

Lublin, 4.09.2025 r.

dr hab. Justyna Bohacz, prof. uczelni
Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Wydział Agrobiotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Leszczyńskiego 7
20-069 Lublin

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego oraz pozostałej aktywności naukowej,
dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej Pani dr Beaty Kowalskiej,
w związku z wszczęciem postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego w
dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja przedłożonego osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego i aktywności organizacyjnej, popularyzatorskiej i dydaktycznej Pani dr Beaty Kowalskiej sporządzona została w odpowiedzi na pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa - Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach, Pana prof. dr hab. Dariusza Grzebelusa z dnia 10.07.2025 r., w którym poinformował, że Rada Naukowa Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Instytutu Ogrodnictwa – PIB podjęła uchwałę nr 28/IO-PIB/2025 w dniu 13.06.2025r. o powołaniu mnie na recenzenta, jako recenzenta wyznaczonego przez Radę Doskonałości Naukowej, w postępowaniu o nadanie dr Beacie Kowalskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Przedłożone do oceny dokumenty w formie drukowanej i elektronicznej obejmowały: wniosek przewodni Kandydatki z dnia 11.04.2025 r. wraz z załącznikami ⁽¹⁾dane Wnioskodawcy, ⁽²⁾kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora, ⁽³⁾autoreferat przedstawiający opis osiągnięć naukowych, ⁽⁴⁾wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, ⁽⁵⁾kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, ⁽⁶⁾kopie oświadczeń współautorów określających indywidualny wkład w powstanie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, ⁽⁷⁾kopie dokumentów potwierdzających odbyte staże



naukowe,⁸⁾ publikacja będąca wynikiem aktywności realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej oraz potwierdzenie Redakcji o przyjęciu publikacji do druku).

Przedłożona dokumentacja osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego i organizacyjnego jest dobrze przygotowana i wystarczająca do analizy oraz oceny w ww. postępowaniu.

2. Podstawowe dane o Kandydatce

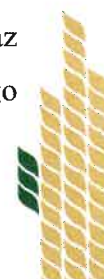
Pani dr Beata Kowalska tytuł zawodowy magistra biologii (specjalność mikrobiologia) uzyskała w 1999 roku na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Łódzkiego. Pracę magisterską pt. „Wstępna charakterystyka serologiczna i badanie właściwości inwazyjnych wybranych szczepów *Proteus vulgaris*” wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. Antoniego Różalskiego. Stopień doktora nauk rolniczych uzyskała w 26.10.2010 w Instytucie Warzywnictwa im. Emila Chroboczka na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Charakterystyka bakterii patogenicznych występujących na cebuli (*Allium cepa* L.) i metody ich zwalczania”. Promotorem rozprawy doktorskiej była Pani dr hab. Urszula Smolińska. Praca ta zgodnie z wnioskiem recenzentów została wyróżniona na mocy Uchwały Rady Naukowej nr 88 Instytutu Warzywnictwa oraz otrzymała krajową nagrodę z zakresu warzywnictwa im. Emila Chroboczka.

Zaraz po ukończeniu studiów podjęła pracę w jednostce naukowej, pierwsze jako stażysta w Pracowni Biologii Gleby, w Zakładzie Ochrony Roślin, Instytutu Warzywnictwa a następnie jako specjalista w ww. Pracowni, gdzie na tym stanowisku pracowała 2,5 roku. 1 kwietnia 2002 została zatrudniona na stanowisku asystenta z Zakładzie Mikrobiologii, Instytutu Warzywnictwa im. Emila Chroboczka. Pod koniec 2010 roku awansowała na stanowisko adiunkta w Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery w Instytucie Ogrodnictwa-PIB tj. dawnym Instytucie Warzywnictwa im. Emila Chroboczka, gdzie na tym stanowisku pracuje do chwili obecnej.

Z przedłożonej dokumentacji sprawy nie wynika, że Kandydatka ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Zgłoszone do postępowania habilitacyjnego osiągnięcie naukowe Pani dr Beaty Kowalskiej stanowi powiązany tematycznie cykl 5 anglojęzycznych, oryginalnych artykułów naukowych (prace doświadczalne) i jednej pracy przeglądowej ujętych pod wspólnym tytułem „Ocena występowania skażeń mikrobiologicznych warzyw i owoców oraz opracowanie metod ich ograniczania”. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego



opublikowane zostały w latach 2018-2025 w recenzowanych, międzynarodowych czasopismach, indeksowanych w bazie JCR (Journal Citation Reports) oraz umieszczonych w wykazie czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW). Pierwsza praca z cyklu publikacji (oznaczona A1.w Autoreferacie) została opublikowana w 2018 roku w czasopiśmie International Journal of Food Microbiology, druga praca (oznaczona A2.) w 2022 roku w czasopiśmie Annals of Agricultural and Environmental Medicine, kolejna (oznaczona A3.) w roku 2024 roku w czasopiśmie Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, czwarta praca (oznaczona A4.) w roku 2024 w czasopiśmie Agriculture, piąta (oznaczona A5.) w 2025 roku w czasopiśmie Plant Protection Science i praca przeglądowa (oznaczona A6.) w tym samym roku w czasopiśmie Sustainability. Sumaryczna wartość współczynnika wpływu (IF, impact factor) czasopism, w których opublikowano artykuły wynosi 14,606, natomiast suma punktów MNiSW wynosi 540. Całościowa liczba cytowań na podstawie danych z bazy Web of Science wynosi 41. Niezbyt wysoka liczba cytowań prac z 2024 roku i brak cytowań prac opublikowanych w 2025 roku może wynikać ze zbyt krótkiego okresu czasu od opublikowania, ale z uwagi na ważność wskazywanych problemów i sposobów ich rozwiązywania w kontekście zabezpieczenia zdrowia ludzi przed chorobami przenoszonymi drogą pokarmową, można przypuszczać, że z biegiem czasu cytowalność tych artykułów będzie się zwiększać. Trzy prace (oznaczone w Autoreferacie A1., A4. i A5.) to publikacje wieloautorskie, a trzy (oznaczone A2., A3. i A6.) dwuautorskie. W pięciu publikacjach (oznaczonych A2., A3., A4., A5. i A6.) Habilitantka jest pierwszym autorem a w jednej (A1.), drugim autorem. Jak wynika z załączonych oświadczeń współautorów i Pani dr Beaty Kowalskiej Jej udział w powstawanie publikacji był bardzo wysoki i wysoki, gdyż w pracach dwuautorskich stanowił od 70% do 75% a w pracach wieloautorskich od 28% do 65%. Polegał on na współudziale w tworzeniu koncepcji badań (praca oznaczona A1.), opracowaniu koncepcji badań (praca A2., A3., A4., A5.) oraz całej pracy przeglądowej (A6.), koordynacji prac badawczych i opracowaniu metodyki (artykuły A1., A2., A3., A4., A5.), współudziale w wykonywaniu prac badawczych (prace A1., A2., A3., A4., A5.), analizie i interpretacji wyników (prace A1., A2., A3., A4., A5.) oraz w redagowaniu wersji roboczej i końcowej manuskryptów (prace A2., A3., A4., A5., A6.). Ponadto za istotny wkład w opublikowanie tych artykułów należy uznać fakt, że Pani dr Beata Kowalska aż w 5 pracach była autorem korespondencyjnym. Badania, których wyniki stanowiły podstawę publikacji wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego finansowane były ze środków MNiSW w ramach tematów badawczych realizowanych jako działalność statutowa pod



tytułem „Opracowanie metod ograniczających występowanie skażeń mikrobiologicznych owoców i warzyw przeznaczonych do bezpośredniego spożycia” (nr ZM/2/2018(2018-2023), którego Habilitantka była kierownikiem a także ze środków finansowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w ramach wieloletniego programu pt. „Development of sustainable methods of horticultural production to ensure high biological and nutritional quality of horticultural products and to preserve the biodiversity of the environment and to protect its resources”, w którym była wykonawcą. Pracę przeglądową wykonała w ramach tematu badawczego nr 5.9.22 pt. „Zastosowanie powłok jadalnych i nanoemulsji w celu utrzymania jakości i czystości mikrobiologicznej oraz przedłużania trwałości całych i krojonych warzyw i owoców (2022-2025).” w którym była i jest wykonawcą.

