



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY
W POZNANIU**

KATEDRA BIOTECHNOLOGII I MIKROBIOLOGII ŻYWNOSCI

Poznań, 13.02.2024

dr hab. inż. Anna Sip, prof. UPP
Recenzent w postępowaniu habilitacyjnym

**Recenzja dotycząca osiągnięcia habilitacyjnego
oraz pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych i dydaktycznych
a także działalności w zakresie popularyzacji nauki i współpracy naukowej
dr Agnieszki Richert
w związku z toczącym się postępowaniem habilitacyjnym
na Wydziale Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych
w Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu**

Zgodnie art. 220 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 poz. 574 z późn. zm.) **dr Agnieszka Richert, adiunkt w Katedrze Genetyki na Wydziale Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych (WNBiW) Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (UMK) w Toruniu, jako osoba ubiegająca się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne** złożyła, do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne UMK w Toruniu, za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej, wniosek o wszczęcie postępowania habilitacyjnego. Następstwem tego było powołanie w dniu 15 grudnia 2023 roku komisji habilitacyjnej. Jako recenzent niniejszej komisji oświadczam, że zapoznałam się z dokumentacją przedłożoną przez habilitantkę oraz dokonałam oceny jej osiągnięcia naukowego oraz pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych i dydaktycznych, a także aktywności w zakresie popularyzacji nauki i współpracy naukowej.

Informacje ogólne

Podstawą recenzji jest dokumentacja składająca się z sześciu załączników, w tym obszernego autoreferatu, wykazu osiągnięć naukowych habilitantki oraz zbioru publikacji stanowiących jej osiągnięcia naukowe.

Przedstawiony do oceny materiał został przygotowany starannie. W dobry, choć niekiedy nazbyt ogólny sposób, charakteryzuje przebieg pracy zawodowej dr Agnieszki Richert oraz jej dorobek naukowo-badawczy, dydaktyczny i popularyzatorski zgromadzony w latach 2009-2023, tj. od momentu rozpoczęcia przez nią pracy w Instytucie Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu na stanowisku asystenta do momentu zatrudnienia na Wydziale Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych UMK, najpierw na stanowisku asystenta, a potem adiunkta.

W mojej ocenie w dokumentacji lepiej mogły być przedstawione (omówione) wyniki prac stanowiących pozostały dorobek naukowo-badawczy dr A. Richert zwłaszcza, że miały one na pewno wpływ na kształtowanie się koncepcji badań habilitacyjnych oraz wizerunku naukowego habilitantki. W autoreferacie bardziej uwypuklony mógł też zostać warsztat badawczy oraz umiejętności analityczne dr A. Richert. Zauważam ponadto, że nie niektóre formy aktywności habilitantki związane z realizacją projektów badawczych, odbywaniem staży, uczestnictwem w szkoleniach czy wykonywaniem ekspertyz zostały podane nieprecyzyjnie.

Opis kariery zawodowej habilitantki

Dr Agnieszka Richert ukończyła studia magisterskie na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi UMK, uzyskując w 2007 roku tytuł magistra biologii. W 2007 roku ukończyła też Studium Techniki Audiologicznej na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej, po czym rozpoczęła pracę w Gabinetzie Protetyki Słuchu w Toruniu na stanowisku audiologa. W 2009 roku została zatrudniona w Instytucie Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników (IIMPiB) w Toruniu na stanowisku asystenta, a w 2012 roku w analogicznym Instytucie w Gliwicach, gdzie przez osiem miesięcy pracowała w Laboratorium Badań i Technologii Farb i Lakierów. W 2015 roku obroniła pracę doktorską pt. „Substancje bakteriobójcze wprowadzane do degradowalnych polimerów i ich wpływ na fizyczne i biologiczne właściwości tych materiałów”, uzyskując stopień naukowy doktora nauk biologicznych. Pracę tą wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. Macieja Walczaka. Po urlopie macierzyńskim i wychowawczym (w 2017 roku) rozpoczęła pracę w Sieci Badawczej Łukasiewicz w Instytucie IMPiB na stanowisku adiunkta. Od października 2019 roku dr A. Richert jest pracownikiem Katedry Genetyki, Wydziału Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych UMK w Toruniu.

