

Dr hab. Magdalena Łuczak, prof. ICHB PAN

Poznań, 28.02.2024

Zakład Proteomiki Biomedycznej

E-mail: [magdału@ibch.poznan.pl](mailto:magdału@ibch.poznan.pl)

## **Recenzja osiągnięcia habilitacyjnego dr. Tomasza Janka pt. „Potencjał biotechnologiczny oraz charakterystyka oddziaływania związków powierzchniowo czynnych z modelowymi białkami”**

Niniejsza ocena osiągnięcia naukowego dr. Tomasza Janka (w rozumieniu ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce; Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), jest związana z wnioskiem Habilitanta o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia, z dnia 01.09.2023 roku.

### **1. Sylwetka kandydata**

Pan dr Tomasz Janek studiował na Wydziale Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego i uzyskał w 2005 roku dyplom magistra chemii w specjalności informatyka chemiczna na podstawie pracy pt. „Synteza i właściwości spektroskopowe matryc fluorkowych domieszkowanych jonami lantanowców” wykonanej w pod kierunkiem dr hab. Piotra Solarza. Następnie został zatrudniony na Wydziale Biotechnologii Uniwersytetu Wrocławskiego i gdzie prowadził badania związane z poszukiwaniem nowych związków o charakterze powierzchniowo czynnym. Na podstawie tych badań powstała praca doktorska pt. „Izolacja, identyfikacja oraz charakterystyka właściwości biomedycznych biosurfaktantów” wykonana pod promotorstwem prof. dr. hab. Marcina Łukaszewicza. Dyplom doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biochemia, Wydział Biotechnologii Uniwersytetu Wrocławskiego nadał Tomaszowi Jankowi w 2013 roku.

Habilitant jest współautorem 37 publikacji z listy *Journal Citation Reports*, w tym 35 prac oryginalnych i 2 artykułów przeglądowych. Trzydzieści trzy prace zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora. Na dzień 01.09.2023, sumaryczny *Impact Factor* wszystkich publikacji wynosił 158,271, łączna liczba punktów MEiN za publikacje - 2792. Opublikowane artykuły cytowane były 650 razy, a indeks Hirscha Habilitanta wynosił 13.

Dr Tomasz Janek od 2015 do 2018 roku zatrudniony był w Katedrze i Zakładzie Chemii Nieorganicznej, Wydziału Farmaceutycznego, Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, a od 2018 roku jest adiunktem w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Dr Janek jest specjalistą w dziedzinie badań fizykochemicznych związków powierzchniowo czynnych, w szczególności produkowanych przez mikroorganizmy, a także badań oddziaływań tych związków oraz ich aktywności biologicznej, potencjału biotechnologicznego i zastosowania w przemyśle oraz medycynie.

## **2. Ocena osiągnięć naukowych stanowiących podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Podstawą przedstawionego osiągnięcia naukowego pt. „Potencjał biotechnologiczny oraz charakterystyka oddziaływania związków powierzchniowo czynnych z modelowymi białkami” jest cykl ośmiu publikacji pochodzących z lat 2017-2020. Wszystkie z nich ukazały się w czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej, a ich sumaryczny *Impact Factor* wynosi 37.89. We wszystkich pracach Habilitant jest pierwszym oraz korespondencyjnym autorem. Wg bazy Web of Science (dane z 29-02-202), prace wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego były dotąd cytowane 93 razy, nie włączając autocytowań.

Przedstawiony do oceny cykl kilkuautorskich artykułów naukowych dotyczył próby scharakteryzowania mechanizmów oddziaływania biosurfaktantów i surfaktantów czwartorzędowych soli amoniowych z białkami: albuminą, lizozymem, cytochromem c oraz lipazą. Habilitant przeanalizował następujące surfaktanty czwartorzędowych soli amoniowych: DMM-11, DMPM-11, DMGM-14 oraz takie lipopeptydowe biosurfaktanty jak amfizyna, surfaktyna i pseudofaktyna II. Całość stanowiła kontynuację badań rozpoczętych podczas realizacji pracy doktorskiej, w której Habilitant oczyszczał biosurfaktanty wyizolowane z wód arktycznych oraz oznaczał ich strukturę chemiczną i analizował właściwości.

Przeprowadzone w ramach osiągnięcia habilitacyjnego badania wykazały zdolność do wiązania się surfaktantów czwartorzędowych soli amoniowych oraz biosurfaktantów i ich kompleksów z jonami  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  i  $\text{Ca}^{2+}$ , z białkiem globularnym jakim jest albumina, z różną siłą zależną od właściwości hydrofobowych surfaktantu. Habilitant ujawnił, że wiązanie się z białkiem wpływa na jego dynamikę i modyfikuje strukturę II-rzędową, a także dokonał oceny powinowactwa surfaktantów do miejsca wiązania w albuminie.

