

Dr hab. inż. Ewa Baranowska-Wójcik

Lublin, 12.07.2024 r.

Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywienia Człowieka
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
tel. 814623394
e-mail: ewa.baranowska@up.lublin.pl

Ocena

osiągnięcia naukowego pt. „Toksyczność i mechanizmy działania wybranych pierwiastków przejściowych ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania chromu(III) z innymi pierwiastkami - badania *in vitro*” oraz aktywności naukowej dr Sylwii Terpiłowskiej. Jednostka organizacyjna przeprowadzająca postępowanie o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne – Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański

Niniejsza ocena dokonana została na podstawie następujących materiałów:

1. Dane wnioskodawcy
2. Kopia dyplomu doktorskiego poświadczona przez UWM w Olsztynie.
3. Autoreferat zawierający opis osiągnięcia naukowego.
4. Kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe.
5. Oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie będące podstawą postępowania habilitacyjnego.
6. Wykaz osiągnięć naukowych.
7. Kopie dokumentów potwierdzających odbycie staży naukowych oraz pierwsze strony publikacji powstałych w nowej jednostce naukowej

Informacje wstępne o Kandydacie

Pani dr Sylwia Terpiłowska w 2000 r. Ukończyła studia wyższe na kierunku biologia, specjalność mikrobiologia na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Praca

magisterska pt. „Spontaniczne i indukowane *in vitro* wytwarzanie cytokin w komórkach podścieliska szpiku kostnego osób chorych na ostrą białaczkę szpikową i szpiczaka mnogiego” została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Martynty Kandefer-Szerszeń. Stopień doktora nauk weterynaryjnych z zakresu immunologii Uzyskała w 2008 r. na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ chromu i żelaza na metabolizm fibroblastów i komórkowe mechanizmy obronne u myszy”. Promotorem pracy był Pan prof. dr hab. Andrzej K. Siwicki. Praca na wniosek recenzentów została wyróżniona przez Radę ww. Wydziału.

W celu podniesienia kwalifikacji zawodowych dr Sylwia Terpiłowska ukończyła studia podyplomowe na 4 kierunkach: w 2007 r. „Zarządzanie projektami społecznymi” (finansowanymi z EFS) na Wydziale Nauk Społecznych Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II; w 2010 „Podyplomowe Studia w Zakresie Audytu Wewnętrznego w Sektorze Finansów Publicznych” na Wydziale Prawa, Prawa Kanonicznego i Administracji Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II; w 2011 Uzyskała dyplom ukończenia studiów podyplomowych „Kształcenie kadry akademickiej do roli wykładowców przedmiotu Ochrona własności intelektualnej”, na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, a w 2012 ukończyła studia podyplomowe „Diagnostyka molekularna” na Wydziale Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Pani Sylwia Terpiłowska od 2000 do 2021 roku była zatrudniona na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Początkowo Kandydatka została zatrudniona na stanowisku asystenta (w latach 2000-2005) w Katedrze Biologii Komórki, Instytutu Ochrony Środowiska, Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego, Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II. W latach 2005-2010 pracowała na rodzimej uczelni jako samodzielny referent w Biurze Współpracy z Zagranicą. Od 2010 roku do 2021 była zatrudniona na stanowisku adiunkta w Pracowni Biologii Środowiska, jako Kierownik Pracowni Biologii Środowiska Instytutu Inżynierii Środowiska, Wydziału Zamiejscowego KUL w Stalowej Woli. W miesiącach marzec-wrzesień 2021 była zatrudniona jako adiunkt w Instytucie Zdrowia. W chwili obecnej (od 2021 roku) Jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Katedrze Medycyny Zabiegowej z Pracownią Genetyki Medycznej, Instytut Nauk Medycznych, Collegium Medicum, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach.

Charakterystyka parametryczna dorobku naukowego

Pani dr Sylwia Terpiłowska jest współautorem łącznie 48 pozycji bibliograficznych. Przed doktoratem Kandydatka była współautorem 4 oryginalnych prac twórczych bez współczynnika wpływu (*Impact Factor*, IF), w których była pierwszym autorem. Prace dotyczyły metabolizmu pierwiastków w szczególności chromu. Na dorobek naukowy Pani doktor, uzyskany po doktoracie, z wyłączeniem publikacji wykazywanych jako szczególne osiągnięcie naukowe, składa się 19 publikacji naukowych z listy Journal Citation Report (JCR), z czego jedna praca nie posiada przypisanego współczynnika wpływu IF na rok opublikowania (poz. A5). Ponadto Kandydatka jest współautorem 19 rozdziałów w monografiach naukowych, w 11 z nich Jest pierwszym autorem.

Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) publikacji naukowych zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **43,374** (cały przypada na okres po uzyskaniu stopnia doktora). Liczba punktów za publikacje naukowe i rozdział w monografii, według deklaracji Habilitantki, wynosi **1422** (po uzyskaniu stopnia doktora). Łączna liczba cytowań wg bazy Web of Science (Core Collection) wynosi **310** (283 bez autocytowań), wg bazy Scopus wynosi **352** (brak danych bez autocytowań) (dane z dnia 20.01.2024). Indeks Hirscha (h-index) zarówno wg bazy Web of Science jak i Scopus wynosi **9** (dane przedstawione przez Habilitantkę).

Wykazana w Autoreferacie liczba punktów dla poszczególnych publikacji, zamieszczonych w czasopismach naukowych w latach 2003-2023, jest zgodna z rokiem opublikowania (wg listy MNiSW lub MEiN). W 17 publikacjach Kandydatka Jest pierwszym autorem, a w 14 autorem korespondencyjnym. Na uznanie w dorobku publikacyjnym Kandydatki szczególnie zwraca uwagę fakt, że zdecydowana większość

publikacji naukowych (25 w czasopismach z listy JCR, łącznie z głównym osiągnięciem) została opublikowana po roku 2009, po uzyskaniu stopnia doktora, co wskazuje na znaczne ożywienie przebiegu Jej pracy naukowej właśnie od tego czasu.

Dr Sylwia Terpiłowska była autorem 48 doniesień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych (7 przed i 41 po uzyskaniu stopnia doktora), prezentując wyniki badań w formie doniesień ustnych (21) bądź w formie posterów (27). Uwagę zwraca pierwsza pozycja Kandydatki w znacznej ilości doniesień (37), jednakże brak jest informacji, które z wystąpień ustnych były głoszone przez Kandydatkę. Referaty i postery zostały kilkakrotnie wyróżnione nagrodą za najlepszą prezentację/poster (odpowiednio 4/3). Pani dr Terpiłowska była dwukrotnie członkiem komitetu naukowego na konferencjach krajowych (Stalowa Wola) jak również członkiem komitetu naukowego w 2023 r. na IV Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Polimery w medycynie w Łodzi.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie, będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, stanowi cykl powiązanych tematycznie sześciu publikacji pod wspólnym tytułem „Toksyczność i mechanizmy działania wybranych pierwiastków przejściowych ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania chromu(III) z innymi pierwiastkami - badania *in vitro*”.

Na cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe składa się 6 prac:

4.1 Terpiłowska S.*, Siwicki A. K., 2017, Chromium(III) and iron(III) inhibits replication of DNA and RNA viruses, *Biometals*, 30(4): 565–574. **IF₂₀₁₇ 2,478, Q3, MNiSW 30**

4.2 Terpiłowska S.*, Siwicki A.K., 2018, Interactions between chromium(III) and iron(III), molybdenum(III) or nickel(II): cytotoxicity, genotoxicity and mutagenicity studies. *Chemosphere*, 201, 780-789. **IF₂₀₁₈ 5,108, Q1, MNiSW 35**

4.3 Terpiłowska S.*, Siwicki A.K., 2019, Cell cycle and transmembrane mitochondrial potential analysis after chromium(III), iron(III), molybdenum(III) or nickel(II) and their mixture treatment. *Toxicology Research*, 8(2), 188-195 **IF₂₀₁₉ 2,283, Q3, MNiSW 40**

4.4 Terpiłowska S.*, Siwicki A.K., 2019, Pro- and antioxidant activity of chromium(III), iron(III), molybdenum(III) or nickel(II) and their mixtures, *Chemico-Biological Interactions*, 298, 43-51. **IF₂₀₁₉ 3,723, Q1, MNiSW 100**

4.5 Terpiłowska S.*, Pięta E., Roman M., Paluszkiwicz C., Kwiatek W.M., 2023, Spectroscopic imaging to assess biochemical alterations in liver carcinoma cells exposed to transition metals, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 303, 1232 **IF₂₀₂₃ 4,4, Q1, MEN 140**

4.6 Terpiłowska S.*, Rafińska K., Gołębiowski A., Kowalkowski T., Buszewski B., 2023, The influence of selected transition elements on cell metabolism, *Ecological Chemistry and Engineering S*, 30(4):471-488 **IF₂₀₂₃ 1,9, Q4, MEN 200**

Sumaryczny *Impact Factor* (IF) dla wymienionych publikacji naukowych, stanowiących podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, wynosi **19,892**. Suma punktów według MNiSW lub MEiN wynosi **545**.

