



UNIwersytet Medyczny

IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU

Katedra Biologii i Biotechnologii Farmaceutycznej

Wrocław, dnia 30 lipca 2025 roku.

**Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym doktora Tomasza Jędrzejewskiego,
adiunkta w Katedrze Immunologii
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu**

Recenzja została przygotowana w oparciu o ustawę „Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce” z dnia 20 lipca 2018 (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.) zgodnie z zawartymi w niej kryteriami oceny, w związku z powołaniem mnie, Uchwałą nr 54 z dnia 23 maja 2025 roku, Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne Panu dr Tomaszowi Jędrzejewskiemu. Ocenę wykonałam po analizie przekazanej przez Radę Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pełnej dokumentacji złożonej przez doktora Tomasza Jędrzejewskiego.

1. Przebieg edukacji i kariery zawodowej

Pan doktor Tomasz Jędrzejewski uzyskał dyplom licencjata biotechnologii na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika (UMK) w Toruniu, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi (obecnie Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych) w 2005 roku na podstawie pracy licencjackiej pt. „Zastosowanie komórek macierzystych w chorobach układu krążenia” wykonanej w Zakładzie Immunologii (obecnie Katedra Immunologii), której promotorem był prof. dr hab. Wiesław Kozak. W tej samej jednostce, również pod opieką promotorską prof.

Wiesława Kozaka w 2007 roku uzyskał dyplom magistra biotechnologii na podstawie pracy magisterskiej pt. „Pirogenne indukcja makrofagów szczura *in vitro*”. Następnie Pan Tomasz Jędrzejewski podjął studia doktoranckie, prowadząc badania w Zakładzie Immunologii UMK pod kierunkiem prof. dr hab. Wiesława Kozaka (promotor). Na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Pirogenne właściwości komórek mononuklearnych szczura” w 2012 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk biologicznych w zakresie biologii. Od października 2011 roku do końca września 2016 roku pracował na stanowisku asystenta na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu w Zakładzie Immunologii (późniejsza Katedra Immunologii). Od października 2016 roku do chwili obecnej habilitant pracuje na stanowisku adiunkta w tej samej jednostce naukowej: Katedrze Immunologii na Wydziale Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, której kierownikiem jest dr hab. Sylwia Wrotek, prof. UMK.

2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne

Oceniane osiągnięcie naukowe habilitanta pt. „Immunomodulacyjne i przeciwnowotworowe właściwości ekstraktu z *Coriolus versicolor* - badania na poziomie ogólnoustrojowym i komórkowym” obejmuje cykl siedmiu eksperymentalnych publikacji naukowych. Prace zostały opublikowane w latach 2014-2025 w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, takich jak: *Journal of Thermal Biology* (2), *International Journal of Hyperthermia* (1), *Immunology Letters* (1), *International Journal of Molecular Sciences* (1), *Journal of Inflammation Research* (1), *Immunologic Research* (1) należących do kilku wydawnictw: Elsevier, Taylor & Francis, MDPI, Dove Medical Press, Springer Science+Business Media. Łączny współczynnik oddziaływania-Impact Factor (IF) wymienionego cyklu prac wynosi 23,811, a sumaryczna liczba punktów MNiSW/MEiN z roku opublikowania 525. Łączna liczba cytowań prac wchodzących w skład cyklu wynosi na dzień 25 lutego 2025 roku 77 (50 bez autocytowań). Wkład naukowy habilitanta był zarówno merytoryczny jak i polegał na wykonaniu eksperymentów. We wszystkich pracach stanowiących osiągnięcie naukowe wkład habilitant jest wiodący; odpowiadał m.in. za opracowanie koncepcji badań, zaplanowanie doświadczenia, udział we wszystkich wykonywanych doświadczeniach, napisanie w całości manuskryptu oraz jego korektę. We wszystkich publikacjach habilitant jest pierwszym autorem i jedynym autorem

korespondencyjnym. Habilitant odpowiadał również za pozyskanie grantów na sfinansowanie większości badań, w tym uzyskał finansowanie z NCN w ramach konkursu MINIATURA 3. Prace naukowe wchodzące w skład cyklu są ze sobą powiązane tematycznie. Widać logiczny związek między kolejnymi pracami. Habilitant w sposób uporządkowany, za pomocą kolejnych publikacji rozwija zagadnienie przedstawione jako osiągnięcie naukowe.

