

Lublin, 11. 06. 2019 r.

Prof. dr hab. Elżbieta Jolanta Bielińska
Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii
i Kształtowania Środowiska
Zakład Biologii Gleby
Uniwersytet Przyrodniczy
w Lublinie

Recenzja osiągnięcia naukowego pt.:

**„Wykorzystanie potencjału odpadowej biomasy ligninocelulozowej
i pierza kurcząt na cele praktyki rolniczej”
– cykl siedmiu publikacji
oraz dorobku naukowego**

dr Justyny Bohacz

**ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk
rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo,
wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Agrobiotechnologii
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Pana prof. dr hab. Krzysztofa Kowalczyka z dnia 21 maja 2019 r.**

Recenzja została przygotowana na podstawie załączników wymienionych we wniosku
Habilitantki.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Dr Justyna Bohacz w 1996 roku uzyskała tytuł magistra biologii, specjalność
biochemia, na podstawie pracy magisterskiej pt.: „Dynamika przemian wolnorodnikowych
podczas owocnikowania grzybów z rodzaju *Pleurotus* i gatunku *Agaricus bisporus*”
wykonanej w Zakładzie Biochemii na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii
Curie-Skłodowskiej w Lublinie, pod kierunkiem prof. dr hab. Elżbiety Dernałowicz-
Malarczyk. Stopień doktora nauk biologicznych w zakresie agronomii, specjalność
mikrobiologia, uzyskała w 2005 roku w Katedrze Mikrobiologii Rolniczej na Wydziale
Rolniczym, Akademii Rolniczej w Lublinie. Promotorem rozprawy doktorskiej pt.: „Badania
nad procesem kompostowania odpadów keratynowych” była Pani prof. dr hab. Teresa
Korniłowicz-Kowska, a recenzentami: prof. dr hab. Jadwiga Furczak i prof. dr hab.

Wiesław Barabasz. Warto podkreślić, iż rozprawa doktorska Habilitantki została wyróżniona indywidualną nagrodą III^o JM Rektora Akademii Rolniczej w Lublinie.

Od 01.12. 1996 roku do 28.02. 2005 roku Kandydatka była zatrudniona na stanowisku asystenta w Katedrze Mikrobiologii Rolniczej na Wydziale Rolniczym Akademii Rolniczej w Lublinie. Od 01.03. 2005 roku do chwili obecnej jest zatrudniona na stanowisko adiunkta w Katedrze Mikrobiologii Środowiskowej (Pracownia Mikologiczna) na Wydziale Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr Justyna Bohacz jako osiągnięcie naukowe, zgodnie z art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami (tekst jednolity – Dz. U. 2017 r., poz. 1789), przedstawiła cykl 7 artykułów naukowych. Publikacje są ze sobą powiązane tematycznie, a tytuł osiągnięcia naukowego brzmi: „Wykorzystanie potencjału odpadowej biomasy ligninocelulozowej i pierza kurcząt na cele praktyki rolniczej”. W skład osiągnięcia naukowego wchodzi następujące publikacje:

1. **Bohacz J.**, Kornilowicz-Kowalska T. 2012. Species diversity of keratinophilic fungi in various soil types. Central European Journal of Biology 2, 259-266. <https://doi.org/10.2478/s11535-012-0008-5> (IF/IF_{5-letni} = 0,818/0,975; 20 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)
2. **Bohacz J.** 2017. Biodegradation of feather waste keratin by keratinolytic soil fungus of the genus *Chrysosporium* and statistical optimization of feather mass loss. World Journal of Microbiology and Biotechnology 33:13, 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11274-016-2177-2> (IF/IF_{5-letni} = 2,100/2,031; 20 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)
3. **Bohacz J.** 2017. Lignocellulose-degrading enzymes, free-radical transformations during composting of lignocellulosic waste and biothermal phases in small-scale reactors. Science of the Total Environment 580, 744-754. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.12.021> (IF/IF_{5-letni} = 2,610/4,984; 40 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)
4. **Bohacz J.** 2018. Microbial strategies and biochemical activity during lignocellulosic waste composting in relation to the occurring biothermal phases. Journal of Environmental Management 206, 1052-1062. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.11.077> (IF/IF_{5-letni} = 4,005/4,449; 35 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)