Wszystkie powyższe publikacje ukazały się w czasopismach indeksowanych (JCR) (IF od 1,9 do 5,108 i z notą od 30 do 200 pkt w przyjętych przez MNiSW lub MEiN w kategoryzacjach czasopism w danych latach). Przedstawione publikacje są wieloautorskie, przy czym trzeba podkreślić że cztery z nich są dwuautorskie (pozycje 4.1-4.4). W przypadku wszystkich publikacji pierwsza pozycja Kandydatki w zespole autorskim,

pełniona funkcja autora korespondencyjnego, jak i oświadczenia pozostałych autorów jednoznacznie wskazują na kluczową rolę dr Sylwii Terpiłowskiej w realizacji badań i publikowaniu ich wyników.

Habilitantka po syntetycznym, a równocześnie dobrze wprowadzającym, uzasadniającym wybór tematu i potrzebę przedmiotowych badań, wstępie przedstawiła cel naukowy osiągnięcia, a mianowicie określenie wpływu chromu, żelaza, niklu oraz molibdenu na metabolizm komórek prawidłowych i nowotworowych oraz określenie rodzaju oddziaływań pomiędzy chromem a pozostałymi pierwiastkami. Habilitantka na wstępie omawiania wyników i dyskusji słusznie zauważyła, że zastosowanie odpowiedniej dawki w celu przeprowadzenia doświadczenia jest bardzo istotnym a zarazem problematycznym nieraz punktem badań. Pani doktor powołuje się na kilka norm określających zapotrzebowanie na chrom i żelazo (w tym niektórych nieaktualnych), niestety Autorka nie podaje większości źródeł literaturowych. Ciężko jest więc zweryfikować z którego roku pochodzą dane. Od strony żywieniowej moim zdaniem porównywanie różnych norm w zależności od zapotrzebowania nie ma sensu. Zastanawiam się, w jakim celu Habilitantka cytuje normy żywieniowe jeżeli ani w celach ani w dalszej części autoreferatu kompletnie się do nich nie odnosi? W moim odczuciu wprowadza to chaos i nie jest potrzebne. Niezrozumiałe jest dlaczego Habilitantka pisze, że po spożyciu u człowieka może dojść do przekroczenia bezpiecznych stężeń pierwiastków jeżeli podane przez Panią doktor dawki (100 μM -1400 μM) po przeliczeniu wydają się znacznie przekraczać zalecane dzienne spożycie. Pani doktor stosuje chrom w dawce 100 μM -1400 μM co w przeliczeniu na μg chromu daje 5199,6-72794,5 $\mu\text{g Cr/dm}^3$, a więc stężenie znacznie przekracza RDA (zalecane dzienne spożycie dla chromu to 50-200 μg , jak podaje źródło: **Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie, 2020**). Moim zdaniem, jeżeli Habilitantka miałaby zamiar skupić się na zbadaniu toksyczności pierwiastków po realnym spożyciu przez człowieka, powinna wziąć pod uwagę RDA (zalecane dzienne spożycie) i jednocześnie zawęzić badania do jednej grupy wiekowej, z uwagi na duże różnice w zapotrzebowaniach na omawiane mikroelementy w zależności od wieku. W dalszej części autoreferatu Habilitantka pisze, że dawki zostały dobrane na podstawie danych literaturowych, jednakże nie podaje źródeł. Po dogłębnej analizie wszystkich 6 prac na podstawie danych literaturowych przedstawionych w pracy 4.1. zasadne wydaje się użycie przez Habilitantkę dawek w celu określenia wpływu poszczególnych pierwiastków na metabolizm komórek prawidłowych i nowotworowych.

Habilitantka w sześciu pracach przedstawionych w osiągnięciu użyła wielu testów i metod badawczych w celu realizacji założonego problemu badawczego. Do przeprowadzenia badań cyto- i genotoksyczności, mutagenności, stresu oksydacyjnego, analizy faz cyklu komórkowego oraz błonowego potencjału mitochondrialnego Habilitantka wykorzystwała dwie linie komórkowe: mysie fibroblasty embrionalne BALB/3T3 clone A31 cells oraz komórki HepG2 cells pochodzące z ludzkiego raka wątrobowokomórkowego. Kandydatka posłużyła się testami: redukcji MTT- określający metabolizm mitochondriów; uwalniania dehydrogenazy mleczanowej- określający integralność błony komórkowej oraz pochłaniania czerwieni obojętnej- określającej aktywność lizosomów. Natomiast do określenia genotoksyczności użyła w celu pomiaru pęknięć nici DNA w pojedynczych komórkach testu kometowego oraz testu tworzenia mikrojąder (praca 4.2). Wykazała m.in. iż najbardziej wrażliwa na działanie chlorku chromu była błona komórkowa. Wszystkie badane związki wywoływały przerwy w dwuniciowym i jednoniciowym DNA oraz powstawanie miejsc AP (nieposiadających zasad purynowych ani pirymidynowych). Związki chemiczne powodowały także zaburzenia funkcjonowania wrzeciona podziałowego prowadząc do replikacji DNA zawartego w jądrze komórkowym, bez podziału cytoplazmy. Za pomocą testu AMES'a wykazała, iż oprócz chlorku żelaza, który wywołuje mutacje typu zamiany pary zasad, jak i przesunięcia ramki odczytu, pozostałe związki wywoływały częściej mutacje typu przesunięcia ramki odczytu, a rzadziej mutacje zamiany pary zasad.