Obiektem badawczym w przedstawionych pracach jest grzyb *Coriolus versicolor* (L.) Quél. (1886), wrośniak różnobarwny, w literaturze opisywany również m.in. jako *Trametes versicolor* (L.) Lloyd (1920) czy *Polyporus versicolor* (L.) Fries (1821). W tradycyjnej medycynie chińskiej znany jest jako Yun Zhi, a w Japonii jako Kawaratake. Pan doktor Tomasz Jędrzejewski opisuje w swoich publikacjach wchodzących w skład cyklu, a także w pracy przeglądowej jego autorstwa (niewchodzącej do cyklu) m.in. właściwości przeciwnowotworowe i immunostymulujące wrośniaka różnobarwnego, a także historię jego zastosowania i aktualnie prowadzone badania *in vitro*, *in vivo* oraz badania kliniczne. Na podstawie tych prac mogę wnioskować o szerokiej wiedzy habilitanta dotyczącej badanego obiektu. Z przedstawionych prac wynika, że wrośniak różnobarwny jest grzybem budzącym zainteresowanie naukowców o czym świadczą liczne publikacje naukowe na jego temat. Co ważne w Japonii i Chinach ekstrakt z *Coriolus versicolor* (CV) ma długą tradycję stosowania w różnych jednostkach chorobowych, a obecnie jest także przepisywany pacjentom leczonym radioterapią lub chemioterapią, cierpiącym na różne rodzaje nowotworów jako terapia wspomagająca. Jego zastosowanie poprawia jakość życia pacjentów poprzez zmniejszenie objawów związanych z leczeniem raka, takich jak zmęczenie, utrata apetytu, nudności, wymioty i ból. Dotychczas ani EMA (ang. European Medicines Agency, pol. Europejska Agencja Leków) ani też FDA (ang. Food and Drug Administration, pol. Agencja Żywności i Leków) nie zatwierdziły klinicznego zastosowania żadnych preparatów powstałych na bazie ekstraktów bądź izolatów z tego grzyba. Prowadzone są natomiast badania kliniczne z ich wykorzystaniem. Biorąc pod uwagę długą historię stosowania *Coriolus versicolor* w medycynie dalekiego wschodu, wpływające stamtąd obiecujące dane z badań klinicznych prowadzonych na pacjentach onkologicznych oraz potrzebę poszukiwania skuteczniejszych metod leczenia nowotworów w medycynie zachodniej opartej na metodach i dowodach naukowych wybór obiektu badań uważam za uzasadniony.

Dla habilitanta szczególnym obszarem zainteresowania były właściwości immunomodulujące ekstraktów z *Coriolus versicolor*. Uważam, że wybór zagadnienia był dobrze przemyślany; bazowała na wcześniejszych doświadczeniach i zdobytej wiedzy

habilitanta podczas studiów i w trakcie realizacji pracy doktorskiej. Habilitant podjął się badań złożonego, jak się dowiadujemy z publikacji, wpływu ekstraktów z *Coriolus versicolor* na stan zapalny, który odgrywa kluczową rolę zarówno w prewencji, jak i terapii nowotworów. Postawionym przez habilitanta celem przeprowadzonych eksperymentów było zbadanie wpływu substancji aktywnych zawartych w ekstrakcie pochodzącym z grzyba *Coriolus versicolor* na procesy ogólnoustrojowe związane z termoregulacją oraz na komórki immunokompetentne i nowotworowe. Habilitant jasno określił hipotezy badawcze, które poddał weryfikacji przeprowadzając szereg eksperymentów. Podkreślę, że habilitant prowadził badania zarówno na liniach komórkowych jak i na modelu zwierzęcym co świadczy o jego bogatym warsztacie badawczym w zakresie biologii komórki, fizjologii zwierząt i biologii eksperymentalnej. Habilitant zaplanował wykonanie eksperymentów według logicznej sekwencji, poczynając od określenia efektów ogólnoustrojowych związków obecnych w *Coriolus versicolor* na modelu zwierzęcym (szczur Wistar), poprzez zbadanie mechanizmów molekularnych w komórkach immunokompetentnych i nowotworowych, kończąc na immunomodulacyjnym wpływie na mikrośrodowisko nowotworu.

