



UNIwersytet  
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII

INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA

KATEDRA INŻYNIERII OCHRONY WÓD I MIKROBIOLOGII ŚRODOWISKOWEJ

Olsztyn, 10 czerwca 2024 r.

Dr hab. inż. Iwona Gołaś, prof. UWM  
Katedra Inżynierii Ochrony Wód i Mikrobiologii Środowiskowej  
Wydział Geoinżynierii  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

### **RECENZJA**

***Rozprawy doktorskiej mgr Joanny Świątczak pt.  
„Wpływ ryzobakterii na wzrost rzepaku i rodzime społeczności drobnoustrojów  
w ryzosferze”***

#### **Wprowadzenie**

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Pani Dziekan Wydziału Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu prof. dr hab. Justyny Rogalskiej z dnia 22 kwietnia 2024 r. zawierające prośbę o wykonanie oceny wyżej wspomnianej pracy.

Rozprawa doktorska mgr Joanny Świątczak została wykonana w Katedrze Mikrobiologii Środowiskowej Wydziału Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Promotorem rozprawy jest dr hab. Maria Swiontek Brzezinska, prof. UMK.

Rozprawa doktorska została przekazana do dalszego postępowania kwalifikacyjnego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w *dyscyplinie nauki biologiczne*.

## Ocena problematyki badawczej pracy i zasadność wyboru tematu rozprawy

Wzrastające zapotrzebowanie na rzepak jako źródło białka, oleju czy energii w różnych gałęziach przemysłu sugeruje potrzebę zwiększenia efektywności jego produkcji. Ponieważ jest to roślina o dużych wymaganiach pokarmowych zwłaszcza pod względem dostępności azotu, potasu (po 60 – 80 kg/ha), fosforu i siarki w glebie, o powodzeniu jej uprawy decydują przede wszystkim poprawne i wykonane w odpowiednim terminie zabiegi agrotechniczne ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju i ilości związków pokarmowych wprowadzanych w postaci nawozów. Zatem wzrost efektywności produkcji rzepaku zgodnie z zasadami zawartymi w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR) oraz Standardzie Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (DPOR) Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) stanowi poważne wyzwanie ekologiczne. Jednym z kierunków zmierzających do ograniczenia negatywnego oddziaływania uprawy rzepaku na środowisko jest proekologiczna technologia jego produkcji, polegająca na ograniczonej do minimum liczbie i zakresie stosowanych zabiegów z podkreśleniem ścisłej ich celowości.

Dostępne dane literatury światowej wskazują, że kluczowym czynnikiem sprzyjającym procesom zrównoważonych i bioekologicznych technologii upraw są tzw. ryzobakterie czyli drobnoustroje zasiedlające glebę i promujące wzrost roślin (PGPR). Obecność tych mikroorganizmów, a zwłaszcza ich metaboliczna i fizjologiczna aktywność, w środowiskach glebowych wpływa na: zwiększenie biodostępności składników odżywczych dla roślin, pobudzenie ich wzrostu a także hamowanie rozwoju patogenów roślinnych na skutek wytwarzania substancji o charakterze biobójczym.

Tematyka przedmiotowej rozprawy doktorskiej doskonale wpisuje się w zagadnienia wykorzystania aktywności wybranych szczepów ryzobakterii (*Bacillus paralicheniformis* 2R5 i *Pseudomonas sivasensis* 2RO45) w produkcji rzepaku oraz wpływu tych izolatów na poprawę jego wzrostu i rozwoju a także na liczebności i bioróżnorodność rodzimych zbiorowisk bakteryjnych i grzybowych. Badania przeprowadzone przez Kandydatkę wnoszą wiele nowych aspektów dotyczących właściwości metabolicznych, fizjologicznych i genetycznych ryzobakterii przyczyniających się do promowania wzrostu rzepaku. Uzyskane wyniki z pewnością ułatwią opracowanie i wdrożenie zrównoważonych praktyk uprawy tej rośliny oleistej, które umożliwią wzrost efektywności produkcji rzepaku z jednoczesną minimalizacją negatywnego oddziaływania nawozów mineralnych na środowisko naturalne.