W kolejnych etapach dr Janek skupił się na badaniach aktywności biologicznej kompleksów surfaktant-białko, wykorzystując do tego celu lizozym, białko hydrolizujące peptydoglikany ścian komórkowych bakterii. Określił i porównał właściwości bakteriobójcze surfaktantów w skojarzeniu z tym białkiem, w porównaniu do właściwości samego lizozymu. Aktywność przeciwbakteryjną przetestowano z wykorzystaniem szczepów bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych z rodzaju *Enterococcus*, *Escherichia* i *Proteus*. Dr Janek wykazał, że skojarzenie dwóch środków przeciwdrobnoustrojowych o różnych mechanizmach wzmacnia działanie bakteriobójcze, przy czym efekt jest zależny od rodzaju bakterii oraz testowanego surfaktantu. Ponadto, uzyskano szczegółowy obraz fizykochemicznej natury

interakcji pomiędzy DMM-11 i DMPM-11 i lizozymem. Ta część osiągnięcia ma wysoki potencjał aplikacyjny i można ją uznać za punkt wyjścia do opracowania nowych narzędzi antybakteryjnych do celów biomedycznych. Badania zostały opublikowane w postaci 6 artykułów oznaczonych w autoreferacie jako P1-P6.

Badania oddziaływania związków powierzchniowo czynnych przedstawione w publikacji P7, w zasadzie stanowią powtórzenie eksperymentów wykonanych wcześniej dla albuminy i lizozymu, z tą różnicą, że w tym przypadku białkiem modelowym był cytochrom c. Wykorzystano te same surfaktanty czwartorzędowych soli amoniowych DMM-11 i DMPM-11 oraz zastosowano identyczne metody: pomiaru napięcia powierzchniowego, metodę spektroskopii fluorescencji, dichroizm kołowy oraz symulacje dokowania molekularnego, do próby wyjaśnienia oddziaływania obu surfaktantów z białkiem. Niestety, choć cytochrom c to białko o kluczowej roli w aktywacji kaspaz, wątek aktywności proapoptotycznej cytochromu c nie został podjęty w tej pracy. Uważam to za duży brak tej publikacji, gdyż mogłoby to otworzyć nową perspektywę badań skierowanych na projektowanie leków o aktywności przeciwnowotworowej. Należy również wspomnieć, że Habilitant posiadał niezbędną wiedzę w tym zakresie gdyż podczas realizacji pracy doktorskiej zajmował się między innymi badaniami aktywności cytotoksycznej i proapoptotycznej wobec komórek nowotworowych wyizolowanych przez siebie związków.

Za znacznie ciekawszą i o zdecydowanie większym potencjale aplikacyjnym w biotechnologii, uważam publikację P8 w której Habilitant analizował oddziaływanie związków powierzchniowo czynnych z lipazami, a konkretnie z sekrecyjną lipazą YILip2 wydzielaną przez *Y. lipolytica*. W pracy tej, Habilitant wraz z zespołem, stworzył transgeniczny szczep drożdży nadprodukujący wspomnianą lipazę z jednoczesną delecją dwóch genów kodujących kwaśną oraz alkaliczną zewnątrzkomórkową proteazę odpowiedzialnych za degradację białek sekrecyjnych. Następnie lipazę YILip2 oczyszczono i wykonano jej charakterystykę substratową, również w obecności dwóch biosurfaktantów, amfizyny i wiskozyny. Co najciekawsze, zbadano wpływ tych biosurfaktantów na stabilność i aktywność enzymu i wykazano wzrost aktywności lipazy w obecności obu surfaktantów

Podsumowując, opublikowane wyniki, przedstawione jako osiągnięcie habilitacyjne dotyczyły badań przeprowadzonych w celu wyjaśnienia strukturalnych aspektów oddziaływań w układach surfaktant – białko. Habilitant analizował różne aspekty tych interakcji, z wykorzystaniem takich technik jak: dichroizm kołowy, metodę spektroskopii fluorescencji, badania kalorymetryczne, dynamikę rozpraszania światła, pomiary napięcia powierzchniowego oraz symulacje dokowania molekularnego. Z drugiej strony, będąc chemikiem z wykształcenia, dr Janek nie wahał się podjąć wyzwania i rozszerzyć warsztat o techniki biotechnologii i biologii molekularnej by uzyskać pełniejszy obraz analizowanego problemu. Badania są

poprawnie zaplanowane, spójne i wskazują, że Habilitant potrafi definiować cele badawcze, planować sposoby ich osiągnięcia oraz analizować i interpretować uzyskane dane. Należy podkreślić, że zaprezentowane osiągnięcie wnosi istotne elementy do poznania mechanizmów oddziaływań związków powierzchniowo czynnych z modelowymi białkami, a jednocześnie cechuje wysoce pionierski i aplikacyjny charakter co przyczynić się może w przyszłości do zaprojektowania nowych rozwiązań biomedycznych i biotechnologicznych opartych o biosurfaktanty.