Wyniki badań prowadzonych na szczurach pozwoliły zweryfikować hipotezę postawioną przez habilitanta, a opartą o dotychczasowe dane naukowe, która zakładała, że polisachrydopeptyd (PSP), otrzymany z *Coriolus versicolor* będzie indukował gorączkę. Okazało się jednak, że dootrzewnowa iniekcja PSP powoduje zależny od dawki spadek głębokiej temperatury ciała szczurów, która była powiązana ze wzrostem TNF- α w osoczu szczurów. W kolejnej pracy z cyklu habilitant postawił hipotezę, mówiącą o tym, że PSP moduluje gorączkę infekcyjną, wpływając na odpowiedź termoregulacyjną organizmu w kontekście stanów zapalnych, szczególnie w odpowiedzi na infekcje. Po przeprowadzeniu szeregu eksperymentów wykazał, że dootrzewnowe podanie szczurom PSP dwie godziny przed iniekcją LPS wydłuża czas trwania gorączki endotoksynowej. Eksperymentalnie habilitant udowodnił, że efekt ten był powiązany z wysokim stężeniem IL-6. Powyższe eksperymenty dostarczyły w czasach powstania publikacji pierwszych danych na temat wpływu PSP na regulację temperatury ciała oraz na przebieg gorączki endotoksynowej co uważam za wysoce istotne biorąc pod uwagę znaczenie gorączki jako procesu wpływającego na aktywację układ immunologiczny do walki nie tylko z czynnikami infekcyjnymi, ale także z komórkami nowotworowymi. Wyniki powyższych eksperymentów były podstawą postawienia kolejnej hipotezy badawczej, mianowicie zdolności modulowania tolerancji endotoksynowej indukowanej LPS-em przez związki zawarte w ekstrakcie z *Coriolus versicolor*. Wyniki eksperymentów przeprowadzonych w celu jej weryfikacji zostały opisane w publikacji nr 4

cyklu. Habilitant uzyskał, stosując LPS, model tolerancji endotoksynowej u szczurów, a następnie zaobserwował, że podanie ekstraktu CV przed indukcją tolerancji endotoksynowej osłabia utrwaloną tolerancję na endotoksyny poprzez podtrzymywanie reakcji gorączkowej u szczurów, a zjawisko to było związane z immunostymulującym działaniem ekstraktu CV na PBMC (ang. peripheral blood mononuclear cells) w badaniach *ex vivo*. Habilitant zaobserwował, że PBMC izolowane od szczurów, którym wstrzyknięto ekstrakt CV i LPS, mają zdolność uwalniania większej ilości interleukiny 6 i większej aktywacji NF- κ B w odpowiedzi na stymulację LPS *ex vivo* w porównaniu z komórkami pochodzącymi od szczurów, którym wstrzyknięto wyłącznie LPS. Autor stwierdził, że fenotyp PBMC pod wpływem ekstraktu staje się bardziej ukierunkowany na profil prozapalny z jednoczesnym pobudzeniem wydzielania reaktywnych form tlenu. Wyniki tych badań potwierdzają założoną hipotezę ukazując immunostymulujące właściwości ekstraktu z *Coriolus versicolor*, a także wskazując możliwości jego zastosowania u pacjentów, u których pożądane byłoby przełamanie stanu tolerancji endotoksynowej np. u pacjentów z sepsą. Doniesienia te uważam za znaczące.