Ocena osiągnięcia stanowiącego podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

W postępowaniu habilitacyjnym dr Agnieszka Richert za najważniejsze osiągnięcie naukowe wskazała jednotematyczny cykl sześciu publikacji, w tym czterech oryginalnych prac twórczych, pod zbiorczym tytułem: „Dziegieć jako składnik uplastycznionych folii polilaktydowych, wpływający na jej wybrane właściwości i podatność na biodegradację”. Wszystkie prace wchodzące w skład zgłoszonego dzieła są zamieszczonych w bazie JCR. Ich sumaryczny IF wynosi 24,399, a nie jak podano 25,059 (pracom opublikowanym w Int. J. Mol Sci. przypisano błędny IF), natomiast suma przyznanych im punktów ministerialnych jest równa 700. Wytypowane prace zostały opublikowane w latach 2021-2023 w czasopismach o dobrej randze naukowej; współczynnik ich wpływu mieści się w granicach od 0,49 do 8,2; (średni IF wynosi 4,06, a prac oryginalnych 5,85) i były jak dotąd cytowane 34 razy. Parametry te świadczą o zainteresowaniu środowiska naukowego pracami habilitantki i potwierdzają ich wartość naukową.

W ocenie głównego osiągnięcia za istotne uważam zaznaczenie, że w obu pracach przeglądowych habilitantka jest jedynym autorem. Pozostałe publikacje wchodzące w skład zgłoszonego dzieła są współautorskie - mają czterech autorów. Co istotne we wszystkich zgłoszonych pracach dr A. Richert jest zarówno pierwszym autorem, jak i autorem korespondencyjnym. Opisane zakresy twórczego udziału habilitantki w poszczególnych publikacjach oraz analiza oświadczeń ich współautorów nie pozostawiają wątpliwości, że powstanie wskazanego osiągnięcia jest jej osobistą zasługą.

Pod względem merytorycznym rola dr A. Richert w powstaniu prac składających się na jej habilitacyjne osiągnięcie naukowe polegała na: (i) opracowaniu koncepcji i metodologii większości badań, (ii) przygotowaniu materiału badawczego, (iii) wykonaniu większości badań, (iv) opracowaniu i interpretacji ich wyników, (v) przygotowaniu prac do publikacji. Wart zaznaczenia jest fakt, że badania będące przedmiotem wszystkich publikacji oryginalnych, habilitantka wykonała w ramach kierowanych przez siebie czterech, krótkoterminowych projektów badawczych, w tym dwóch realizowanych jeszcze w trakcie składania wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego. Dzięki nim habilitantka sfinansowała też druk wszystkich przedmiotowych publikacji.

W mojej ocenie wybór prac składających się na habilitacyjne osiągnięcie naukowe dr A. Richert jest trafny. Wskazane prace są kwintesencją jej działalności naukowo-badawczej. Dobrze odzwierciedlają też jej główne zainteresowania badawcze, pokazując przy tym ich kierunek i rozwój.

Wszystkie publikacje, w których habilitantka prezentuje swoje najważniejsze osiągnięcie naukowe są przygotowane starannie. Stosowane w nich metody badawcze są nowoczesne (FTIR-ATR, SEM, AFM, różnicowa kolorymetria skaningowa, spektroskopia fluorescencyjna,

sekwencjonowanie genów kodujących 16S rRNA) i prawidłowo dobrane, a wybór większości z nich jej podyktowany normami. Wyniki prac eksperymentalnych są klarownie omówione. Poprzez to całe osiągnięcie habilitacyjne dr A. Richert jest spójnym studium na temat wpływu dziegciu na wybrane właściwości użytkowe i funkcjonalne folii polilaktydowych (PLA), a zwłaszcza ich aktywność przeciwdrobnoustrojową i podatność na biodegradację. Tematyka ta jest bardzo ciekawa i aktualna. Wpisuje się przy tym w nurt proekologicznych działań zmierzających do opracowania biodegradowalnych materiałów o dodatkowym ukierunkowanym działaniu przeciwdrobnoustrojowym. Badania w tym obszarze są prowadzone w wielu laboratoriach na całym świecie. Stale są też poszukiwane nowe dodatki funkcjonalne. W tym kontekście habilitantka zwróciła uwagę na interesujące i nadal nie do końca wykorzystane właściwości dziegciu. Dobrym dowodem na to są dwie prace przeglądowe jej autorstwa włączone do osiągnięcia habilitacyjnego. Porządkują one wiedzę na temat aktywności biologicznej dziegciu i kierunków jego dotychczasowego wykorzystania. Są one za razem świetnym wprowadzeniem do zasadniczych badań; w pełni potwierdzają zasadność wyboru tego produktu jako dodatku do folii PLA.

Na osiągnięcie naukowe habilitantki składają się prace dotyczące: (i) produkcji, wykorzystania i aktywności biologicznej dziegciu, (ii) wpływu dziegciu na aktywność biobójczą folii PLA oraz ich właściwości mechaniczne i strukturalne, (iii) podatności folii PLA modyfikowanych dziegciem na biodegradację w różnych środowiskach (wodzie rzecznej, glebie, kompoście), (iv) identyfikacji szczepów opornych na działanie składników dziegciu oraz oceny ich zdolności do wspomaganie rozkładu badanych folii.

