

Dr hab. Anna Piotrowska-Długosz, prof. UTP
Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa
Pracownia Gleboznawstwa i Biochemii
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Bydgoszcz, 15.06.2019

Recenzja
osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej, dydaktycznej
i organizacyjnej dr Justyny Bohacz
w związku z wszczęciem postępowania o nadanie stopnia
doktora habilitowanego

przygotowana na zlecenie Pana prof. dra hab. Krzysztofa Kowalczyka, Dziekana Wydziału Agrobiotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, z dnia 21 maja 2019 roku

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Dr Justyna Bohacz w 1996 roku uzyskała tytuł magistra biologii, w specjalności biochemia, na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, na podstawie przedstawionej pracy magisterskiej pt. *Dynamika przemian wolnorodnikowych podczas owocnikowania grzybni z rodzaju Pleurotus i gatunku Agaricus bisporus*. W roku 2005 Habilitantka uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii, w specjalności mikrobiologia, na Wydziale Rolniczym ówczesnej Akademii Rolniczej na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *Badania nad procesem kompostowania odpadów keratynowych*. Praca doktorska Pani Justyny Bohacz została wyróżniona indywidualną nagrodą III^o JM Rektora macierzystej uczelni. Praca zawodowa dr Justyny Bohacz związana jest, od momentu ukończenia studiów, z Katedrą Mikrobiologii Rolniczej Akademii Rolniczej/Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. W latach 1996-2007 zatrudniona była Ona jako asystent, a następnie rozpoczęła pracę na stanowisku adiunkta, na którym pracuje do dnia dzisiejszego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 1 oraz 2 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r (Dz. U. nr 65, poz 595 z dn. 16 kwietnia 2003 r z późniejszymi zmianami), dr Justyna Bohacz przedłożyła monotematyczny cykl pięciu publikacji naukowych (prace doświadczałne) oraz jednej pracy przeglądowej nt. *Wykorzystanie potencjału odpadowej biomasy ligninocelulo-*

zowej i pierza kurcząt na cele praktyki rolniczej, opublikowanych latach 2012-2019. Prace te ukazały się w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, posiadających wysoki IF (np. Journal of Environmental Management IF 4,005; Science of the Total Environment IF 4,610; Environmental Science and Pollution Research IF 2,800). Łączna wartość 6 publikacji wg kryteriów MNiSW, obliczona zgodnie z rokiem wydania, wynosi 195 punktów a sumaryczny IF dla tych publikacji według listy JCR wynosi 18,635. Dr J. Bohacz jest jedyną autorką pięciu publikacji, w dwóch pozostałych jest pierwszym lub drugim autorem a we wszystkich pracach jest autorem korespondencyjnym. Udział Kandydatki w powstawaniu dwuautorskich publikacji wynosił 50 %, co stwierdzam na podstawie dołączonych oświadczeń współautorki. Jej wkład w tworzenie koncepcji i realizacji badań stanowiących przedmiot wskazanego osiągnięcia naukowego był zatem bardzo duży. W mojej opinii przedstawione publikacje pod względem formalnym spełniają wszystkie kryteria niezbędne do przedłożenia prac jako osiągnięcie naukowe, a liczbowe wskaźniki opisujące publikacje (punkty MNiSW oraz IF) wchodzące w skład wskazanego osiągnięcia naukowego są bardzo wysokie.

Przedmiotem badań będących osiągnięciem naukowym Habilitantki było poszukiwanie i ocena nowych możliwości w zakresie wykorzystania odpadowego pierza kurcząt i odpadów ligninocelulozowych w praktyce rolniczej. Kandydatka postawiła sobie dwa ambitne cele (1) zintensyfikowanie biodegradacji białka keratynowego o potencjalnym znaczeniu aplikacyjnym oraz (2) wykazanie nowych aspektów procesu kompostowania i możliwości zastosowania otrzymanych kompostów na podstawie przemian kompleksu ligninocelulozowego.

