



Opole, 27.03.2024

Dr hab. Wioletta Ochędzan-Siodłak, prof. UO

Recenzja

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Pana dra inż. RADOSŁAWA DROZDA

ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego ujętego w cykl publikacji
pt. *Inżynieria celulozy bakteryjnej jako nośnika do immobilizacji biokatalizatorów: badania
nad charakterystyką syntezy biopolimeru i efektywną funkcjonalizacją*
stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego

Informacje ogólne

Recenzję opracowano w odpowiedzi na pismo informujące o decyzji Rady Naukowej Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (Uchwała nr 2/2024 z dnia 23.01.2024), w sprawie powierzenia mojej osobie funkcji recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia wszczętym na wniosek dra inż. Radosława Drozda. Z pismem przewodnim otrzymałam w formie papierowej oraz na nośniku pamięci: wniosek do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 27.09.2023, kopię dyplomu doktorskiego (zał.1), dane osobowe Wnioskodawcy (zał.2), autoreferat w języku polskim (zał.3), wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych (zał.4), publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego (zał.5) oraz oświadczenia współautorów prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (zał.6) stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego. Nadesłane dokumenty spełniają wymagania formalne przewidziane dla procedury habilitacyjnej. Poniższa opinia została opracowana na podstawie wyżej wymienionych materiałów przygotowanych przez Habilitanta.

Podstawowe informacje o Kandydacie do stopnia naukowego doktora habilitowanego

Pan dr inż. Radosław Drozd studia magisterskie na kierunku biotechnologia realizował w Akademii Rolniczej w Szczecinie na Wydziale Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, kierunku biotechnologia, których uwieńczeniem było uzyskanie w 2003 roku tytułu magistra inżyniera biotechnologii po obronie pracy pt. „Badanie właściwości molekularnych wydzielniczej formy β -D-fruktofuranazydazy (E.C. 3.2.1.26) z zastosowaniem technik bioinformatycznych”. W tym samym roku podjął studia doktoranckie na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. W 2010 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Analiza struktury i wybranych właściwości katalitycznych homodimerycznych β -D-fruktofuranazydaz z rodziny GH 32 z wykorzystaniem modelowania molekularnego” Habilitant uzyskał stopień doktora nauk

biologicznych specjalność: bioinformatyka na Wydziale Biotechnologii i Biologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Od tej pory jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Mikrobiologii i Biotechnologii Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Wnioskodawca w 2006 roku odbył trzymiesięczny zagraniczny staż naukowy w Biomolecular Modeling and Designing Lab, Department of Bioengineering, Uniwersytetu Kalifornijskiego w Riverside w Stanach Zjednoczonych, podczas którego zdobył umiejętności wykorzystania metod modelowania molekularnego do analizy wybranych właściwości katalitycznych enzymów. Kolejny, trzymiesięczny staż zrealizował w 2013 roku w firmie MEDI-TEST (Szczecin, Polska) w ramach programu „Czas na Staż”. Uczestniczył również w kilku krótkoterminowych stażach, między innymi w Pracowni białek wiążących wapń Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie, w Pracowni Syntez Materiałowych Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego oraz w Katedrze Chemii Organicznej i Biochemii w Uniwersytecie im. Mendla w Brnie w Czechach. Kolejne staże umożliwiły Habilitantowi zapoznanie się z najnowszymi technikami analitycznymi, wykorzystywanymi w trakcie realizacji swoich badań oraz skutkowały złożeniem dwóch wniosków grantowych, które niestety nie uzyskały finansowania.

Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą ocenianego osiągnięcia naukowego pt. *Inżynieria celulozy bakteryjnej jako nośnika do immobilizacji biokatalizatorów: badania nad charakterystyką syntezy biopolimeru i efektywną funkcjonalizacją*, jest wskazany przez Habilitanta cykl 7 prac (H1-H7), opublikowanych w latach 2016-2021 w czasopiśmie z bazy JCR o zróżnicowanym współczynniku oddziaływania (IF od 0,550 do 6,208), wynoszącym łącznie 22,873. Wszystkie załączone prace są wieloautorskie (5-9 autorów). W pięciu spośród nich Pan dr inż. Radosław Drozd jest pierwszym autorem i jednocześnie autorem korespondencyjnym. Do każdej pracy dołączono oświadczenia współautorów, którzy oprócz określenia charakteru i zakresu wykonanych prac eksperymentalnych, uczestnictwa w interpretacji wyników lub korekcie manuskryptu określili również udział procentowy, który mieści się w zakresie od 5% do 20%.

