

Dr hab. inż. Dariusz Pańka, prof. PBŚ
Katedra Mikrobiologii i Ekologii Roślin
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Politechnika Bydgoska im. J. i J. Śniadeckich
Al. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz

Bydgoszcz, 8 września 2025 r.

RECENZJA

**dotycząca oceny osiągnięcia naukowego, pozostałej aktywności naukowej
i organizacyjnej oraz całokształtu dorobku**

dr Beaty Kowalskiej

**ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie NAUK ROLNICZYCH,
w dyscyplinie ROLNICTWO I OGRODNICTWO**

Recenzję wykonano zgodnie z treścią pisma Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach (Nr RN 12/2025 – z dnia 10.07.2025 r.) (Uchwała nr 28/IO-PIB/2025 Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Skierniewicach z dnia 13 czerwca 2025 r. w sprawie powołania Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dr Beaty Kowalskiej) oraz wymogami ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 r., poz. 1668 ze zm.), określonymi w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3.

I. Informacja o Kandydatce

Dr Beata Kowalska jest absolwentką Uniwersytetu Łódzkiego. W 1999 roku ukończyła studia na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi i uzyskała tytuł zawodowy magistra biologii na podstawie pracy pt. „Wstępna charakterystyka serologiczna i badanie właściwości inwazyjnych wybranych szczepów *Proteus vulgaris*”, zrealizowanej pod kierunkiem prof. dra hab. Antoniego Różalskiego. Od lipca do

września 1999 r. Kandydatka odbyła staż w Pracowni Biologii Gleby Zakładu Ochrony Roślin Instytutu Warzywnictwa im. Emila Chroboczka w Skierniewicach (obecnie Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy), a następnie została zatrudniona w tejże Pracowni na stanowisku specjalisty. W latach 2002 – 2010 dr Beata Kowalska pracowała na stanowisku asystenta w Zakładzie Mikrobiologii Instytutu Warzywnictwa.

Stopień naukowy doktora nauk rolniczych Kandydatka uzyskała w 2010 roku na podstawie rozprawy pt.: „Charakterystyka bakterii patogenicznych występujących na cebuli (*Allium cepa* L.) i metody ich zwalczania” wykonanej pod kierunkiem dr hab. Urszuli Smolińskiej w Instytucie Warzywnictwa im. Emila Chroboczka w Skierniewicach (obecnie Instytut Ogrodnictwa – PIB). W tym samym roku Kandydatka została zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, gdzie pracuje do chwili obecnej.

II. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą złożenia wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe obejmuje jednotematyczny cykl sześciu artykułów naukowych pod ogólnym tytułem: **„Ocena występowania skażeń mikrobiologicznych warzyw i owoców oraz opracowanie metod ich ograniczania”**.

Prace zostały opublikowane w latach 2018-2025, w czasopismach międzynarodowych znajdujących się na liście Journal Citation Reports (JCR): International Journal of Food Microbiology (IF = 4,006), Annals of Agricultural and Environmental Medicine (IF=1,700), Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus (IF=0,600), Agriculture (IF=3,300), Plant Protection Science (IF=1,700) oraz Sustainability (IF=3,300). W pięciu artykułach dr Beata Kowalska jest pierwszym i korespondencyjnym autorem oraz drugim autorem w jednym artykule. Jej wkład w powstanie poszczególnych prac jest bardzo wysoki i w pięciu przypadkach oscyluje w granicach od 50 do 75%, a w jednym wynosi 28%. Łączna wartość punktowa artykułów dokumentujących osiągnięcie naukowe, według MNiSW wynosi 540, sumaryczny Impact Factor w/w publikacji wg listy JCR wynosi: 14,606, a liczba cytowań wg Web of Science = 41.

Należy podkreślić, że Habilitantka w pięciu pracach jest autorem koncepcji badawczej i w jednej – współautorem. Ponadto, miała także istotny udział w kolejnych etapach powstawania prac włącznie z przygotowaniem tekstu i redakcją manuskryptów. We wszystkich przypadkach potwierdzają to oświadczenia współautorów, określające indywidualny charakter wkładu w powstanie prac, stanowiące załącznik do dokumentacji.

Tematyka prac stanowiących osiągnięcie naukowe, jak podaje Habilitantka dotyczy oceny stopnia zanieczyszczenia mikrobiologicznego warzyw na etapie produkcji pierwotnej oraz warzyw liściowych i owoców miękkich, w formie świeżej, dostępnych na polskim rynku, a także opracowania metod minimalizujących występowanie skażeń mikrobiologicznych warzyw, przy wykorzystaniu bezpiecznych dla człowieka i środowiska czynników – bakterii kwasu mlekowego oraz lotnych związków uwalnianych z nasion gorczycy sarepskiej. Szczegółowe cele prowadzonych badań zostały sformułowane przez dr Beatę Kowalską następująco:

1. Monitoring skażeń mikrobiologicznych występujących w uprawach warzyw w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych na terenie całej Polski oraz określenie ryzyka wystąpienia tych skażeń (publikacja A1, zał. 3).
2. Ocena skażeń mikrobiologicznych występujących na warzywach liściowych, sałatkach warzywnych oraz owocach miękkich (borówka, malina, truskawka), dostępnych w polskich supermarketach (publikacja A2 i A3, zał. 3).
3. Opracowanie metod ograniczających występowanie szkodliwych mikroorganizmów warzyw liściowych z wykorzystaniem bakterii kwasu mlekowego (publikacja A4, zał. 3).
4. Ocena wpływu związków lotnych uwalnianych z nasion gorczycy sarepskiej na wzrost grzyba *Botrytis cinerea* oraz rozwój szarej pleśni na liściach wybranych warzyw modelowych (publikacja A5, zał. 3).

