

Prof. dr hab. Katarzyna Hrynkiewicz
Katedra Mikrobiologii, Instytut Biologii
Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Lwowska 1, 87-100 Toruń
Tel. +48 (56) 611-25-40
E-mail: hrynk@umk.pl

Toruń, 29.03.2024

Podstawa formalna opinii

Opinia została sporządzona dla Rady Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Gdańskiego na podstawie uchwały **RDB/4/2024 z dnia 26 stycznia 2024 roku**.

Opinia o dorobku naukowo-badawczym, dydaktycznym i organizacyjnym
dr Doroty Magdaleny Krzyżanowskiej
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia

Opinia została przygotowana w oparciu o wymogi określone w art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.). W opinii przedstawiono ocenę, czy osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego spełnia wymagania ww. ustawy oraz stanowisko członka komisji w sprawie nadania dr Dorocie M. Krzyżanowskiej stopnia doktora habilitowanego.

Ocena formalna i merytoryczna Wniosku została przeprowadzona na podstawie dokumentów przygotowanych w języku polskim i angielskim obejmujących:

1. Dane wnioskodawcy
2. Kopia dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
3. Autoreferat
- 3A. Zaświadczenia dokumentujące odbycie staży zagranicznych

4. Wykaz osiągnięć naukowych
 - 4A. Oświadczenia współautorów publikacji naukowych włączonych do cyklu
5. Publikacje składające się na cykl artykułów będących podstawą wniosku.

1. Sylwetka Kandydatki - doświadczenie naukowe oraz przebieg pracy zawodowej

Pani dr Dorota M. Krzyżanowska uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biochemii w dniu 01.07.2015 (Uniwersytet Gdański, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMED) na podstawie rozprawy zatytułowanej: „Antagonizm szczepu *Pseudomonas* P482 względem bakteryjnych patogenów roślin z rodzajów *Pectobacterium* i *Dickeya* w warunkach *in vitro* i *in planta*”. Promotorem pracy doktorskiej była prof. UG, dr hab. Sylwia Jafra. Pani D. Krzyżanowska od roku 2015 jest pracownikiem Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii UG i GUMed, gdzie pracowała najpierw na stanowisku asystenta (2015-2018), następnie adiunkta (2018-2021) oraz stanowisku kierownika laboratorium (2022-obecnie). Wszystkie wspomniane okresy zatrudnienia Kandydatki finansowane były w ramach projektów NCN, odpowiednio OPUS 7 i 13 oraz SONATA BIS.

2. Ocena osiągnięcia naukowego: „Wykorzystanie sekwencjonowania następnej generacji oraz metod analizy *in silico* do poznania właściwości wybranych ryzobakterii o potencjale do zastosowania w biologicznej ochronie roślin”

Wkład Kandydatki w powstanie osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe przedstawione do oceny przez dr D. Krzyżanowską stanowi cykl 4 oryginalnych prac naukowych opublikowanych w latach 2019-2023 w renomowanych i wysoko punktowanych czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR): *PLoS ONE*, *Scientific Reports*, *Molecular Plant-Microbe Interactions*. Sumaryczny Impact Factor tych pozycji naukowych wynosi: **IF: 14,8 (2-letni) oraz 17 (5-letni)** a sumaryczna liczba punktów **MNiSW to 520** (dane podane przez Kandydatkę). Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia są spójnie tematycznie i dotyczą biologii bakterii, które kolonizują rośliny, wpływają na ich wzajemne interakcje oraz ochronę przed patogenami. We wszystkich pracach naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe Kandydatka jest pierwszą autorką. W większości z prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Kandydatka brała udział zarówno w tworzeniu koncepcji badań, jak również realizowała część doświadczeń, których wyniki zaprezentowano w publikacjach oraz przygotowała pierwotną wersję manuskryptu. Znaczący wkład Kandydatki w powstałe publikacje naukowe potwierdzony jest również oświadczeniami współautorów, których zakres prac nad poszczególnymi pracami został szczegółowo opisany.