Na podstawie tych oświadczeń można stwierdzić, że Habilitant miał istotny wkład w powstanie ocenianych prac. Jego udział w większości z nich obejmował sformułowanie problemu naukowego, opracowanie koncepcji pracy oraz metodyki badań, i niezależnie od wkładu badawczego, nadzorowanie, analizę oraz dyskusję wyników, a także znaczący udział w przygotowaniu manuskryptów. Wskazane przez Wnioskodawcę prace mają interdyscyplinarny charakter, są efektem współpracy pracowników kilku ośrodków naukowych w kraju, między innymi Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki oraz Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, a także Katedry i Zakładu Mikrobiologii Farmaceutycznej Parazytologii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej, Wydziału Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego. Umiejętność współpracy ze specjalistami z różnych obszarów badawczych dobrze świadczy o Wnioskodawcy i niewątpliwie przyczynia się do podniesienia rangi prowadzonych badań, które dodatkowo Habilitant mógłby wzbogacić nawiązując szersze kontakty z zagranicznymi ośrodkami naukowymi.

Obszarem zainteresowania naukowego Habilitanta jest otrzymywanie, modyfikacja, charakterystyka i zastosowanie celulozy bakteryjnej (CB) - homopolimeru produkowanego przez niepatogenne bakterie, głównie z rodzaju *Komagataeibacter*, na drodze mikrobiologicznej syntezy. Wybrana tematyka jest niewątpliwie związana z ogromnym zainteresowaniem jakim cieszy się w ostatnich latach wśród naukowców ten naturalny polimer. Z punktu widzenia chemicznego skład CB jest identyczny z celulozą roślinną, czyli złożona jest z cząsteczek D-glukopiranozy połączonych wiązaniami acetalowymi, β -(1,4)-glikozydowymi. Pomimo tego CB w porównaniu z celulozą pochodzenia roślinnego charakteryzuje się znacznie wyższą czystością. Nie zawiera ligniny ani hemicelulozy, a ilość zanieczyszczeń związanych z obecnością grup karbonylowych i karboksylowych jest śladowa. Ponadto CB posiada wysoki stopień krystaliczności i dobrą zdolność do wchłaniania wody oraz wyjątkowe właściwości mechaniczne, zwłaszcza w stanie zwilżonym. Wynika to przede wszystkim z obecności nanowłókien, które występują zamiast mikrofibryli, charakterystycznych dla celulozy pochodzenia roślinnego. Kolejną niezwykłą właściwością CB jest zdolność do wytwarzania jej *in situ*. Pozwala to na projektowanie konstrukcji już na etapie tworzenia materiału i jest jedną z najważniejszych zalet CB w porównaniu do tradycyjnej celulozy. Homopolimer CB, będący podtypem nanocelulozy, jest ekologicznym, bezpiecznym i odnawialnym biopolimerem, który w przyszłości może okazać się niezbędną alternatywą dla konwencjonalnych materiałów polimerowych. Zainteresowanie wykorzystaniem CB stale się pogłębia, o czym dobitnie świadczy rosnąca z roku na rok liczba prac z tej tematyki. Oprócz oczywistych zastosowań w medycynie, farmacji i innych naukach biomedycznych, materiały z CB mają dużą szansę użycia jako tzw. inteligentne nanomateriały. Udoskonalenie metod syntezy oraz analiza i rozumienie właściwości CB może dodatkowo umożliwić wykorzystanie tego biopolimeru w różnych obszarach nauki i odkryć jego znaczny potencjał. Niestety, pomimo wielu zalet podstawowym ograniczeniem dla CB jest wielkość produkcji, związana ściśle z wydajnością syntezy celulozy przez szczepy bakteryjne z gatunku *Komagataeibacter xylinus*.

