

Prof. dr hab. Agnieszka Szalewska-Pałasz
Katedra Genetyki Molekularnej Bakterii
Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 59
80-308 Gdańsk
email: Agnieszka.Szalewska-Palasz@ug.edu.pl
tel: (+48) 58 523 6026

Gdańsk, 21.01.2024

**Ocena osiągnięć naukowo-badawczych,
dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej
Pana doktora Emila Palucha
w związku z postępowaniem w sprawie nadania Kandydatowi
stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki o zdrowiu**

Nadesłany komplet dokumentacji osiągnięć Pana dr Emila Palucha posłużył do sporządzenia niniejszej opinii. Zestaw ten obejmował:

- autoreferat opisujący osiągnięcia i przebieg kariery Kandydata
- wykaz osiągnięć naukowych,
- kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe,
- kopię dyplomu doktorskiego,
- analizę bibliometryczną dorobku,
- zaświadczenia o odbyciu staży naukowych,
- wykaz nagród naukowych,
- wykaz grantów naukowych,
- zaświadczenia o działalności popularyzatorskiej,
- opis wkładu Kandydata w powstanie prac stanowiących osiągnięcie i dorobek naukowy,
- oświadczenie o prawdziwości przedstawionych danych.

Dokumentacja ta jest kompletna, przygotowana starannie i prawidłowo, zgodnie z wymogami formalnymi, dlatego możliwa była odpowiednia i merytoryczna ocena osiągnięć Kandydata.

Sylwetka Habilitanta

Pan dr Emil Paluch ukończył w 2014 roku studia magisterskie na Wydziale Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, pod opieką Pani dr hab. Gabrieli Bugla-Płoskońskiej, uzyskując tytuł zawodowy magistra biologii ze specjalnością mikrobiologia za pracę o tytule „Gady jako nosiciele pałeczek Enterobacteriaceae”. Również na tym samym wydziale Uniwersytetu Wrocławskiego uzyskał (po trwających 4 lata studiach doktoranckich) w 2018 roku stopień naukowy doktora nauk biologicznych, na podstawie rozprawy zatytułowanej „Biologiczna aktywność nowo zsyntezowanych kationowych surfaktantów wielofunkcyjnych wobec wybranych drobnoustrojów”. Promotorem rozprawy była Pani dr hab. Ewa Obłąk. Po uzyskaniu stopnia doktora był zatrudniony w latach 2018-2019 na etacie specjalisty w Instytucie Genetyki i Mikrobiologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Następnie, kariera zawodowa Pana Palucha związana była i jest do tej pory z Katedrą i Zakładem Mikrobiologii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, gdzie początkowo pracował na stanowisku asystenta a od roku 2020 jest zatrudniony na etacie adiunkta.

Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, będące podstawą wniosku habilitacyjnego, nosi tytuł: „Nowoczesne strategie przeciwbiofilmowe”. Ma ono postać 4 prac opublikowanych w latach 2020-2022 w recenzowanych czasopismach anglojęzycznych znajdujących się w bazach naukowych takich jak JCR i posiadających współczynnik IF. W skład osiągnięcia wchodzi 3 pracy eksperymentalne i jedna przeglądowa, we wszystkich z nich Habilitant był pierwszym autorem, a w trzech – korespondencyjnym. Szczegółowy opis wkładu Kandydata w każdą z tych prac, jak również paragraf Author’s contribution zamieszczony w dwóch z czterech prac jasno wskazują na kluczową i wiodącą rolę Pana Palucha. Wkład ten polegał na tworzeniu koncepcji prac, wykonywaniu doświadczeń, interpretacji wyników badań, przygotowania manuskryptu oraz odpowiedzi na recenzje. Sumaryczny współczynnik oddziaływania tych prac (IF) wynosi 20.34 zaś suma punktów według punktacji Ministerstwa Edukacji i Nauki to 520. Publikacje ukazały się w renomowanych czasopismach takich jak: Applied Microbiology and Biotechnology, Molecules, Scientific Reports i International Journal of Molecular Sciences.