Na podkreślenie zasługuje również znaczący udział Habilitanta w powstanie każdej z prac wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego. Z załączonych do wniosku oświadczeń oraz tych zawartych w sekcji „Authors' contributions” przedstawionych w artykułach P3, P4, P5 i P6 wynika, że przeprowadzone badania były autorskim pomysłem Habilitanta, który szczegółowo zaprojektował wszystkie eksperymenty, nadzorował je oraz wykonał część z nich. Dr Janek ponadto jest autorem tekstu wszystkich manuskryptów oraz jako autor korespondencyjny brał aktywny udział w jego redagowaniu podczas procesu recenzji. Całość świadczy o dużej samodzielności dr. Janka w planowaniu i nadzorowaniu planów badawczych i dowodzi, że jest on gotów zostać samodzielnym pracownikiem naukowym. Wszystkie prace włączone w cykl osiągnięcia habilitacyjnego, cytowane były dotąd 93-krotnie. Nie jest to zawrotna liczba, jednak wystarczająca by uznać, że wyniki Habilitanta są rozpoznawane w środowisku naukowym. W mojej ocenie, przedstawione wyniki stanowią dobre i bardzo spójne osiągnięcie naukowe o wysokim stopniu oryginalności, stanowiące duży wkład do nauki polskiej i światowej. Podsumowując, jednoznacznie pozytywnie oceniam osiągnięcia naukowe dr. Janka, będące podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w rozumieniu obowiązującej Ustawy, art. 219 ust. 1 pkt 2.

### **3. Ocena pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej instytucji naukowej**

Poza pracami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego, Habilitant jest współautorem 27 publikacji oryginalnych. Cztery prace, wszystkie pierwszoautorskie, powstały przed uzyskaniem stopnia doktora, w 2 z nich dr Janek pełnił również rolę autora korespondencyjnego. Dwadzieścia trzy artykuły zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora, 5 z nich jest pierwszoautorska, w 8 pracach dr Janek jest także autorem korespondencyjnym. Dodatkowo Habilitant jest współautorem 2 prac przeglądowych.

Dr Janek występował wielokrotnie na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych dzieląc się swoją wiedzą ze środowiskiem naukowym, również w formie referatów ustnych. Zarówno prezentacje konferencyjne jak i publikacje nie wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego cechuje wysoka spójność tematyczna, która jest zbieżna z tematami podjętymi w ramach osiągnięcia habilitacyjnego.

Już w trakcie realizacji pracy doktorskiej, Habilitant kierował projektem badawczym finansowanym z dotacji celowej Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W latach 2017-2018 pełnił rolę kierownika polskiego zespołu w projekcie realizowanym z Programu Wymiany Osobowej (polsko-portugalskiej) finansowanym przez MNiSW oraz Fundację Nauki i Technologii. W 2018 roku otrzymał finansowanie z Narodowego Centrum Nauki na realizację projektu Miniatura, a w 2021 Narodowe Centrum Nauki przyznało dr. Jankowi projekt OPUS. Ponadto jest kierownikiem zadań badawczych w ramach projektu OPUS realizowanego w ramach konsorcjum z Politechniką Wrocławską. Tę część aktywności naukowej także oceniam bardzo pozytywnie. Pragnę również dodać, że jako wykonawca, dr Janek brał udział w realizacji wielu innych projektów badawczych finansowanych z NCN. Na uwagę zasługuje obecne zaangażowanie Habilitanta w badania realizowane w ramach Wiodącego Zespołu Badawczego BioTech@Life – Biotechnologia dla życia i przemysłu, którego liderem jest prof. Zbigniew Lazar, w ramach którego zajmuje się pozyskiwaniem związków bioaktywnych przy użyciu drożdży niekonwencjonalnych np. *Y. lipolytica*.

Po uzyskaniu stopnia doktora dr Janek współpracował między innymi z dr. hab. Przemysławem Krawczykiem z Katedry i Zakładu Chemii Fizycznej Collegium Medicum im. Ludwika Rydgiere w Bydgoszczy, a wspólne badania dotyczyły projektowania nowych sond fluorescencyjnych o potencjalnym zastosowaniu w badaniach *in vitro* oraz obrazowaniu komórek. Wynikiem tej współpracy było powstanie i opublikowanie 4 artykułów naukowych w latach 2016-2017. Podjęcie tej tematyki dowodzi, że dr Janek nie obawia się podejmować wyzwań badawczych, wykracza poza biosurfaktanty i mikrobiologię oraz wykorzystuje swoją ekspertyzę i warsztat naukowy w projektowaniu nowych narzędzi o potencjalnym zastosowaniu w testach immunofluorescencyjnych. W tym kontekście, trochę mnie zastanawia brak w dorobku Habilitanta uzyskanych patentów, zarówno krajowych jak i międzynarodowych, zarówno w dziedzinie badań biosurfaktantów, czy też wyżej wspomnianych sond fluorescencyjnych. Uzyskane wyniki stanowią bardzo solidny fundament dalszego dynamicznego rozwoju w obszarze potencjalnego zastosowania tych związków w medycynie, przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym oraz w produkcji detergentów.