Habilitant w swoich pierwszych pracach podjął próby optymalizacji warunków hodowli szczepów *K. xylinus* pod kątem dobrej wydajności syntezy CB i otrzymania celulozy o pożądanых właściwościach. W tym celu wybrał cztery referencyjne szczepy i dokonał analizy wpływu zmian parametrów kultur bakteryjnych na efektywność syntezy oraz właściwości celulozy bakteryjnej [H2]. Do oceny zmian strukturalnych na poziomie molekularnym korzystał z dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) oraz spektroskopii FTIR połączonej z techniką odbiciową ATR. Ze względu na złożoność widm wykonanych metodą FTIR-ATR oraz trudności w prawidłowej interpretacji i ustaleniu tzw. *finger-prints* dla CB Wnioskodawca po raz pierwszy zastosował dwuwymiarową analizę korelacyjną (2DCorr). Dzięki użyciu wspomnianych metod wykazał różnice w strukturze i właściwościach CB w zależności od użytego szczepu bakterii. Dodatkowo potwierdził, że technika 2DCorr FTIR-ATR jest dobrym narzędziem analitycznym do kontroli warunków syntezy CB i właściwości końcowego biopolimeru [H1].

W celu zintensyfikowania produkcji CB przez *Komagataeibacter xylinus* i/lub uzyskania materiału o pożądanых właściwościach bardzo często stymuluje się ten proces poprzez zastosowanie czynników chemicznych lub fizycznych. Bardzo interesującym rozwiązaniem jest wykorzystanie dynamicznego lub statycznego pola magnetycznego. Zastosowanie pola elektromagnetycznego w procesach biotechnologicznych uważane jest za obiecujące narzędzie zwiększające ich efektywność i umożliwiające kontrolę syntezy i właściwości produktów wytwarzanych za pośrednictwem mikroorganizmów. Na podstawie wcześniejszych wyników badań

z udziałem Habilitanta dotyczących działania wirującego pola magnetycznego (WPM) na *K. xylinus* (wcześniej *Gluconacetobacter xylinus*), które zaowocowały zarówno publikacjami, jak i udzielonymi patentami, Wnioskodawca przeprowadził dodatkowe eksperymenty zmierzające do określenia wpływu WPM (w pracy oznaczonego jako RFM) na właściwości komórkowe i biochemiczne tych bakterii podczas procesu syntezy CB. Analizowane parametry biochemiczne obejmowały wykorzystanie glukozy oraz produkcję kwasu glukonowego i octowego. Monitorowano tempo wzrostu komórek *K. xylinus* obecnych w pożywce hodowlanej i osadzonych w CB, a także powstawanie mutantów niezdolnych do wytwarzania celulozy. Przeprowadzone badania wykazały, że WPM przyczynia się do zwiększenia aktywności metabolicznej mikroorganizmów, pozytywnie wpływa na rozwój bakterii wytwarzających celulozę i niezależnie od warunków ekspozycji nie powoduje wzrostu liczby powstałych mutantów badanego szczepu [H3]. Kontynuacją tych badań jest kolejna praca [H4], w której analizowano oddziaływanie wirującego pola magnetycznego (WPM) generowanego przez prąd zmienny na zdolność dwóch szczepów *K. xylinus* na wytwarzanie CB oraz zużycie fruktozy i etanolu. Wykazano, że ekspozycja jednego ze szczepów spowodowała statystycznie istotny wzrost wydajności CB i znaczny spadek konsumpcji fruktozy w porównaniu z grupą kontrolną. Podczas gdy drugi szczep pod wpływem WPM nie wykazał istotnej zmiany w ilości produkowanej CB, ale zaobserwowano wyższy poziom wykorzystania fruktozy i etanolu. Ekspozycja na WPM, niezależnie od badanego szczepu, zwiększyła tempo proliferacji komórek, co znalazło odzwierciedlenie w ich większej gęstości i żywotności, nie wpłynęło jednak na zmianę morfologii mikrofibryli CB. Różnice, w zależności od szczepu, pojawiły się natomiast w wartościach wskaźników krystaliczności, a zatem również stopniu uwodnienia celulozy. Przeprowadzone badania potwierdziły, że czynnik fizyczny jakim jest wirujące pole magnetyczne można z powodzeniem wykorzystać do poprawy efektywności produkcji CB. Jednakże wymaga to starannego doboru odpowiedniego szczepu bakterii i warunków hodowli.