Wzrastający rozwój rolnictwa oraz różnych gałęzi przemysłu (np. spożywczego, włókienniczego, papierniczego, drzewnego) spowodował wzrost ilości generowanych w trakcie różnych procesów produktów ubocznych, w tym głównie odpadów ligninocelulozowych, a niezagospodarowana biomasa roślinna stanowi doskonałe źródło wielu pożądaných produktów, które otrzymywane są na drodze enzymatycznej hydrolizy i mogą być wykorzystywane w różnych celach np. do produkcji bioetanolu czy w praktyce rolniczej. Wstąpienie Polski do UE doprowadziło do obowiązkowego dostosowania przepisów dotyczących ochrony środowiska, w tym gospodarki odpadami, do przepisów obowiązujących w krajach unijnych. Jednym z zadań ujętych w krajowym planie gospodarki odpadami 2010 jest wspieranie wdrożenia efektywnych ekonomicznie i ekologicznie technologii odzysku i unieszkodliwienia odpadów. Poza odpadami pochodzenia roślinnego, jednym z odpadów wytwarzanych w dużych ilościach przez przetwórstwo zwierząt rzeźnych jest pierze kurcząt, będące źródłem dużej ilości białka (azotu i siarki) i mające w związku z tym duży potencjał nawozowy. Dlatego też podjęcie przez Habilitantkę badań nad potencjalnym wykorzystaniem tego odpadu na cele rolnicze jest jak najbardziej aktualne i powinno być kontynuowane. Głównym celem Habilitantki było znalezienie nowych, efektywnych szczepów keratynolitycznych, pochodzących z czterech gleb różniących się zawartością C organicznego oraz optymalizacja procesu keratynolizy. Autorka przeprowadziła identyfikację wyizolowanych szczepów i dla pięciu wybranych przeprowadziła identyfikację gatunkową oraz określiła ich aktywność metaboliczną za pomocą aktywności enzymatycznej i stężenia mineralnych produktów keratynolizy. Najbardziej efektywnym w degradacji pierza okazał się szczep *Aphanoascus fulvescena* (szczep B21/4-5) wyizolowany z czarnoziemem, bogatego w materię organiczną. Odnotowany dla tego szczepu duży ubytek masy piór i wysoka aktywność keratynazy, uwolnienie dużej ilości białek oraz akumulacja jonów SO_4^{2-} oraz NH_4^+ stanowiły podstawę do wykorzystania go w dalszych badaniach nad optymalizacją warunków biodegradacji keratyny piór przez keratynolityczne chrysozoria. Autorka wykazała, że

otrzymane grzybowe hydrolizaty natywnej keratyny piór ze względu na dużą zawartość przyswajalnych form N i S oraz N-organicznego łatwo hydrolizującego, aktywizującego mikroorganizmy glebowe, posiadają potencjalną wartość aplikacyjną jako naturalne środki wzbogacające glebę w mineralne formy azotu i siarki. Badania te mają tym samym duży wkład w rozwój dyscypliny agronomii (rolnictwo i ogrodnictwo). Nowością w badaniach Autorki było zastosowanie ubytku masy piór jako miarodajnego i ekonomicznego współczynnika biodegradacji pierza odpadowego za pomocą grzybów keratynolitycznych. Dotychczas takim wskaźnikiem była jedynie aktywność keratynazy.

W pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantka podjęła się wykazania nowych aspektów procesu kompostowania i możliwości zastosowania uzyskanych kompostów, ocenionych na podstawie przemian kompleksu ligninocelulozowego. Obecnie w związku z wzrastającą świadomością ekologiczną społeczeństw promowanie właściwego zagospodarowania odpadów jest coraz powszechniejsze. Bardzo częstym sposobem przetwarzania odpadów jest ich kompostowanie, prowadzone nie tylko na dużą skalę, ale także w wielu ogródkach przydomowych. Trudnodegradowalna biomasa ligninocelulozowa, ze względu na wysoką zawartość C organicznego, szeroki stosunek C/N oraz duży potencjał humusotwórczy może być przekształcona w kompost o bardzo dobrych parametrach. Ponieważ według Autorki przemiany materii organicznej w procesie kompostowania nie są do końca poznane, uważa ona za konieczną dogłębną analizę przemian kompleksu ligninocelulozowego pod kątem oceny produktów końcowych ważnych z punktu widzenia praktyki rolniczej, jak i ustalenia czasu kompostowania, co z kolei ma znaczenie ekonomiczne. Dlatego też badania przeprowadzone przez Habilitantkę są kompleksowe i obejmują szereg analiz właściwości i przemian mikrobiologicznych, enzymatycznych oraz chemicznych w dwóch wariantach kompostów przygotowanych na bazie odpadów (kora, trawa, słoma) według kryterium ich powstawania oraz wykazywane przez nie pożądane właściwości. Do największych osiągnięć habilitantki w tym obszarze badawczym zaliczyć można zaobserwowanie i analizę zjawiska nie rozpatrywanego dotąd w kontekście przemian materii organicznej w kompoście a tylko w glebie, które polega na tym, że zapoczątkowanie rozkładu trudnodegradowalnej materii organicznej przez mikroorganizmy zależne było od dodatkowego źródła C, co określane jest jako *priming effect*. Autorka wyróżnia dwie strategie ekologiczne mikroorganizmów, uwidocznione jako sukcesja pokarmowa. W początkowych etapach procesu kompostowania rozwijają się mikroorganizmy korzystające z łatwo dostępnego C (first-strategies microorganisms), a dopiero po jego wyczerpaniu rozkładowi zaczyna ulegać trudnodegradowalna materia organiczna, co jest związane z rozwojem mikroorganizmów wyspecjalizowanych pokarmowo (second-strategies microorganisms). Efekt ten jest sprzężony z indukcją rozkładu złożonej ligninocelulozy, kontrolowanej poziomem azotu i łatwo dostępnego węgla. Zostało to potwierdzone przez zwiększoną/zmniejszoną aktywność odpowiednich enzymów w określonej fazie biotermicznej, np. endo-celulazy, ligninazy, arylosulfatazy oraz zmianami w zawartości określonych związków chemicznych. Ze względu na złożoność przemian zachodzących w kompostach, Autorka poza zmianami aktywności odpowiednich enzymów w masie kompostowej, zwróciła również uwagę na ich aktywność w ekstraktach wodnych, które jak dotąd były mało zbadane. Habilitantka znalazła wiele ciekawych powiązań pomiędzy przemianami zachodzącymi w kompostach a aktywnością określonych enzymów w analizowanych ekstraktach wodnych, co zostało szczegółowo przeanalizowane w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe. Autorka wykazała na przykład, że wyższa aktywność enzymów uczestniczących w rozkładzie ligninocelulozy oraz keratyny pierza, jak również

stężenie niskocząsteczkowych fenoli i wolnych rodników, wskazuje na intensywny przebieg biodegradacji ligniny w kompoście I (z większą zawartością łatwo dostępnego C), niż w kompoście II (z trudniej dostępną frakcją C). Warto także zwrócić uwagę na fakt, że sprzężenie aktywności enzymów ligninocelulozowych z zawartością związków fenolowych, aktywności keratynazy i ilością związków peptydowych może wskazywać na syntezę związków humusowych.

W osiągnięciu naukowym Habilitantki na uwagę zasługuje również kompleksowa ocena jakości użytkowej kompostów, co ma szczególne znaczenie w aspekcie zastosowania produktów ich przemian w rolnictwie, a w efekcie przyczynia się do rozwoju dyscypliny agronomii. Do parametrów, służących ocenie produktu końcowego jako środka nawozowego stosowanego w rolnictwie i ogrodnictwie Autorka zaliczyła właściwości fizyczne, zawartość makro- i mikroelementów oraz mineralnych form siarki i azotu, sumę kationów zasadowych, CEC, wskaźnik humifikacji, oznaczane zarówno w kompostach, jak i w ich ekstraktach wodnych. Do najważniejszych osiągnięć w tym obszarze badawczym uważam wykazanie, że w badanych kompostach, po siedmiu miesiącach kompostowania, zawartość makro- i mikroelementów oraz mineralnych form N i S wykazywały postępujący proces mineralizacji substancji organicznej i osiągnięcie dojrzałości kompostów, co wiązało się z ze wzrostem stężenia N-azotanowego a spadkiem stężenia N-amonowego. Autorka wykazała wysokie nagromadzenie w kompostach siarczanów, co jest szczególnie ważne w kontekście nawożenia gleb ubogich w siarkę oraz nawożenia roślin o dużym zapotrzebowaniu na ten składnik. Ponadto Habilitantka wykazała, że otrzymane komposty cechują się dobrymi właściwościami fizycznymi oraz bardziej wyrównanym stosunkiem C/N. Z kolei analiza ekstraktów uzyskanych z kompostów wykazała, że zawierają one znaczne ilości substancji organicznej oraz przyswajalnych form N i S, co wskazuje dodatkowo na możliwość ich zastosowania w dolistnym nawożeniu roślin. Dodatkowo otrzymane komposty okazały się bezpieczne pod względem sanitarnym i nie były fitotoksyczne, co jest również ważne w aspekcie ich rolniczego wykorzystania.