Kolejna hipoteza badawcza mówiąca o tym, że związki obecne w ekstrakcie z *Coriolus versicolor* modulują aktywność komórek immunokompetentnych i nowotworowych w warunkach stanu zapalnego, wpływając na szlaki transdukcji sygnału prowadzące do ekspresji genów kodujących cytokiny prozapalne została zweryfikowana za pomocą szeregu eksperymentów prowadzonych *in vitro*, a ich wyniki opublikowane w trzech artykułach wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego: (publikacje numer: 3, 5 i 6). Wyniki eksperymentów opisanych w 3 publikacji wykazały, że komórki PBMC stymulowane jedynie PBP (ang. protein-bound polysaccharides, opisywany jako substancja aktywna w ekstrakcie z *Coriolus versicolor*) wydzielają większą ilość IL-6 i IL-1 β w sposób zależny od czasu i dawki (ang. „U-shape response”). Natomiast wstępna 24-godzinna inkubacja PBMCs z użyciem PBP przed stymulacją LPS spowodowała zahamowanie produkcji tych cytokin w sposób zależny od dawki. Wyniki wydawały się być sprzeczne z tymi zaprezentowanymi w publikacji numer 2. Habilitant jednak sprawnie zaprojektował kolejne eksperymenty, w których tłumaczył obserwowane efekty, a zaprezentowane w publikacji numer 6. Wyniki tych badań prowadzonych na makrofagach RAW 264.7 pozwoliły postawić konkluzje, że zastosowany ekstrakt z grzyba działa antagonistycznie lub addycyjnie z LPS na produkcję IL-6 i TNF- α , w zależności od stężenia LPS. Ekstrakt podczas traktowania komórek niskimi stężeniami LPS (10 i 100 ng/ml) zwiększa produkcję cytokin, natomiast w wyższej dawce (500 ng/ml) zmniejsza wydzielanie cytokin. Co więcej, wykazano, że efekt ten jest związany ze zmianami w ekspresji TLR4, glikoproteiny CD14, p-I κ B i p-PI3K. Zaprezentowana w powyższych pracach właściwa

dedukcja i umiejętne planowanie eksperymentów przez habilitant świadczy o jego dojrzałości naukowej, rozwiniętych kompetencjach analitycznych i myśleniu dedukcyjnym, które oparte są o rozległą wiedzę z zakresu immunologii eksperymentalnej.

W publikacji numer 5 habilitant po raz pierwszy wykazał, że ekstrakt CV wykazuje działanie cytotoksyczne na komórki śródbłónka naczyń krwionośnych HUVEC (model wykorzystywany do badań angiogenezy) i komórki raka piersi MCF-7 w środowisku zapalnym (wywołanym LPS-em), w procesie, w którym, istotną rolę odgrywa indukcja wewnątrzkomórkowego stresu oksydacyjnego. W pracy wykazano również, że ekstrakt CV podczas stymulacji komórek LPS zmniejsza poziom migracji komórek MCF-7, jak i HUVEC oraz hamuje produkcję przez nie IL-6, IL-8 i MMP-9. Habilitant poszedł o krok dalej badając również mechanizm zaobserwowanej aktywności przeciwzapalnej. Wykazał, że ekstrakt CV zmniejsza ekspresję TLR4 w komórkach HUVEC i MCF-7 stymulowanych LPS, a także ogranicza fosforylację białka inhibitorowego I κ B. Biorąc pod uwagę, że zgodnie z literaturą są to czynniki uznawane za pronowotworowe i związane ze stanem zapalnym, uzyskane wyniki należy uznać za wysoce istotne, zwłaszcza w kontekście klinicznego zastosowania preparatów zawierających ekstrakt z *Coriolus versicolor* w terapii wspomagającej u pacjentów onkologicznych.