Uważam zatem, że publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe pod względem formalnym spełniają kryteria niezbędne do uznania ich jako osiągnięcie naukowe, gdyż udział Habilitantki w powstawaniu tych prac był wiodący i wskazuje na Jej samodzielność poprzez rozpoznanie ważnego problemu badawczego i przedstawienie jego rozwiązania, a także poprzez koordynację zdecydowanej większości prac badawczych i poszczególnych etapów publikacji. Ponadto za warte podkreślenia uważam opublikowanie artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego w czasopismach cieszących się niezmiennym od lat uznaniem w kraju i za granicą.

W obecnej dobie szybkiego tempa życia a w związku z tym ograniczonym czasem na przygotowanie wartościowych posiłków a także z powodu wzrastającej świadomości zdrowego stylu życia wiążącego się między innymi z właściwym odżywianiem, odpowiednią, zbilansowaną dietą zawierającą posiłki z mało przetworzonych surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, niejednokrotnie pochodzących z gospodarstw ekologicznych oraz wzrastającego asortymentu produktów gotowych do spożycia tzw. z angielskiego produktów „ready to eat” ważne staje się bezpieczeństwo takiej żywności. Złaszcza, że jak donoszą ostatnie publikacje, wybuchy chorób przenoszonych drogą pokarmową na całym świecie są coraz częściej epidemiologicznie powiązane ze spożyciem świeżych owoców i warzyw. Do skażenia mikroorganizmami może dojść na każdym etapie łańcucha produkcji żywności. Dlatego zapewnienie bezpieczeństwa pod kątem zanieczyszczeń nie tylko chemicznych, ale i mikrobiologicznych żywności jest, a na pewno powinno być sprawą priorytetową dla wytwórców i dystrybutorów surowców oraz produktów żywnościowych. Pomocne w tym zakresie, jak sama Habilitantka zaznacza, są wytyczne, opracowane przez Komisję



Europejską i dotyczą zasad GHP (Good Hygienic Practice – Dobra Praktyka Higieniczna) i GAP (Good Agricultural Practice – Dobra Praktyka Rolnicza), które należy stosować w celu kontroli patogenów mikrobiologicznych powodujących choroby przewodu pokarmowego, wynikające ze spożycia świeżych, ale skażonych mikroorganizmami owoców i warzyw.

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego koncentrują się wokół jakości mikrobiologicznej warzyw i owoców miękkich oraz sposobów ograniczania rozwoju mikroorganizmów niepożądanych w takiej żywności. Habilitantka postawiła sobie dwa ambitne cele: 1) ocenę zanieczyszczenia mikrobiologicznego warzyw na etapie produkcji pierwotnej oraz warzyw liściowych, sałatek na bazie sałaty liściowej i owoców miękkich, w formie świeżej, dostępnych na rynku krajowym oraz 2) opracowanie sposobów minimalizujących lub eliminujących skażenia mikrobiologiczne przede wszystkim warzyw z wykorzystaniem przyjaznych środowisku i konsumentom metod biologicznych z udziałem bakterii kwasu mlekowego i lotnych związków uwalnianych z nasion roślin fitosanitarnych. W obrębie tych zasadniczych celów wyznaczyła sobie cele szczegółowe, które konsekwentnie zrealizowała. Habilitantka jak wymagają tego Polskie Normy w zakresie mikrobiologii żywności w swoich badaniach szczególnie zwróciła uwagę i skoncentrowała się na wykrywaniu i oznaczaniu ogólnej liczby mezofilnych bakterii tlenowych, bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, ze szczególnym uwzględnieniem wskaźnikowych bakterii stanu sanitarnego tj. bakterii z grupy *coli*, *Escherichia coli* (*E.coli*), enterokoków a także bakterii *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* oraz drożdży i pleśni. Podjęcie takich badań jest szczególnie ważne z uwagi na to, że zazwyczaj ogniska epidemiczne związane są ze skażeniem warzyw bakteriami zagrażającymi zdrowiu konsumentów jak np. *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Shigella* czy *Yersinia enterocolitica*.

W pierwszej pracy wchodzącej w skład cyklu artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe, Habilitantka podjęła się wraz z współautorami, przebadania pod kątem skażenia mikrobiologicznego aż 600 prób warzyw pochodzących z certyfikowanych gospodarstw ekologicznych i 372 prób z gospodarstw konwencjonalnych, które pobierane były w okresie wiosennym (sałata, rzodkiewka) oraz jesiennym (marchew, burak ćwikłowy). Habilitantka podjęła się więc badań tych warzyw, które są powszechnie kupowane i spożywane, gdyż stanowią istotny element zbilansowanej diety. Habilitantka w badaniach zwróciła uwagę nie tylko na mikroorganizmy powodujące skażenie, ale także, co istotne wzięła pod uwagę czynniki środowiskowe, lokalizację miejsca produkcji, a także rodzaj



nawozów, sposób ich przechowywania i stosowania oraz warunki dystrybucji, nawadniania i inne czynniki, które przyczyniają się do obecności drobnoustrojów niepożądanych na świeżych warzywach. Tak więc oprócz tak dużej liczby przebadanych próbek pod kątem skażenia mikrobiologicznego, co uznają za ogrom dostarczonej wiedzy na mało w Polsce monitorowany temat, to także opracowała, na podstawie ankiet, do tej pory nie sporządzony indeks określający stopień ryzyka skażenia mikrobiologicznego badanych grup warzyw w odniesieniu do praktyk nawożenia i nawadniania. Warto w tym miejscu podkreślić, że monitoring mikrobiologiczny badanych warzyw Habilitantka przeprowadzała cyklicznie poczynawszy od 2010 roku a skończywszy w 2014 roku. Habilitantka wskazała zróżnicowaną, w zależności od grupy warzyw i roku badań, liczebność bakterii mezofilnych, *Enterobacteriaceae*, drożdży i pleśni, bakterii z grupy *coli* i *E.coli*. W swoich badaniach dowiodła, że ryzyko skażeń mikrobiologicznych warzyw pochodzących z gospodarstw ekologicznych w Polsce jest wyższe niż z konwencjonalnych, co jest w większości zgodne z wynikami podobnych badań w innych krajach, wskazując, zwłaszcza za przyczynę złego stanu sanitarnego, niewłaściwe stosowanie nawożenia organicznego, opartego na nawozach naturalnych, pochodzenia odzwierzęcego. Jednakże, co ważne nie stwierdziła obecności tradycyjnych bakterii chorobotwórczych *Salmonella* oraz tzw. „nowych patogenów” odżywnościowych jak np. *Listeria monocytogenes*.