Tematyka podjęta przez Habilitantkę w osiągnięciu naukowym jest bardzo aktualna w dobie rosnącego zainteresowania konsumentów tzw. zdrową żywnością mającą wysokie walory prozdrowotne. Wyraża się to między innymi rosnącym popytem na produkty gotowe do spożycia, umyte i zapakowane, szczególnie mieszanki sałat czy warzywa liściowe, które nie wymagają większego przygotowywania przed spożyciem. Nie należy jednak zapominać, że świeże produkty roślinne jak warzywa czy owoce mogą być skażone mikrobiologicznie, czasami

w wysokim stopniu. Ważnym elementem zagrożenia dla konsumentów są bakterie chorobotwórcze dla człowieka, np. *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Shigella* czy *Yersinia enterocolitica*. Istotne znaczenie mają także mikroorganizmy powodujące rozkład materii organicznej prowadzący do gnicia, które obniża trwałość przechowalniczą świeżych owoców i warzyw. W tym kontekście dużego znaczenia nabierają metody efektywnego, bezpiecznego dla konsumenta i środowiska zabezpieczania świeżej żywności przed zagrożeniem wynikającym z obecności niepożądanych mikroorganizmów. Jak wynika z literatury przedmiotu oraz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki proces zapewnienia wysokiej zdrowotności mikrobiologicznej świeżych owoców i warzyw powinien rozpoczynać się już na etapie produkcji żywności, poprzez profilaktykę do rozwiązań stosowanych bezpośrednio przed skierowaniem produktów do konsumenta. Metody te powinny być bezpieczne nie tylko dla człowieka, ale także dla środowiska naturalnego. Wagę tych zagadnień podkreślają strategie „od pola do stołu” oraz „bioróżnorodności” będące elementami strategii Europejskiego Zielonego Ładu. Jej podstawowym założeniem jest ograniczanie stosowania syntetycznych pestycydów na rzecz wykorzystania alternatywnych metod i środków ochrony roślin z zachowaniem jakości uzyskiwanych płodów rolnych oraz produktów żywnościowych.

W tym kontekście, podjęcie przez Habilitantkę badań nad stopniem zanieczyszczenia mikrobiologicznego warzyw na etapie produkcji oraz świeżych warzyw liściowych i owoców miękkich dostępnych na polskim rynku, a także opracowaniem metod minimalizujących występowanie skażeń mikrobiologicznych warzyw metodami alternatywnymi uważam za bardzo trafne i w pełni uzasadnione.

W pierwszej pracy (publikacja A1) wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego dr Beata Kowalska miała istotny udział w badaniach nad monitoringiem skażeń mikrobiologicznych występujących w uprawach warzyw w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych na terenie całej Polski. Istotnym efektem badań było także określenie ryzyka wystąpienia tych skażeń. Zebrano pokaźną liczbę 600 prób z 85 certyfikowanych gospodarstw ekologicznych i 93 konwencjonalnych. Zebrany materiał był analizowany, zgodnie z Polskimi Normami pod kątem liczebności drożdży, pleśni, bakterii (ogólna liczebność), bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, z grupy coli, a także bakterii *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. i *Listeria monocytogenes*. Analiza uzyskanych wyników oraz badań ankietowych pozwoliła na

stwierdzenie, że w gospodarstwach ekologicznych sałata charakteryzowała się wyższą liczebnością badanych grup bakterii w porównaniu z gospodarstwami konwencjonalnymi. Podobną tendencję zaobserwowano także w przypadku populacji grzybów i drożdży. W przypadku buraka uprawianego w gospodarstwach ekologicznych wykazano wyższą liczbę drożdży i pleśni oraz *Enterobacteriaceae* w porównaniu do gospodarstw konwencjonalnych. Podobnie, w próbach warzyw ekologicznych wykryto istotnie więcej bakterii *E. coli*. Ważnym wnioskiem płynącym z przeprowadzonych badań jest stwierdzenie, że większe skażenie warzyw ekologicznych *E. coli*, szczególnie sałaty, buraka i marchwi jest związane z niewłaściwym stosowaniem nawożenia organicznego, opartego na nawozach naturalnych. Główną przyczyną takiej sytuacji było stosowanie nieprzekompostowanych oborników, w niewłaściwych terminach lub pogłównie aplikowanie roztworów zawierających odchody zwierząt. W żadnej z badanych prób, w obydwu rodzajach gospodarstw nie stwierdzono obecności bakterii *Salmonella* i *L. monocytogenes*.

Ważnym efektem prezentowanych w publikacji badań jest także opracowanie indeksu, określającego stopień ryzyka skażenia mikrobiologicznego badanych warzyw w skali od 0 do 4, gdzie 0 oznacza brak ryzyka, a 4 – wysokie ryzyko.

W mojej opinii, cennym wnioskiem płynącym z przeprowadzonych badań jest także wskazanie, że to właśnie etap produkcji jest w wysokiej mierze odpowiedzialny za skażenie mikrobiologiczne warzyw z czego wynika rekomendowana przez Autorów konieczność wprowadzenia regulacji uściślających stosowanie nawozów odzwierzęcych, szczególnie w gospodarstwach ekologicznych.