Wspólnym wątkiem jednoczącym te prace jest problematyka zapobiegania tworzeniu i zwalczanie biofilmu. Jedna linia tematyczna zaprezentowana w osiągnięciu jest istotna dla spełnienia wymogu ustawowego, stanowiącego że **osiągnięcie ma być cyklem tematycznym o określonym temacie przewodnim**. Tematyka podjęta przez Habilitanta jest bardzo ważna i na czasie, z uwagi na znaczenie biofilmu zwłaszcza w medycynie i zagrożenia, jakie niesie w przebiegu wielu chorób, szczególnie przez zwiększoną oporność bakterii budujących te struktury na antybiotyki i chemioterapeutyki. W związku z tym, problematyka prac stanowiących osiągnięcie Kandydata jest wysoce uzasadniona w kontekście poszukiwań nowych skutecznych sposobów walki z biofilmem. Wprowadzeniem do tej tematyki jest pierwsza z zaprezentowanych publikacji w cyklu, praca przeglądowa (**Appl. Microbiol. Biotechnol, 2020**). Porusza ona zagadnienie zapobiegania tworzeniu biofilmu przez zakłócanie komunikacji międzykomórkowej u bakterii, czyli przez proces „quorum quenching”. W publikacji tej wyczerpująco, a jednocześnie przystępnie przedstawione są sposoby wykorzystania różnych związków, w tym pochodzenia naturalnego, dla zapobiegania tworzenia biofilmu, a także potencjalne możliwości zastosowania tych metod w medycynie i biotechnologii. Warto zauważyć, że o wartości tej pracy i jej dobrym dopasowaniem się do obecnych trendów tematycznych w biologii i medycynie świadczy wysoka cytowalność – 164. Ważny temat zastosowania różnych środków do zwalczania biofilmów był kontynuowany w następnej, eksperymentalnej pracy (**Sci. Rep. 2021**). W tej publikacji zastosowano specyficzne związki powierzchniowo-czynne zsyntetyzowane dla potrzeb tej pracy (kationowe surfaktanty dwugłowe), zaś modelem badawczym były biofilmy wytwarzane przez oportunistyczny patogen, drożdżaka, *Candida albicans*, stanowiące także, poza biofilmami bakteryjnymi, zagrożenie dla zdrowia. Scharakteryzowane zostały możliwości antydrobnoustrojowego działania tych związków, wraz z określeniem mechanizmów działania, polegających na zwiększaniu przepuszczalności błon komórkowych oraz podnoszenia poziomu stresu oksydacyjnego. Zastosowanie nowoczesnych technik mikroskopowych pozwoliło na dokładną analizę wpływu badanych związków na komórki grzybów. Te wyniki wraz z właściwościami myjącymi i pieniącymi surfaktantów stanowią o możliwościach ich szerokiego wykorzystania do zwalczania biofilmów. Poza związkami syntetyzowanymi chemicznie, dobrym i obiecującym źródłem substancji antibakteryjnych i antygrzybowych są rośliny. Szereg związków jest z powodzeniem wykorzystywanych w tzw. medycynie naturalnej (ludowej), a obecnie w wielu ośrodkach prowadzone są badania nad specyficznymi mechanizmami działania tych substancji. W ten nurt wpisuje się trzecia praca z osiągnięcia Habilitanta (**Molecules, 2021**). Badano w niej działanie przeciwbakteryjne ekstraktów z ostrokrzewu

różnych odmian. Składniki ekstraktów zostały zidentyfikowane metodą spektrometrii mas, zostały wyznaczone podstawowe parametry działania antybakteryjnego jak MIC i MBC, a następnie zbadano wpływ ekstraktów na proces formowania biofilmów oraz ich późniejszą eradykację. W pracy zwraca uwagę zastosowanie systemu do pomiarów mikroprzepływowych, który umożliwił zbadanie wzrostu i utrzymywania biofilmu w obecności ekstraktów roślinnych. W ostatniej pracy z cyklu składającego się na osiągnięcie naukowe (**Int. J. Mol. Sci. 2022**) podjęto tematykę z pogranicza inżynierii materiałowej i medycyny, a mianowicie zastosowanie nanohydroksyapatytów z domieszkami metali szlachetnych (złoto, srebro i pallad). Zbadane zostały właściwości anty-adhezyjne oraz anty-biofilmowe uzyskanych materiałów, a co było szczególnie istotne, zastosowano lekooporne szczepy *Staphylococcus aureus* i *Enterococcus faecalis*. Uzyskane wyniki stanowią ważny wkład w poznanie właściwości antybakteryjnych biomateriałów używanych w medycynie.