W publikacjach oznaczonych A2. i A3. Pani dr Beata Kowalska przedstawiła wyniki analiz mikrobiologicznych wybranych, zielonych warzyw liściowych, sałatek warzywnych na bazie warzyw liściowych oraz owoców miękkich, dostępnych w polskich supermarketach. W literaturze przedmiotu są bowiem ograniczone informacje na temat częstości występowania i przeżywalności mikroorganizmów w świeżych warzywach, minimalnie przetworzonych sałatkach warzywnych i owocach jagodowych sprzedawanych na polskim rynku. Przedstawiła więc wyniki badań z kolejnego etapu w łańcuchu produkcji żywności tj. po etapie obróbki pozbiornej, przechowywaniu, transporcie i dystrybucji. Analizy pobranych próbek warzyw i owoców przeprowadziła w latach 2018-2023 z wyjątkiem roku 2020. Przebadła łącznie 122 próby warzyw liściowych tj. rukoli, roszponki, selera naciowego, szpinaku, szczypioru, sałaty lodowej, kopru, naci pietruszki, 80 prób pakowanych sałatek warzywnych gotowych do spożycia (mieszanek sałat, sałata z rukolą, sałata z roszponką, sałata ze szpinakiem, sałata z marchwią lub burakiem) oraz 75 prób owoców miękkich tj. malina, borówka, truskawka. Habilitantka wykazała (publikacja A2.), że warzywa liściowe dostępne na rynku krajowym są w różnym stopniu, ale znacznie zanieczyszczone



mikroorganizmami, w tym mikroorganizmami, które mogą zagrażać zdrowiu konsumentów lub obniżać jakość sensoryczną i komercyjną tych surowców. Wykazała, że bakterie mezofilne oraz drożdże i pleśnie stanowiły najbardziej dominującą grupę mikroorganizmów we wszystkich 122 badanych próbkach warzyw liściowych. Najbardziej zasiedlone przez mikroorganizmy tj. bakterie mezofilne, bakterie z grupy *coli*, *Enterobacteriaceae* i grzyby pleśniowe, była nać pietruszki, rukola i szpinak, a najmniej sałata lodowa. Grzyby pleśniowe licznie występowały na rukoli i naci pietruszki. Obecność bakterii *E. coli* będącej wskaźnikową bakterią stanu sanitarnego Habilitantka wykryła tylko w jednej próbie szpinaku. Biorąc pod uwagę badane sałatki na bazie sałaty liściowej z różnymi dodatkami Habilitantka wykazała wysoką liczebność bakterii mezofilnych, bakterii *Enterobacteriaceae* oraz drożdży w szczególności w sałatach z dodatkiem marchwi lub buraka ćwikłowego. W badanych próbach sałatek warzywnych nie wykryła *E. coli* oraz enterokoków. Monitoring skażenia mikrobiologicznego owoców miękkich, podobnie jak warzyw, wskazał na występowanie w nich dużej liczby bakterii mezofilnych oraz pleśni i drożdży, ale braku *Escherichia coli*. W badanych próbach warzyw liściowych, sałatek warzywnych i owoców miękkich, Habilitantka nie podjęła się badań wykrywania i oznaczania liczebności bakterii *Salmonella* i *Listeria monocytogenes*. Jednakże nie znaczy to, że Habilitantka nie ma świadomości konieczności wykonania takich analiz. O takich planach wspomina bowiem w publikacji A3. Za bardzo ważny element analizy mikrobiologicznej warzyw i owoców miękkich uważam fakt, że Habilitantka pogłębiła analizę mykologiczną warzyw liściowych, sałatek na bazie sałaty liściowej i owoców miękkich, o zbadanie składu rodzajowego pleśni, co uważam za niezbędne w całościowej ocenie zagrożenia zdrowia konsumentów przed patogenami grzybowymi i doboru odpowiednich metod zwalczania tych drobnoustrojów. Podczas przechowywania grzyby strzępkowe, jak donosi literatura przedmiotu, stanowią wtórne zanieczyszczenia. Znajdują one bowiem optymalne warunki rozwoju m.in. w wyniku obniżania pH warzyw przez bakterie. Wśród nich mogą być takie grzyby, które są szkodliwe, gdyż wytwarzają mykotoksyny i obniżają bezpieczeństwo zdrowotne tych surowców oraz powodują zgnilizny i inne zmiany obniżające jakość. Habilitantka w tym celu posłużyła się klasycznymi metodami identyfikacji pleśni opartymi na obserwacji cech makro- i mikroskopowych i dokonaniu ostatecznej klasyfikacji w oparciu o klucze systematyczne. Świadczy to o Jej dużym doświadczeniu i umiejętnościach w tym zakresie. Wykazała, że wśród grzybów strzępkowych na warzywach liściowych dominowały rodzaje *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Pythium*, *Fusarium*,



Rhizopus i *Gliocladium*, a w sałatkach na bazie sałaty w szczególności z dodatkiem rukoli, szpinaku i roszponki, pomimo, że zanieczyszczenie pleśniami sałatek gotowych do spożycia było niskie, oraz na badanych owocach miękkich, gdzie ich liczebność była wysoka występowały rodzaje *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Penicillium* i *Phialophora*.

W swojej pracy Habilitantka nie poprzestała tylko na ocenie bieżącego stanu zanieczyszczeń mikrobiologicznych różnych surowców pochodzenia roślinnego, ale również podjęła się wyzwania, mającego na celu zaproponowanie sposobu ograniczania lub eliminacji zanieczyszczeń w szczególności patogenicznych grzybów i bakterii *E.coli* z warzyw liściowych zwłaszcza tych, które są powszechne konsumowane i stanowią bazę w produktach „ready to eat”. Istnieje bowiem pilna potrzeba poszukiwania alternatywnych do chemicznych metod, sposobów ochrony upraw przed patogenami i mikroorganizmami niszczącymi plony „od pola do stołu”. Dlatego w tym miejscu pragnę podkreślić, że podjęcie przez Panią dr hab. Beatę Kowalską takich badań świadczy o Jej dużej znajomości potrzeb rynku rolnego i ogrodniczego.

W publikacji oznaczonej A4. Habilitantka przeprowadziła szereg analiz w warunkach *in vitro* i *in vivo* w których kolejno oceniła potencjał 40 szczepów bakterii kwasu mlekowego (LAB) do hamowania wzrostu patogenicznych grzybów tj. *Botrytis cinerea*, *Pythium ultimum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Penicillium* sp., *Phialophora* sp. i *Alternaria* sp. a trzy wyselekcjonowane, najbardziej skuteczne szczepy oznaczone LAB-A, LAB-B i LAB-C, po zidentyfikowaniu za pomocą metod molekularnych do rodzaju *Levilactobacillus* sp. i *Lactiplantibacillus* sp., przebadła pod kątem ich potencjału do hamowania wzrostu trzech szczepów *Botrytis cinerea* i jednego szczepu *Escherichia coli* O157:H7 poprzez uwolnione zewnątrzkomórkowo do płynu pochowlanego związki. Habilitantka określiła ponadto przeżywalność bakterii LAB na liściach szpinaku i sałaty skażonych grzybami, hamowanie wzrostu *B. cinerea* i *E.coli* przez opłaszczone na liściach sałaty i szpinaku bakterie kwasu mlekowego a także wpływ szczepów bakterii LAB na wzrost roślin szpinaku i sałaty. W ramach tych eksperymentów uzyskała szereg ważnych wyników, które wnoszą nie tylko nowe informacje w zakres wiedzy na temat ekologicznych sposobów ochrony roślin przed drobnoustrojami chorobotwórczymi oraz obniżającymi ich wartość odżywczą i ekonomiczną, ale mają zdecydowanie potencjał aplikacyjny w praktyce ogrodniczej. Udokumentowała bowiem, że ¹⁾ najbardziej wrażliwe na bakterie kwasu mlekowego spośród przebadanych grzybowych patogenów roślin są *Phialophora* sp., *B.*