Konsekwentnie, dr Beata Kowalska oceniała w kolejnych badaniach wymiar skażenia mikrobiologicznego występującego na warzywach liściowych, sałatkach warzywnych oraz owocach miękkich dostępnych w supermarketach (publikacje A2, A3). Na podkreślenie zasługuje fakt zebrania przez Habilitantkę pokaźnej liczby prób do badań, a mianowicie: 122 próby warzyw liściowych, 80 prób sałatek warzywnych gotowych do spożycia oraz 75 prób owoców miękkich. W wyniku przeprowadzonych badań Habilitantka stwierdziła w grupie warzyw liściowych najwyższy poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego w próbach pietruszki, rukoli i szpinaku. Sałata lodowa była zanieczyszczona w najniższym stopniu. Zarówno bakterie mezofilne, bakterie *Enterobacteriaceae* jak i z grupy coli występowały w bardzo wysokim stopniu

na badanych gatunkach. Jedynie *E. coli* została zidentyfikowana tylko w jednej próbie szpinaku. Habilitantka stwierdziła także wysoki stopień kontaminacji roślin grzybami mikroskopowymi, szczególnie rodzaju *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizopus* i *Gliocladium*. Niektóre z nich mogą produkować groźne dla konsumenta mykotoksyny jak również powodować psucie się roślin.

Na podstawie przeprowadzonych badań Habilitantka wykazała, że do grupy warzyw dostępnych w supermarketach, charakteryzujących się najwyższym poziomem kontaminacji mikrobiologicznej należy zaliczyć nać pietruszki, rukolę i szpinak. Z kolei, w pakowanych sałatkach na bazie sałaty skażenie na wysokim poziomie zaobserwowano w próbach z dodatkiem marchwi i buraka ćwikłowego. Pozytywnym wynikiem badań był brak bakterii *Enterococcus* i *E. coli*.

Podobne wyniki Habilitantka uzyskała badając kontaminację mikrobiologiczną owoców miękkich.

Bardzo ważnym efektem badań prowadzonych przez dr Beatę Kowalską jest opracowanie metod ograniczających występowanie szkodliwych mikroorganizmów warzyw liściowych z wykorzystaniem bakterii kwasu mlekowego (LAB) (publikacja A4.). Habilitantka wyselekcjonowała 40 izolatów z kiszanej kapusty, ogórków i soku z buraków ćwikłowych, a następnie wykazała ich zróżnicowaną skuteczność w hamowaniu wzrostu grzybów patogenicznych, m.in. *Botrytis cinerea*, *Pythium ultimum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Penicillium* sp., *Phialophora* sp. i *Alternaria* sp. Po testach *in vitro* Habilitantka wybrała do dalszych badań trzy izolaty (LAB-A, LAB-B i LAB-C), charakteryzujące się najsilniejszym działaniem antagonistycznym. Zastosowanie analizy 16S rRNA pozwoliło na identyfikację wybranych izolatów do rodzajów *Levilactobacillus* sp. (LAB-B i LAB-C) i *Lactiplantibacillus* sp. (LAB-A). Zostały one następnie wykorzystane w testach oceniających ich potencjał w ograniczaniu wzrostu trzech izolatów patogena *B. cinerea* pochodzących z marchwi, pomidora i cyklamenu. W efekcie, Habilitantka wykazała, że badane izolaty LAB-A i LAB-C skutecznie hamowały wzrost *B. cinerea* na poziomie istotnym statystycznie przy stężeniach supernatantu 5 i 10%. Jednakże, ich skuteczność zależała od stężenia płynu pochodzącego z pożywce oraz badanego izolatu zarówno bakterii, jak i patogena.

Skuteczność w/w izolatów LAB Habilitantka badała także w stosunku do bakterii *E. coli*. Satysfakcjonujące rezultaty, statystycznie istotne, uzyskała w przypadku LAB-A dla wszystkich badanych stężeń (2,5; 5,0; 10,0%) oraz LAB-C, lecz tylko przy stężeniach supernatantu 5 i 10%. Otrzymane rezultaty zarówno w przypadku *B. cinerea* jak i *E. coli* potwierdziły obecność w supernatancie substancji biologicznie czynnych hamujących rozwój grzyba i bakterii.

Wymiernym efektem badań nad wykorzystaniem wyselekcjonowanych izolatów LAB, zarówno pod względem poznawczym jak i aplikacyjnym było opracowanie metody opłaszczania liści szpinaku i sałaty bakteriami kwasu mlekowego pozwalającej na utrzymanie satysfakcjonującego ich poziomu przez okres 8 dni po aplikacji. Potraktowane izolatami LAB liście szpinaku i sałaty były mniej podatne na skażenie mikrobiologiczne, szczególnie zasiedlenie przez grzyby pleśniowe. Ponadto, Habilitantka wykazała istotną skuteczność badanych izolatów w hamowaniu rozwoju szarej pleśni, wywoływanej przez *B. cinerea* (pozyskany z cyklamenu) po 10 i 15 dniach od inokulacji liści sałaty.

Habilitantka kontynuowała badania wyselekcjonowanych izolatów LAB w warunkach szklarniowych oceniając ich wpływ na parametry wzrostu szpinaku i sałaty. Trzykrotna aplikacja zawiesin wywarła istotny statystycznie, stymulujący wpływ na wzrost szpinaku zwiększając masę roślin do 36%.