W pracy 4.3 Habilitantka skupiła się na analizie błonowego potencjału wykazując, że w przypadku chlorku żelaza dochodzi do zatrzymania cyklu komórkowego na etapie punktu kontrolnego G0/G1, natomiast w pozostałe związki wywołały zatrzymanie cyklu komórkowego na etapie punktu kontrolnego G2/M.

Praca czwarta (4.4) miała na celu zbadanie wpływu chromu(III), żelaza(III), molibdenu(III) i niklu(II) oraz ich kombinacji na aktywność pro- i antyoksydacyjną w fibroblastach zarodków myszy i komórkach raka wątroby. W opisywanych badaniach użyto szczepu TA98, który identyfikuje mutację typu przesunięcie ramki odczytu, natomiast szczep TA100 mutacje typu zamiany pary zasad tlenowych. W celu określenia w komórce stresu oksydacyjnego, dr Sylwia Terpiłowska zastosowała (przy użyciu pochodnej fluoresceiny- dwuoctanu 2',7'-dichlorofluoresceiny, DCFDA) test wykrywający rodniki: hydroksylowy, anionorodnik ponadtlenkowy oraz inne rodniki występujące w komórce. Drugi z użytych testów służył Habilitantce do wykrywania końcowego produktu procesu peroksydacji lipidów- dialdehydu malonowego (MDA). Pomiar aktywności enzymów układu antyoksydacyjnego Kandydatka określiła na podstawie poziomu aktywności enzymów SOD, CAT oraz GPx (praca 4.4). Wykazała, iż wszystkie badane związki chemiczne generują syntezę wolnych rodników tlenowych, natomiast chlorek żelaza wywołuje peroksydację lipidów. Ponadto chlorek żelaza, chlorek niklu oraz trójtlenek molibdenu hamują aktywność enzymów antyoksydacyjnych, natomiast chlorek chromu w niskich stężeniach stymuluje aktywność enzymów antyoksydacyjnych.

Pani dr Sylwia Terpiłowska, do określania mechanizmów apoptozy, zastosowała technikę obrazowania spektroskopowego Ramana (RS) i spektroskopowego obrazowania w podczerwieni z transformacją Fouriera (FT-IR) na poziomie pojedynczej komórki aby zbadać odpowiedź komórkową na różne metale przejściowe. Wykonała biologiczną ocenę stężenia wybranych kaspaz -3, 6, 8, 9 i 12 (metoda testu immunoenzymatycznego ELISA, praca 4.5). Komórki raka wątrobowokomórkowego HepG2 były narażone na działanie chromu, żelaza, kobaltu, molibdenu i niklu w stężeniach 100 i 2000 $\mu\text{M}/\text{dm}^3$. Habilitantka wykazała że doszło do indukcji apoptozy w wewnętrznej ścieżce przez wszystkie badane metale przejściowe. Dodatkowo zaobserwowano wzrost stężenia kaspazy 12, która jest zaangażowana w indukcję apoptozy związanej z uszkodzeniem retikulum endoplazmatycznego (RE). Na podstawie badań przy użyciu spektrometrii Ramana i FT-IR obserwowano tworzenia kropli lipidowych na terenie cytoplazmy. Zatem, jak stwierdza Habilitantka, zmiany w metabolizmie komórkowym zostały wywoływane przez zmiany w metabolizmie mitochondrialnym i zmiany w metabolizmie retikulum endoplazmatycznego (ER).