W pracach oryginalnych habilitantka opisała wyniki dwóch serii eksperymentów. Przedmiotem pierwszej z nich były folie PLA otrzymane w warunkach laboratoryjnych metodą rozpuszczalnikową, natomiast drugiej wytworzone w skali półtechnicznej metodą wytłaczania. Jako dodatek do folii zastosowała dziegieć brzozy. Już w pierwszej serii badań (opisanych w dwóch publikacjach) udało się ustalić, że folie z dziegciem wykazują bójczą aktywność względem wybranych bakterii fitopatogennych i w badanym zakresie stężeń dziegciu (1-10%) działają na nie ze skutecznością dodatnio z nim skorelowaną. Ponadto stwierdzono, że dodatek dziegciu modyfikuje właściwości mechaniczne i użytkowe folii PLA oraz ma wpływ na ich strukturę (topografię), tj. obniża ich elastyczność, redukuje przepuszczalność przez nie pary wodnej oraz zwiększa ich chropowatość – „powoduje powstawanie równomiernie rozmieszczonych dziur, wgłębień i porów”. To ostatnie odkrycie okazało się kluczowe dla wyjaśnienia działania przeciwdrobnoustrojowego badanych folii i jego związku z tworzeniem biofilmów bakteryjnych. Niestety zmiany struktury, a poprzez to i aktywności biologicznej folii PLA spowodowane wprowadzeniem dziegciu, miały również negatywne implikacje. Zmniejszyły bowiem podatność folii PLA na biodegradację. To spostrzeżenie było punktem wyjścia do poszukiwania szczepów zdolnych do rozkładu badanych folii. Takie szczepy udało się wyizolować z biofilmów powstających na powierzchni kompostowanych folii z dziegciem. Z doświadczenia wiem, że pozyskanie szczepów zdolnych do degradacji polimerów, zwłaszcza tych modyfikowanych substancjami biobójczymi, nie jest łatwe. Podstawą sukcesu, jakim jest niewątpliwie wyizolowanie szczepów o takich uzdolnieniach, był wybór źródła izolacji. W mojej ocenie publikacja opisująca właściwości (aktywność enzymatyczną) wyizolowanych szczepów, a następnie ich przydatność w procesie biodegradacji jest szczególnie wartościowa i progresywna. To właśnie m.in. jej wyniki, ukierunkowały dalsze badania habilitantki. Ich ukoronowaniem było opracowanie preparatu mikrobiologicznego wspomagającego degradację badanych folii. Zauważam też, że za ten biopreparat jego twórcy zostali wyróżnieni w konkursie Liderzy Innowacji Pomorza i Kujaw. Z załączonej dokumentacji nie wynika jednak czy wynalazek ten ma ochronę prawną, a jeżeli tak to w jakim zakresie.

Kolejnym ważnym odkryciem przedstawionym w cyklu habilitacyjnym jest stwierdzenie, że dziegieć ogranicza aktywność enzymatyczną mikroorganizmów zdolnych do biodegradacji materiałów polimerowych. Odkrycie to pokazuje, że konieczne jest monitorowanie wprowadzania dziegciu do środowiska naturalnego, zarówno w stanie wolnym, jaki i związanym z materiałami polimerowymi. W nawiązaniu do tych odkryć ciekawi mnie czy bioaktywne składniki dziegciu mogą być metabolizowane przez mikroorganizmy oraz czy poprzez to możliwe jest ograniczenie ich

negatywnego wpływu na aktywność mikroorganizmów biorących udział w procesach biodegradacyjnych (efektywność naturalnego rozkładu folii PLA modyfikowanych dziegciem).

Zwieńczeniem osiągnięcia habilitacyjnego jest praca dotycząca folii PLA otrzymanych w warunkach półtechnicznych. Przedstawione w niej dane wykazały, że otrzymane w ten sposób folie cechują się nie tylko niższą przepuszczalnością pary wodnej, ale i tlenu, ditlenku węgla oraz azotu, poprzez co mają korzystniejsze właściwości barierowe. Dodatkowo dzięki nim ustalono, że dziegieć nadaje im strukturę amorficzną. Ciekawych danych dostarczyła też analiza wpływu kompostowania na właściwości folii PLA z dziegciem oraz ocena ich aktywności biobójczej względem drobnoustrojów chorobotwórczych nie tylko dla roślin, ale i ludzi.