Cykl publikacji badawczych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dr Beaty Kowalskiej zamyka praca zawierająca ocenę wpływu związków lotnych uwalnianych z nasion gorczycy sarepskiej na wzrost grzyba *B. cinerea* oraz rozwój szarej pleśni na liściach wybranych warzyw modelowych (publikacja A5.). Habilitantka wykorzystwała zmielone nasiona gorczycy sarepskiej odm. Małopolska pochodzące z firm – SHS, Kampol i Piast różniące się między sobą zawartością izotiocyjanianu allilu, składnika aktywnego wobec patogenów roślin. W doświadczeniach *in vitro* wykazała, że skuteczność działania substancji lotnych w ograniczaniu wzrostu grzybni oraz sklerocjów *B. cinerea*, zależała od dawki i pochodzenia nasion gorczycy, ale także od czasu fumigacji. Pozytywny efekt zaobserwowała przy fumigacji wydłużonej do 3 godzin. W kolejnym etapie badań Habilitantka sprawdziła skuteczność substancji lotnych uwalnianych z nasion gorczycy w ograniczaniu rozwoju szarej pleśni na liściach wybranych roślin modelowych – ogórka, fasoli i szpinaku wykazując ich silne działanie biofumigacyjne wobec rozwoju patogena. Zróznicowana skuteczność

działania lotnych substancji z nasion gorczycy pochodzących z różnych źródeł była skorelowana z zawartością izotiocyjanianu allilu. Wysoce pozytywnym rezultatem badań było także wykazanie, że zastosowanie 2– lub 4–godzinnej fumigacji z wykorzystaniem gorczycy z firmy SHS nie miało istotnego wpływu na parametry przechowalnicze takie jak: wędnięcie, zmiana koloru, gnicie i wartość handlowa. Akceptowalne rezultaty w badaniach sensorycznych Habilitantka uzyskała dla nasion z firm SHS oraz Piast.

Za najważniejsze dokonania wykazane przez dr Beatę Kowalską w osiągnięciu naukowym pt. „Ocena skażeń mikrobiologicznych warzyw i owoców oraz opracowanie metod ich ograniczania” należy uznać:

1. Ocenę, po raz pierwszy w Polsce, skażenia mikrobiologicznego 600 prób warzyw pobranych z gospodarstw ekologicznych, 372 prób warzyw pobranych z gospodarstw konwencjonalnych, 122 prób warzyw liściowych, 80 prób sałatek na bazie warzyw liściowych oraz 75 prób owoców miękkich.
2. Wykazanie, że ryzyko skażeń mikrobiologicznych warzyw pochodzących z gospodarstw ekologicznych jest wyższe niż warzyw pochodzących z gospodarstw konwencjonalnych. W próbach warzyw ekologicznych Habilitantka wykryła wyższe skażenie bakteriami *Escherichia coli* niż w próbach warzyw konwencjonalnych.
3. Wykazanie zanieczyszczenia mikrobiologicznego w wysokim stopniu dla prób naci pietruszki, rukoli i szpinaku, a dla prób sałaty lodowej w najniższym stopniu.
4. Wykazanie, że owoce miękkie sprzedawane w polskich supermarketach są wysoce zanieczyszczone mikrobiologicznie, szczególnie przez grzyby pleśniowe rodzaju *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Penicillium* i *Phialophora*.
5. Wykazanie działania antagonistycznego 40 izolatów bakterii kwasu mlekowego wobec grzybów patogenicznych dla roślin, ich scharakteryzowanie i zdeponowanie w kolekcji mikroorganizmów w Symbio-Banku Zakładu Mikrobiologii i Ryzosfery IO-PIB. Izolaty te mogą stanowić materiał wyjściowy do dalszych badań nad możliwością ich praktycznego wykorzystania do ograniczania skażenia świeżych owoców i warzyw, a następnie ich komercjalizacji.

6. Wykazanie antagonistycznej aktywności bakterii *Lactiplantibacillus* sp. i *Levilactobacillus* sp. wobec trzech izolatów patogena *Botrytis cinerea* i bakterii *Escherichia coli* w warunkach *in vitro* oraz *in vivo*.
7. Opracowanie dwóch technologii zasiedlania liści sałaty i szpinaku przez bakterie kwasu mlekowego, umożliwiające utrzymanie ich wysokiej liczebności podczas okresu przechowywania w/w warzyw w warunkach chłodniczych, co znacząco zwiększa ich wartość przechowalniczą.
8. Wykazanie wysokiej aktywności substancji lotnych uwalnianych z nasion *Brassica juncea*, istotnie ograniczających wzrost i rozwój patogena *Botrytis cinerea* oraz hamujących rozwój szarej pleśni na warzywach.

Analiza prac stanowiących osiągnięcie naukowe pozwala stwierdzić, że zaplanowana przez Habilitantkę koncepcja badawcza, niewątpliwie przemyślana i konsekwentnie zrealizowana jest potwierdzeniem Jej dojrzałości naukowej. Wyraża się ona również umiejętnością planowania i organizacji pracy. Prezentowane w publikacjach wyniki badań niosą ze sobą dużą wartość naukową, a także aplikacyjną, wyrażającą się, w mojej opinii wysokim potencjałem komercjalizacyjnym. Do osiągnięć posiadających ten potencjał zaliczyłbym szczególnie:

- wyselekcjonowanie izolatów bakterii kwasu mlekowego rodzaju *Lactiplantibacillus* sp. i *Levilactobacillus* sp. hamujących rozwój *B. cinerea* i *E. coli*,
- wykazanie, że szpinak i sałata stanowią odpowiedni nośnik dla bakterii LAB stanowiąc alternatywę dla innych produktów probiotycznych co jest szczególnie ważne dla osób cierpiących na alergię pokarmowe związane ze spożywaniem produktów mlecznych,
- opracowanie metody opłaszczania liści szpinaku i sałaty pozwalającej utrzymanie wysokiej liczebności bakterii kwasu mlekowego podczas przechowywania chłodniczego,
- wykazanie wysokiej aktywności inhibicyjnej substancji lotnych uwalnianych z nasion gorczycy sarepskiej w stosunku do sprawcy szarej pleśni na szpinaku, fasoli i ogórku.