cinerea i *R. solani*, ²⁾badane szczepy bakterii kwasu mlekowego wytwarzają i uwalniają do środowiska wzrostu substancje przeciwgrzybicze i antybakteryjne, a ich skuteczność w zwalczaniu szkodliwych drobnoustrojów zależy od ich stężenia, co stwierdziła na podstawie testowania różnych stężeń supernatantu po hodowli tych bakterii oraz od izolatu bakterii jak i grzyba, ³⁾ badane bakterie kwasu mlekowego mogą być stosowane do powlekania liści szpinaku i sałaty, w celu ochrony warzyw przed skażeniem szarą pleśnią i bakteriami *E. coli* O157:H7, ⁴⁾ badane izolaty LAB wywarły pozytywny efekt na wzrost roślin, w szczególności szpinaku dla którego Habilitantka uzyskała istotnie wyższą masę niż w kontroli.

Bardzo ważną częścią pracy zarówno z punktu widzenia poznawczego jak i aplikacyjnego było opracowanie przez Habilitantkę metody opłaszczania liści szpinaku i sałaty przez bakterie kwasu mlekowego a także charakterystyka i zdeponowanie 40 szczepów bakterii kwasu mlekowego, które mogą stanowić materiał wyjściowy do rozszerzenia badań w zakresie wykorzystania ich w ochronie roślin lub do innych zastosowań. Za wartość dodaną takich badań należy uznać zwiększenie właściwości prozdrowotnych, inokulowanych bakteriami kwasu mlekowego warzyw liściowych. Habilitantka udokumentowała bowiem możliwość przeżycia i namnażania się wybranych szczepów bakterii kwasu mlekowego tj. LAB-A i LAB-C na liściach szpinaku i sałaty w ilości porównywalnej do liczby bakterii probiotycznych w komercyjnie dostępnych produktach mlecznych.

Za znaczącą pracę w cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe uważam także artykuł przeglądowy (A6.), gdyż jest nie tylko uzupełnieniem prac eksperymentalnych, ale pokazuje, że Habilitantka posiada gruntowną wiedzę w zakresie znaczenia bakterii kwasu mlekowego w produkcji ogrodniczej a tym samym potrafi ocenić i zsyntetyzować wyniki badań innych autorów, wyciągać wnioski i formułować nowe pytania badawcze czego wyrazem są badania zawarte w publikacji 4. Dodatkowo zaproszenie Pani dr Beaty Kowalskiej przez edytora czasopisma z listy JCR tj. Sustainability, do zaprezentowania pracy przeglądowej w numerze specjalnym zatytułowanym „Green microbiology: advancing sustainability through microbial innovations” świadczy o rozpoznawalności badań prowadzonych przez Habilitantkę na arenie międzynarodowej. W tej pracy Pani dr Beata Kowalska przedstawiła możliwości wykorzystania bakterii kwasu mlekowego w walce z grzybami i bakteriami patogenicznymi dla roślin, w detoksykacji mykotoksyn wytwarzanych przez grzyby *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. i *Penicillium* spp, w ograniczaniu skażeń mikrobiologicznych występujących na owocach i warzywach, w tworzeniu powłok jadalnych



(ang. edible coatings) na powierzchni świeżych i krojonych owoców oraz warzyw, w degradacji organicznych odpadów pochodzących z rolnictwa i ogrodnictwa, co jak podkreśla wpisuje się w wyzwania, przed którymi stoi zrównoważony rozwój rolnictwa. Zwróciła także uwagę na ograniczenia i zagrożenia związane ze stosowaniem bakterii kwasu mlekowego w rolnictwie i ogrodnictwie.

W następnej pracy, która należy do serii publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (publikacja A5.), Habilitantka zaprezentowała rezultaty częściowo nowatorskich badań, w których użyte metody ochrony roślin przed zanieczyszczeniem patogenicznymi mikroorganizmami są zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju i dotyczą wykorzystania w tym celu roślin fitosanitarnych. O ile coraz więcej uwagi poświęca się glukozynolanom, metabolitom wtórnym roślin kapustowatych i ich enzymatycznym pochodnym jako związkom przyjaznym środowisku, przeciwdziałającym grzybowym i bakteryjnym chorobom roślin uprawnych i ogrodniczych, to badania na temat odmian gorzycy, badanych pod kątem ich wpływu na wzrost i rozwój *Botrytis cinerea* są mniej zawansowane. Dlatego Habilitantka widząc potrzebę takich badań w znakomity sposób rozwiązała problem badawczy. Przeprowadziła badania *in vitro* i *in vivo* o wartości aplikacyjnej, gdyż oprócz udokumentowania, że lotne związki z nasion gorzycy sarepskiej odm. Małopolska pochodzącej z trzech różnych polskich firm – SHS, Kampol i Piast, są skuteczne w hamowaniu wzrostu grzybni *B. cinerea* oraz jego form przetrwalnych – sklerocjów, to udowodniła także, że związki te, zwłaszcza z nasion gorzycy z firmy SHS i Kampol hamują rozwój szarej pleśni na liściach wybranych roślin – ogórka, fasoli i szpinaku w układach modelowych, w szczególności na liściach szpinaku, co jak wskazała jest skorelowane z zawartością w nich izotiocyanianu allilu i zależy także od pochodzenia nasion gorzycy i czasu fumigacji. W tym miejscu należy podkreślić, że kolejny etap badań Habilitantki jest szczególnie nowatorski, gdyż prace badawcze nad trwałością przechowalniczą i parametrami sensorycznymi szpinaku poddanego biofumigacji nie były do tej pory prowadzone. Habilitantka wykazała, że biofumigacja z zastosowaniem gorzycy z firmy SHS o ile nie miała istotnego wpływu na takie parametry jak: wędnięcie, zmiana koloru, gnicie i wartość handlowa, to w badaniach sensorycznych szpinaku poddanego biofumigacji gorzycą z firmy SHS i Piast, zapewniła dobrą i akceptowalną jego jakość, porównywalną z kombinacją kontrolną. Można więc przyjąć, że takie rozwiązanie stanowi realne możliwości ograniczenia występowania szarej pleśni powodującej zgniliznę na wielu gatunkach warzyw szczególnie podczas ich przechowywania.



W efekcie szeroko zakrojonych zadaniowo, wieloaspektowych i kompleksowych badań Habilitantka otrzymała wiele ważnych i interesujących informacji.