Zauważam ponadto, że wyniki badań opisanych we wskazanych publikacjach były przesłanką do wskazania kierunków praktycznego wykorzystania otrzymanego materiału. Na ich podstawie uznano, że folie PLA z dziegciem „mogą znaleźć zastosowanie w rolnictwie lub ogrodnictwie”. Podkreślono też, że ze względu na aktywność w stosunku do fitopatogennych szczepów bakterii i grzybów ich użytkowanie może przyczynić się do „ograniczenia stosowania tradycyjnych chemicznych środków ochrony roślin”. Szkoda że ta interesująca hipoteza nie została potwierdzona eksperymentalnie. W przyszłości warto również określić rzeczywisty stopień rozkładu badanych folii, a nie tylko ich podatność na biodegradację. Wymaga to jednak przeprowadzenia dużo bardziej złożonych i czasochłonnych badań (badań polowych) od przedstawionych w przedmiotowych publikacjach. Uzupełnieniem osiągnięcia habilitacyjnego są zgłoszenia patentowe dotyczące metody otrzymywania bakteriobójczej folii PLA (2020) oraz biodegradowalnych folii (2022). Odwołania do nich znajdują się w trzech publikacjach. Według mnie zgłoszenia te mogły być załączone do cyklu habilitacyjnego. Wtedy obraz dokonań habilitantki byłby pełniejszy.

Za najważniejsze osiągnięcia zawarte w opiniowanym cyklu publikacji uważam:

- potwierdzenie możliwości wykorzystania dziegciu do modyfikowania właściwości użytkowych i funkcjonalnych folii PLA,
- otrzymanie folii o korzystnych cechach jakościowych dla przyszłych zastosowań,
- wykazanie związku pomiędzy strukturą powierzchni otrzymanych folii, a ich aktywnością biologiczną i podatnością na biodegradację,
- ustalenie, że dziegieć spowalnia procesy biodegradacyjne przebiegające w środowisku naturalnym,
- wyizolowanie szczepów zdolnych do rozkładu folii PLA z dziegciem,
- poprawienie „efektywności” ich biodegradacji poprzez aplikację ww. szczepów do kompostu.

Dodatkowym efektem badań opisanych w przedstawionych do oceny pracach jest opracowanie biodegradowalnych tworzyw o dodatkowym działaniu przeciwdrobnoustrojowym oraz biopreparatu wspomagającego degradację plastiku. Produkty te otrzymały już szereg nagród, podkreślających ich innowacyjny charakter i znaczenie.

Podsumowując stwierdzam, że dr A. Richert w „cyklu habilitacyjnym” zebrała materiał wynikowy o istotnym znaczeniu nie tylko dla świata nauki, ale także dla producentów materiałów polimerowych. Jej badania rozszerzają wiedzę na temat aktywności dziegciu i możliwości jej wykorzystania. Definiują trudności związane z zaproponowanymi rozwiązaniami oraz pokazują sposób ich zniwelowania.

Uwzględniając powyższe fakty stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr Agnieszki Richert spełnia ustawowo określone wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Ocena pozostałego dorobku i aktywności naukowej

Dorobek publikacyjny dr Agnieszki Richert jest bogaty i wartościowy. Oprócz sześciu publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe jest ona współautorką 44 innych artykułów naukowych, 2 monografii, 11 rozdziałów w monografiach, oraz 77 prac konferencyjnych (komunikatów i referatów naukowych), w tym 17 prezentowanych na konferencjach międzynarodowych. Większość artykułów naukowych autorstwa lub współautorstwa habilitantki znajduje się w bazie JCR. Sumaryczny IF prac stanowiących jej pozostały dorobek wynosi 82,368 (IF wszystkich prac 106,767), a liczba punktów MNiSW/MEiN – 1932 (2632 za wszystkie publikacje). Prace te wg bazy Web of Science były cytowane 235 razy (cytowalność całego dorobku to 269), a ich Indeks Hirscha jest równy 11. Podane w autoreferacie wartości wskaźników bibliometrycznych są bardzo dobre i jednocześnie w pełni wystarczające do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Zauważam też, że dorobek publikacyjny habilitantki został w sposób znaczący zwiększony po doktoracie, a prawie 70% indeksowanych prac powstało w ostatniej dekadzie. Większość prac stanowiących pozostały dorobek habilitantki to publikacje współautorskie. Warto odnotowania i docenienia jest fakt, że w osiemnastu pracach jest ona pierwszym autorem, a w czterech jedynym. Wskazuje to na jej kreatywność oraz umiejętność zarówno samodzielnej pracy, jak i współpracy z innymi naukowcami. Moją uwagę zwracają jednak rozbieżności pomiędzy liczbą publikacji przedstawionych w wykazie osiągnięć naukowych, a zamieszczoną w tabeli 1 (zestawieniu). Dodatkowo odnotowuję, że habilitantka nie podała danych bibliometrycznych przy poszczególnych pracach. Z powyższych względów trudno mi jest zweryfikować poprawność przedstawionych przez nią sumarycznych danych bibliometrycznych.