Ostatnia hipoteza postawiona przez habilitanta zakładała, że związki obecne w ekstrakcie z *Coriolus versicolor* wpływają na interakcje między makrofagami a komórkami nowotworowymi, kształtując mikrośrodowisko zapalne i nowotworowe poprzez modyfikację ich wzajemnych oddziaływań. Habilitant w publikacji numer 7 wykazał, że ekstrakt z *Coriolus versicolor* zmienia właściwości makrofagów (RAW 264.7) z pronowotworowych (fenotyp M2) na przeciwnowotworowe (fenotyp M1) w mikrośrodowisku potrójnie ujemnych komórek raka piersi (ang. triple negative breast cancer cells; TNBCs). Powyższa konkluzja została potwierdzona wynikami licznych eksperymentów, w których habilitant wykazał, że komórki TNBC stymulowane ekstraktem z *Coriolus versicolor* (CV) tworzą mikrośrodowisko promujące obniżenie żywotności i migracji makrofagów, zmniejszenie wewnątrzkomórkowej produkcji reaktywnych form tlenu (ROS) oraz spadek wydzielania cytokin proangiogennych, takich jak VEGF i MCP-1. Ponadto zaobserwował zmniejszenie ekspresji markerów makrofagów typu M2 (arginaza 1, CD163, IL-10, TGF- β) oraz wzrost ekspresji markerów charakterystycznych dla makrofagów typu M1 (iNOS, CD80, IL-6, TNF- α). Biorąc pod uwagę, że przeprogramowanie TAMs do fenotypu M1 stanowi obecnie jedno z kluczowych podejść terapeutycznych w leczeniu trudnych typów nowotworów, w tym potrójnie ujemnego raka

piersi (TNBC), który jest wyjątkowo agresywny i oporny na standardowe terapie. Zaprezentowane wyniki badań uważam za znaczące.

Podsumowując, habilitant w swoim osiągnięciu naukowym przedstawił wyniki licznych eksperymentów prowadzonych na poziomie ogólnoustrojowym i komórkowym, które pozwoliły na kompleksowe poznanie immunomodulacyjnych właściwości ekstraktu z *Coriolus versicolor*. Immunomodulacja odgrywa kluczową rolę we współczesnych strategiach terapii nowotworów, zwłaszcza w kontekście trudnych do leczenia typów, takich jak potrójnie ujemny rak piersi. W związku z tym badania nad naturalnymi substancjami o właściwościach immunomodulujących mają duże znaczenie dla rozwoju nowych terapii wspomagających. Uważam, że osiągnięcie habilitanta stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne.

Pomimo wysokiej oceny osiągnięcia naukowego, dostrzegam pewne ograniczenie związane z niewystarczającą charakterystyką chemiczną ekstraktu z grzyba *Coriolus versicolor* (CV) zastosowanego w publikacjach cyklu. Habilitant deklaruje, że we wszystkich eksperymentach używał komercyjnych kapsułek firmy MycoMedica (Czechy), opierając się na danych producenta. Jednak w większości publikacji (poza pracą nr 7) brakuje szczegółowych informacji na temat składu chemicznego badanego ekstraktu z grzyba *Coriolus versicolor*. Nie załączono również dokumentacji z danymi od producenta, u którego zakupiono kapsułki, jak również nie zacytowano innych publikacji, w których dane na temat otrzymywania ekstraktu/frakcji i jego składu byłyby dostępne. Występuje również niespójna nomenklatura – ekstrakt opisywany jest jako PSP, PBP lub ogólnie CV extract – co może sugerować różne frakcje. Dopiero w publikacji nr 7 przedstawiono szczegółową charakterystykę ekstraktu (pochodzenie surowca, analiza ESI-TQ-MS/MS oraz MALDI-TOF MS). Należy podkreślić, że kapsułki MycoMedica nie są produktem leczniczym ani suplementem diety (według informacji ze strony producenta na dzień 30.07.2025 są oferowane wyłącznie jako preparat weterynaryjny). Z literatury wynika, że najczęściej stosowanym w badaniach klinicznych preparatem jest opatentowany przez japońską firmę Kureha Corporation produkt zwanym polisacharydem K/PSK lub Krestin izolowany ze szczepu CM-101 wrośniaka różnobarwnego. Kolejnym preparatem często stosowanym w badaniach klinicznych jest polisacharydopeptyd (PSP) pozyskiwany z innego szczepu, COV-1. Metody pozyskiwania tych polisacharydów są odmienne. Procedury pozyskiwania są opatentowane, a oba produkty są dobrze scharakteryzowane chemicznie za pomocą różnych metod analitycznych (m.in. IR, NMR).