Do najważniejszych, oryginalnych, o dużej wartości poznawczej i praktycznej wykazanych w osiągnięciu naukowym dokonań, w szczególności zaliczam:

1. Podjęcie istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności, nie prowadzonych do tej pory w Polsce badań w zakresie jakości mikrobiologicznej wybranych surowców pochodzenia roślinnego będących podstawą zbilansowanej diety oraz produktów „ready to eat”, co uważam za niezwykle ważne, niezbędne i słuszne, podobnie jak badań w zakresie przeciwdziałania rozwojowi mikroorganizmów na tych produktach za pomocą przyjaznych środowisku metod.
2. Udokumentowanie, że uprawa warzyw w gospodarstwach ekologicznych niesie za sobą większe ryzyko skażenia drobnoustrojami niż w gospodarstwach ekologicznych w szczególności bakteriami *Escherichia coli*, co może wskazywać na obecność innych zagrażających zdrowiu konsumentów, patogenicznych bakterii przewodu pokarmowego.
3. Opracowanie indeksu wskazującego na stopień ryzyka skażenia bakteriami *Escherichia coli* warzyw takich jak sałata, rzodkiew, marchew i burak, w odniesieniu do praktyk nawożenia i nawadniania.
4. Wskazanie warzyw liściowych, sałatek na bazie sałaty liściowej oraz owoców miękkich dostępnych w polskich supermarketach, które są szczególnie silnie zanieczyszczone mikroorganizmami oraz tych, na których ilość mikroorganizmów jest niska, co jest bardzo ważne przede wszystkim dla konsumentów, ale także dla producentów takiej żywności, których zadaniem jest nie tylko wytworzenie produktu, ale dbałość o utrzymanie najwyższej jakości procesu produkcji żywności.
5. Opracowanie technologii zasiedlania liści wybranych warzyw liściowych tj. sałaty i szpinaku przez bakterie kwasu mlekowego oraz udowodnienie, że warzywa te stanowią odpowiedni nośnik dla tych bakterii, co sprawia, że bakterie kwasu mlekowego w szczególności z rodzajów *Levilactobacillus* i *Lactiplantibacillus* można z powodzeniem wykorzystać do ograniczania skażeń grzybami *B. cinerea* i bakteriami *E.coli* na ww. warzywach.
6. Wykazanie, że biofumigacja zmielonymi nasionami gorczycy sarepskiej *Brassica junancea* ogranicza i hamuje rozwój *B. cinerea* i jego form przetrwanych w warunkach modelowych oraz na liściach ogórka, fasoli i szpinaku, ale jest to



uzależnione od dawki, pochodzenia nasion gorczycy i czasu fumigacji.

7. Udokumentowanie po raz pierwszy, że biofumigacja szpinaku nasionami gorczycy sarepskiej przyczynia się do przedłużenia jego trwałości przechowalniczej i sensorycznej.

Podsumowując najważniejsze osiągnięcie naukowe Pani dr Beaty Kowalskiej stwierdzam, że stanowi ono bardzo przemyślany, logiczny i zwarty ciąg prac naukowych podporządkowany jasno określonym celom badawczym a podjęta problematyka należy do jednych z ważniejszych zagadnień w mikrobiologii i zawiera elementy nowości. Odpowiednio dobrane metody i techniki analityczne są adekwatne do założonych celów. Przedstawione rezultaty są bardzo wartościowe pod kątem poznawczym jak i mają dużą wartość aplikacyjną. Omówione wyniki badań wnoszą bowiem wiele nowych informacji i poszerzają zakres wiedzy na temat zanieczyszczeń mikrobiologicznych surowców roślinnych będących podstawą zbilansowanej diety i stanowiących jeden z najważniejszych składników żywności „ready to eat” oraz wskazują sposoby eliminacji lub ograniczania wzrostu i rozwoju drobnoustrojów niepożądanych na tego typu żywności. W szczególności chcę podkreślić wartość aplikacyjną badań w zakresie przeciwdziałania skażeniom mikrobiologicznym zielonych warzyw liściowych a także zaproponowanie sposobu mającego na celu poprawę jakości handlowej warzyw liściowych. W mojej ocenie przedstawione artykuły świadczą o bardzo dobrze rozwiniętym warsztacie badawczym Habilitantki i ponad wszelką wątpliwość, wskazują, że Habilitantka jest w stanie samodzielnie prowadzić badania naukowe, w tym szeroko zakrojone. Przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcie stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

4. Aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Pozostały dorobek naukowy

Pozostały dorobek naukowo-badawczy Pani dr Beaty Kowalskiej z wyłączeniem prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego jest różnorodny, jednakże ukierunkowany na ochronę roślin, gleb uprawnych i ściśle powiązany z dziedziną nauk rolniczych, dyscypliną rolnictwo i ogrodnictwo. Obejmuje on między innymi prace badawcze realizowane z naukowcami z jednostek w macierzystym Instytucie Ogrodnictwa a także z innych ośrodków naukowych, co stwierdzam na podstawie informacji w opublikowanych współautorskich pracach naukowych i podanych w dokumentacji (załącznik 3 i 4). Wśród tych jednostek



znajdują się ośrodki krajowe jak i zagraniczne np. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - PIB w Puławach i Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie i Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina, Uniwersytet Łódzki i Katedra Fizjologii Roślin i Biochemii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu i Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, firma naukowo-badawcza Eurecat - Centre de Catalunya w Dziale Chemicznych Technologii w Tarragonie w Hiszpanii, Uniwersytet w Foggii we Włoszech i Wydział Rolnictwa, Żywności, Zasobów Naturalnych i Inżynierii (DAFNE), Instytut Maxa Plancka ds. Badań nad Polimerami w Niemczech czy Uniwersytet Twente w Niderlandach a w nim Instytut Nanotechnologii MESA+. Do istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, oprócz wyżej wymienionych, należy także obecna, owocna współpraca z naukowcami z Uniwersytetu Jana Ewangelisty w Usti nad Labem w Czechach. Wynikiem tej współpracy jest artykuł naukowy, obecnie w recenzji, w czasopiśmie *Industrial Crops & Products* w którym Habilitantka pełni rolę autora korespondencyjnego. Taka współpraca świadczy o umiejętnościach Habilitantki do pracy w zespole, w tym, zespole międzynarodowym.

W okresie przed doktoratem aktywność naukowa ukierunkowana była na badaniach dotyczących szkodników i glebowych patogenów roślin oraz metod ich zwalczania. Badania z tego okresu koncentrowały się wokół ¹⁾ metod izolacji nicieni z gleby i tkanek roślinnych, ich identyfikacji oraz zwalczania w warunkach laboratoryjnych i naturalnych, ²⁾ biologicznych metod ograniczania liczebności glebowych patogenów roślin w laboratorium, szklarni i na polu doświadczalnym a także ³⁾ chorób bakteryjnych cebuli, identyfikacji sprawców oraz opracowania metod ochrony.

W tym też czasie oprócz szkoleń z zakresu nematologii pod okiem wybitnych nauczycieli oraz uczestnicząc m.in. w szkoleniach, poznała i rozwinęła warsztat badawczy dotyczący klasycznych i nowoczesnych metod diagnostyki i identyfikacji patogenicznych dla warzyw grzybów.

Do najważniejszych osiągnięć z tego okresu zaliczam:

1. Opracowanie, spośród wielu przetestowanych metod, skutecznej metody namnażania w warunkach laboratoryjnych mikrosklerocjów patogenicznego grzyba *Verticillium dahliae* oraz szybkiego i ekonomicznego sposobu wykrywania *Chalara elegans* i *Ch. thielavioides* w glebach uprawnych.
2. Zastosowanie związków allelopacyjnych zawartych w roślinach rzepaku i pomidora oraz grzyba *Trichoderma harzianum* do zmniejszania objawów wertyciliozy papryki i



poprawy plonowania tego warzywa.

3. Opracowanie mieszanek aktywnych mikroorganizmów o wysokiej skuteczności i stabilności działania w ochronie roślin warzywnych (pomidora i ogórka) przed patogenami grzybowymi.
4. Wyizolowanie oraz charakterystyka molekularna i biochemiczna 70 izolatów patogennych dla cebuli bakterii i wykazanie, że substancje biologicznie aktywne zawarte w roślinach z rodziny *Brassicaceae* ograniczają lub hamują rozwój tych bakterii.