Podsumowując, **wkład Kandydatki w powstawanie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego jest znaczący i wskazuje na jej kluczową rolę w opracowaniu opisanego zagadnienia.**

Znaczenie i aktualność zagadnień przedstawionych w osiągnięciu naukowym

Głównym celem zaprezentowanego osiągnięcia naukowego jest szczegółowa analiza dwóch Gram-ujemnych bakterii: *Ochrobactrum quorumnocens* A44 i *Pseudomonas*

donghuensis P482, wyizolowanych odpowiednio z ryzofery ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) i pomidora (*Solanum lycopersicum* L.), które wykazują zdolność do ograniczania symptomów chorobowych powodowanych na roślinach przez bakterie pektynolityczne *Pectobacterium* spp. i *Dickeya* spp. Patogeny te należą do grupy SRP (ang. *Soft Rot Pectobacteriaceae*) i odpowiedzialne są za występowanie mokrej zgnilizny u wielu gatunków roślin użytkowych i ozdobnych, prowadząc do istotnych ekonomicznie strat m.in. w plonach ziemniaka.

Pierwsze badania nad szczepem *O. quorumnocens* A44, które Kandydatka rozpoczęła już na etapie realizacji pracy magisterskiej wykazały, że inaktywuje on cząsteczki sygnałowe typu laktony *N*-acylo-homoseryny (AHL). AHL to niskocząsteczkowe związki wydzielane do środowiska i wykrywane przez wiele bakterii Gram-ujemnych w mechanizmie regulacyjnym nazywanym *quorum sensing* (QS), odpowiedzialnym m.in. za wytwarzanie czynników wirulencji i tworzenie biofilmu. Wyniki tych badań zostały opublikowane w pracy Czajkowski i Krzyżanowska i in., 2011. Drugi z patogenów z grupy SRP, badany przez Kandydatkę podczas realizacji pracy doktorskiej, to szczep *P. donghuensis* P482. Na tym etapie m.in. zidentyfikowano klastry genów warunkujące aktywność przeciwbakteryjną tego szczepu, wykazano że ochrona tkanki roślinnej przez P482 zależy od rodzaju tkanki oraz patogennego szczepu, przygotowano wyznakowane fluorescencyjnie szczepy. Uzyskane wyniki opublikowano w trzech pracach (Krzyżanowska i in., 2012a i b, Krzyżanowska i in., 2016).

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka powróciła do badań nad szczepami A44 i P482, prowadząc szeroko zakrojone badania w zakresie ich interakcji z gospodarzem roślinnym i mechanizmami odpowiedzialnymi za jego ochronę przed patogenami.

Do najważniejszych osiągnięć zaprezentowanych w cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych dr D. Krzyżanowskiej uważam:

- (i) Pozyskanie sekwencji genomowej szczepu A44 i wyodrębnienie nowego gatunku *O. quorumnocens* oraz przedstawienie porównania dla genomów reprezentujących różne gatunki *Ochrobactrum*. W toku tych badań wykazano zróżnicowanie fenotypowe wśród analizowanych szczepów w zakresie produkcji ureazy oraz ruchliwości z podłożem genetycznym tych różnic (P1);
- (ii) Wytypowanie genów referencyjnych dla szczepu A44 i wykazanie, że ekspresja genu *aiiO* u A44 nie jest indukowana w obecności cząsteczek AHL, co świadczy o braku jasnego powiązania pomiędzy *AiiO* i cząsteczkami AHL jako docelowym substratem tego enzymu (P2);
- (iii) Aktualizacja adnotacji genów szczepu P482 i wykazanie w jego genomie klastrów kodujących różne metabolity wtórne, receptor TonB oraz elementy o charakterze profagów (P3);
- (iv) Zidentyfikowanie ścieżek metabolicznych biorących udział w tworzeniu stałej asocjacji P482 z różnymi gatunkami roślin i/lub w różnym stanie fizjologicznym (P4).

Uzyskane przez Kandydatkę wyniki badań są niezwykle ważne w aspekcie zasiedlania roślin (np. uprawnych) przez mikroorganizmy, które mogą mieć istotny wpływ na wzrost i rozwój gospodarza roślinnego, a co za tym idzie uzyskiwanie wyższych plonów lub wyższą tolerancję uprawianych roślin na niekorzystne warunki środowiskowe.