Cieszy jednak fakt, że w ostatnich pracach habilitant zwraca większą uwagę na skład ekstraktu. Zadeklarował także dalsze badania nad jego białkowymi składnikami oraz nad rodzimymi szczepami *C. versicolor* występującymi w Polsce. Wnioskuje, że przyszłe prace habilitanta będą zawierały pełną charakterystykę chemiczną badanych próbek co znacząco podniesie wartość prowadzonych badań.

3. Ocena całokształtu aktywności naukowej oraz aktywności naukowej albo artystycznej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Doktor Tomasz Jędrzejewskiego od początku swojej kariery naukowej koncentruje się na zagadnieniach związanych z funkcjonowaniem układu immunologicznego, w szczególności na roli gorączki w przebiegu różnych chorób — infekcyjnych, nowotworowych oraz neurodegeneracyjnych. Habilitant już w trakcie pracy magisterskiej prowadził badania na modelu zwierzęcym, a także na izolowanych komórkach *in vitro*, badając wpływ iniekcji stymulowanych uprzednio LPS-em makrofagów na przebieg głębokiej temperatury ciała szczurów. Badania te prowadził pod opieką doświadczonych naukowców takich jak prof. dr hab. Wiesław Kozak i dr Sylwia Wrotek. Wiedza oraz doświadczenie zdobyte podczas pracy *in vitro* i *in vivo* stworzyły solidne podstawy do realizacji kolejnych, bardziej złożonych projektów badawczych. Pierwszym z takich projektów były badania prowadzone przez habilitanta w ramach pracy doktorskiej, poświęcone pirogennym właściwościom komórek mononuklearnych szczura. Habilitant na realizację doświadczeń zaplanowanych w ramach pracy doktorskiej, otrzymał dwa granty finansowane z Europejskiego Funduszu Społecznego, budżetu państwa i budżetu Województwa Kujawsko-Pomorskiego w ramach projektów „Stypendia dla doktorantów 2008/2009 - ZPORR” oraz „Krok w przyszłość - stypendia dla doktorantów III edycja”. W 2009 roku był także kierownikiem grantu UMK nr 310-B pt. „Pirogenne i fagocytarne właściwości komórek mononuklearnych szczura”.

Na dorobek publikacyjny habilitanta z okresu przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora składają się dwie publikacje (niezwiązane z rozprawą doktorską), w których habilitant występuje jako współautor. Tylko jedna publikacja jest wyróżniona na liście Journal Citation Reports (JCR), o wartości Impact Factor (IF) 2,267. W pracy tej poruszany jest aspekt wpływu leku mukolitycznego jakim jest N-acetylocysteiny na przebieg gorączki infekcyjnej oraz aseptycznej gorączki terpentynowej. Z dostarczonej przez habilitanta dokumentacji wynika, że w tym okresie prezentował wyniki badań w formie wystąpienia ustnego na XXIV Kongresie

Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego w 2008 roku, a także w formie posterów: na XXV Kongresie Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego w 2011 roku oraz na międzynarodowym sympozjum „21st International Symposium of the Polish Network of Molecular and Cellular Biology” w 2010 roku w Krakowie.” W latach 2008-2011 był także współautorem 15 międzynarodowych doniesień konferencyjnych. Aktywność publikacyjna doktora Tomasza Jędrzejewskiego w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora znacznie wzrasta. Zgodnie z zestawieniem potwierdzonym przez dyrektora biblioteki uniwersyteckiej, całkowity dorobek naukowy doktora Tomasza Jędrzejewskiego obejmuje 59 prac naukowych, w tym 55 zamieszczonych w bazie JCR o łącznej punktacji Impact Factor wynoszącej 201,714. Łączna liczba punktów MNiSW/MEiN wynosi natomiast 4908 pkt. Według naukowej bazy Web of Science liczba cytowań publikacji habilitanta wynosi 814 (uwzględniając autocytowania), 680 (bez autocytowań). Natomiast indeks Hirscha według Web of Science wynosi 17. Powyższe dane parametryczne świadczą o wysokiej aktywności naukowej habilitanta. Wysoka liczba cytowań potwierdza, że publikacje habilitanta są regularnie wykorzystywane przez innych badaczy, co świadczy o ich naukowej wartości i aktualności. Wysoki indeks Hirscha dodatkowo wskazuje na trwałość i zasięg oddziaływania jego dorobku. Dane te potwierdzają ugruntowaną pozycję habilitanta w środowisku naukowym.