Kolejnym etapem w realizacji postawionego celu badawczego przez Habilitanta było wykorzystanie celulozy bakteryjnej uzyskanej w wyniku hodowli *K. xylinus* poddanych ekspozycji na WPM [H2] jako nośnika dla enzymów [H5]. W badaniach wykorzystano modelowy enzym - lakazę (oksydaza *p*-difenolowa, E.C 1.10.3.2), wyizolowaną i oczyszczoną z hodowli wrośniaka różnobarwnego (*Trametes versicolor*). Enzym ten w warunkach naturalnych służy grzybom do rozkładania polimerów ligninocelulozowych w tkankach roślin. Dla porównania eksperymenty przeprowadzono dla tzw. wolnego enzymu oraz unieruchomionego na niemodyfikowanej (bez udziału WPM) formie CB. Sprawdzone wpływ wybranych parametrów na efektywność immobilizacji oraz aktywność enzymu. Biopolimer produkowany przez bakterie poddane działaniu WPM, ze względu na swoją nietypową strukturę i morfologię, okazał się dobrym nośnikiem dla lakazy, która zachowała swoje parametry operacyjne. Zaobserwowane niewielkie zmiany w strukturze enzymu zaadsorbowanego na CB według Wnioskodawcy są efektem zmian konformacyjnych w białku enzymatycznym, powstałych na skutek oddziaływania z celulozą. Jest to raczej mało prawdopodobne w przypadku tego typu immobilizacji, gdzie nadrzędnym czynnikiem jest morfologia nośnika.

Celuloza bakteryjna uzyskana w wyniku działania WPM na *K. xylinus*, jak również oczyszczona, sferyczna CB umożliwiają immobilizację enzymów wyłącznie poprzez adsorpcję fizyczną, która pomimo prostoty i stosunkowo niskiej kosztowności jest metodą mało efektywną. Szczególnie, jeśli dążymy do otrzymania stabilnego preparatu, odpornego na zmiany pH, temperatury czy obecność soli w środowisku reakcyjnym. Dobrym rozwiązaniem poprawiającym

jakość i skuteczność procesu unieruchomienia enzymów jest użycie modyfikowanego nośnika. Dlatego w dalszych badaniach Habilitant skupił się właśnie na tym zagadnieniu. W efekcie utleniania nadjodanem sodu CB uzyskiwanej z hodowli wytrząsanych *K. xylinus*, dodania polietylenoiminy, a następnie wprowadzenia ferromagnetycznych cząstek żelaza (dodatek Fe_3O_4 powstałego w trakcie strącenia soli chlorkowych Fe(II) i Fe(III) w środowisku alkalicznym) uzyskano nowy nośnik, który zastosowano do immobilizacji Lecitase®Ultra (LU) – enzymu, będącego hybrydą powstałą z połączenia struktury lipazy z *Thermomyces lanuginosus* i fosfolipazy A1 z *Fusarium oxysporum*. Wykazano, że nowy materiał kompozytowy na bazie CB pozwala na skuteczne unieruchomienie analizowanego enzymu, a dzięki właściwościom magnetycznym umożliwia jego łatwe usunięcie ze środowiska reakcji np. przy użyciu zwykłego magnezu [H6]. Te obiecujące wyniki przyczyniły się do syntezy kolejnych nośników o właściwościach magnetycznych (dodatek NiFe_2O_4 lub MgFe_2O_4) bazujących na CB modyfikowanej kwasem cytrynowym, który zapewnił uzyskanie odpowiedniej ilości grup karboksylowych, niezbędnych do wiązania z enzymem. Wprowadzenie grup COOH pozwala na zastosowanie różnego typu łączników (ang. linkers) między nośnikiem a enzymem, co otwiera nowe możliwości projektowania stabilnych układów. Skuteczność immobilizacji i wpływ nośników zbadano dla dwóch enzymów, lipazy z *Candida antarctica* i fosfolipazy A z *Aspergillus niger*. Pomimo wykazanej mniejszej sprawności katalitycznej obydwu enzymów unieruchomionych na funkcjonalizowanej CB ich wysoka stabilność operacyjna pozwoliła na zachowanie znaczącej aktywności, nawet po 10 cyklach reakcyjnych [H7]. Przeprowadzona, kompleksowa analiza nowych nośników (FTIR-ATR, DSC, TGA, SEM) potwierdziła ich unikalne właściwości, umożliwiające dalszą modyfikację, a zatem również duże potencjalne zastosowanie do immobilizacji enzymów o znaczeniu biotechnologicznym, w którym pole magnetyczne wykorzystuje się jako siłę do separacji biokatalizatora.