Prace tworzące osiągnięcie naukowe oceniam pozytywnie. Moim zdaniem wyniki uzyskane przez dr Beatę Kowalską posiadają dużą wartość naukową. Wnoszą

nową wiedzę do nauki światowej, a tym samym stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w zakresie problemu występowania skażenia mikrobiologicznego świeżych warzyw i owoców, a szczególnie w obszarze bezpiecznych dla konsumenta i przyjaznych dla środowiska rozwiązań bazujących na czynnikach naturalnych i „bezpiecznych” mikroorganizmach, które pozwalają na ograniczenie poziomu kontaminacji mikrobiologicznej warzyw liściowych. Dlatego też, na podkreślenie zasługuje ich niewątpliwie znaczący potencjał użyteczny wyrażający się konkretnymi rozwiązaniami w przedmiotowym zakresie.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawione przez dr Beatę Kowalską osiągnięcie naukowe odpowiada wymogom ustawowo stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego (ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 r., poz. 1668 ze zm., art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3).

III. Ocena pozostałej aktywności naukowej

Dorobek publikacyjny dr inż. Beaty Kowalskiej obejmuje, łącznie z pracami dokumentującymi osiągnięcie naukowe 65 oryginalnych prac w krajowych i międzynarodowych czasopismach recenzowanych, w tym 19 prac opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 3 monografie opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora. Wśród oryginalnych prac 23 artykuły zostały opublikowane w czasopismach z listy JCR (wszystkie po uzyskaniu stopnia doktora). W 12 pozycjach Habilitantka jest pierwszym autorem, w 4 drugim ze współautorów, a w 7 znajduje się na kolejnych pozycjach.

W czasopismach spoza listy JCR Habilitantka opublikowała łącznie 42 artykuły (19 przed i 23 po uzyskaniu stopnia doktora). W 17 z nich jest pierwszym autorem, w 13 drugim ze współautorów, a w 12 znajduje się na kolejnych pozycjach.

Spośród wszystkich 65 oryginalnych publikacji, zdecydowana większość – 42 zostały opublikowane w języku angielskim, a pozostałe w języku polskim. W 30 z nich Habilitantka jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Suma punktów za publikacje wg listy MNiSW wynosi – 2043 (łącznie z osiągnięciem naukowym; 94 przed i 1949 po uzyskaniu stopnia doktora). Sumaryczny Impact Factor dla 23 prac z listy JCR wynosi – 49,600 (łącznie z osiągnięciem naukowym), i został wypracowany w całości po doktoracie. Liczba cytowań prac dr Beaty Kowalskiej (stan na 03.04.2025

r.) wynosi 262 (245 bez autocytowań), a Index Hirscha wynosi 9 wg Web of Science. Liczba cytowań i Index Hirscha wg bazy Scopus są wyższe i wynoszą odpowiednio 368 i 10.

Dorobek publikacyjny uzupełnia 79 doniesień na konferencjach krajowych, w tym 6 przed i 73 po uzyskaniu stopnia doktora (w 30 Habilitantka jest pierwszym autorem), 32 doniesienia na konferencjach międzynarodowych w tym 8 przed i 24 po uzyskaniu stopnia doktora (w 10 Habilitantka jest pierwszym autorem) oraz 88 artykułów popularnonaukowych (20 przed i 68 po uzyskaniu stopnia doktora). Ponadto, Habilitantka uzyskała Stypendium konferencyjne z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej na udział w 9th International Congress of Plant Pathology: „Healthy and Safe Food for Everybody” w Turynie, we Włoszech. Otrzymała także wyróżnienie za poster „*Trichoderma atroviride* i *Serendipita indica* w ochronie papryki przed *Verticillium dahliae* w uprawie szklarniowej” B. Kowalska, A. Trzewik, M. Szczech na 55. Jubileuszowej Konferencji Mikrobiologicznej „Mikrobiologia w badaniach środowiskowych – rys historyczny i perspektywy na przyszłość” w Puławach, IUNG.

Dane bibliometryczne potwierdzają jednoznacznie dynamiczny rozwój warsztatu badawczego i dojrzałości naukowej Habilitantki, szczególnie po uzyskaniu stopnia doktora. Od tego momentu Habilitantka rozpoczęła publikowanie w czasopiśmie z listy JCR i zgromadziła, wspomnianą już wcześniej okazałą wartość współczynnika Impact Factor równą 49,6. W ujęciu liczbowym, wg punktacji MNiSW, Habilitantka zwiększyła swój dorobek punktowy po doktoracie ponad dwudziestokrotnie. Wskazuje to na ogromny wzrost aktywności zawodowej po uzyskaniu stopnia doktora. Na szczególne podkreślenie zasługuje także ponadprzeciętna aktywność w prezentowaniu wyników prowadzonych badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych wyrażająca się łączną liczbą 111 wystąpień referatowych i posterowych.

Ponadto, Habilitantka kierowała dwoma projektami ze źródeł zewnętrznych, a w 23 była wykonawcą. W ramach działalności statutowej kierowała sześcioma projektami badawczymi, a w 16 była wykonawcą.

Wymiernym, zasługującym na uznanie efektem prac badawczych prowadzonych przez Habilitantkę jest także uzyskanie dwóch współautorskich patentów z udziałem na poziomie 30% za opracowanie podłoży do uprawy roślin, ich

zastosowania do namnażania grzyba rodzaju *Trichoderma* oraz do ograniczania populacji *Sclerotinia sclerotiorum*.