Podsumowanie

Analizując przedstawiony cykl sześciu monotematycznych prac stanowiących osiągnięcie naukowe należy stwierdzić, że są one powiązane tematycznie a ich wspólnym mianownikiem są przemiany odpadów ligninocelulozowych i keratynowych i potencjalne zastosowanie uzyskanych podczas tych przemian bioproduktów w rolnictwie i ogrodnictwie. Wszystkie zaprezentowane prace są bardzo starannie przygotowane i prezentują wysoki poziom merytoryczny, co pozwoliło na opublikowanie ich w najlepszych czasopismach o międzynarodowym zasięgu. Uzyskane wyniki zawsze zostały poddane odpowiednim analizom statystycznym, szczegółowo wyjaśnione i bardzo dobrze przedyskutowane. Cele prac przedstawiono czytelnie, co może świadczyć o przemyślanej koncepcji poszczególnych etapów prac, a także bardzo dobrym opanowaniu przez Autorkę nowoczesnego warsztatu badawczego pozwalającego na identyfikację mikroorganizmów za pomocą metod molekularnych.

Podjęte przez Habilitantkę badania nad wykorzystaniem odpadowej biomasy ligninocelulozowej i pierza kurcząt na cele rolnicze są jak najbardziej aktualne i mogą się przyczynić się do zmniejszenia się ilości tych odpadów i zapobieganiu marnotrawstwu wartościowej substancji organicznej poprzez zastosowanie tej biomasy (po odpowiednim przetworzeniu) jako środków nawozowych stanowiących potencjalne źródło składników odżywczych dla roślin uprawnych. W tym układzie osiągnięcie naukowe dr Justyny Bohacz

wpisuje się w obszar dyscypliny agronomii (rolnictwo i ogrodnictwo) oraz wnosi nowe elementy i poszerza obecną wiedzę na temat procesów przemian trudnodegradowalnych odpadów lignocelulozowych i keratynowych. Dlatego też stwierdzam, że przedstawione przez Autorkę osiągnięcie naukowe w pełni odpowiada kryteriom stawianym kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie agronomii (rolnictwo i ogrodnictwo).

3. Ocena pozostałego dorobku naukowego

Przedłożony do oceny dorobek naukowy dr inż. Justyny Bohacz, zgodnie z wykazem osiągnięć sporządzonym przez Autorkę, z wyłączeniem prac stanowiących osiągnięcie naukowe, obejmuje łącznie 75 publikacji naukowych, w tym 12 oryginalnych które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora w wysoko punktowanych czasopismach z bazy JCR jak na przykład *Bioresource Technology* (IF 4,253 i 4,365), *Waste Management* (IF 2,428), *Science of the Total Environment* (IF 4,610), *Journal of Environmental Management* (IF 4,005) czy *International Journal of Molecular Sciences* (IF 3,687). Ponadto, dr Justyna Bohacz jest współautorką 9 publikacji z listy B MNiSW (6 przed doktoratem i 3 po doktoracie) oraz 3 rozdziałów w monografiach w języku polskim.

Suma punktów za publikacje wg MNiSW, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 548, w tym dla prac z bazy JCR 466 punktów. Liczba cytowań publikacji wynosi według bazy Web of Science 161 (bez autocytowań na dzień 14.06.2019) a indeks Hirscha 6.