Po uzyskaniu stopnia doktora Pani dr Beata Kowalska kontynuowała swoje badania w zakresie ochrony roślin przed patogenami w warunkach laboratoryjnych, fitotronowych, szklarniowych lub/i poletkowych oraz rozszerzyła zainteresowania naukowe o badania nad bezpieczeństwem mikrobiologicznym żywności. Prace badawcze dotyczyły identyfikacji sprawców chorób roślin warzywnych, zwalczania patogenów przy wykorzystaniu bezpiecznych dla środowiska metod ochrony tj. mikroorganizmów antagonistycznych oraz substancji pochodzenia roślinnego, a także skażeń mikrobiologicznych żywności, które realizowała jako kierownik lub współwykonawca w ramach różnych projektów.

Zagadnienia te, w szczególności dotyczyły:

1. Badań nad biofumigacją gleby suszem uzyskanym z liści selera w celu zwalczania bakterii *Burkholderia cepacia*, patogena cebuli.
2. Opracowania technologii wytwarzania biopreparatów na bazie odpadów organicznych zawierających antagonistyczne wobec patogenów grzyby z rodzaju *Trichoderma* do zastosowania ich w integrowanych i ekologicznych uprawach warzyw.
3. Określenia skuteczności zastosowania endofitycznego grzyba *Piriformospora indica* oraz wybranych szczepów *Trichoderma* w biologicznym zwalczaniu patogenów w uprawach pomidorów, papryki i rózanecznika oraz ich wpływu na wzrost i rozwój siewek, sadzonek i plonowanie tych warzyw.
4. Stosowania inokulów mikrobiologicznych w formie nowoczesnych mikrokapsuł, zawierających szczepy grzybów z rodzaju *Trichoderma* spp., a także biologicznie aktywne substancje - naturalne olejki eteryczne z ziół i roślin przyprawowych w ochronie i wspomaganie wzrostu roślin.
5. Obserwacji mikroskopowych procesu infekcji korzeni 7 genotypów roślin z rodzaju *Brassica* wywołanej przez 3 różne patotypy patogena wywołującego kilę kapusty *Plasmodiophora brassicae*.



6. Bioróżnorodności mikrobiologicznej środowiska glebowego w intensywnej, polowej produkcji warzyw (papryki, cebuli i kapusty) z ograniczonym zmianowaniem a także w uprawie ekologicznej cukinii, ogórka i dyni olbrzymiej pod wpływem różnych ściółek organicznych (koniczyny, lucerny, folii biodegradowalnej) oraz pod wpływem odpadowego pelletu celulozowo-skalnego i impregnowanych zrębków drzewnych, mierzonej na podstawie klasycznych wskaźników mikrobiologicznych, enzymatycznych, chemicznych i fizycznych oraz nowoczesnych metod analizy profilu metabolicznego przy zastosowaniu metody Biolog EcoPlate
7. Bezpieczeństwa mikrobiologicznego produktów owocowo-warzywnych oraz przedłużania trwałości takiej żywności.

W toku przeprowadzonych prac badawczych Habilitantka uzyskała szereg ważnych wyników i wniosków, do których w szczególności zaliczam:

1. Wykazanie, że wzbogacenie gleby w materiał organiczny w postaci wysuszonych liści selera w określonym czasie, prowadzi do znacznego obniżenia liczebności bakterii *B. cepacia* powodującej zgniliznę cebuli oraz do stymulacji wzrostu mikroorganizmów antagonistycznych.
2. Opracowanie techniki granulacji, suszenia oraz inokulacji nośników organicznych zarodnikami *Trichoderma* w celu namnażania tych grzybów do dogłębowego stosowania w warunkach polowych i wykazanie, że otrzymane biopreparaty zaaplikowane do gleby hamują rozwój takich patogenów jak *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum* f.s. *lycopersici*, *Thielaviopsis basicola*, *Burkholderia cepacia*.
3. Wykazanie pozytywnego działania wybranych szczepów *Trichoderma* i *P. indica* na wzrost i rozwój papryki odmiany 'Red Knight F1' i pomidora 'Fujimaru F1' oraz ograniczających wertycyliozę.
4. Udokumentowaniu, że biopreparaty w postaci mikrokapsulek zawierające zarodniki grzybów z rodzaju *Trichoderma* skuteczniej niż w postaci sypkiej i kontrolny preparat komercyjny, kolonizują gleby i wykazują istotnie lepsze działanie na rozwój systemu korzeniowego i plonowanie pomidorów, podobnie jak mikrokapsuły z olejkami eterycznymi i ich mieszankami w uprawach integrowanych i ekologicznych.
5. Określenie, czasu pojawienia się pierwszych, od wysiania nasion, plasmodiów we włośnikach korzeniowych u roślin z rodzaju *Brassica* oraz podatności odmian roślin na zakażenie *Plasmodiophora brassicae*.



6. Stwierdzenie występowania niekorzystnych zmian w aktywności i bioróżnorodności mikrobiologicznej, zachodzących w glebach intensywnie uprawianych w produkcji warzywniczej, zwłaszcza z ograniczonym zmianowaniem.
7. Udokumentowanie, że ściółkowanie masą organiczną w ekologicznej uprawie warzyw dyniowatych wpływało korzystnie na wysokość i jakość plonu oraz istotnie poprawiało aktywność mikrobiologiczną gleby oraz że zastosowane odpadowego pelletu i impregnowanych zrębków drzewnych w wybranych uprawach sadowniczych i warzywniczych, zwiększyło liczebność i aktywność enzymatyczną niektórych grup mikroorganizmów.
8. Wskazanie praktyk, które nie zabezpieczają warzyw krojonych przed nadmiernym rozwojem mikroorganizmów podczas przechowywania co stwarza ryzyko znacznego pogorszenia jakości i stanu sanitarnego warzyw świeżych i minimalnie przetworzonych.
9. Zaoferowanie małym i średnim przedsiębiorstwom zajmujących się produkcją minimalnie przetworzonej żywności w szczególności cykorii liściowej, wdrożenia metody utrzymującej wysoką jakość tego surowca poprzez zastosowanie kwasów organicznych oraz różnych opakowań.

Jako istotny wkład Habilitantki w transfer wiedzy do praktyki w tym okresie pracy zawodowej tj. po uzyskaniu stopnia doktora, uważam także uzyskanie dwóch współautorskich patentów, w których powstaniu Pani dr Beata Kowalska miała znaczny udział (po 30% jako drugi autor).

W tym miejscu chciałam podkreślić zaangażowanie Habilitantki w poszerzaniu swojej wiedzy i umiejętności poprzez udział w łącznie 50 szkoleniach, seminariach i kursach z zakresu m.in. mikrobiologii, biologii molekularnej, nowoczesnych metod badania mikroorganizmów, analizy danych i statystyki oraz ubiegania się o fundusze na badania naukowe ze źródeł zewnętrznych.