Mając na uwadze przedstawione powyżej informacje stwierdzam, że **tematyka przedstawiona przez Kandydatkę w osiągnięciu naukowym jest niezwykle ważna i aktualna, zaś wkład naukowy wynikający z uzyskanych wyników w tym obszarze badań znaczący.**

3. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Pani dr D. Krzyżanowska od 2015 r. związana jest z Międzyuczelnianym Wydziałem Biotechnologii UG i GUMed w Gdańsku, gdzie jako pracownik kontraktowy, uczestniczyła w pracach naukowo-badawczych wielu zespołów. Ponadto, odbyła 3 staże w zagranicznych ośrodkach naukowych. Pierwszy 3-miesięczny staż w 2008 r. w Plant Research International (obecnie Wageningen Plant Research, WUR) w zespole Dr Jana van der Wolfa. Drugi 3-miesięczny staż w 2014 r. w grupie dr Paoliny Garbeva w Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW). Środki finansowe na udział w drugim z wymienionych powyżej staży Kandydatka uzyskała z projektu ETIUDA1, którego była laureatką. Wymiernym wynikiem tego stażu jest współautorstwo Kandydatki w publikacji Song et al. (2015) opublikowanej w BMC Genomics. Trzeci staż, tym razem 1-miesięczny, Kandydatka zrealizowała w Centro Nacional de Biotechnologia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CNB-CSIC) w Hiszpanii, który sfinansowała jako laureatka projektu START z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Podsumowując, Kandydatka zrealizowała 3 długoterminowe staże zagraniczne w bardzo dobrych i ważnych na arenie międzynarodowej ośrodkach naukowych, na które samodzielnie pozyskała fundusze. Staże pozwoliły jej na nawiązanie współpracy, która jest kontynuowana do dnia dzisiejszego i która zaowocowała wspólnymi pracami naukowymi.

Z pełnym przekonaniem stwierdzam, że **Kandydatka spełnia kryterium istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej jednostce naukowej, w szczególności zagranicznej.**

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Ze względu na specyfikę pracy (pracownik kontraktowy w projektach) Kandydatka nie prowadziła zajęć dydaktycznych w ramach kursów podstawowych. Mimo to udało jej się zgromadzić 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.

Kandydatka uczestniczyła również w wielu pracach organizacyjnych, np. przygotowanie wniosków o zamknięte użycie GMM, prowadzenie szkoleń stanowiskowych dla studentów lub dokonywanie zamówień. Warto również podkreślić zaangażowanie Kandydatki w popularyzację nauki, m.in. poprzez udział w Bałtyckim Festiwalu Nauki lub Dniu Przedsiębiorczości, jak również udzielenie wywiadu opublikowanego na portalu „Nauka w Polsce”.

Podsumowując stwierdzam, że **powyższe aktywności Kandydatki spełniają kryterium oceny.**

5. Ocena pozostałego dorobku Kandydatki

Zgodnie z informacjami zawartymi we Wniosku z dnia 28.09.2023 r. o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr D. Krzyżanowska jest współautorką wielu artykułów indeksowanych przez Journal Citation Reports. Łączny IF prac naukowych wynosi: 47,498 (2-letni); 52,404 (5-letni), zaś sumaryczna liczba punktów MNiSW wynosi 1 475 (wliczając patenty). Wyniki swoich badań Kandydatka zaprezentowała w ramach 50 konferencji. Ponadto, uczestniczyła w czterech projektach naukowych (finansowanych z NCN, NCBiR) oraz 2 projektach wewnętrznych. Pani dr D. Krzyżanowska jest współautorką 3 patentów. Była recenzentem 14 manuskryptów w międzynarodowych czasopismach naukowych.

Podsumowanie

Dorobek naukowy dr. D. Krzyżanowskiej charakteryzuje się dużą jednorodnością tematyczną i jest konsekwentnie realizowany przez wiele lat. Kandydatka znacznie powiększyła swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora. Oceniając osiągnięcia naukowe oraz aktywność naukową, jak również odnosząc się do dodatkowej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej stwierdzam, że Pani dr D. Krzyżanowska wykazała się istotną aktywnością we wszystkich wymaganych kryteriach. W związku z powyższym **uznaję Wniosek Kandydatki do stopnia doktora habilitowanego za uzasadniony.**

Stwierdzam, że przedłożony do recenzji Wniosek spełnia wymogi określone w art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) i wnioskuję do Rady Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie dr D. Krzyżanowskiej do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia.

Prof. dr hab. Katarzyna Hrynkiewicz