Prace stanowiące osiągnięcie naukowe są na wysokim poziomie, świadczy o tym opublikowanie ich w liczących się czasopismach, bardzo dobrze dopracowany warsztat badawczy i ciekawe perspektywy zastosowań uzyskanych wyników. Oznacza to, że prace te są cennym wkładem w dziedzinę badań biomedycznych i nauk o zdrowiu. Spełnione zostały także wymogi formalne dotyczące wkładu Habilitanta w powstanie prac. W związku z tym stwierdzam, że wymagania ustawowe **w zakresie osiągnięcia naukowego stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zostały spełnione.**

Ocena istotnej aktywności naukowej

Dorobek naukowy Habilitanta poza pracami stanowiącymi główne osiągnięcie jest znaczący i bogaty. Podsumowują to dobrze wskaźniki bibliometryczne (aczkolwiek nie stanowią one oczywiście głównego kryterium oceny) – suma punktów MEiN to 2310 a IF 98.8 (w sumie 22 publikacje, bez uwzględnienia prac zaliczonych do głównego osiągnięcia). Indeks h Habilitanta wynosi 12 a jego prace były cytowane 478 razy. Większość prac stanowią te opublikowane już po uzyskaniu stopnia doktora. Wszystkie prace ukazały się w anglojęzycznych recenzowanych czasopismach posiadających IF od 0.99 do 9.8, przeważają wśród nich bardzo dobre prace w czasopismach punktowanych na około 5. Czasopisma, w których prace się ukazały, są liczącymi się w środowisku naukowym. Wszystkie prace są wieloautorskie, a wkład Habilitanta dotyczył, w zależności od pracy, wykonania części doświadczeń, opracowania wyników, opracowania podejścia koncepcyjnego, udziału w przygotowaniu manuskryptów – tekstu i rycin, odpowiedzi na recenzje. Wątki badawcze,

którymi Habilitant zajmował się, dotyczą szeroko pojętych badań biomedycznych, z uwzględnieniem mikrobiologii i inżynierii biomateriałów. Jeden z tematów Habilitant rozpoczął już w trakcie realizacji pracy doktorskiej i kontynuował później, dotyczy on biologicznej aktywności surfaktantów wobec mikroorganizmów. Badania te były prowadzone we współpracy z Prof. Wilk z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Kolejny wątek badawczy prowadzony był przez Habilitanta we współpracy z prof. Wigluszem z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN, a dotyczył on nanohydroksyapatytów domieszkowanych nanocząstkami metali szlachetnych. W zakresie zainteresowań Kandydata znajdują się związki pochodzenia roślinnego o działaniu antydrobnoustrojowym i przeciwbiofilmowym, jakich przykładem jest escyna z kasztanowca. Szerokie współprace naukowe Kandydata dotyczą także badań na *Helicobacter pylori* oraz fotokatalitycznej inaktywacji bakterii, w badaniach tych dr Paluch wykorzystuje swoją szeroką wiedzę w tematyce biofilmów oraz doświadczenie w metodologiach mikroskopowych i mikroprzepływowych.

Należy podkreślić, iż praca naukowa Kandydata związana jest z licznymi współpracami z ośrodkami polskimi i zagranicznymi. Dr Emil Paluch w swojej karierze naukowej odbył dwa staże, jeden w sumie miesięczny (2 razy po 2 tygodnie, w 2021 i 2022 roku) w Katedrze i Zakładzie Mikrobiologii Farmaceutycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie oraz dwumiesięczny zagraniczny staż naukowy (Beverly, USA) w firmie biotechnologicznej Fluid-Screen, Inc. Staż ten realizowany był wraz z Dana-Farber Cancer Institute oraz Massachusetts Institute of Technology. Współprace te zaowocowały doniesieniem zjazdowym oraz publikacją naukową (Nanotechnology, 2023). Dr Emil Paluch obecnie realizuje projekty we współpracy z wieloma ośrodkami zagranicznymi, wśród których można wymienić University of Athens, Berlin University, Comenius University in Bratislava i inne. W ramach tych współprac powstawały prace naukowe, których dr Paluch jest współautorem. W związku z tym można bez żadnych wątpliwości stwierdzić, iż **został wypełniony wymóg dotyczący wykazywaniu się przez Habilitanta istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej**. W dorobku Kandydata zwracają uwagę spójnie i konsekwentnie realizowane wątki badawcze, dające interesujące wyniki publikowane w renomowanych czasopismach. Bardzo interesująco przedstawiają się także przyszłe plany badawcze Kandydata, świadczą one o dobrze zaplanowanym rozwoju kariery naukowej i biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia, mają wielkie szanse na realizację. Osiągnięcia naukowe Habilitanta były kilkakrotnie nagradzane nagrodami Rektora Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu.