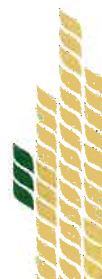
Dorobek naukowy Habilitantki, z wyłączeniem prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, obejmuje łącznie 59 autorskich i współautorskich artykułów naukowych, opublikowanych w 11 czasopismach, które w roku ich wydania, indeksowane były w bazie JCR i były to czasopisma takie jak Polish Journal of Microbiology, Postępy Mikrobiologii, Scientia Horticulturae, Journal of Plant Pathology, Crop Protection, European Journal of Plant Pathology, Annals of Agricultural and Environmental Medicine, Horticultural Science, Advanced Sustainable Systems, Agriculture-Agronomy oraz w 19 nieumieszczonych w bazie



JCR takich jak *Annales Zoologici*, *Vegetable Crops Research Bulletin*, *Phytopathologia Polonica*, *Bulletin of the Polish Academy of Science Biological Science*, *Postępy Nauk Rolniczych*, *Nowości Warzywnicze*, *IOBC/WPRS Bulletin*, *Phytopathologia*, *Nowości Warzywnicze*, *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa*, *Polish Journal of Agronomy*, *Inżynieria i Ochrona Środowiska*, *Progress in Plant Protection*, *Journal of Horticultural Research*, *Journal of Plant Protection Research*, *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, *Przemysł Spożywczy* oraz *Current Agronomy*.

Pani dr Beata Kowalska przed doktoratem opublikowała łącznie 19 prac w czasopismach nieposiadających, na czas publikacji artykułu, współczynnika Imapct Factor. Natomiast zdecydowana, bo ponad dwukrotnie większa liczba artykułów naukowych ukazała się po uzyskaniu stopnia doktora z czego część to artykuły opublikowane w wysoko punktowanych czasopismach z bazy JCR, jak na przykład *Scientia Horticulturae*, *Journal of Plant Pathology*, *Crop Protection*, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *European Journal of Plant Pathology*, *Agronomy* czy *Agriculture*. Związane było to między innymi z owocną współpracą z różnymi ośrodkami naukowymi, zarówno w kraju jak i za granicą. W ramach współautorskich prac naukowych, opublikowanych przed i po doktoracie Pani dr Beata Kowalska w 19 artykułach jest pierwszym autorem, w 17 pracach drugim autorem, a w pozostałych na trzecim lub kolejnym miejscu w wykazie autorów tworzących publikacje. W 6 pracach jest jedynym autorem. Pani dr Beata Kowalska jest także autorką jednej i współautorką dwóch monografii naukowych w języku polskim a także 79 komunikatów opublikowanych w materiałach konferencyjnych z konferencji krajowych (6 przed doktoratem i 73 po doktoracie) oraz 32 komunikatów z konferencji międzynarodowych (8 przed doktoratem i 24 po doktoracie).

Suma punktów za wszystkie publikacje (przed i po uzyskaniu stopnia doktora), poza publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego, wg MNiSW, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 1503 (94 przed doktoratem i 1409 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym dla prac z bazy JCR wynosi 970 punktów. Sumaryczny IF wynosi 49,6. Liczba cytowań artykułów naukowych Habilitantki według bazy Web of Science na dzień 3.04.2025 wynosi 262 (245 bez autocytowań), indeks Hirscha 9, a według bazy Scopus wynosi 368 a indeks Hirscha 10.



Wystąpienia na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie

Pani dr Beata Kowalska na licznych krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych prezentowała wyniki badań w formie posterów lub referatów. Była autorką lub współautorką wygłoszonych łącznie 36 referatów w tym 27 w kraju i 9 podczas międzynarodowych konferencji w Polsce i za granicą. W roku 2009 została zaproszona przez właściciela firmy Allium & Brassica Center w Anglii, do wygłoszenia referatu podczas konferencji „Onion and Carrot Conference and Exhibition” w Peterborough.

Staże naukowe

Pani dr Beata Kowalska odbyła dwa krótkoterminowe krajowe oraz jeden, naukowo-badawczy staż zagraniczny. Pierwszy krajowy staż miał miejsce w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - PIB w Puławach w Zakładzie Mikrobiologii Rolniczej w okresie od 22.05.2023 do 02.06.2023 a drugi w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie w Zakładzie Badań Systemu Gleba-Roślina w okresie od 09-20.10.2023. Jeden zagraniczny staż odbyła w firmie naukowo-badawczej Eurecat - Centre de Catalunya w Dziale Chemicznych Technologii w Tarragonie w Hiszpanii od 22-26.07.2024. Wyrazem prac naukowo-badawczych w zespole badawczym Zakładu Mikrobiologii Rolniczej IUNG w Puławach jest już opublikowany online artykuł w czasopiśmie Current Agronomy a techniki poznane w ramach stażu w IA PAN w Lublinie wdrożone do badań w projekcie LIFE-2022-SAP-ENV „Soil condition improvement through rock-cellulose waste pellets and impregnated wood chips” w którym jest obecnie współwykonawcą (okres realizacji: 01.06.2023-31.05.2028) i do badań w ramach umów z przedsiębiorcami. Wdrożone do badań podczas zagranicznego stażu, pionierskie technologie enkapsulacji aktywnych składników do stosowania dogłębowego lub nalistnego w rolnictwie i ogrodnictwie zostały zaprezentowane w postaci dwóch referatów oraz są przedmiotem publikacji zgłoszonej do czasopisma Agronomy, w której jest autorem korespondencyjnym.

Recenzje artykułów naukowych i projektów

Jako zaangażowanie we współpracę z jednostkami powiązanymi z nauką uważam także współpracę z redaktorami czasopism zagranicznych i o zasięgu międzynarodowym naukowych poprzez wykonanie 35 recenzji artykułów naukowych wymienionych w bazie JCR tj. Journal of Plant Pathology, Polish Journal of Microbiology, Plant Disease, Annals of Agricultural and Environmental Medicine, European Journal of Plant Pathology, Acta



Physiologiae Plantarum, Journal of Agricultural Sciences, Microorganisms, Sustainability, Fermentation, Horticulturae, Open Life Sciences, Biologia, Soil Systems, Agriculture, Agronomy, Plants, Food Science and Nutrition, BCM Microbiology, Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus. Czasopismo Agronomy Research jak wymieniła Habilitantka nie jest indeksowane w bazie JCR. Pani dr Beata Kowalska zrecenzowała ponadto 15 artykułów naukowych nieposiadających współczynnika wpływu Impact Factor.

Pełniła także funkcję recenzenta projektu UPCAP w ramach Programu Dobry Pomysł w 2018 roku oraz projektu naukowo-badawczego w konkursie polsko-tureckim TÜBITAK, ogłoszonego przez NCBiR w 2020 roku.

Projekty badawcze

Pozyskiwanie środków finansowych na badania stanowi bardzo ważną część działalności pracownika naukowego. Na tym polu aktywność Habilitantki jest dość satysfakcjonująca. O ile nie są to projekty finansowane przez NCN czy NCBiR to Pani dr Beata Kowalska pozyskała finansowanie badań z innych źródeł. Była kierownikiem dwóch projektów, obydwu po uzyskaniu stopnia doktora. Jeden był współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Infrastruktura i Środowisko oraz Narodowy Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach Działania 2.4. (okres realizacji 01.01.2018-31.12.2019 r.) a drugi którego nadal jest kierownikiem jest finansowany ze środków Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (okres realizacji 26.09.2024-31.12.2025 r.). Jako wykonawca brała udział w 23 krajowych oraz europejskich projektach (3 przed doktoratem i 20 po doktoracie), w ramach, których badania finansowane były m.in. przez MRiRW, z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIR), ze strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych – Biostrateg oraz unijnego programu LIFE (LIFE-2022-SAP-ENV) w którym jest wykonawcą do tej pory.

W tym miejscu chciałam podkreślić ważną rolę Habilitantki w realizacji tematów badawczych w ramach działalności statutowej Instytutu, w którym pracuje. Pani dr Beata Kowalska kierowała 6 zadaniami badawczymi w ramach tej działalności, w 9 zadaniach była, a w 7 nadal jest wykonawcą.