W celu identyfikacji stężeń używanych pierwiastków w komórce, Habilitantka w szóstej pracy zastosowała technikę ICP-MS (4.6). Posłużyła ona też do określenia stężeń wapnia, magnezu, sodu i potasu wewnątrz komórki po działaniu badanych związków chemicznych. Badania prowadzono na trzech liniach komórkowych: L929 (mysie fibroblasty), Caco-2 (komórki *epitelium*) i HepG2 (komórkach nowotworu wątroby). Pani doktor zaobserwowała wzrost stężenia chromu, żelaza, niklu, molibdenu i kobaltu w sposób zależny od dawki we wszystkich liniach komórkowych po inkubacji z tymi pierwiastkami. Stężenie potasu obniżało się, podczas gdy stężenie sodu, wapnia i magnezu wzrastało po inkubacji komórek z wymienionymi pierwiastkami. Habilitantka wykazała iż inkubacja komórek z mikroelementami indukuje zmiany morfologiczne komórek. Indukcja apoptozy następowała też w mechanizmie zależnym od zachwiania równowagi pierwiastków znajdujących się w komórce (tj. Na^+ , K^+ , Mg^{2+} oraz Ca^{2+}).

Kolejnym istotnym aspektem poruszonym przez Habilitantkę w badaniach była możliwość hamowania, przez ekspozycję na mikroelementy, replikacji wirusów DNA i RNA. Chrom i żelazo przebadano pod kątem możliwości hamowania replikacji wirusów DNA i RNA (praca 4.1). Do badań wybrano wirusa HSV-1, który jest dobrym modelem badawczym wirusów DNA. Natomiast wirus BVDV stanowił modelowy wirus RNA. Wykazano, że chlorek chromu oraz chlorek żelaza (w stężeniach 200, 400, 600, 800, 1000 $\mu\text{M}/\text{dm}^3$), użyte samodzielnie, hamują namnażanie wirusa HSV-1 oraz BVDV. Na podstawie otrzymanych wyników wybrano stężenia pierwiastków do badania oddziaływań pierwiastków, omówionych w pracy 4.6. W tym celu

Habilitantka badała rodzaj oddziaływania pomiędzy chlorkiem chromu i chlorkiem żelaza lub chlorkiem niklu i trójtlenkiem molibdenu. Wykazała, że chlorek chromu oddziaływał synergistycznie z chlorkiem żelaza, natomiast antagonistycznie z chlorkiem niklu i trójtlenkiem molibdenu, co zapewne, jak stwierdza Pani dr, ma pełnić funkcje ochronne przed wysokimi dawkami niklu i molibdenu.

Analizując przedstawione materiały, a zwłaszcza Autoreferat, chciałabym zwrócić uwagę na dość chaotyczny sposób przedstawienia materiału, co utrudnia usystematyzowanie i ocenę dorobku naukowego Pani doktor. Na przykład, w Autoreferacie brak jest spisu treści jak również cytowań, co utrudnia weryfikację przedstawionych danych. W moim odczuciu niepotrzebne było również nawiązanie do norm żywieniowych, co wprowadziło niepotrzebny chaos. Odnoszenie wyników badań *in vitro* (na liniach komórkowych) do wpływu na zdrowie człowieka jest skomplikowane i wymaga ostrożności, ponieważ choć wyniki dostarczają istotnych wskazówek na temat toksyczności, nie można ich bezpośrednio odnosić do zdrowia człowieka bez odpowiednich przeliczeń i uwzględnienia kontekstu biologicznego.

W podsumowaniu omówienia osiągnięcia naukowego stwierdzam, że sześć publikacji zestawionych w formie cyklu prezentuje spójną i logicznie zrealizowaną całość. Moim zdaniem wykorzystanie szerokiego wachlarza testów do określenia wpływu poszczególnych pierwiastków, jak i ich mieszanin na metabolizm i funkcje komórek prawidłowych i nowotworowych było dobrze przemyślane i zasadne. Daje się zauważyć ciągłość zaplanowanych i zrealizowanych prac, jak również konsekwencję w prezentacji przedstawionych rezultatów eksperymentów.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych stanowiących wkład w rozwój dyscypliny: biologia, informacja o współpracy z naukowcami z innych jednostek naukowych i pobytach naukowych w innych instytucjach naukowych

Zgodnie z obowiązującą Ustawą, jednym z niezbędnych warunków uzyskania stopnia doktora habilitowanego jest posiadanie osiągnięć naukowych. Pani dr Sylwia Terpiłowska, poza osiągnięciem omówionym wyżej, realizowała kilka innych tematów naukowych.