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że udział habilitantki w powstaniu większości prac oryginalnych był konsekwencją jej umiejętności w zakresie otrzymywania materiałów polimerowych oraz badania ich właściwości reologicznych, barierowych, mechanicznych, przeciwdrobnoustrojowych oraz biodegradowalności. Umiejętności te w połączeniu z dużą wiedzą habilitantki z zakresu modyfikowania właściwości polimerów w kierunku poprawy ich biodegradowalności oraz nadawania im nowych właściwości, zwłaszcza aktywności biobójczej, pozwoliły jej na prowadzenie badań nie tylko w obszarze nauk ścisłych i przyrodniczych, ale także inżynierskich. Niemniej jednak zauważam, że wielu pracach powstałych z udziałem habilitantki, analizie podlegają te same parametry. Zmienia się w nich jedynie przedmiot badań.

Dorobek publikacyjny habilitantki jest spójny tematycznie, co niewątpliwie jest jego dużym walorem. Oscyluje wokół zagadnień związanych z otrzymywaniem materiałów polimerowych, ich aktywnością biologiczną oraz podatnością na biodegradację. Największy udział mają w nim prace dotyczące folii i kompozytów polilaktydowych oraz materiałów polietylenowych.

W dorobku publikacyjnym habilitantki są prace dotyczące:

- wpływu dodatków przeciwdrobnoustrojowych na właściwości materiałów polimerowych,
- wytwarzania podatnych na biodegradację polimerów,
- enzymatycznej i mikrobiologicznej biodegradacji nowych kompozycji polimerowych,
- wpływu materiałów polimerowych na kiełkowanie i wzrost roślin.

Zauważam też, że doświadczenia zdobyte w badaniach nad biodegradacją materiałów polimerowych, habilitantka wykorzystwała w pracach mających na celu znalezienie szczepów zdolnych do ich biodegradacji (swoistych boosterów biodegradacji). Ta interesująca i wielowymiarowa tematyka będzie na pewno przedmiotem kolejnych badań prowadzonych z udziałem habilitantki. Powinno to zaowocować następnymi wartościowymi publikacjami, a także patentami, czego jej i współpracującym z nią naukowcom szczerze życzę.

W dorobku habilitantki jest też kilka prac monograficznych i przeglądowych dotyczących biodegradowalnych materiałów polimerowych. Prace te potwierdzają, że jest ona ekspertem w tym obszarze. Poza tym w mojej ocenie to również dzięki nim, jest ona znana w środowisku naukowym i przemysłowym.

Dr A. Richert ma też dorobek w zakresie działalności innowacyjnej. Jest współtwórcą jednego patentu. Jego przedmiotem jest sposób wytwarzania środka biobójczego. Wnosiła również wkład w powstanie czterech innych wynalazków zgłoszonych w Urzędzie Patentowym RP. Wynalazki te dotyczą sposobu wytwarzania biodegradowalnych folii, kompozytów polimerowych oraz usieciowanego tworzywa polimerowego. Wskazane patenty i zgłoszenia patentowe jeszcze silniej podkreślają wysoką wartość praktyczną badań habilitantki.

Z dokumentacji wynika, że habilitantka ma też dorobek aplikacyjny. W tajemniczy dość sposób podała, że „wypracowany produkt” (efekt pracy doktorskiej) został wdrożony do praktyki przemysłowej. Według mnie ten istotny fakt ten powinien być doprecyzowany. W mojej ocenie kwestie dotyczące współdziałania habilitantki w „komercjalizacji wyników badań (powstałych) w wyniku współpracy z firmami” mogłyby też wyjaśnione; w przypadku tej aktywności także nie podano żadnych konkretnych danych.

Ważnym elementem działalności naukowej dr A. Richert było uczestnictwo w realizacji projektów badawczych, badawczo-rozwojowych i zleconych, w tym projektów finansowanych: i) przez NCN, ii) ze środków Unii Europejskiej w ramach POIG, iii) przez Grupę Azoty Police w ramach POIR, iv) z dotacji statutowej Instytutu IMPiB. W przypadku czterech większych projektów badawczych pełniła ona funkcję kierownika. Habilitantka otrzymała m.in. grant w ramach projektu DEBIUTY 3 na prace nad preparatem poprawiającym biodegradację plastiku. Wszystko to dowodzi, że jest ona zdolna do samodzielnej pracy badawczej i potrafi pozyskiwać fundusze na badania. Poza tym w trakcie realizacji kilkunastu projektów nabyła ona na pewno doświadczenie w zakresie współpracy z partnerami zewnętrznymi oraz umiejętność pracy zespołowej.