5. **Bohacz J.** 2018. Composts and water extract of lignocellulosic waste composts in the aspect of fertilization, humus-forming, sanitary, phytosanitary and phytotoxicity value assessment. Waste and Biomass Valorization: <https://doi.org/10.1007/s112649-018-0334-6> (IF/IF_{5-letni} = 1,874/1,787; 20 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)
6. **Bohacz J.** 2019. Changes in mineral forms of nitrogen and sulfur and enzymatic activities during composting of lignocellulosic waste and chicken feathers. Environmental Science and Pollution Research: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04453-2> (IF/IF_{5-letni} = 2,800/2,989; 30 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)
7. Kornilowicz-Kowalska T., **Bohacz J.** 2011. Biodegradation of keratin waste: Theory and practical aspects. Waste Management 31(8), 1689-1701. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.024> (IF/IF_{5-letni} = 2,428/5,262; 30 pkt MNiSW – wg roku opublikowania)

Pięć prac jest wyłącznego autorstwa Habilitantki, a dwie prace są współautorskie (dwie autorki). W publikacjach współautorskich Kandydatka jest pierwszym lub drugim autorem. Na podkreślenie zasługuje fakt, że współautorką wskazanych artykułów naukowych jest Pani prof. dr hab. Teresa Kornilowicz-Kowalska, wybitna uczona i wielki autorytet w środowisku naukowym krajowym i światowym, co zagwarantowało wysoki poziom merytoryczny i rangę naukową tych prac. Wkład Habilitantki w powstanie publikacji współautorskich wynosi 50%, co stwierdzam na podstawie dołączonych oświadczeń Współautorki. Jest także oświadczenie Kandydatki, z którego wynika, że jest Ona współautorką: koncepcji badań, opracowania metodycznego, realizacji całego cyklu zadania badawczego, przygotowania pracy do druku oraz korekty manuskryptów na poszczególnych etapach procesu publikacji. Habilitantka jest autorem korespondencyjnym wszystkich prac.

Publikacje składające się na osiągnięcie naukowe ukazały się w latach 2011-2019. Sześć spośród nich, to oryginalne prace twórcze i jedna przeglądowa (publikacja nr 7). Wszystkie prace zostały wydane w czasopiśmie cytowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Ich łączny IF, według roku wydania wynosi 18,635/ 22,477_{IF5-letni}, a suma punktów wg kryteriów MNiSW, zgodnie z rokiem wydania publikacji, wynosi 195. Liczba cytowani według: WoS – 125, Scopus – 165 i Google Scholar – 239. Jak z powyższego wynika, pod względem formalnym wszystkie kryteria niezbędne do przedłożenia prac jako osiągnięcia naukowego zostały spełnione. W mojej ocenie wskaźniki bibliometryczne i naukometryczne opisujące publikacje wchodzące w skład wskazanego osiągnięcia naukowego są wysoce satysfakcjonujące.

Celem badań, których wyniki Habilitantka przedstawiła w osiągnięciu naukowym było poszukiwanie i ocena nowych możliwości w zakresie wykorzystania odpadowego pierza kurcząt i odpadów ligninocelulozowych w praktyce rolniczej i ogrodnictwie. Powyższy cel realizowano poprzez osiągnięcie następujących celów szczegółowych:

1. Opracowanie nowego układu doświadczalnego pozwalającego na intensyfikację biodegradacji białka keratynowego o potencjalnym znaczeniu aplikacyjnym (publikacje nr 1-2 i nr 7).
2. Optymalizacja procesu kompostowania odpadów ligninocelulozowych w kontekście zarówno kompleksowej oceny wartości końcowych produktów przemian, istotnych z punktu widzenia produkcji rolniczej i ogrodniczej, jak i aspektu ekonomicznego (publikacje nr 3-6).

Osiągnięte cele szczegółowe:

1. Kandydatka opracowała innowacyjny układ doświadczalny, oparty na użyciu nowego szczepu grzyba keratynofilnego, pozwalający na efektywne przemysłowe przetwarzanie wartościowej, odpadowej masy keratynowej oraz zaproponowała wykorzystanie hydrolizatów otrzymanych po biodegradacji pierza jako naturalnych czynników wzbogacających glebę w przyswajalne dla roślin mineralne formy azotu i siarki.
2. Dogłębna ocena przemian kompleksu ligninocelulozowego i białka keratynowego podczas kompostowania, wyjaśnienie mechanizmu biodegradacji tej złożonej materii organicznej, umożliwiło otrzymanie kompostów ligninocelulozowych charakteryzujących się dobrymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi, a także bardzo dobrym stanem fitosanitarnym i sanitarnym, co warunkuje zastosowanie tych kompostów oraz ich ekstraktów wodnych w rolnictwie i ogrodnictwie doglebowo, a także w dolistnym dokarmianiu roślin.