Imponująca jest również liczba wykonanych przez Habilitantkę recenzji wyrażająca się liczbą 37 dla czasopism z listy JCR oraz 15 dla pozostałych. Wykonała także dwie recenzje projektów badawczych w ramach konkursów NCBiR oraz PO IR.

Tematyka przeważającej większości publikacji stanowiących pozostały dorobek naukowy wpisuje się doskonale w obszar badawczy Habilitantki, który jest realizowany oraz dorobek stanowiący podstawę osiągnięcia naukowego. Świadczy to niezbicie o Jej sprecyzowanych zainteresowaniach naukowych oraz ich konsekwentnej realizacji. Charakteryzuje to dojrzałego i ukształtowanego naukowo badacza, zasługując w mojej opinii na wysokie uznanie.

W pozostałym dorobku naukowym Habilitantki można wyróżnić następujące wątki tematyczne realizowane przed doktoratem:

- wykorzystanie substancji roślinnych do zwalczania nicieni, szkodników roślin warzywnych;
- wykorzystanie substancji roślinnych w celu ograniczenia liczebności glebowych patogenów roślin: *Verticillium dahliae*, *Chalara thielavioides* i *Ch. elegans*;
- badania nad chorobami bakteryjnymi cebuli, identyfikacją sprawców oraz opracowaniem metod ochrony. Zebrany materiał wynikowy był podstawą rozprawy doktorskiej Habilitantki;

oraz po doktoracie:

- Wykorzystanie grzybów rodzaju *Trichoderma* w ochronie roślin i utylizacji odpadów organicznych;
- Badania mikroskopowe nad procesem infekcji roślin *Brassicaceae* wywołanej przez *Plasmodiophora brassicae*;
- Bioróżnorodność mikrobiologiczna środowiska glebowego;
- Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produktów owocowo-warzywnych oraz przedłużanie trwałości tych produktów.

Do najważniejszych osiągnięć będących wynikiem pozostałej aktywności badawczej w karierze naukowej Habilitantki można zaliczyć:

- Opracowanie metody namnażania mikrosklerocjów *V. dahliae in vitro* oraz optymalizację metody określającej występowanie tego patogena w glebach.
- Opracowanie szybkiego i ekonomicznego testu jakościowej oceny gleby pod kątem obecności *Ch. elegans* i *Ch. thielavioides*.
- Wyizolowanie 70 izolatów bakterii patogenicznych dla cebuli, ich charakterystyka molekularna oraz biochemiczna. Zdeponowanie kolekcji w Symbio-Banku Zakładu Mikrobiologii i Ryzosfery IO-PIB.
- Opracowanie dwóch metod ograniczania wertyciliozy w uprawie papryki i bakłażana, z wykorzystaniem materiału pochodzącego z roślin *Brassicaceae*.
- Opracowanie trzech technologii produkcji biopreparatów zawierających grzyby rodzaju *Trichoderma*, z wykorzystaniem odpadów organicznych przemysłu rolno-spożywczego.
- Wykazanie ochronnego działania czterech preparatów zawierających grzyby rodzaju *Trichoderma* przed patogenami w uprawach, m.in. pietruszki, pomidora, papryki, sałaty.
- Opracowanie mikroskopowej metody oceny siewek roślin rodzaju *Brassica* pod kątem obecności *Plasmodiophora brassicae*.
- Wykazanie, na podstawie wskaźników mikrobiologicznych i enzymatycznych zróżnicowanej aktywności mikrobiologicznej gleb w 50 lokalizacjach, w kraju w uprawach warzyw i sadach oraz wykazanie wzrostu tej aktywności gleb po zastosowaniu dodatku pelletu celulozowo-skalnego lub zrębków drzewnych.
- Wykazanie korzystnego wpływu ściółkowania masą organiczną na aktywność mikrobiologiczną gleby w ekologicznej uprawie warzyw dyniowatych.
- Wdrożenie do praktyki metody przechowywania minimalnie przetworzonej cykorii liściowej przy zastosowaniu kwasów organicznych oraz aktywnych opakowań.
- Optymalizację czterech metod oceny liczebności i identyfikacji wybranych mikroorganizmów w biopreparatach i nawozowych produktach mikrobiologicznych stosowanych w rolnictwie i ogrodnictwie.

Do osiągnięć naukowych Habilitantki należy także zaliczyć wymierną współpracę z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami badawczymi. Wynikiem tej współpracy są odbyte staże naukowe oraz publikacje. Na uznanie zasługuje też fakt, że Habilitantka potrafi bardzo efektywnie wykorzystać zdobytą wiedzę w prowadzonych badaniach, adaptując sprawnie poznane techniki i metody w swojej wielowątkowej aktywności zawodowej. Do jednostek, z którymi współpracuje zaliczyć można:

- Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Zakład Mikrobiologii Rolniczej (odbyty staż naukowy - 22.05.2023-02.06.2023),
- Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina (odbyty staż naukowy - 09-20.10.2023)
- Firma naukowo-badawcza Eurecat - Centre de Catalunya, w Dziale Chemicznych Technologii w Hiszpanii w Tarragonie (odbyty staż naukowy - 22-26.07.2024).
- Uniwersytet Jana Ewangelisty w Usti nad Labem, Czechy.

Bardziej szczegółowy opis wątków badawczych składających się na pozostały dorobek naukowy oraz innych osiągnięć został zamieszczony przez Habilitantkę w Autoreferacie. Budzi on moje głębokie uznanie, w związku z czym oceniam go bardzo pozytywnie.