Habilitant aktywnie uczestniczył w pozyskiwaniu funduszy na badania: był beneficjentem grantów Młody Naukowiec i grantu subwencyjnego Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu oraz grantu NCN Miniatura. Ponadto, uczestniczył w przygotowaniu i realizacji grantów NCBR – aparaturowego oraz realizowanego w ramach PO Inteligentny Rozwój. Podsumowując, mogę stwierdzić, iż Habilitant posiada szeroki i dobrze udokumentowany dorobek naukowy w zakresie mikrobiologii i nauk o zdrowiu, obejmujący różne kierunki badań realizowane w licznych współpracach. Świadczy to o jego samodzielności naukowej. Dlatego, w zakresie oceny pozostałych osiągnięć naukowych, Pan dr Paluch spełnia określone przez ustawę wymogi.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizatorskiego i popularyzatorskiego

Jako pracownik uczelni wyższej (asystent a następnie adiunkt w Uniwersytecie Medycznym), Pan dr Emil Paluch prowadzi działalność dydaktyczną. Składa się na nią prowadzenie ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych dla studentów, takich jak mikrobiologia lekarska dla studentów medycyny. Ponadto, Habilitant zajmuje się prowadzeniem prac studentów z Koła Naukowego Mikrobiologów. Osiągnięcia dydaktyczne są wystarczające, aby uznać, że Kandydat ma odpowiednie doświadczenie w procesach kształcenia i nauczania na uczelni wyższej. Na działalność organizacyjną Pana dr Palucha składa się m.in. uczestnictwo w komisjach takich jak do spraw jakości kształcenia czy remontowych. Uczestniczył on także w organizacji Wrocławskiej Konferencji Studentów Nauk Technicznych i Ścisłych PUZZEL (2013-14) oraz Konferencji Sekcji Leku Naturalnego Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego Oddziału Wrocławskiego (2019). Podczas studiów doktoranckich był członkiem kół naukowych, a obecnie jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mykologicznego w sekcji Mykologii Medycznej. Był on także edytorem na zaproszenie w specjalnych wydaniach *Antibiotics* ("Quorum Quenching – Quo Vadis?") oraz *International Journal of Molecular Sciences* („Innovative Approaches to Understand, Prevent and Eradicate Biofilms and Related Infections”). Po uzyskaniu stopnia doktora był zapraszany do recenzowania licznych artykułów w renomowanych czasopismach naukowych takich jak *Antibiotics*, *Biomedicine*, *Scientific Reports*, *Molecules* i wielu innych (w sumie 33 recenzje), co świadczy o rozpoznawalności Kandydata w środowisku naukowym. W ramach współpracy z otoczeniem gospodarczym Pan dr Paluch był konsultantem naukowym projektów prowadzonych przez firmy Hener i Fluid-Screen, oraz w ramach projektu NCBiR w firmie TKM Projekt, wykonując ekspertyzy. W osiągnięciach Habilitanta należy podkreślić jego zaangażowanie w działalność

popularyzatorską. Wygłaszał on bardzo liczne wykłady na zaproszenie, popularyzując osiągnięcia biologii i medycyny na konferencjach popularno-naukowych i w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki oraz Fundacji Uniwersytet Dzieci (dla tych dwóch ostatnich, Habilitant przygotował ponad 40 wykładów i zajęć praktycznych). Uczestniczył także w zajęciach w ramach Nocy z Przyrodą, Nocy Odkrywców i w zajęciach dla kół naukowych. Prowadzi on także blog popularyzujący osiągnięcia mikrobiologii. Dr Paluch prezentował osiągnięcia swoich prac naukowych na konferencjach naukowych, polskich (11 prezentacji, głównie referaty) oraz międzynarodowych (12). Niska liczba konferencji, w których Kandydat uczestniczył już po uzyskaniu stopnia doktora może wynikać zarówno z jego zaangażowania w prace naukowe, dydaktyczne i popularyzatorskie, jak i z ograniczenia zasięgu konferencji przez pandemię.

W podsumowaniu tej części oceny, mogę stwierdzić, że pozanaukowy dorobek Pana dr Emila Palucha spełnia wszystkie wymogi dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego. Pan dr Paluch jest cenionym pracownikiem uczelni wyższej o szerokich zainteresowaniach i kwalifikacjach zarówno dydaktycznych jak i popularyzatorskich.

Podsumowanie

W końcowej ocenie dorobku Kandydata stwierdzam, że przedstawione osiągnięcia naukowe „Nowoczesne strategie przeciwbiofilmowe”, całokształt dorobku naukowego, osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne i popularyzatorskie spełniają kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego (określone w ustawie z 20 lipca 2018 „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”). Zatem, **popieram wniosek Pana dr Emila Palucha o awans naukowy i wnoszę do Rady Dyscypliny Nauki o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.**

A. Szalewska-Peterson