Badania prowadzone przez Pana dra inż. Radosława Drozda wpisują się w najnowszy nurt naukowy i wnoszą istotny wkład w rozwój wiedzy z zakresu biotechnologii. Za największe osiągnięcia Habilitanta uważam: wykorzystanie technik spektroskopowych FTIR-ATR do skutecznego monitorowania warunków syntezy i właściwości biopolimeru - celulozy bakteryjnej CB; użycie wirującego pola magnetycznego, jako czynnika zwiększającego produktywność oraz kształtującego wybrane właściwości materiałowe CB; wykazanie praktycznego zastosowania CB otrzymanej w procesach fermentacyjnych stymulowanych przez WPM jako nośnika enzymów; opracowanie na bazie modyfikowanej celulozy bakteryjnej nowego typu uniwersalnych nośników o właściwościach magnetycznych do immobilizacji enzymów wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych o znaczeniu przemysłowym.

Ocena całościowego dorobku naukowego

Habilitant legitymuje się znacznym dorobkiem naukowym wykraczającym poza główny nurt stanowiący przedmiot postępowania habilitacyjnego. Wnioskodawca jest między innymi współtwórcą zmodyfikowanego reaktora do hodowli startowych *K. xylinus* oraz surfaktantu na bazie polisiloksanów obniżającego napięcie powierzchniowe standardowego medium hodowlanego bakterii. W ramach projektu badawczo-rozwojowego (BR) uczestniczył w opracowaniu wysokowydajnego materiału filtracyjnego z CB do zastosowań biomedycznych. Brał udział w projektowaniu bioreaktorów wspomaganych przez WPM do kontroli parametrów operacyjnych biokatalizatorów, a także w pracach nad wykorzystaniem CB jako nośnika dla drożdży oraz zastosowaniem cieczy jonowych i cieczy głęboko eutektycznych w procesach biotechnologicznych.

W dorobku Kandydata można znaleźć również kilkanaście prac dotyczących wpływu czynników środowiskowych i żywieniowych na homeostazę redoks organizmów zwierząt wolnożyjących i gospodarskich.

Wynikiem tych badań, poza 7 pracami z tzw. cyklu habilitacyjnego, jest 49 publikacji w czasopiśmie z listy JCR, 12 patentów udzielonych i 2 zgłoszenia patentowe. Wszystkie te prace oraz patenty ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczny IF wszystkich prac opublikowanych z udziałem Kandydata wynosi 207,63, czyli 3,7 na jedną pracę, co jest dobrym wynikiem. Publikacje naukowe, których Habilitant jest współautorem cieszą się znacznym zainteresowaniem specjalistów, gdyż były cytowane 527 razy (bez autocytowań, Web of Science), a indeks Hirsha wynosi 14 (bez autocytowań). Wnioskodawca jest również współautorem 3 monografii (2 po doktoracie) oraz 41 wystąpień na konferencjach krajowych (37 po doktoracie) oraz 27 międzynarodowych (25 po doktoracie), zarówno w formie prezentacji ustnych (21) oraz posterów (47). Niestety, w informacjach o wystąpieniach nie wyszczególniono, kto spośród współautorów prezentował wyniki badań. Tylko w dwóch przypadkach zaznaczono, że Wnioskodawca wygłosił wykład na zaproszenie. Kandydat uczestniczył w realizacji 6 projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki (2 projekty), Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (1 projekt) oraz w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego. W jednym z nich pełnił rolę kierownika (Miniatura-2, NCN), w pozostałych wykonawcy lub eksperta. Na prośbę redaktorów specjalistycznych czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym zrecenzował 110 artykułów, co świadczy o znaczącej pozycji Wnioskodawcy w świecie naukowym.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr inż. Radosław Drozd uczestniczył aktywnie w procesie dydaktycznym swojej Uczelni, prowadząc zajęcia na podstawie samodzielnie opracowanych programów kursów z zakresu chemii, biochemii, enzymologii w języku polskim oraz angielskim dla studentów - uczestników programów Erasmus+ oraz POWER. W ramach współpracy z centrum doskonalenia zawodowego C&Q Bildungszentrum Haberhauffe GmbH, w Berlinie, przeprowadził warsztaty i przygotował materiały do szkoleń e-learningowych z zakresu wybranych metod bioinformatycznych w analizie struktury i funkcji białek. Jest również współautorem skryptu dotyczącego wykorzystania współczesnych metod inżynierii enzymowej i nanobioinżynierii.