Za swoją pracę badawczą i osiągnięcia naukowe dr Beata Kowalska została nagrodzona:

- Wyróżnieniem pracy doktorskiej "Charakterystyka bakterii patogenicznych występujących na cebuli (*Allium cepa* L.) i metody ich zwalczania", 2010.
- Krajową nagrodą z zakresu warzywnictwa im. Emila Chroboczka za pracę doktorską "Charakterystyka bakterii patogenicznych występujących na cebuli (*Allium cepa* L.) i metody ich zwalczania", 2012.
- Nagrodą Dyrektora Instytutu Ogrodnictwa - Państwowego Instytutu Badawczego za wyróżniający wkład w osiągnięcia naukowe jednostki, 2022.
- Pucharem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi Jana Krzysztofa Ardanowskiego dla Instytutu Ogrodnictwa za „Opracowanie i komercjalizację bioproduktów mikrobiologicznych dla produkcji owoców i warzyw o walorach

prozdrowotnych oraz poprawy żyzności gleb”, Ogólnopolskie Dożynki
Jasnogórskie, Częstochowa, 05.09.2020.

Wymienione powyżej fakty wyraźnie wskazują na bardzo dynamiczny rozwój warsztatu badawczego i dojrzałości naukowej dr Beaty Kowalskiej, szczególnie po uzyskaniu stopnia doktora choć są one w istocie kontynuacją i rozwinięciem zainteresowań badawczych Habilitantki z początków kariery zawodowej. Niemniej jednak, od momentu obserwujemy dynamiczny wzrost liczby wartościowych prac, szczególnie publikowanie w czasopismach z listy JCR co wyraźnie potwierdza osiągnięcie rozpoznawalności i docenienie wartości prowadzonych badań na arenie międzynarodowej.

W świetle przytoczonych faktów, pozostałą aktywność naukową i zgromadzony dorobek naukowy Habilitantki uznaję za znaczący. Wskazuje on na wyjątkowo szerokie i wielowątkowe zainteresowania badawcze dr Beaty Kowalskiej, umiejętność dostrzegania, nie tylko aktualnych problemów badawczych, ale przede wszystkim o charakterze aplikacyjnym. Moje uznanie budzi także bogaty warsztat metodyczny zdobyty przez Habilitantkę i stosowany adekwatnie w realizowanych wątkach badawczych. W związku z powyższym stwierdzam, że pozostały dorobek naukowy dr Beaty Kowalskiej odpowiada wymogom ustawowo stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego (ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 r., poz. 1668 ze zm., art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3).

IV. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego oraz popularyzującego naukę

Specyfika i charakter pracy w instytucie badawczym ogranicza w dużym stopniu zgromadzenie dorobku w sferze dydaktycznej. Jednakże z uznaniem odnotowuję wymierne osiągnięcia dr Beaty Kowalskiej także w tym obszarze. Jest to dla mnie potwierdzeniem wysokiej aktywności zawodowej oraz uznania Jej wysokich kompetencji w środowisku.

Habilitantka współpracowała z Wyższą Szkołą Ekonomiczno-Humanistyczną im. prof. Szczepana Pieniążka w Skierniewicach w latach 2009-2012, prowadząc ćwiczenia ze studentami z przedmiotu „Mikrobiologia rolnicza” na Wydziale Nauk

Spółecznych i Przyrodniczych. Prowadziła także zajęcia dydaktyczne z przedmiotu „Biologia” w Niepublicznej Szkole Podstawowej Źródła w Skierniewicach w latach 2017-2021. W 2021 r. była opiekunem praktyk studentki Uniwersytetu Łódzkiego, Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska, kierunku Biotechnologia podczas czterotygodniowych praktyk studenckich. Praktyki te odbyły się w Zakładzie Mikrobiologii i Ryzosfery, w IO-PIB. Ponadto, w okresie 05-09.08.2024 r. była opiekunem stażu naukowego dr Karoliny Furtak z Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach.

Dr Beata Kowalska aktywnie angażowała się także w działalność organizacyjną w środowisku akademickim. Uczestniczyła w pracach komitetów organizacyjnych czterech konferencji naukowych organizowanych przez Instytut Warzywnictwa w latach 2010-2014. Była członkiem Komitetu Naukowego VIII (2024 r.) i IX (2025 r.) Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego „Metagenomy różnych środowisk”, które odbyły się w Lublinie na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim (2024 r.) i w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej (2025 r.).

W latach 2018-2019 kierowała realizacją projektu pt. „Ochrona bioróżnorodności gleby warunkiem zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń”, którego strategicznym celem była edukacja w zakresie ochrony gleb użytkowanych rolniczo ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych oraz ich udziału w poprawie jakości i żyzności gleb. W ramach realizacji projektu zorganizowała oraz przeprowadziła 12 szkoleń w wybranych Ośrodkach Doradztwa Rolniczego, w których uczestniczyło 521 rolników, ogrodników, działkowców, doradców oraz przedstawicieli firm z branży rolniczo-ogrodniczej. Habilitantka zorganizowała także w ramach w/w projektu konferencję naukową „Ochrona bioróżnorodności gleby warunkiem zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń” w Instytucie Ogrodnictwa – PIB (2019 r.). Była przewodniczącą komitetu naukowego i organizacyjnego tej konferencji. Prowadziła też liczne działania promocyjno-edukacyjne podczas wydarzeń o tematyce ogrodniczo-rolniczej. W uznaniu swojej aktywności Habilitantka otrzymała w 2020 r. Wyróżnienie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi za wybitne krajowe osiągnięcia mające znaczenie dla wdrażania postępu w rolnictwie oraz współudział w realizacji, wdrażaniu i upowszechnianiu wyników pracy naukowej: „Ochrona bioróżnorodności gleb w Polsce - działania edukacyjne i upowszechnieniowe skierowane do rolników oraz doradców rolniczych”.