Wyniki kompleksowych badań zaprezentowane w cyklu publikacji zostały uzyskane w poprawnie wykonanych pod względem metodycznym eksperymentach, z zastosowaniem najnowocześniejszych technik laboratoryjnych, m.in. sekwencjonowania nukleotydów za pomocą pary starterów ITS1 do identyfikacji gatunkowej szczepów grzybów keratynofilnych. Istotnie powiększają wiedzę z dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo, a także mają bardzo duże znaczenie dla praktyki rolniczej.

Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam wykazanie, że:

- Uwalnianie podczas keratynolizy dużych ilości jonów amonowych powoduje istotny wzrost pH podłoża oraz spowalnia aktywność proteazy i keratynazy, zaś ubytek stężenia

- tych jonów stymuluje wydzielanie aktywnych enzymów proteo- i keratynolitycznych, rozpuszczalnych białek i peptydów oraz siarczanów.
- Szczep *Aphanoascus fulvescens* (szczep B21/4-5) jest najbardziej efektywnym szczepem grzybów z grupy *Chrysosporium* w biodegradacji keratyny pierza kurcząt.
 - Optymalizacja warunków hodowli szczepu *Aphanoascus fulvescens* B21/4-5 (różne pH podłoża, temperatura hodowli i ilość piór kurcząt) zwiększa efektywność procesu biodegradacji keratyny piór.
 - Ubytek masy piór jest miarodajnym, ekonomicznym i wiarygodnym wyznacznikiem biodegradacji pierza odpadowego przez grzyby keratynolityczne i wydajności utylizacji/zagospodarowania pierza kurcząt.
 - Zapoczątkowanie rozkładu trudnodegradowalnej frakcji ligninocelulozy i keratyny w kompostach przez mikroorganizmy uzależnione jest od dodatkowego łatwo dostępnego źródła węgla, kontrolowanego przez poziom azotu – Priming Effect (PE).
 - Dynamika rozwoju mikroorganizmów w kompostach ligninocelulozowych związana jest z dwoma strategiami ekologicznymi drobnoustrojów: „first-strategist microorganisms” – grupy drobnoustrojów niewyspecjalizowanych pokarmowo (mezofilne i termofilne bakterie i grzyby wykorzystujące łatwiej dostępną frakcję organiczną ligninocelulozy i odpadów keratynowych) oraz wyspecjalizowanych pokarmowo – „second-strategist microorganisms” (drobnoustroje proteolityczne, grzyby ksylanolityczne, keratynolityczne, celulolityczne bakterie i grzyby, grzyby ligninolityczne oraz promieniowce).
 - Proces kompostowania odpadów ligninocelulozowych wpływa na zmniejszenie frekwencji *Aspergillus fumigatus* Fresen., zaliczanego do oportunistycznych patogenów człowieka.
 - Komposty sporządzone z odpadów ligninocelulozowych z dodatkiem pierza kurzego są bezpieczne pod względem sanitarnym.
 - Otrzymane grzybowe hydrolizaty natywnej keratyny piór posiadają potencjalną wartość aplikacyjną jako preparaty nawożeniowe, zwłaszcza dla roślin o wysokich wymaganiach pod względem siarki.
 - Trudnodegradowalna biomasa ligninocelulozowa w postaci odpadów drzewnych może być przekształcona w kompost o dużym potencjale nawożeniowym i strukturotwórczym.
 - W procesie kompostowania odpadów ligninocelulozowych niskotemperaturowy przebieg fazy termofilnej (40-44°C) ogranicza ulatnianie amoniaku, pochodzącego z rozkładu białek piór, zmniejszając straty azotu.

Podsumowując ocenę stwierdzam, że cykl publikacji dr Justyny Bohacz składający się na osiągnięcie naukowe pt.: „Wykorzystanie potencjału odpadowej biomasy ligninocelulozowej i pierza kurcząt na cele praktyki rolniczej” wnosi nowe wartości do dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo. Tym samym osiągnięcie naukowe spełnia wymagania stawiane przez art. 16.1. aktualnej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

3. Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Inna działalność naukowo-badawcza dr Justyny Bohacz, niż scharakteryzowana w omówieniu osiągnięcia naukowego jest różnorodna i ściśle związana, podobnie jak osiągnięcie naukowe, z dziedziną nauk rolniczych, dyscypliną rolnictwo i ogrodnictwo.