## Struktura rozprawy i jej ocena formalna

Zasadniczą część dostarczonej dokumentacji stanowią kserokopie prac włączonych w zakres rozprawy doktorskiej. Poza tym w sposób bardzo staranny i czytelny na 65 stronach opracowania Doktorantka przedstawiła zestawienie ww. publikacji, składające się z następujących rozdziałów: Streszczenie, Abstract, Wstęp, Cel pracy, Wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, Dyskusja i podsumowanie uzyskanych wyników, Wnioski, Bibliografia i Dorobek Naukowy.

Recenzowana rozprawa doktorska składa się z czterech spójnych tematycznie, oryginalnych wieloautorskich publikacji naukowych, którym Doktorantka nadała wspólny tytuł „Wpływ ryzobakterii na wzrost rzepaku i rodzime społeczności drobnoustrojów w ryzosferze”.

W skład cyklu wchodzi następujące prace twórcze:

1. **Świątczak J.**, Kalwasińska A., Felföldi T., Swiontek Brzezinska M., **2023**. *Bacillus paralicheniformis* 2R5 and its impact on canola growth and N-cycle genes in the rhizosphere. *FEMS Microbiology Ecology*, 99(9), p.fiad093.
2. **Świątczak J.**, Kalwasińska A., Szabó A., Swiontek Brzezinska M., **2023**. The effect of seed bacterization with *Bacillus paralicheniformis* 2R5 on bacterial and fungal communities in the canola rhizosphere. *Microbiological Research*, 275, p.127448.
3. **Świątczak J.**, Kalwasińska A., Swiontek Brzezinska M., **2024**. Plant growth–promoting rhizobacteria: *Peribacillus frigoritolerans* 2RO30 and *Pseudomonas sivasensis* 2RO45 for their effect on canola growth under controlled as well as natural conditions. *Frontiers in Plant Science*, 14, p.1233237.
4. **Świątczak J.**, Kalwasińska A., Szabó A., Swiontek Brzezinska M., **2023**. *Pseudomonas sivasensis* 2RO45 inoculation alters the taxonomic structure and functioning of the canola rhizosphere microbial community. *Frontiers in Microbiology*, 14, p.1168907.

Powyższe prace zostały opublikowane w latach 2023 - 2024 w czasopismach uwzględnionych w bazie Journal Citation Report, których wskaźnik oddziaływania IF (zgodnie z rokiem publikacji cytowanych prac wg Web of Science Core Collection) był wysoki i wynosił od 4,519 do 6,7, a sumaryczny IF był równy 23,91. Według wykazu czasopism Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego całkowita wartość przedstawionych prac z roku opublikowania wynosi 400 pkt. Powyższe wskaźniki bibliograficzne świadczą o wysokim poziomie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Doktorantki. Znaczenie tych prac dla nauki potwierdza nie tylko wysoki IF czasopism, w których zostały opublikowane, ale również 8-krotne ich cytowania w literaturze (Web of Science, 10.06.2024 r.) mimo, że publikacje te ukazały się w ciągu ostatnich dwóch lat. Przedmiotowe prace mają charakter wieloautorski.

W każdej z nich Pani Joanna Świątczak jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Pomimo, że Doktorantka nie dołączyła, do recenzowanych materiałów, oświadczeń o udziale współautorów w powstaniu poszczególnych prac, to informacje zawarte w publikacjach mogą stanowić dowód świadczący o kluczowej roli Pani Joanny Świątczak w procesie ich powstawania poczynając od: formułowaniu problemów badawczych, poprzez planowanie i prowadzenie badań terenowych i laboratoryjnych, analizy uzyskanych danych, do przygotowania tekstów, rycin i tabel do publikacji.

Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego Doktorantki zostały opublikowane w recenzowanych, renomowanych czasopismach naukowych i z pewnością zostały poddane wnikliwej formalnej i merytorycznej ocenie Recenzentów. Opublikowanie tych prac na łamach czasopism o IF powyżej 4,0 wskazuje na duże międzynarodowe znaczenie podjętych badań. Potwierdza to również fakt, że wszystkie prace stanowiące osiągnięcie naukowe są efektem współpracy z badaczami reprezentującymi znane i cenione europejskie ośrodki naukowe tj. Uniwersytet Loránda Eötvösa w Budapeszcie i Szwedzki Uniwersytet Nauk Rolniczych w Upsali.