Od początku pracy naukowej zainteresowania Habilitantki skupiały się wokół metabolizmu pierwiastków, w szczególności chromu (III). Dołączyła do zespołu badawczego Pana prof. dra hab. Andrzeja K. Siwickiego, co zaowocowało licznymi i bardzo interesującymi publikacjami oraz doniesieniami konferencyjnymi. Habilitantka w ramach tej współpracy prowadziła badania na modelu mysim- interakcje chromu (III) i żelaza (III), oceniając wpływ tych mikroelementów na poziomy IL-1, IL-6, aktywność proliferacyjną limfocytów, aktywność metaboliczną fagocytów, poziom γ -globulin, aktywność lizozymu, oporność osmotyczną erytrocytów, TIBC i ITS. Kolejnym aspektem współpracy Habilitantki były badania interakcji mikroelementów w kombinacjach innych niż te przedstawione w najważniejszym osiągnięciu, tj. interakcje żelaza z niklem oraz żelaza z molibdenem. Pani dr Sylwia Terpiłowska podjęła również badania nad interakcjami molibdenu z chromem z niklem, kobaltem lub żelazem.

Wynikiem współpracy Habilitantki z ośrodkiem w Olsztynie były badania dotyczące genotoksyczności i cytotoksyczności pranobexu inozyny stosowanego jako lek hamujący namnażanie wirusów i jako preparat immunomodulujący w infekcjach wirusowych.

Habilitantka nawiązała również współpracę z Politechniką Świętokrzyską, Politechniką Warszawską oraz Siecią Badawczą Łukasiewicz- z Łódzkim Instytutem Technologicznym. W ramach tej współpracy zespół badał właściwości biologiczne nowosyntetyzowanych nanstruktur, które mogą zostać zastosowane w terapii przeciwnowotworowej.

Ciekawym aspektem badań Habilitantki jest podjęta współpraca z Uniwersytetem Medycznym w Lublinie, dotycząca badania wybranych parametrów pacjentów z uszkodzeniem mózgu (badanie stężenia kaspaz oraz wybranych białek pro- i antyapoptotycznych u pacjentów z uszkodzeniem mózgu). Habilitantka wraz z zespołem wskazała na wyższe stężenia kaspazy-3, kaspazy-6 i kaspazy-8 u pacjentów, którzy zmarli przed 28 dniem pobytu na OIOM. Stężenia kaspaz w BALF pacjentów z ciężkim uszkodzeniem mózgu były związane ze stopniem uszkodzenia mózgu i wystąpieniem zgonu przed 28 dobą pobytu na oddziale OIOM. Obserwowano wzrost stężenia białek związanych z apoptozą - sugeruje to indukcję apoptozy zarówno w szlaku zewnątrzpochodnym (kaspaza-8) jak i wewnątrzpochodnym (kaspazy-3, 6, 9) oraz apoptozy zachodzącej z udziałem retikulum endoplazmatycznego (kaspaza-12). Zrozumiała jest zasadność kontynuowania badań w celu zbadania wpływu tlenoterapii na indukcję stresu oksydacyjnego i apoptozy. Wyniki badań zostały opublikowane w pracach i prezentowane na konferencjach naukowych A24, A25, A27, P27. Obecnie Habilitantka prowadzi badania na rodzimej uczelni we współpracy z prof. dr hab. n. med. Andrzejem Jaroszyńskim, badając osocze krwi pacjentów dializowanych.

Współpraca z innymi instytucjami naukowymi i pobyty naukowe w innych instytucjach naukowych

Istotna aktywność naukowa w innych w ośrodkach naukowych to kolejny element oceniany w dorobku. Pani dr, poza współpracą z pracownikami z rodzimej Uczelni (prof. dr hab. n. med. Andrzejem Jaroszyńskim), Współpracuje z kilkoma ośrodkami w Polsce:

1. z Katedrą Mikrobiologii i Immunologii Klinicznej w Olsztynie (Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, z prof. dr hab. Andrzejem K. Siwickim) - pozycje publikacji w dorobku; A5- A8, A10, A12 -A23;
2. z Instytutem Fizyki Jądrowej PAN - pozycja publikacji w dorobku A28;
3. z Katedrą Chemii Środowiska i Bioanalitiky w Toruniu (Wydziału Chemii, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika) - pozycja publikacji w dorobku A29;
4. z Katedrą Medycyny Zabiegowej w Kielcach (Pracownia Genetyki Medycznej, Instytutu Nauk Medycznych, Collegium Medicum, Uniwersytetu Jana Kochanowskiego) - pozycja publikacji w dorobku A26;
5. z Politechniką Świętokrzyską - pozycja publikacji w dorobku A26;
6. z Politechniką Warszawską - pozycja publikacji w dorobku A26;
7. z Siecią Badawczą Łukasiewicz-Łódzkim Instytutem Technologicznym- pozycja publikacji w dorobku A26;
8. z Katedrą Biochemii i Biotechnologii w Lublinie (Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytetu Medycznego) publikacja w czasie opracowywania
9. z Uniwersytetem Medycznym w Lublinie, I Kliniką Anestezjologii i Intensywnej Terapii SPSK4 w Lublinie - pozycje publikacji w dorobku A24, A25, A27.