Przedstawione oryginalne prace badawcze zostały wykonane poprawnie pod względem metodycznym i naukowym oraz starannie opracowane, również pod względem statystycznym. Większość opracowań dr Justyny Bohacz stanowią publikacje zespołowe, co jest naturalną konsekwencją interdyscyplinarnego charakteru realizowanych zadań badawczych, a także świadczy o umiejętności współpracy w zakresie badań i opracowania wyników, jak również inspiracji myśli badawczej oraz zachęcania do podjęcia wspólnych badań. Taka cecha jest bardzo ważna i przydatna w badaniach naukowych. Udział Habilitantki w powstaniu prac współautorskich różni się znacznie i wynosi od 5 do 70%.

Podstawowe zainteresowania i osiągnięcia naukowe dr Justyny Bohacz przez cały okres pracy zawodowej koncentrują się w dwóch obszarach badawczych z zakresu biologii i ekologii grzybów, ze szczególnym uwzględnieniem grzybów keratynofilnych oraz mikrobiologicznego zagospodarowania odpadów organicznych, w tym wykorzystania dla tych celów grzybów. Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitantka skupiała się głównie na doskonaleniu warsztatu badawczego, m.in. z zakresu oznaczania aktywności enzymatycznej w glebie, kompoście czy w czystych kulturach mikroorganizmów oraz opanowaniu metod izolacji i identyfikacji gatunkowej grzybów z zastosowaniem tradycyjnych i molekularnych technik. Dr Bohacz brała wówczas udział w realizacji następujących tematów badawczych prowadzonych w Katedrze Mikrobiologii Środowiskowej:

- badania nad organicznymi i nieorganicznymi suplementami dodawanymi do hodowli grzybów keratynolitycznych mającymi przyspieszyć proces keratynolizy a tym samym ograniczyć straty azotu organicznego,
- określenie wpływu różnych czynników fizyko-chemicznych na występowanie grzybów keratynolitycznych w glebie,
- wstępna ocena zastosowania mikromycetes jako szczepionek w przetwarzaniu odpadów keratynowych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka prowadziła kompleksowe badania nad kompostowaniem odpadów keratynowych, które pozwoliły na ocenę przebiegu procesu kompostowania prowadzonego na małą skalę. Wyniki badań przyczyniły się do licznych rozwiązań, ważnych z punktu widzenia praktyki. Autorka zaproponowała kompostowanie odpadowego pierza kurcząt jako proces bardzo ważny dla ochrony środowiska przyrodniczego i przeciwdziałający marnotrawieniu tego typu odpadów o wysokiej zawartości materii organicznej. Po raz pierwszy opracowała ona wskaźniki dojrzałości kompostów na bazie odpadowego pierza kurcząt, co niewątpliwie uznać można za bardzo ważne osiągnięcie w pracy naukowej. Za istotne można również uznać wykazanie sukcesji, czyli pojawianie się w kompoście kolejno po sobie różnych grup mikroorganizmów, świadczących o biodegradacji zróżnicowanej materii organicznej. Ponadto Autorka wykazała, istotne dla praktyki rolniczej, znaczenie kompostów opartych na bazie odpadowego pierza kurcząt. Udoskonalony warsztat badawczy Autorki pozwolił jej na rozszerzenie problematyki badawczej na inne środowiska bytowania drobnoustrojów i prowadzenie badań dotyczących funkcji mikroorganizmów, zwłaszcza grzybów, w różnych środowiskach naturalnych.

Po uzyskaniu stopnia doktora zainteresowania naukowe dr Justyny Bohacz można podzielić na kilka grup tematycznych:

- Kontynuacja najważniejszego dla Habilitantki nurtu badawczego, tj. kompleksowej oceny procesu kompostowania, zwłaszcza w kontekście przemian kompleksu ligninocelulozowego oraz odpadów z przemysłu tytoniowego, jako odpadów o wysokiej zawartości azotu. Ponadto Autorka dokonała także ogólnej oceny bioproduktów powstałych na bazie uzyskanych kompostów i wykazała m.in. że wprowadzony do gleby kompost w różnych dawkach wykazał korzystny wpływ na biochemiczne przemiany C, N i P w glebie bielkowej np. poprzez wzrost zawartości materii organicznej czy ilości przyswajalnych form P, K i Mg.
- Wykorzystanie cech fenotypowych i genotypowych do oceny różnorodności grzybów keratynofilnych w glebach uprawnych o różnych właściwościach chemicznych. W tym obszarze Autorka dokonała izolacji, identyfikacji gatunkowej oraz charakterystyki zbiorowisk grzybów keratynolitycznych z różnych środowisk. Na uwagę zasługuje wykorzystanie w tym celu nowoczesnej metody MSP-PCR przy użyciu startera (GACA)₄.
- Badania i udowodnienie zależności pomiędzy środowiskiem bytowania ptaków a występowaniem grzybów, w tym grzybów keratynofilnych. Ten obszar badań wiązał się z brakiem szerszych doniesień naukowych dotyczących zależności pomiędzy środowiskiem bytowania ptaków, ich sposobem odżywiania a występowaniem grzybów keratynofilnych i ich rozprzestrzenianiem się wraz z wędrówkami ptaków. Badania te wykonane były w ramach dwóch projektów (MNiSW, nr NN304099039 oraz KBN/MNiSW nr PO4GO3330). Badano gniazda wolnożyjących ptaków wodno-błotnych, wypluwki ptaków drapieżnych, które mogą stanowić potencjalny rezerwuuar grzybów, w tym chorobotwórczych, czy też wypluwki gawrona, które mogą odgrywać ważną rolę w roznoszeniu grzybów chorobotwórczych w środowisku miejskim. Wykazano wyraźny związek pomiędzy biologią i ekologią ptaków wodno-błotnych a biologią i ekologią grzybów w gniazdach tych ptaków, np. że różnorodność grzybów była istotnie wyższa w dużych gniazdach takich jak gniazda czapli siwej czy łabędzia niemego. Do ważnych wyników uzyskanych w tym obszarze badawczym zaliczyć można także

przedstawienie możliwych dróg rozprzestrzeniania się grzybów chorobotwórczych przy udziale wypluwek ptaków drapieżnych i gawrona.

- Określenie mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza i powierzchni stałych środowiska pracowników medycznych (personel SOR i karettek) i administracji oraz wpływ na ich zdrowie. Badania te prowadzone we współpracy z pracownikami z Pracowni Bakteriologii Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii w Puławach wykazały, że w bezpośrednim miejscu pracy tych pracowników nie istnieje silne zanieczyszczenie mikrobiologiczne, co stwierdzono na podstawie uzyskanej niskiej liczebności mikroorganizmów w porównaniu do wartości ustalonych przez ekspertów a skład gatunkowy bakterii i grzybów był zbliżony.
- Badania wybranych procesów grzybowej patogenezы roślin oraz grzybowej indukcji wzrostu roślin. Badania te wykonywane we współpracy z Instytutem Badawczym Leśnictwa (IBL) podyktowane były potrzebą poznania przyczyn obumierania drzewostanów leśnych zaatakowanych przez grzyba *Heterobasidium parviporum* (korzeniowiec drobnopory), zaliczanego do najgroźniejszych patogenów powodujących zniszczenia drzew iglastych w Europie. Autorka wykazała, że grzyb ten wydziela enzymy uczestniczące w rozkładzie kompleksu lignocelulozowego oraz fenole. Aktywność lakkazy wskazywała na zależność pomiędzy metabolizmem korzeniowca a wywoływaną przez niego zgnilizną korzeni.
- Badania dotyczące praktycznego wykorzystania hydrolizatów keratynowych jako innowacyjnych preparatów nawozowych zwiększających aktywność biologiczną gleby i poprawiających wzrost roślin. Badania te uważam za bardzo ważne z punktu widzenia praktycznego zastosowania ich wyników w praktyce rolniczej. Wyniki badań wskazują na korzystny wpływ hydrolizatów na aktywność enzymatyczną gleb, zwiększenie populacji mikroorganizmów oraz silniejszy przyrost biomasy uprawianych roślin. Efektem tych badań było zgłoszenie patentowe numer P.425554.
- Badania, w których wykazano wpływ różnych systemów uprawy warzyw korzeniowych i czasu ich przechowywania na aktywność hydrolityczną zasiedlających je pleśni. Badania te, bardzo ważne dla praktyki ogrodniczej, wykazały, że uprawa ekologiczna marchwi, w porównaniu do konwencjonalnej, wpływała na lepszą jakość mikrobiologiczną tego warzywa, co związane była z różnym nawożeniem i ochroną chemiczną roślin stosowanych w obu systemach uprawy. Ponadto wykazano, że dłuższy czas przechowywania marchwi przyczyniła się do wzrostu liczebności zarówno grzybów, jak i bakterii. Szczególnie wzrosła liczebność drobnoustrojów amylolitycznych na marchwi po dłuższym okresie jej przechowywania, co sugeruje skrócenie czasu jej przechowywania. Za nowatorskie w tym obszarze badawczym można uznać propozycję Autorki, aby badać wydzielane przez mikroorganizmy enzymy pektynolityczne (poligalakturonaza, pektynaza), które obniżają jakość i skracają czas przechowywania badanych surowców.