Na uznanie zasługuje także dążenie Habilitantki do doskonalenia swojego warsztatu zawodowego, podnoszenia kompetencji, doskonalenia umiejętności badawczych i zdobywania wiedzy. Potwierdzeniem jest uczestnictwo w 50 zróżnicowanych tematycznie szkoleniach, warsztatach i seminariach.

Na wysokie uznanie zasługuje również wyjątkowa aktywność popularyzatorska Habilitantki. Od początku swojej kariery zawodowej opublikowała 88 artykułów popularnonaukowych, m.in. w czasopismach: „Hasło Ogrodnicze”, „Warzywa”, „Działkowiec”, „Mój Ogródek”, „Biologia w Szkole” (czasopismo skierowane, m.in. do nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, uczniów szkół podstawowych i średnich oraz studentów kierunków biologicznych). Udzieliła również wywiadu do lokalnego radia RSC na temat badań mikrobiologicznych (2013), radia Victoria na temat znaczenia mikroorganizmów w ochronie gleby (2018), trzech wywiadów do prasy: „Agronomist”, „Głosu Skierniewic i okolic” oraz „Wielkopolska Wschodnia”. W 2018 r. zorganizowała i poprowadziła spotkanie dla mediów, promujące projekt „Ochrona bioróżnorodności gleb warunkiem zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń”. Ponadto, wielokrotnie promowała 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 całego kraju.

Za swoją działalność wdrożeniowo-upowszechnieniową dr Beata Kowalska otrzymała Nagrodę Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi za wybitne krajowe osiągnięcia mające znaczenie dla wdrażania postępu w rolnictwie oraz współudział w realizacji, wdrażaniu i upowszechnianiu wyników pracy naukowej: „Opracowanie preparatów z grzybami *Trichoderma* z wykorzystaniem odpadów organicznych do zastosowania w uprawach integrowanych” w 2016 roku.

Z uznaniem odnotowuję także duże zaangażowanie Habilitantki we współpracę z otoczeniem gospodarczym wyrażające się pokaźną liczbą 17 wspólnych przedsięwzięć przeprowadzonych z firmami działającymi w obszarze rolnictwa i ogrodnictwa. Wspólne badania nad innowacyjnymi rozwiązaniami oraz produktami do zastosowań w produkcji rolno-ogrodniczej uważam za cenne nie tylko dla rozwoju zawodowego Habilitantki, ale przede wszystkim dla praktyki. Budzi to moje szczególne uznanie, gdyż uważam, że aktywność w sferze naukowej, na poziomie badań

podstawowych powinna iść w parze z umiejętnością zastosowania osiągniętych wyników badań naukowych w rozwiązaniach aplikacyjnych spełniających oczekiwania producentów oraz firm otoczenia rolnictwa i ogrodnictwa, będących blisko konsumenta i poszukujących ciągle nowych, innowacyjnych rozwiązań dla poprawy jakości produktów żywnościowych z zachowaniem najwyższej dbałości o środowisko naturalne. Potwierdzeniem tego rodzaju aktywności dr Beaty Kowalskiej jest także wykonanie 22 ekspertyz z zakresu badań mikrobiologicznych gleb, podłoży uprawowych, preparatów mikrobiologicznych, wody, produktów owocowo-warzywnych i surowców przeznaczonych do przetwórstwa. Od stycznia 2025 r. Habilitantka bierze także udział w badaniach dotyczących potwierdzenia składu mikrobiologicznego w nawozowych produktach mikrobiologicznych w ramach upoważnienia jednostki przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

W świetle powyższych faktów, całokształt działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzatorskiej oraz współpracę z otoczeniem gospodarczym i lokalną społecznością dr Beaty Kowalskiej oceniam bardzo wysoko. Jej aktywność w tych obszarach jest ponadprzeciętna i w mojej opinii całkowicie spełnia wymogi stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

V. Podsumowanie

Szczegółowa analiza dokumentacji przedłożonej do oceny w postępowaniu habilitacyjnym dr Beaty Kowalskiej całkowicie utwierdza mnie w przekonaniu, że jest Ona doświadczonym naukowcem, charakteryzuje się dużą samodzielnością badawczą i inwencją, posiada duże zdolności organizacyjne i odważnie podejmuje nowe wyzwania badawcze. Jej dorobek oceniam wysoce pozytywnie i uważam, że w pełni zasługuje na stopień naukowy doktora habilitowanego.

Biorąc pod uwagę przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe oraz pozostały dorobek naukowy, a także dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujący naukę dr Beaty Kowalskiej stwierdzam, że stanowią one istotny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo i spełniają kryteria określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3; Dz.U. 2018 r., poz. 1668 ze zm.), stanowiąc wystarczającą podstawę do nadania dr Beacie Kowalskiej stopnia naukowego doktora

habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę wysoką wartość osiągnięć naukowych Kandydatki na płaszczyźnie badań podstawowych, a szczególnie aplikacyjnych wyrażoną wysokimi wskaźnikami bibliometrycznymi, a także szeroką, wieloaspektową aktywnością zawodową, które akcentowałem w toku swojej recenzji, składam do Rady Naukowej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego wniosek o wyróżnienie dorobku i osiągnięć naukowych dr Beaty Kowalskiej stanowiących podstawę Jej ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.



Dr hab. inż. Dariusz Pańka, prof. PBS