Pani Sylwia Terpiłowska dokumentuje przebieg 14 staży naukowych (10 po zdobyciu stopnia doktora). Pięć z nich to krótkie wyjazdy szkoleniowe (5-7 dniowe) w ramach programu Erasmus, które Kandydatka odbyła będąc zatrudnioną na etacie referenta więc mniemam, że nie były one powiązane z Jej działalnością naukową. Kandydatka uczestniczyła także w 4-dniowym stażu szkoleniowym w Institute for Health and Consumer Protection (IHCP) w NanoBiosciences Unit, Ispra, we Włoszech. Pani dr Sylwia Terpiłowska odbyła również kilka dłuższych staży naukowych w Polsce: 3-krotnie w Katedrze Chemii Środowiska i Bioanalitiky Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (2 razy 1 miesiąc i jeden pobyt 3 miesięczny), jak również dwukrotnie w Katedrze Mikrobiologii i Immunologii Klinicznej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (staż 2 tygodniowy i drugi

pobyt ponad miesięczny). Uczestniczyła także w 3-miesięcznym stażu naukowym w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie.

Tematyka badań oraz doświadczenie naukowe, które Kandydatka zdobywała, zarówno w jednostce macierzystej, jak i w trakcie realizacji staży naukowych, zaowocowały licznymi doniesieniami naukowymi. Wyniki wspólnych badań z wyżej wymienionymi naukowcami krajowymi zostały opisane w publikacjach naukowych zamieszczonych w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym oraz przedstawione na konferencjach zarówno krajowych jak i zagranicznych.

Stwierdzam, że Pani dr Sylwia Terpiłowska spełnia wymagania ustawowe, polegające na wykazaniu aktywności naukowej w więcej niż jednej instytucji naukowej, w postaci pobytów naukowych w innych instytucjach naukowych.

Poza stażami naukowymi deklaruje Ona również uczestnictwo, jako kierownik, w sześciu projektach finansowanych w drodze konkursów krajowych. Trzy z nich były finansowane z subwencji uczelni (KUL i UM w Lublinie). Jeden z nich był projektem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, przeznaczonym na działalność statutową KUL, a kolejny projekt był finansowany z dotacji Urzędu Marszałkowskiego w Rzeszowie. Kandydatka była również wykonawcą w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka. Były to prace wykonane po obronie pracy doktorskiej.

Kandydatka nie kierowała międzynarodowymi ani krajowymi zespołami badawczymi. Mimo że nie jest kierownikiem żadnego ministerialnego grantu, warto zwrócić uwagę na fakt, że habilitantka jest recenzentem wielu projektów krajowych. Były to projekty realizowane w ramach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2 recenzje), Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (4 recenzje), Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (10 recenzji) oraz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (42 recenzje), gdzie w ostatnich 3 latach pełniła funkcję eksperta.

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka przygotowała 31 recenzji dla 22 czasopism, m.in.: Nutrients, Frontiers in Neuroscience, Toxicology, Journal of Nutrition and Health Sciences. W ostatnich dwóch latach Pełniła funkcję Guest Editor w Frontiers in Molecular Neuroscience oraz Sustainability (obecnie), a także Handling Editor w Frontiers in Immunology i Inflammation. Duża liczba recenzowanych prac po uzyskaniu stopnia doktora stanowi, moim zdaniem, bardzo duży wkład w tego typu aktywność naukową.

Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Zgodnie z obowiązującą Ustawą, Habilitant ma wykazać odpowiedni dorobek naukowy, oceniany w kilku aspektach sprecyzowanych w ustawie, nie jest jednak oceniany dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujący naukę. Niemniej jednak, omówienie tych działalności pomaga w sporządzeniu pełniejszej charakterystyki sylwetki Kandydata.

Działalność dydaktyczna

Pani dr była promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr Katarzyny Czarnek na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (obrona pracy doktorskiej miała miejsce 24 września 2019 r.). Kandydatka prowadzi obecnie zajęcia (ćwiczenia i/lub wykłady) na kierunku lekarskim w języku polskim i angielskim (od 2021 r.). Od 2023 r. Jest opiekunem studiów kierunku lekarskiego English Division na rodzimej uczelni. Jak wynika z deklaracji Pani doktor, od 2010 r. prowadziła i opracowała szereg autorskich zajęć (ćwiczenia i/lub wykłady) na poprzedniej uczelni - Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Pełniła rolę promotora 48 prac inżynierskich i recenzenta 23 prac inżynierskich. Jest współautorką dwóch podręczników dydaktycznych.