Zgodnie z formalnymi wymaganiami (art. 13 Ustawa z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018r), prace prezentowane przez mgr Joannę Świątczak jako osiągnięcie naukowe wskazują na bardzo wysoki poziom ogólnej wiedzy teoretycznej Doktorantki w dyscyplinie nauki biologiczne. W toku opracowywania wyników w oparciu o dostępną literaturę naukową Autorka dowiodła także doskonałej znajomości aktualnego stanu wiedzy w zakresie objętym tematem pracy. W przedstawionych do oceny pracach mgr Joanny Świątczak założone cele zostały osiągnięte a postawione hipotezy badawcze zweryfikowane. Ponadto, prace te zostały oparte na solidnym materiale empirycznym zgromadzonym przez mgr Joannę Świątczak, a bogactwo zebranego materiału i zakres prac wykonanych w oparciu o najnowsze metody analityczne wskazują na perfekcyjne opanowanie przez Autorkę technik badań laboratoryjnych. Wykazała się Ona także umiejętnością krytycznej analizy uzyskanych wyników poprzez zastosowanie odpowiednich metod statystycznych.

Analiza prac prezentowanych w ramach osiągnięcia naukowego mgr Joanny Świątczak pozwala wskazać kilka ważnych dokonań badawczych Doktorantki, do których jako szczególnie cenne zaliczam wykazanie, że:

- ryzosfera korzeni uprawianego rzepaku stanowi źródło gatunków bakterii promujących wzrost tej rośliny;

- genomy ryzobakterii *Bacillus paralicheniformis* 2R5 oraz *Pseudomonas sivasensis* 2RO45, promujące wzrost rzepaku charakteryzowały posiadaniem różnorodnych genów odpowiedzialnych za stymulowanie wzrostu i rozwoju roślin oraz wielu biosyntetycznych klastrów genów zaangażowanych w procesy biokontroli patogenów roślinnych;
- bakterie promujące wzrost roślin wpływały na bioróżnorodność rodzimych społeczności drobnoustrojów ryzosfery.

Uzyskane przez mgr Joannę Świątczak wyniki mają znaczenie nie tylko poznawcze, ale również użytkowe, pozwalające na ich praktyczne zastosowanie, co zwiększa wartość opublikowanych prac o aspekt aplikacyjny.

Z formalnego punktu widzenia stwierdzam, że cykl publikacji przedstawiony jako rozprawa doktorska pt. „Wpływ ryzobakterii na wzrost rzepaku i rodzime społeczności drobnoustrojów w ryzosferze” spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz.1789 ze zm.) i art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. 2018 poz. 1668).

## Podsumowanie

Recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr Joanny Świątczak jest dziełem oryginalnym, na które składają się cztery tematycznie spójne publikacje wydrukowane w czasopiśmie o renomowanej międzynarodowej randze naukowej. Wyniki badań prezentowane w przedstawionych pracach twórczych stanowią znaczący wkład w rozwój nauk biologicznych. Na podstawie zamieszczonych w opracowaniu publikacji, stanowiących dzieło naukowe uważam, że Pani Joanna Świątczak posiada umiejętności nie tylko planowania i realizacji badań, ale także współpracy w międzynarodowym zespole, co bezsprzecznie wskazuje na Jej dojrzałość naukową.

Reasumując stwierdzam, że przedłożona rozprawa doktorska Pani mgr Joanny Świątczak pt. „Wpływ ryzobakterii na wzrost rzepaku i rodzime społeczności drobnoustrojów w ryzosferze” w pełni spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz.1789 ze zm.), w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z 20 lipca 2018 – Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz.1668) i wnoszę o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postępowania przewodu doktorskiego.

Iwona Gołaś

Dr hab. inż. Iwona Gołaś, prof. UWM