Spośród wymienionych publikacji siedem wchodzi w skład cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe habilitanta, pt. „Immunomodulacyjne i przeciwnowotworowe właściwości ekstraktu z *Coriolus versicolor* - badania na poziomie ogólnoustrojowym i komórkowym”. Oprócz powyższych prac, składających się na główne osiągnięcie naukowe, habilitant dostarcza także dodatkowych wyników badań przedstawianych w kolejnych 8 publikacjach naukowych (niewchodzących do cyklu). Prace te skupiają się przede wszystkim na przeciwnowotworowych właściwościach związków aktywnych zawartych w ekstrakcie z grzyba *Coriolus versicolor*. Spośród tych prac, w trzech habilitant jest pierwszym autorem. Co więcej jedna z nich, opublikowana w 2025 roku powstała dzięki współpracy z dr hab. Marcela Slovákova z Katedry Nauk Biologicznych i Biochemicznych Wydziału Technologii Chemicznej Uniwersytetu w Pardubicach (Czechy): Jędrzejewski T, Sobocińska J, Maciejewski B, Slovákova M, Wrotek S (2025) „Enhanced Anti-Cancer Potential: Investigating the Combined Effects with *Coriolus Versicolor* Extract and Phosphatidylinositol 3-Kinase Inhibitor (LY294002) *In Vitro*”. *International Journal of Molecular Sciences* 26(4): 1556. Habilitant odbył w tym ośrodku trzytygodniowy staż naukowy typu post-doc. Zwieńczeniem stażu była publikacja naukowa o wysokiej wartości merytorycznej oraz cenne

wyniki badań dotyczące składu chemicznego ekstraktu z *Coriolus versicolor*, w szczególności frakcji białkowej.

Habilitant oprócz zagadnień związanych z właściwościami grzyba *Coriolus versicolor* podejmuje w swojej pracy badawczej także inne tematy. Część z nich dotyczy układu immunologicznego i gorączki, m.in. takich tematów jak: glutation jako modulator reakcji gorączkowej, fizjologiczne czynniki modulujące przebieg gorączki infekcyjnej i aseptycznej czy immunoregulatorowy potencjał hipertermii w zakresie gorączki. Drugim, odmiennym obszarem zainteresowań badawczych habilitanta są biomateriały o potencjalnym zastosowaniu w nowoczesnej inżynierii biomedycznej oraz implantologii. Prace w tym obszarze były możliwe dzięki nawiązaniu współpracy z dr hab. Aleksandrą Radtke prof. UMK oraz dr hab. Piotra Piszczka prof. UMK z Katedry Chemii Nieorganicznej i Koordynacyjnej UMK w Toruniu. Współpraca ta zaowocował powstaniem 17 publikacji, w których habilitant jest współautorem. W ramach współpracy z Prof. Patrycją Golińską z Katedry Mikrobiologii UMK habilitant badał także aktywność biologiczną biogennych nanocząstek srebra, a uczestnicząc w interdyscyplinarnych badaniach koordynowanych przez dr Marzenę Fandzloch z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu brał udział w badaniach oceniających potencjał biologiczny związków koordynacyjnych rutenu i rodu.

Z dostarczonej dokumentacji widać, że wiodącym nurtem zainteresowań badawczych habilitanta są zagadnienia związane z funkcjonowaniem układu immunologicznego, ze szczególnym uwzględnieniem aktywności grzyba *Coriolus versicolor*. W pracach z tego zakresu habilitant występuje jako pierwszy autor, odgrywając kluczową rolę merytoryczną. W pozostałych obszarach badawczych pełni funkcję współbadacza, a jego rozwinięte kompetencje badawcze umożliwiają realizację projektów, w których uczestniczy. Pełnił m.in. rolę jako wykonawca w projektach takich jak: NCN OPUS 4 nr 2012/07/B/NZ4/00197, pt. „Niski poziom endogenne glutationu jako przyczyna braku gorączki podczas infekcji i procesu zapalnego” (kierownik: dr hab. Sylwia Wrotek Prof. UMK) , a także w 2017-2018 w grantie uzyskany przez firmę Nanoimplant Sp. z o.o. w Toruniu pt. „Badania nad powłokami nanokompozytowymi oraz ich zastosowaniem w konstrukcji prototypu spersonalizowanego implantu medycznego nowej generacji wytworzonego w technologii 3D” (nr wniosku: RPKP.01.03.01-04-0045/16) w ramach regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020.