Działalność organizacyjna

Niewątpliwie, w przedstawionym do oceny materiale, zwraca uwagę duża aktywność organizacyjna Pani dr Sylwii Terpiłowskiej, będącej obecnie członkiem zespołu ds. aplikacji o fundusze na badania kliniczne. W czasie kariery zawodowej pełniła funkcję kierownika Pracowni Biologii Środowiska, Instytutu Inżynierii Środowiska, Wydziału Zamiejscowego KUL w Stalowej Woli (2011-2019). Była członkiem Rady Instytutu Inżynierii Środowiska, członkiem Zespołu ds. opracowania strategii rozwoju KUL, Senackiej Komisji Administracyjno-Finansowej oraz członkiem Senackiej Komisji ds. Jakości Kształcenia. Była koordynatorem ds. stypendium Rektora dla najlepszych studentów i doktorantów na WZPiNoS (2015-2016). Pełniła funkcję przewodniczącej komisji programowej ds. opracowania programu kształcenia dla kierunku Inżynieria Środowiska i Inżynieria Materiałowa w latach 2011-2015. Była również przedstawicielem Instytutu Inżynierii Środowiska w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, przewodniczącą komisji przetargowej oraz przewodniczącą zespołu roboczego ds. prac nad udzieleniem odpowiedzi Instytucji Wdrażającej. Była także realizatorką zakupów sprzętu i odczynników laboratoryjnych na Wydziale Zamiejscowym Nauk o Społeczeństwie w Stalowej Woli (2012 r.).

Pani dr Sylwia Terpiłowska Pełniła również funkcję członka Komisji Rewizyjnej a obecnie jest członkiem Polskiego Towarzystwa Biologii Medycznej (od 2013 r.).

Ten obszar działalności Pani doktor można uznać za Jej mocną stronę i stwierdzić, że wykazała się zaangażowaniem i skutecznością w tego typu aktywności.

Działalność popularyzująca naukę

Pani dr Sylwia Terpiłowska była 3 -krotnie koordynatorem projektów w ramach Lubelskiego Festiwalu Nauki, przeprowadziła 8 prezentacji w ramach Festiwalu Nauki. Wygłosiła wykład otwarty pt., „Co ile i jak...? Czyli dietetyczne ciekawostki (2012 r., Koło Naukowe BIOAKTYWNI, Wydział Chemii UMCS oraz Uniwersytet III wieku w Stalowej Woli).

Współpraca z otoczeniem społecznym

Kandydatka nie jest twórcą żadnego patentu. W punkcie III wykazu osiągnięć naukowych Pani dr wymieniła współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym, m.in. członkostwo w Zespole roboczym ds. medycyny w ramach Inteligentnych specjalizacji województwa lubelskiego oraz członkostwo w Radzie Społecznej przy Wojewódzkim Ośrodku Medycyny Pracy w Lublinie. Pełniła funkcję zastępcy Prezesa Zarządu Wschodniego Kłastera Komunalnego w Stalowej Woli, którego była współzałożycielem.

Nagrody i wyróżnienia

W uznaniu zasług za działalność naukową i organizacyjną Pani dr Była pięciokrotnie nagrodzona nagrodą Rektora:

- zespołową II stopnia za działalność w zakresie administracji i szczególne osiągnięcia organizacyjne;
- zespołowa I i III stopnia za wyróżniające pełnienie funkcji koordynatora VI Lubelskiego Festiwalu Nauki;
- zespołowa III stopnia za wyróżniający się projekt na VIII Lubelski Festiwal Nauki;
- indywidualna III stopnia Rektora KUL za oryginalne i twórcze osiągnięcia naukowe oraz wybitną działalność organizacyjno-społeczną i popularyzację nauki.

Wniosek końcowy

Wnikliwa analiza dorobku naukowego Pani dr Sylwii Terpiłowskiej, znacząco powiększonego po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, jak również analiza przedłożonych dokumentów, upoważnia mnie do stwierdzenia, że Pani dr Sylwia Terpiłowska jest doświadczonym badaczem, legitymizującym się ukierunkowanym dorobkiem badawczym. Wszystkie te fakty wskazują, że jest Ona osobą odpowiednio przygotowaną do samodzielnej pracy naukowej.

W związku z powyższym stwierdzam, że osiągnięcie naukowe pt: „Toksyczność i mechanizmy działania wybranych pierwiastków przejściowych ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania chromu(III) z innymi pierwiastkami - badania *in vitro*”, stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, oraz inne aktywności naukowe Pani dr odpowiadają wymogom zawartym w art. art. 219 ust. 1 pkt 2, zawartym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm) i stanowią podstawę do nadania dr Sylwii Terpiłowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Dr hab. inż. Ewa Baranowska-Wójcik