W okresie **przed doktoratem** praca naukowa Habilitantki ukierunkowana była na badaniach dotyczących biologicznych metod zagospodarowania odpadowej masy piór. Badania tego okresu koncentrowały się wokół następujących zagadnień:

1. wskazania suplementów organicznych i nieorganicznych wpływających na przyspieszenie procesu keratynolizy oraz ograniczenie strat azotu organicznego;
2. określenia wpływu wybranych właściwości gleb na występowanie grzybów keratynolitycznych w środowisku glebowym;
3. oceny micromycetes zastosowanych jako szczepionki w przetwarzaniu odpadów keratynowych.

Do najważniejszych osiągnięć tego okresu można zaliczyć wykazanie, że:

- dodatek łatwo przyswajalnego źródła węgla do hodowli grzybów keratynofilnych stymulował wzrost grzybnii i procesów oddechowych, ale spowolnił tempo keratynolizy, przy czym nie wpływał na obniżenie uwalniania mineralnych form azotu i siarki oraz obniżał straty azotu w formie gazowej (amoniak);
- suplementacja hodowli grzybów keratynofilnych korą sosnową przyspiesza keratynolizę i amonifikację odpadów pierza;
- frekwencja występowania grzybów keratynofilnych uwarunkowana jest składem granulometrycznym gleb;
- grupa chrysosporium jest dodatnio skorelowana z zawartością próchnicy, azotu ogólnego oraz pH gleby;
- kompostowanie pierza odpadowego może być skutecznym sposobem utylizacji tych trudnogradualnych odpadów.

Zainteresowania naukowe dr Justyny Bohacz **po uzyskaniu stopnia naukowego doktora** skupione były głównie na:

1. Przemianach mikrobiologicznych natywnej keratyny piór podczas kompostowania.
2. Ocenie procesu kompostowania odpadów tytoniowych w kontekście ich zagospodarowania.
3. Wykorzystaniu cech fenotypowych i genotypowych do oceny różnorodności grzybów keratynofilnych w glebach uprawnych różniących się właściwościami chemicznymi.
4. Określeniu zależności między środowiskiem bytowania ptaków (gniazda), niestrawionymi resztkami ich pokarmu (wypluwki) a występowaniem grzybów, w tym grzybów keratynofilnych.
5. Ocenie jakości mikrobiologicznej powietrza w środowisku pracy pracowników medycznych i administracji medycznej.
6. Procesach grzybowej patogenezы roślin oraz grzybowej indukcji wzrostu roślin.
7. Praktycznym wykorzystaniu hydrolizatów keratynowych jako środków nawożeniowych (zgłoszenie patentowe).
8. Ocenie wpływu różnych systemów uprawy warzyw korzeniowych na aktywność hydrolityczną zasiedlających je pleśni.

Do najważniejszych osiągnięć tego okresu zaliczam:

1. Opracowanie innowacyjnych (po raz pierwszy) wskaźników dojrzałości kompostów zawierających odpadowe pierze kurcząt.
2. Wykazanie, że komposty wytworzone na bazie odpadów tytoniowych mają korzystny wpływ na żyzność i produktywność gleby.
3. Izolację, identyfikację gatunkową i charakterystykę zbiorowisk grzybów keratynofilnych z różnych środowisk.
4. Udowodnienie zależności między biologią ptaków i biologią grzybów.
5. Określenie dróg rozprzestrzeniania się potencjalnych patogenów grzybowych przy udziale wypluwek ptaków drapieżnych i gawrona.
6. Wykazanie możliwości zastosowania hydrolizatów keratynowych jako innowacyjnego preparatu użyźniającego glebę i poprawiającego wzrost roślin.
7. Wykazanie, że system uprawy roślin i czas przechowywania ma wpływ na liczebność drobnoustrojów i aktywność hydrolityczną pleśni wybranych warzyw korzeniowych.
8. Wskazanie na udział enzymów ligninolitycznych huby korzeni (*Heterobasidion parviporum*) w rozkładzie drewna drzew iglastych i określenie nowo wyodrębnionych szczepów *Mortierella* w stymulacji wzrostu roślin.