Za wyróżniający się dorobek naukowy dr A. Richert otrzymała nagrodę Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2017). Za osiągnięcia naukowe była ona też wielokrotnie nagradzana przez Dyrektora Instytutu IMPiB oraz Rektora UMK, a nawet nominowana do Ogólnopolskiej Nagrody Gospodarczej „AMBASADOR INNOWACYJNOŚCI”. Ponadto z przyjemnością odnotowuję, że zespół badawczy, którego członkiem jest habilitantka, został wyróżniony w konkursie Liderzy Innowacji Pomorza i Kujaw (2022) za innowacyjny eco(preparat) poprawiających biodegradację plastiku.

Po zapoznaniu się z dorobkiem habilitantki stwierdzam, że wykazuje ona dużą aktywność naukowo-badawczą, a prace powstałe z jej udziałem charakteryzują się wysoką wartością naukową oraz mają wyraźnie zarysowany potencjał aplikacyjny. W istotny sposób rozszerzają wiedzę na temat otrzymywania biodegradowalnych tworzyw oraz możliwości nadawania im dodatkowej aktywności przeciwdrobnoustrojowej.

Reasumując stwierdzam, że dr Agnieszka Richert ma bogaty i wartościowy dorobek naukowy, który spełnia wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym.

Ocena dorobku dydaktycznego, aktywności popularyzatorskiej i współpracy naukowej

Dr A. Richert z uwagi na wieloletnie zatrudnienie w instytutach naukowo-badawczych legitymuje się zaledwie czteroletnim doświadczeniem dydaktycznym. W ramach pracy dydaktycznej prowadziła już jednak różne formy zajęć (w tym wykłady i pracownie dyplomowe) z zakresu genetyki (podstawy genetyki, genetyka, genetyka molekularna, inżynieria genetyczna, genetyczne metody wykorzystywane w laboratoriach kryminalistycznych) i biologii molekularnej (podstawy biologii molekularnej oraz biologia molekularna). Ich odbiorcami byli studenci biologii, biotechnologii, diagnostyki molekularnej oraz chemii medycznej UMK. W portfolio dydaktycznym dr A. Richert są ponadto zajęcia z przedmiotu Microbial molecular genetics and genome dynamics, dla studentów programu ERAZMUS. W związku z działalnością dydaktyczną podjętą w nowym obszarze, habilitantka musiała zapewne pogłębić swoją wiedzę oraz nabyć dodatkowe umiejętności. Fakt ten zasługuje na uznanie i jest najlepszym potwierdzeniem jej dążenia do dalszego rozwoju naukowego. Dr A. Richert

ma jednak przede wszystkim ogromną wiedzę i doświadczenie praktyczne z zakresu otrzymywania oraz analizy właściwości materiałów polimerowych i ich modyfikacji. Daje to jej możliwość prowadzenia specjalistycznych prelekcji i warsztatów oraz podejmowania współpracy z otoczeniem gospodarczym. Zauważam też, że dr A. Richert ma dorobek w innych obszarach działalności dydaktycznej. Pod jej kierunkiem zrealizowano trzy prace magisterskie oraz dwie licencjackie, spośród których jedna została wyróżniona. Habilitantka była ponadto recenzentem „kilku” prac licencjackich i magisterskich, a w latach 2020-2023 na WNBiW pełniła dodatkowo funkcję opiekuna roku studentów kierunku Biologia. Wymienione aktywności dydaktyczne są dobrym zwiastunem na przyszłość.

Z zadowoleniem odnotowuję, że mimo niewielkiego stażu dydaktycznego dr A. Richert ma już praktykę w zakresie prowadzenia wykładów. Oprócz zajęć realizowanych w ramach obowiązku dydaktycznego (wykłady z podstaw biologii molekularnej), wygłaszała wykłady oraz referaty na konferencjach, seminariach i posiedzeniach naukowych (w sumie siedem wystąpień ustnych, w tym trzy na konferencjach międzynarodowych). Wygłosiła ponadto trzy „wykłady na zaproszenie”, co wskazuje na to, że jest ona znana w środowisku naukowym. Od 2023 roku habilitantka prowadzi też na macierzystym Wydziale wykłady monograficzne, będące odzwierciedleniem jej głównych zainteresowań naukowych (dotyczące biodegradacji, zanieczyszczenia środowiska naturalnego plastikiem).