Jako kierownik realizował cztery granty wewnętrzne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w latach 2013–2016, dotyczące badań immunologicznych oraz aktywności związków

zawartych w ekstrakcie z grzyba *Coriolus versicolor*. Co ważne, habilitant pozyskał również finansowanie z Narodowego centrum Nauki (NCN) w ramach konkursu MINIATURA 3 (nr 2019/03/X/NZ6/00107), pt. „Ekstrakt z grzyba *Coriolus versicolor* jako potencjalny modulator fenotypu makrofagów M1/M2 - badanie interakcji pomiędzy komórkami raka piersi i makrofagami”. Habilitant w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora jest współautorem licznych krajowych oraz międzynarodowych doniesień konferencyjnych, w tym w przedstawionej dokumentacji wyraźnie zaznaczone jest jedno wystąpienie ustne na „I Sympozjum Biomateriały w medycynie i kosmetologii (30.01.2020 r., Toruń).

Podsumowując habilitant wykazywał się aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w tym zagranicznej, z widocznym efektem w postaci wspólnych publikacji, udziału w projektach badawczych oraz odbycia stażu naukowego za granicą.

4. Ocena pozostałej aktywności w tym aktywności dydaktycznej i organizacyjnej i popularyzującej naukę

Habilitant prowadzi szeroko zakrojoną działalność dydaktyczną, obejmującą ćwiczenia laboratoryjne, wykłady, seminaria oraz pracownie dyplomowe, specjalizacyjne i magisterskie dla studentów wielu kierunków (m.in. Biotechnologia, Biologia, Diagnostyka molekularna, Weterynaria, Chemia medyczna, Ochrona środowiska), a także zajęcia w Szkole Doktorskiej i programach edukacyjnych (m.in. POWER, IDUB). Pełnił funkcję promotora wielu prac licencjackich (9) i magisterskich (14) oraz opiekuna doktorantki w ramach programu Erasmus. Prowadzone przez habilitanta wykłady dotyczą aktualnych zagadnień z zakresu immunologii, nanotechnologii oraz genetyki zwierząt wykorzystywanych w badaniach naukowych. Wysoko należy ocenić także działalność popularyzatorską habilitanta, obejmującą warsztaty i wykłady dla uczniów szkół średnich oraz udział w akcjach promujących naukę, takich jak Noc Biologów, Toruński Festiwal Nauki i Sztuki czy dni otwarte uczelni. Zakres działalności organizacyjnej habilitanta jest rozległy i obejmuje zaangażowanie w struktury wydziałowe i uczelniane. Jest członkiem Rad Naukowych, komisji ds. jakości kształcenia, komisji doktorskich oraz recenzentem projektów badawczych. Angażował się także w przygotowanie wniosków dotyczących GMM (Genetically Modified Microorganisms) oraz pełnił funkcje opiekuna roku. Aktywnie uczestniczy w organizacji konferencji naukowych, w tym jako przewodniczący sesji plakatowej czy współorganizator sympozjów biomateriałowych.

Dostarczona dokumentacja wskazuje na duże zaangażowanie habilitanta w życie naukowe i dydaktyczne uczelni.

Wniosek końcowy

W mojej opinii przedstawiony do oceny dorobek naukowy doktora Tomasza Jędrzejewskiego spełnia wymogi merytoryczne i formalne (posiada stopień doktora, posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny, wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni) stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zatem spełnia kryteria określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.). W związku z powyższym wnioskuję o podjęcie dalszych czynności w postępowaniu o nadanie doktorowi Tomaszowi Jędrzejewskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

dr hab. Izabela Nawrot-Hadzik