Współpraca z firmami i podmiotami gospodarczymi

Zasadniczą częścią pracy naukowej jest prowadzenie badań, które nie tylko rozszerzają aktualny stan wiedzy z danego obszaru badawczego, ale przede wszystkim służą praktyce, przyczyniając się do rozwoju gospodarki na różnych jej płaszczyznach. Pani dr Beata



Kowalska jest uznawana i rozpoznawana jako specjalistka w zakresie produkcji warzyw i owoców oraz innych roślin uprawnych z udziałem przyjaznych środowisku metod, gdyż po uzyskaniu stopnia doktora współpracowała i nadal współpracuje z różnymi firmami i przedsiębiorcami, poprzez prowadzenie badań naukowych oraz wykonywanie ekspertyz. Pani dr Beata Kowalska wykonała 22 tego typu opracowania.

Podsumowując tę część aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej stwierdzam, że Pani dr Beata Kowalska, poza osiągnięciem naukowym, posiada wartościowy dorobek naukowo-badawczy, gdyż wnosi on nowe i ważne z poznawczego i aplikacyjnego punktu widzenia wyniki badań i rozwiązania praktyczne. Jest cenionym specjalistą w zakresie ochrony roślin, co stwierdzam na podstawie owocnej współpracy z różnymi jednostkami naukowymi w kraju, a także za granicą oraz firmami i podmiotami gospodarczymi.

Nagrody i wyróżnienia za aktywność naukową

Na podkreślenie zasługuje fakt, że za wybitne osiągnięcia krajowe mające znaczenie dla wdrażania postępu w rolnictwie oraz współudział w realizacji, wdrażaniu i upowszechnianiu wyników pracy naukowej otrzymała nagrodę, puchar i wyróżnienie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w 2016 i 2020 roku. Wyróżniająca się aktywność naukowa została także dostrzeżona i nagrodzona w 2022 roku przez Dyrektora Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach.

Przed uzyskaniem stopnia doktora była beneficjentem stypendium konferencyjnego uzyskanego z Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej.

5. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzatorskie

Pani dr Beata Kowalska oprócz głównych obowiązków zawodowych do których należą w głównej mierze badania naukowe i związane z tym rozpowszechnianie ich m.in w postaci komunikatów konferencyjnych oraz publikacji naukowych, podjęła się także aktywności dydaktycznej. W latach 2009-2012 na Wydziale Nauk Społecznych i Przyrodniczych w Wyższej Szkole Ekonomiczno-Humanistycznej im. prof. Szczepana Pieniążka w Skierniewicach, prowadziła ćwiczenia ze studentami z przedmiotu „Mikrobiologia rolnicza” a w latach 2017-2021 w Niepublicznej Szkole Podstawowej Źródła w Skierniewicach z przedmiotu „Biologia”. Była także opiekunem naukowym studentki Uniwersytetu Łódzkiego, kierunku Biotechnologia podczas Jej 4-tygodniowych praktyk oraz opiekunem stażu naukowego, młodego pracownika naukowego IUNG w Puławach, co uznaję za ważny wkład



Habilitantki w rozwój młodych pokoleń naukowców.

Pani dr Beata Kowalska ma bardzo duży dorobek w zakresie organizacji i popularyzacji nauki. Brała udział w pracach komitetów organizacyjnych 4 konferencji naukowych organizowanych przez Instytut Warzywnictwa w 2010, 2011, 2012 i 2014 roku. Była członkiem komitetu naukowego VIII i IX Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego „Metagenomy różnych środowisk” w 2024 i 2025 roku. W latach 2018-2019 kierowała realizacją projektu, którego celem była edukacja różnych grup zawodowych z branży rolniczo-ogrodniczej, w zakresie ochrony gleb użytkowanych rolniczo ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych oraz ich udziału w poprawie jakości i żyzności gleb. Dlatego też w ramach projektu zorganizowała i przeprowadziła wiele szkoleń a także pojęła liczne działania promocyjno-edukacyjne, w tym dla mediów. Habilitantka zorganizowała także konferencję naukową „Ochrona bioróżnorodności gleby warunkiem zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń”, która odbyła się 16.10.2019 roku w Instytucie Ogrodnictwa podczas której była przewodniczącą komitetu naukowego i organizacyjnego. Przeprowadziła także kilka szkoleń organizowanych przez inne niż Instytut Ogrodnictwa-BIP, ośrodki naukowe.

Pani dr Beata Kowalska pracowała jako protokolant w Komisji Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach ds. przyjęcia i przeprowadzenia obron 2 rozpraw doktorskich w 2015 i 2024 roku. W latach 2008-2010 była członkiem Rady Naukowej Instytutu Warzywnictwa VI Kadencji.

Ważnym elementem pracy naukowca jest popularyzacja wiedzy naukowej, dlatego też mając taką świadomość, od początku swojej pracy naukowej Pani dr Beata Kowalska systematycznie publikowała artykuły popularnonaukowe w czasopismach powiązanych z rolnictwem i ogrodnictwem. W swoim dorobku ma ich aż 88, z czego w 86% są to prace napisane tylko przez Habilitantkę i dotyczą w głównej mierze znaczenia mikroorganizmów w uprawie roślin oraz w utrzymaniu żyzności i jakości środowiska glebowego. Obecnie współpracuje z czasopismem „Biologia w Szkole”, którego odbiorcami są m.in. nauczyciele przedmiotów przyrodniczych, uczniowie szkół podstawowych i średnich oraz studenci kierunków biologicznych. Na przestrzeni ostatnich 12 lat współpracowała także z lokalnymi mediami (radio RSC i Victoria) oraz prasą (Agronomist; Głos Skierniewic i okolic; Wielkopolska Wschodnia), udzielając wywiadów na temat badań mikrobiologicznych prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa- PIB w Skierniewicach, ich znaczenia w ochronie gleby oraz na temat kompostów. W dniu 19.04.2018 r. zorganizowała i poprowadziła



spotkanie dla mediów, promujące projekt „Ochrona bioróżnorodności gleb warunkiem zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń”. Wielokrotnie upowszechniała także działania Instytutu Ogrodnictwa - PIB podczas odbywającego się co roku Skierniewickiego Święta Kwiatów Owoców i Warzyw, Dni Otwartych Instytutu Ogrodnictwa – PIB oraz innych wydarzeń o charakterze ogrodniczym na terenie całej Polski.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy dostarczonych dokumentów stwierdzam, że Pani dr Beata Kowalska spełnia wymagania stawiane Kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, zgodnie z art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 roku poz. 1571) gdyż, posiada stopień doktora nauk rolniczych, udokumentowała, że posiada w dorobku osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, które przedstawiła jako 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571) a także wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Jednocześnie podkreślam kluczowy wkład osiągnięcia naukowego i pozostałej aktywności naukowej w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, gdyż stanowią wartościowy i oryginalny pod względem naukowym dorobek. Przedłożony do oceny całokształt osiągnięć naukowych, nie tylko rozszerza aktualny stan wiedzy w zakresie rozwiązywanych zagadnień i wnosi nowe, nie prezentowane do tej pory treści, ale przede wszystkim przedstawia rezultaty badań mających charakter użytkowy, o dużym potencjale aplikacyjnym. Pozytywnie oceniam także pozostałe aspekty aktywności Habilitantki, takie jak działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska a także współpracę z różnymi jednostkami naukowymi i sektorem społeczno-gospodarczym oraz wskaźniki naukometryczne.

W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie Pani dr Beacie Kowalskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Justyna Bohacz