Dr Janek odbył kilka krótkoterminowych staży badawczych w 2015 roku realizowanych w Centrum Inżynierii Biologicznej na Uniwersytecie Minho w Portugalii, w ramach współpracy naukowej z prof. Lígią Rodrigues oraz dr. Eduardo Gudiña, sfinansowane w ramach Programu Erasmus+, a następnie z Programu Wymiany Osobowej MNiSW oraz Portugalskiej Fundacji Nauki i Technologii, którego Habilitant był kierownikiem. Temat badawczy podjęty w trakcie realizacji stażu dotyczył badania aktywności biologicznej i przeciwdrobnoustrojowej naturalnych biosurfaktantów produkowanych przez mikroorganizmy. W wyniku realizacji tych badań powstały 2 artykuły naukowe, a podjęta współpraca naukowa znalazła kontynuację w postaci projektu OPUS 19, którego dr Janek jest obecnie kierownikiem.

W punkcie 11.2.1.2. załącznika nr 4 (Wykaz osiągnięć) znajdujemy również informację że Habilitant odbył czterotygodniowy staż naukowy w Katedrze Biochemii i Biologii Molekularnej na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu w Murcji, gdzie pracował w Zespole Dr. Antonio Ortiza. Jednak nie jest jasne czy staż ten odbył się przed czy po uzyskaniu stopnia doktora, gdyż Habilitant podaje 2 daty: 2011 oraz 2018. Z kolei w 2022 roku dr Janek odbył tygodniowy staż naukowy w Instytucie Chemii Biologicznej, Biofizyki i Bioinżynierii na Uniwersytecie Heriot-Watt w Edynburgu, gdzie pod opieką prof. Stephena Eustona, zaznajamiał się z technikami modelowania molekularnego wykorzystywanymi do badań oddziaływań cząsteczek z białkami.

Dr Janek może poszczycić się bardzo bogatym doświadczeniem dydaktycznym oraz popularyzującym naukę, zarówno jako opiekun prac dyplomowych, jak również wykładowca prowadzący zajęcia ze studentami. Pełni także funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim realizowanym na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Co również istotne, dr Janek może poszczycić się kilkoma nagrodami za działalność naukową i organizacyjną. Między innymi uzyskał dwukrotnie, w latach 2014 i 2015, stypendium naukowe dla młodych doktorów i doktorantów Uniwersytetu Wrocławskiego. Czterokrotnie, w 2018, 2021, 2022 oraz 2023 roku, otrzymał indywidualną naukową Nagrodę Rektora Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, a w 2019 roku otrzymał zespołową Nagrodę Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Podsumowując, oceniam dorobek naukowy Habilitanta oraz jego aktywność naukową niewłączoną w prezentowane osiągnięcia habilitacyjne, jednoznacznie pozytywnie. Nie mam wątpliwości, że Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora, z dużym powodzeniem uczestniczył w realizacji różnych projektów badawczych z dziedziny mikrobiologii, produkcji biologicznie aktywnych związków, badania oddziaływań cząsteczek, modyfikacji chemicznej związków w celu zmiany ich aktywności biologicznej oraz podejmował liczne współprace naukowe w celu realizacji postawionych celów. Podejmowane aktywności naukowe i współprace udokumentowane są publikacjami, co również świadczy o umiejętności dobierania partnerów do działalności naukowej co jest jedną z cech dojrzałego i samodzielnego naukowca. Staże realizowane w Portugalii oraz w Edynburgu całkowicie wyczerpują wymóg ustawy dotyczący aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednym ośrodku naukowym, w szczególności zagranicznej i spełnia wymogi niezbędne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego zgodnie z Art. 219, ust. 1 pkt 3 Ustawy.

#### **4. Ocena końcowa**

Podsumowując przedstawione mi do oceny osiągnięcia Pana dr. Tomasza Janka oraz biorąc pod uwagę kryteria zapisane w art. 219 ustawy z dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, oceniam pozytywnie zaprezentowane osiągnięcie naukowe, będące przedmiotem habilitacji. Biorąc

powyższe pod uwagę oraz cały wartościowy dorobek naukowy Habilitanta, stwierdzam, że dr Janek spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. W związku tym popieram Jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia oraz wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie Pana dr. Tomasza Janka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

dr hab. Magdalena Łuczak, prof. IChB PAN