Podsumowując dorobek naukowy, poza osiągnięciem habilitacyjnym, stwierdzam, że jest on znaczący, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Działalność naukowa Habilitantki pozwoliła na uzyskanie cennych wyników badań, które zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym i z powodzeniem prezentowane na konferencjach naukowych. Badania Kandydatki istotnie poszerzają stan wiedzy w dziedzinie nauki rolniczej. Uzyskane wskaźniki bibliometryczne i naukometryczne oraz wartość merytoryczna pozostałego dorobku naukowego upoważniają do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Uważam, że w tym zakresie dr Justyna Bohacz spełnia wymagania obowiązującej ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki.

4. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego habilitantki

4.1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

Pani dr Justyna Bohacz, poza pracami zaliczonymi do osiągnięcia naukowego, opublikowała 12 oryginalnych prac twórczych z listy JCR, wszystkie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Prace te Habilitantka opublikowała w czasopismach znajdujących się w bazie *Web of Science Core Collection* o IF od 0,309 do 4,365. Są to następujące czasopisma: *Compost Science and Utilization* (1), *Bioresource Technology* (2), *Microbes and Environments* (1), *Archives of Environmental Protection* (1), *Central European Journal of Immunology* (1), *Sylvan* (1), *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* (1), *Avian Biology Research* (2), *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* (1), *International Journal of Molecular Sciences* (1).

Wszystkie prace są współautorskie (od 2 do 12 autorów). W dwóch publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, w czterech – drugim, w trzech – trzecim, w jednej – czwartym, w jednej – siódmym oraz w jednej ósmym. Udział Habilitantki w powstaniu tych publikacji był zróżnicowany i wahał się od 5% (jedna praca) do 70%. Średni wkład dr Justyny Bohacz w powstanie prac, poza cyklem składającym się na osiągnięcie naukowe, wynosi 30%.

Sumaryczny **Impact Factor** publikacji naukowych, których autorem lub współautorem jest Habilitantka, łącznie z publikacjami składającymi się na cykl prac prezentowanych jako osiągnięcie naukowe, wynosi wg roku wydania **39,887**, a suma punktów

wg MNiSW, łącznie z publikacjami składającymi się na cykl prac prezentowanych jako osiągnięcie naukowe – **548**. Wskaźnik Hirscha wg bazy WoS wynosi **5**, a liczba cytowań wg bazy WoS – **153** (bez autocytowań).

4.2. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych spoza bazy JCR

Habilitationka, poza publikacjami naukowymi w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), opublikowała 9 prac twórczych w czasopismach, które nie posiadają IF, z czego 3 prace po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Prace te były publikowane w następujących czasopismach: Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis. Agricultura (1), Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych (5), Acta Mycologica (1), Acta Agrophysica (2). Wszystkie prace są współautorskie (2 autorki). W dwóch publikacjach Habilitationka jest pierwszym autorem i w siedmiu – drugim. Udział Habilitationki w powstanie tych publikacji wahał się od 40% do 70%, średnio wynosił 54%. Najczęściej polegał on na współuczestnictwie w opracowaniu planu badań i założeniu doświadczenia, a także czynnym udziale we wszystkich etapach analiz, opracowaniu wyników badań, redagowaniu manuskryptów oraz wykonaniu korekty edytorskiej. Ponadto Kandydatka jest współautorem monografii w języku angielskim: „Bioproducts for agriculture and environmental protection” oraz 3 rozdziałów w monografiach, w tym jednego rozdziału w języku angielskim, a także jednego recenzowanego artykułu opublikowanego w suplementach Polish Journal of Environmental Studies. Jest także autorem 2 ekspertyz naukowych wykonanych dla Instytutu Badawczego Leśnictwa, Zakład Fitopatologii Leśnej oraz współautorem jednej opinii naukowej przygotowanej dla firmy Multichem Eko Sp. z o.o.