Dr Justyna Bochacz kierowała jednym projektem badawczym finansowanym przez MNiSW/NCN (Nr NN523 213 737) w latach 2009-2012 oraz była wykonawcą w projekcie MNiSW/NCN (Nr NN304 099 039) realizowanego w latach 2010-2013 oraz w projekcie KBN/MNiSW nr PO4Go3330) (2006-2009). Ponadto Kandydatka przygotowała jedną opinię

nauką dla przemysłu oraz wykonała dwie ekspertyzy naukowe. Za bardzo ważne z punktu widzenia praktycznego zastosowania prowadzonych badań uważam aplikację wytworzonych bioproduktów w ramach działalności naukowej na cele praktyki rolniczej. Habilitantka jest autorką jednego zgłoszenia patentowego i jednej aplikacji produktu wykonanego w ramach realizacji projektu NN523 213 737. Ponadto jest współautorką 27 sekwencji nukleotydowych opublikowanych w bazie danych GenBank.

O rozpoznawalności Habilitantki w środowisku naukowych na świecie świadczy współpraca z redakcjami zagranicznych czasopism wymienionych w bazie JCR, które zwróciły się do niej z prośbą o wykonanie 40 recenzji prac naukowych. Ponadto, dr Justyna Bohacz jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mykologicznego (PTMyk).

Za swoją działalność naukową Kandydatka została wyróżniona nagrodą indywidualną III^o JM Rektora za wyróżniającą się pracą doktorską oraz nagrodę zespołową JM Rektora za osiągnięcia naukowe w latach 2011-2012. Otrzymała również wyróżnienie Dziekana macierzystego Wydziału za osiągnięcia naukowe w 2017 roku oraz Srebrny Medal za Długoletnią Służbę.

Podsumowanie

Reasumując stwierdzam, że dorobek naukowy Justyny Bohacz prezentuje wysoki poziom merytoryczny, jest oryginalny oraz właściwie ukierunkowany i dynamicznie rozwijany po uzyskaniu stopnia doktora. Wyniki badań uzyskane przez Habilitantkę wnoszą nowe elementy i poszerzają obecną wiedzę na temat procesów mikrobiologicznych i biochemicznych przemian odpadów keratynowych, lignocelulozowych i tytoniowych oraz potencjalnych zastosowań preparatów wytworzonych na ich bazie w praktyce rolniczej. Wyniki badań Autorki mają także istotne znaczenie w innych obszarach nauki i gospodarki (ogrodnictwo, leśnictwo, ornitologia) czy dla oceny warunków pracy człowieka. Poza zagadnieniami ściśle poznawczymi, wiele osiągnięć Habilitantki ma charakter użyteczny i może być wykorzystywane w podniesieniu aktywności biologicznej gleby, zwiększenia zdrowotności roślin uprawnych czy dla ustalenia odpowiedniego czasu przechowywania warzyw korzeniowych. Tematyka badań podjęta przez Habilitantkę jest bardzo aktualna i należałoby ją dalej kontynuować i rozwijać, gdyż poprawa jakości i żyzności gleb poprzez zastosowanie preparatów wytworzonych w oparciu o opady organiczne, będzie ważna w przyszłości z uwagi na spadek aktywności biologicznej, zawartości materii organicznej oraz postępujące zakwaszenie gleb wielu obszarów rolniczych Polski z równoczesną tendencją do zmniejszania ilości stosowanych nawozów mineralnych.