Habilitant w znaczącym stopniu angażuje się w pracę naukowo-badawczą studentów. Był opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Enzymologów, pełnił również funkcję opiekuna naukowego w projekcie stypendialnym „Szkoła Orłów” ZUT dla wybitnie uzdolnionych studentów, nadzorował długoterminowe staże naukowo-badawcze 10 studentów i doktorantów zagranicznych w ramach programów IAESTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) oraz Erasmus+. Samodzielnie wypromował 11 prac inżynierskich oraz 11 magisterskich, a jako promotor pomocniczy w 5 przewodach doktorskich uczestniczył w ustalaniu koncepcji prac i zakresu badań prowadzonych przez doktorantów.

Na rzecz popularyzacji nauki wygłosił kilka wykładów oraz przeprowadził wiele zajęć pokazowych i warsztatów dla uczniów szkół średnich, dotyczących znaczenia enzymów i biopolimerów w procesach biologicznych. Wnioskodawca wykazuje również znaczne zaangażowanie w prace organizacyjne w macierzystej jednostce. Poza udziałem w trzech komitetach organizacyjnych krajowych i międzynarodowej konferencji naukowej, na uwagę zasługuje funkcja

pełnomocnika Dziekana Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt ds. Funduszy Europejskich (2010-2015), członkostwo w Radzie Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt (2015-2017), Radzie Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo (2019-2020) i Radzie Dyscypliny Inżynieria Materiałowa (od 2023) Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Dr inż. Radosław Drozd może pochwalić się również współpracą w zakresie doradztwa z firmą BBH Biotech Sp. z o.o., oraz siecią laboratoriów badawczych J.S. Hamilton Polska Sp. z o. o.

Aktywność naukowa dra inż. Radosława Drozda została doceniona zarówno przez władze Uczelni, czego dowodem jest przyznanie 4 nagród przez JM Rektora ZUT w Szczecinie, jak również przez kapitułę Zachodniopomorskiego Klubu Liderów Nauki, która w ramach konkursu naukowego „Zachodniopomorskie Noble” przyznała Habilitantowi wyróżnienie w dziedzinie nauk rolniczych za rok 2019. Warto podkreślić, że jest to najbardziej prestiżowa nagroda dla naukowców na Pomorzu Zachodnim.

Podsumowanie

Po dokonaniu wnikliwej analizy dorobku naukowego, w tym osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego oraz informacji o działalności dydaktycznej i organizacyjnej stwierdzam, że dr inż. Radosław Drozd wniósł istotny wkład w rozwój dyscypliny biotechnologia i jest znakomicie przygotowany do prowadzenia samodzielnych badań naukowych. Przedstawiona do recenzji dokumentacja dołączona do wniosku spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023 poz. 742 ze zm.). Na tej podstawie popieram i pozytywnie opiniuję wniosek Habilitanta o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia oraz wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie Wnioskodawcy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Dr hab. Wioletta Ochędzan-Siodłak, prof. UO