Habilitantka angażuje się też w działalność popularyzatorską oraz pozauczelnianą działalność edukatorską. Prowadziła zajęcia dotyczące wpływu plastiku na środowisko naturalne w ramach Toruńskiego Festiwalu Nauki oraz warsztaty dla Fundacji ekologicznej Tilia z Torunia („Jak oczyścić planetę z plastiku”). Brała też udział w przygotowaniu książki dla dzieci „Nanopolis Uniwersum przez lupę” oraz audycjach radiowych. Kolejnym przejawem zaangażowania dr A. Richert w działalność w zakresie popularyzacji nauki oraz wynalazków technologicznych, powstałych m.in. w macierzystej uczelni, jest jej współpraca z portalami internetowymi (wyborcza.pl, portal.umk.pl, polishsciences.pl, Plastech) oraz uczestnictwo w licznych targach. Za sprawą tych ostatnich habilitantka miała m.in. możliwość promocji „(eco)materiału” badanego w ramach osiągnięcia habilitacyjnego. Za ważny punkt działalności dr A. Richert w zakresie popularyzacji nauki uznaje też jej udział w konferencjach naukowych o zasięgu tak krajowym, jak i międzynarodowym. Zauważam, że po doktoracie wyniki badań przeprowadzonych z udziałem habilitantki, były prezentowane aż na 43 różnych konferencjach i sympozjach naukowych, w tym kilku o charakterze cyklicznym (Materiały Węglowe i Kompozyty polimerowe, Ogólnokrajowa Konferencja Młodzi Naukowcy - badania i rozwój, Kopernikańskie Seminarium Doktoranckie). Poprzez wymienione aktywności dr A. Richert zyskała na pewno rozpoznawalność w środowisku naukowym.

Istotną cechą dr A. Richert jest dbałość o podnoszenie kwalifikacji zawodowych. Stale doskonalą ona umiejętności dydaktyczne oraz rozbudowuje swój warsztat analityczny. Dowodem na to jest jej uczestnictwo w „50 szkoleniach”. W mojej ocenie jednak wiele szkoleń, zwłaszcza tych mających charakter obligatoryjny (szkolenia BHP, RODO, szkolenia stanowiskowe z eksploatacji urządzeń) niepotrzebnie zostało wypunktowanych w autoreferacie. Z przedłożonej do oceny dokumentacji wynika, że habilitantka w szczególności zadbała o podniesienie umiejętności analitycznych. Wskazuje na to choćby jej uczestnictwo w szkoleniach dotyczących PCR i REAL Time PCR, typowania genetycznego, analizy filogenetycznej czy NGS. Oprócz tego, w celu podniesienia kwalifikacji zawodowych w zakresie przygotowania projektów oraz komercjalizacji wiedzy, habilitantka ukończyła w 2015 roku w Wyższej Szkole Bankowej w Toruniu studia podyplomowe na kierunku Menadżer projektu badawczo-rozwojowego, a w 2022 roku szkolenie w zakresie kreowania kreatywnych rozwiązań (inwentyka i innowacje) - TRIZ (Teoria rozwiązywania Innowacyjnych Zadań).

Dr A. Richert współpracuje z wieloma ośrodkami naukowymi zarówno krajowymi (Katedrą Biochemii i Mikrobiologii SGGW, Instytutem Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK, Uniwersytetem Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy oraz Siecią Badawczą Łukasiewicz), jak i zagranicznymi (Department of Biological and Biochemical Sciences Faculty of Chemical Technology University of Pardubice Czech Republic, National Center for Biotechnology, Kazakhstan, Department of General Biology and Genomics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Department of

Microbiology, ELTE Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary, Institute of Aquatic Ecology, Centre for Ecological Research, Budapest, Hungary, Department of Aquatic Sciences and Assessment, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, czy Thomson Research Associates, INC Canada, Ultra-Fresh Toronto, Canada). W ramach wymienionej współpracy habilitantka prowadziła badania dotyczące biodegradacji tworzyw sztucznych, modyfikacji właściwości materiałów polimerowych oraz otrzymywania bioaktywnych preparatów. W następstwie tej współpracy powstało też wiele indeksowanych publikacji, w tym cztery prace wchodzące w skład habilitacyjnego osiągnięcia naukowego. Na tej podstawie stwierdzam, że habilitantka potrafi zainteresować innych naukowców tematyką swoich badań i wraz z nimi realizować sformułowane przez siebie zadania badawcze.