4.3. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Pani dr Justyna Bohacz uczestniczyła w realizacji 3 projektów badawczych – w jednym jako kierownik projektu i główny wykonawca oraz w dwóch jako wykonawca:

- 1) Projekt finansowany przez NCN – N N523 213 737, realizowany w latach 2009-2012, pt.: „Kompleksowa ocena procesu kompostowania odpadów lignocelulozowych z odpadami keratynowymi w warunkach modelowych” – kierownik projektu i główny wykonawca.
- 2) Projekt finansowany przez NCN – N N304 099 039, realizowany w latach 2010-2013, pt.: „Badania składu gatunkowego i zróżnicowania wewnątrzgatunkowej struktury klonalnej

dermatofitów oraz innych grzybów keratynofilnych przenoszonych w środowiskach naturalnych przez wybrane gatunki ptaków Polski” – wykonawca.

- 3) Projekt finansowany przez KBN/MNiSW nr PO4GO3330, realizowany w latach 2006-2009, pt.: „Występowanie i ekologia grzybów (*Micromycetes*) w gniazdach ptaków środowisk wodno-błotnych Lubelszczyzny” – wykonawca.

Ponadto, Kandydatka w latach 2008-2010 kierowała tematem badawczym w ramach badań własnych RKM/BW/9 pt.: „Badania nad kompostowaniem odpadów ligninocelulozowych” oraz uczestniczyła w realizacji tematu badawczego w ramach działalności statutowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie – zadanie RKM/DS/4 pt.: „Badania nad ekologią i uzdolnieniami biochemicznymi saprotroficznych drobnoustrojów” – wykonawca.

Należy podkreślić, iż Habilitantka zgłosiła łącznie 27 sekwencji nukleotydowych, w tym 18 szczepów z rodzaju *Trichoderma* sp. wyizolowanych z kompostów lignocelulozowych, 5 glebowych grzybów keratynolitycznych *A. fulvescens* i *Chrysosporium articulatum* oraz 4 szczepy *Mortierella* sp., które zostały opublikowane w bazie danych GenBank.

4.4. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych oraz nagrody za działalność naukową

Dr Justyna Bohacz wyniki swoich badań prezentowała na 49 konferencjach, w tym 14 międzynarodowych, m.in. na Litwie, w Portugalii i we Włoszech. Na konferencjach zaprezentowała 47 posterów, 36 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Habilitantka po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wygłosiła na 2 referaty, w tym jeden w języku angielskim na konferencji międzynarodowej.

Potwierdzeniem uznania dla aktywności naukowej Kandydatki są nagrody JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie przyznane 2-krotnie za osiągnięcia naukowe: w 2011 i w 2012 roku oraz wyróżnienie Dziekana Wydziału Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie za osiągnięcia naukowe za rok 2017. Habilitantka otrzymała również wyróżnienie rozprawy doktorskiej indywidualną nagrodą III^o JM Rektora Akademii Rolniczej w Lublinie. W 2012 roku otrzymała także wyróżnienie za najlepszy poster prezentowany na konferencji naukowej PTM „Drobnoustroje bez granic”. Pani dr Justyna Bohacz w 2017 roku została wyróżniona przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej medalem srebrnym za długoletnią służbę.

4.5. Uczestnictwo w programach oraz stażach naukowych i szkoleniach

Dr Justyna Bohacz uczestniczyła w programie współfinansowanym przez Unię Europejską: „Kreatywne metody edukacji na poziomie wyższym”, realizowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie w ramach projektu „Zintegrowany Program Rozwoju Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie” – Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój Oś III. Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych, Lublin, 28.11. 2018r.-03.12. 2018 r.

Habilitantka doskonaliła swoje kwalifikacje w ramach staży naukowych odbytych w renomowanych ośrodkach akademickich, w tym:

- Uniwersytet Warszawski, Zakład Systematyki i Geografii Roślin (obecnie Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji) – 18.07.2005-31.07.2005;
- Uniwersytet Łódzki, Zakład Genetyki Drobnoustrojów – 08.12.2008r.-12.12.2008r.;
- Uniwersytet Łódzki, Zakład Genetyki Drobnoustrojów – 16.03.2009r.-27.03.2009r.;
- Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie, Zakład Mikrobiologii Środowiskowej – 17.09.r.-30.09. 2019r.

Kandydatka cały czas stara się doskonalić swoje kwalifikacje. Uczestniczyła w warsztatach naukowych: „Grzyby mikroskopijne i ich identyfikacja” w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, w 10 kursach i szkoleniach, 2 seminariach naukowych: „Ekstrakcja i oczyszczanie białka” oraz „Molecular Biology and CRISPR seminar”. Posiada certyfikaty potwierdzające znajomość języka angielskiego: B1(2012) i B2 (2016).

