiej pozwalają stwierdzić, że spełnia Ona wszystkie warunki niezbędne dla uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789; zwana dalej ustawą, w zw. z art. 179 ust 1. ustawy z dnia 3 lipca 2018 r.; przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz. U. z 2018 r. poz. 1669) i zasługuje w pełni na nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia.





Instytut Uprawy  
Nawożenia i Gleboznawstwa  
Państwowy Instytut Badawczy



*Anna Gałązka*  
**dr hab. Anna Gałązka, prof. IUNG-PIB**

Jednostka organizacyjna IUNG-PIB Zakład Mikrobiologii Rolniczej

Osoba do kontaktu: dr hab. Anna Gałązka, prof. IUNG-PIB

Telefon: 814786950

Adres e-mail: [agalazka@iung.pulawy.pl](mailto:agalazka@iung.pulawy.pl)