Bardzo ważne miejsce w działalności naukowo-badawczej habilitantki zajmuje współpraca z przemysłem (np. firmami UNIPLAST, SABIC Poland, Plastech, Grupa Azoty Police, Amid czy Nanoseen). Z partnerami przemysłowymi dr A. Richert realizowała szereg projektów badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych. Oprócz tego na zlecenie podmiotów gospodarczych wykonywała prace zalecone (analizy, badania i ekspertyzy), których lista jest imponująca. Habilitantka zna zatem potrzeby przemysłu i do nich wyraźnie dostosowuje swoją działalność naukowo-badawczą. Fakt ten jest jej dużym atutem.

W mojej ocenie źródłem wielu cennych kompetencji była dla dr A. Richert praca w Instytucie IMPiB oraz laboratoriach Sieci Badawczej Łukasiewicz. W ramach obowiązków zawodowych dr. A. Richert uczestniczyła w organizacji laboratoriów mikrobiologicznych do badania właściwości biologicznych materiałów polimerowych, wdrażaniu norm międzynarodowych (ISO, EN, ASTM) oraz opracowywaniu procedur badawczych. W wymienionych obszarach przeszła też stosowne szkolenia. Habilitantka ma zatem również doświadczenie w zakresie pracy w akredytowanych laboratoriach i zna system zarządzania nimi.

Z uznaniem odnoszę się do działalności habilitantki jako recenzenta zagranicznych publikacji naukowych. Odnotowuję, że łącznie zrecenzowała ponad 60 artykułów do 21 różnych czasopism oraz 10 rozdziałów do monografii dla Fundacji TYGIEL. Efektem renomy naukowej jaką przez lata pracy wyrobiła sobie dr A. Richert było powierzenie jej w 2021 roku funkcji edytora technicznego czasopisma Ecological Questions oraz włączenie do grona ekspertów programu NAWA. Przytoczone formy aktywności upoważniają mnie do stwierdzenia, że dr A. Richert jest znana środowisku naukowemu oraz że posiada ważną sztukę komunikowania się z innymi naukowcami.

Zauważam też, że habilitantka jest członkiem SIMP, SITPChem, TPTP oraz Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin. W latach 2018-2022 była też członkiem Komisji ds. promocji osiągnięć naukowo-technicznych, odczytów i publikacji przy Zarządzie Oddziału SIMP w Toruniu, a od 2021 roku jest Ambasadorem Fundacji TYGIEL z Lublina. W 2023 roku została też członkiem COST.

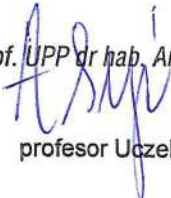
Habilitantka angażuje się ponadto w działalność organizacyjną. Jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. efektów i potwierdzania efektów uczenia się na kierunku Biologia. Uczestniczyła w pracach zespołu oceniającego wystąpienia ustne na Kopernikańskich seminariach doktoranckich. Brała też udział w przygotowaniu kilkunastu konferencji dla fundacji TYGIEL („działaniach promocyjnych” i prowadzeniu wybranych sesji) oraz pracach fundacji Science Watch Polska. Sposób/charakter współpracy z ostatnią fundacją nie został jednak określony w autoreferacie.

Dr A. Richert po doktoracie odbyła dwa długoterminowe staże naukowe; pierwszy krajowy w Katedrze Mikrobiologii i Biotechnologii, SGGW w Warszawie, a drugi zagraniczny w ELTE Eötvös Loránd University in Budapest, Department of Microbiology. W autoreferacie nie wskazała jednak celu odbytych staży oraz ich wpływu na swoją działalność naukowo-badawczą.

Podsumowując stwierdzam, że dorobek dydaktyczny i popularyzatorski dr Agnieszki Richert oraz jej działalność w zakresie współpracy naukowej spełniają wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Po przeanalizowaniu przedstawionych do recenzji dokumentów stwierdzam, że dr Agnieszka Richert jest naukowcem o wyraźnie zdefiniowanych zainteresowanych badawczych. Jej osiągnięcie naukowe pod zbiorczym tytułem „Dziegieć jako składnik uplastycznionych folii polilaktydowych, wpływający na jej wybrane właściwości i podatność na biodegradację” oraz pozostały dorobek naukowy, dydaktyczny, popularyzatorski, a także aktywność w zakresie współpracy naukowej **spełniają kryteria** określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2022r. poz.574) **konieczne do uzyskania awansu naukowego. W związku z tym przedkładam wniosek o dopuszczenie dr Agnieszki Richert do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

prof. UPP dr hab. Anna Sip

profesor Uczelni