Habilitantka aktywnie współpracowała/współpracuje z licznymi ośrodkami naukowymi i otoczeniem gospodarczym, m.in. z: Zakładem Genetyki Drobnoustrojów Uniwersytetu Łódzkiego, Zakładem Mikrobiologii Środowiskowej Uniwersytetu Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie, Zakładem Fitopatologii Leśnej Instytutu Badań Leśnictwa w Sękocinie Starym, Ośrodkiem Diagnostyki i Zwalczania Zagrożeń Biologicznych Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii w Puławach, Zakładami Drobiarskimi w Lublinie, Multichem Eko Sp. z o.o. Istotne znaczenie ma aplikacja wytworzonych przez Kandydatkę produktów na cele praktyki rolniczej, w tym: hydrolizatu keratynowego użyźniającego glebę i poprawiającego wzrost roślin (zgłoszenie patentowe nr P.425554) oraz kompostu zawierającego odpady ligninocelulozowe i keratynowe w uprawie roślin, udokumentowane kartą potwierdzającą praktyczne wykorzystanie kompostu w indywidualnych gospodarstwach rolnych na terenie województw: lubelskiego, mazowieckiego i podkarpackiego.

Podsumowując ocenę elementów wymienionych w punkcie 4.5. wyrażam pogląd, że dr Justyna Bohacz jest bardzo aktywnym, zaangażowanym pracownikiem naukowym. Znacząca jest Jej współpraca z licznymi ośrodkami naukowymi oraz otoczeniem gospodarczym. Szeroka aplikacja uzyskanych wyników badań w praktyce rolniczej, w tym wytworzonych przez Kandydatkę produktów, zasługuje na szczególne uznanie.

4.6. Osiągnięcia dydaktyczne oraz opieka naukowa nad studentami i doktorantami

Dorobek dydaktyczny dr Justyny Bohacz jest znaczący i zróżnicowany tematycznie. Realizowała, bądź realizuje wykłady i ćwiczenia z szeregu przedmiotów związanych z szeroko pojętą mikrobiologią, mikologią, biochemią, biologią, biotechnologią, bioremediacją na większości wydziałów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, w tym: Agrobioinżynierii, Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Biologii, Hodowli Zwierząt i Biogospodarki, Biogospodarki w Zamościu, Technologii Żywności i Biotechnologii, na kierunkach: Rolnictwo, Agrobiznes, Towaroznawstwo, Biotechnologia, Ogrodnictwo, Zootechnika, Ochrona Środowiska, Leśnictwo, Biologia, Inżynieria Środowiska, Bioinżynieria, Technologia żywności i żywienia człowieka, Bezpieczeństwo i certyfikacja żywności, a także przedmiot *Edaficzne czynniki produkcji rolniczej* na Studiach Rolniczych dla Absolwentów Kierunków Nierolniczych (studia podyplomowe). Opracowała 9 autorskich programów wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w ramach programu ERASMUS+ prowadzi przedmiot w języku angielskim: *General microbiology* na kierunku Bioinżynieria. Kandydatka jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Mikrobiologów „Mikrobios”. Była opiekunem roku na kierunku Towaroznawstwo (studia stacjonarne I^o, 2009/2010 i 2014/2015), a obecnie jest opiekunem roku na kierunku Bioinżynieria Wydziału Agrobioinżynierii (studia stacjonarne I^o, 2018/2019).

Habilitantka była promotorem 18 prac magisterskich i 21 prac inżynierskich. Przeprowadziła warsztaty naukowe pt.: „Niewidzialni towarzysze codziennego życia” dla grupy młodzieży ponadgimnazjalnej – stypendystów Fundacji Dzieło Nowego Tysiąclecia w 2012 r. (dyplom uznania i podziękowania od Prorektora ds. Studenckich i Dydaktyki Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie) oraz warsztaty naukowe z zakresu przygotowywania preparatów mikroskopowych dla młodzieży ponadgimnazjalnej z VI LO im. Hugona Kołłątaja w Lublinie 924 i 26 września 2014 r.), a także wykład z obszaru mikrobiologii na Uniwersytecie Trzeciego Wieku (2011r.).

Powyższe dane dowodzą, że dr Justyna Bohacz wykazuje znaczącą działalność dydaktyczną i jest bardzo zaangażowana w sprawowanie opieki naukowej nad studentami. Jej działalność dydaktyczna ukierunkowana jest nie tylko na realizowanie przedmiotów kursowych, ale także obejmuje opiekę nad dyplomantami i uzdolnioną młodzieżą szkół ponadgimnazjalnych.