4. Charakterystyka działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej oraz organizacyjnej

Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski dr inż. Justyny Bohacz można uznać za bardzo wartościowy. Jest ona bardzo aktywnym nauczycielem akademickim i realizuje zajęcia dydaktyczne w języku polskim z dziewięciu przedmiotów (ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne, wykłady) dla studentów kilku kierunków, np. Towaroznawstwo, Agrobiznes, Zootechnika, Ochrona środowiska. Opracowała dziewięć autorskich programów wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych w języku polskim, które prowadziła z 7 przedmiotów na różnych kierunkach studiów stacjonarnych I i II stopnia oraz 1 w języku angielskim dla studentów w ramach programu wymiany międzynarodowej ERASMUS +.

Habilitantka wypromowała 21 prac inżynierskich i 18 prac magisterskich. Trzech z jej dyplomantów zostało słuchaczami studiów doktoranckich, w tym jedna osoba podjęła pracę

naukową. Dr Justyna Bohacz do roku 2015 była opiekunką aktywnie działającego Studenckiego Koła Mikrobiologów „Mikrobios” (realizacja zadań badawczych, uczestnictwo w Dniach Otwartych Uczelni). W ramach podnoszenia własnych kwalifikacji Habilitantka uczestniczyła w licznych kursach doskonalących jej warsztat naukowy i dydaktyczny. Kandydatka nie była jak dotąd promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim, a przynajmniej nie znalazłam takiej informacji w przedstawionej mi dokumentacji.

W ramach działalności popularyzatorskiej Kandydatka przygotowuje warsztaty popularnonaukowe dla dzieci/młodzieży szkół podstawowych i średnich. Od 2010 roku corocznie aktywnie uczestniczy w Lubelskim Festiwalu Nauki, będąc głównym wykonawcą projektów z obszaru mikrobiologii. Ponadto, kandydatka jest autorką wykładu dla słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku (2011 rok).

Poza znaczną działalnością naukową i dydaktyczną dr Justyna Bohacz dużo uwagi poświęca pracy organizacyjnej na rzecz macierzystego Wydziału. Od 2005 roku jest członkiem Rady Wydziału Agrobiotechnologii. Od 2009 roku do chwili obecnej jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Oceny Jakości Kształcenia, a od 2012 roku jest członkiem Wyborczej macierzystego Wydziału. W latach 2008-2012 oraz obecnie (2016-2020) jest elektorem do wyborów Władz Uczelni. W Katedrze Mikrobiologii środowiskowej była współorganizatorem stanowiska pracy dla identyfikacji mikroorganizmów metodami molekularnymi.

Podsumowanie

Duża aktywność w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej wskazują, że dr Justyna Bohacz dobrze realizuje zadania stawiane w tym zakresie pracownikom naukowo - dydaktycznym i spełnia oczekiwania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

4. Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej analizy przedstawionych materiałów moja ocena osiągnięcia naukowego, jak i pozostałej istotnej aktywności naukowej dr Justyny Bohacz jest wysoce pozytywna. Dorobek naukowy Habilitantki wnosi nowe elementy i poszerza aktualną wiedzę dotyczącą grzybów biorących udział w przemianach odpadów lignocelulozowych i keratynowych oraz potencjalnego wykorzystania preparatów wytworzonych na ich bazie w praktyce rolniczej i ogrodniczej. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe oraz pozostały dorobek naukowy dr Justyny Bohacz spełnia wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz.U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami. Uwzględniając powyższe, wnoszę do członków Komisji Habilitacyjnej, powołanej przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów, o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą nadanie Kandydatce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie agronomii (rolnictwo i ogrodnictwo).

Anna Grohowska-Brzoz