4.7. Popularyzacja nauki i praca organizacyjna

Habilitationka popularyzowała wyniki swoich badań na 14 konferencjach międzynarodowych i 35 konferencjach krajowych. Brała czynny udział w organizacji 9 Lubelskich Festiwali Nauki (LFN), corocznie od 2010r., jako kierownik i główny wykonawca. Za zaangażowanie w organizację LFN otrzymała 5-krotnie pisemne podziękowanie od Prorektora ds. Organizacji i Kadr Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Popularyzowała naukę poprzez prowadzenie wyżej wymienionych warsztatów naukowych dla młodzieży ponadgimnazjalnej, a także w ramach Dni Otwartych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, w trakcie których 4-krotnie (w latach 2013-2016) przygotowała atrakcyjne warsztaty naukowe. Prorektor ds. Studenckich i Dydaktyki Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie przyznał Jej 3-krotnie (w latach 2016-2018) dyplom uznania za prezentacje naukowe wykonane na stoisku Wydziału Agrobioinżynierii, w ramach działalności SKN Mikrobiologów „Mikrobios” podczas Dnia Otwartego Uczelni.

Na wyróżnienie zasługuje również działalność organizacyjna Kandydatki na rzecz macierzystej Uczelni i Wydziału Agrobioinżynierii. Habilitationka jest członkiem Rady Wydziału Agrobioinżynierii (kadencje od 2005 roku do 2020 roku). Była/jest członkiem: Komisji Egzaminacyjnej z praktyki zawodowej na kierunku Towaroznawstwo (2010-2011), Wydziałowej Komisji ds. Oceny Jakości Kształcenia (kadencje od 2009 do 2020r.), zespołu przygotowującego dokumentację na potrzeby wizytującej kierunek Bioinżynieria (2018r.), Wydziałowej Komisji Wyborczej (2012-2016), a także elektorem uprawnionym do wyboru Dziekana i Prodziekanów na kadencję 2008-2012 oraz Rektora na kadencję 2016-2020. Pełniła 5-krotnie funkcję protokolanta na obronach prac doktorskich oraz inwigilanta w postępowaniu rekrutacyjnym (w roku akademickim 2005/2006).

4.8. Członkostwo w organizacjach i towarzystwach naukowych oraz recenzowanie projektów i publikacji

Pani dr Justyna Bohacz od 2012 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mykologicznego. Recenzowała 40 artykułów naukowych z listy A MNiSW (m.in. Applied

Microbiology, Environmental Technology, World Journal of Microbiology and Biotechnology), 2 artykuły z listy B oraz jeden rozdział monografii. Dowodzi to, że badania Habilitantki są rozpoznawalne w renomowanych, światowych ośrodkach naukowych.

Podsumowując analizę istotnej aktywności badawczej, współpracy naukowej oraz międzynarodowej (współpraca z redaktorami zagranicznych czasopism naukowych – wykonanie 40! recenzji artykułów naukowych znajdujących się w bazie JCR), dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego wyrażam przekonanie, że Pani dr Justyna Bohacz jest doświadczonym pracownikiem badawczo-dydaktycznym i w tym zakresie spełnia kryteria obowiązujące kandydata ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie analizy osiągnięcia naukowego pt. „Wykorzystanie potencjału odpadowej biomasy ligninocelulozowej i pierza kurcząt na cele praktyki rolniczej” oraz analizy dorobku: naukowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego, organizacyjnego i międzynarodowego, stwierdzam, że dr Justyna Bohacz spełnia wymagania stawiane kandydatom, ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego, przez ustawę z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późn. zm. (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789). Zatem popieram wniosek o nadanie dr Justynie Bohacz stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki rolniczej, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Jednocześnie z uwagi na duże walory poznawcze i aplikacyjne, zarówno osiągnięcia naukowego, jak i pozostałego dorobku naukowego oraz istotnej aktywności badawczej, intensywnej współpracy naukowej, znaczącego dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego stawiam wniosek o wyróżnienie osiągnięć Pani dr Justyny Bohacz stosowną nagrodą.

Lublin, dnia 11.06.2019 r.

Prof. dr hab. Elżbieta Jolanta Bielińska