



prof. dr hab. Przemysław Niedzielski

Poznań, dnia 29 maja 2024 roku

Recenzja osiągnięć dr Kamili Borowczyk w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

Informacje ogólne

Pani dr Kamila Borowczyk uzyskała w 2008 roku tytuł zawodowy magistra chemii w specjalności analityka chemiczna na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego przedstawiając pracę zatytułowaną „Zastosowanie postkolumnowej reakcji jodo-azydkowej do oznaczania wybranych tyreostatyków i cytostatyków w moczu za pomocą HPLC”, której promotorem był dr hab. Robert Zakrzewski, prof. UŁ. Stopień doktora nauk chemicznych w dyscyplinie: chemia uzyskała w 2012 roku na podstawie rozprawy „Homocysteina jako składnik białek człowieka i innych ssaków, badania chromatograficzne” na Wydziale Chemii, Uniwersytetu Łódzkiego. Promotorem był prof. dr hab. Rafał Głowacki a współpromotorem prof. dr hab. Hieronim Jakubowski. Pani dr Kamila Borowczyk w 2011 roku rozpoczęła pracę w Katedrze Chemii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego początkowo jako asystent a od 2012 roku jako adiunkt.

Recenzja osiągnięć naukowych

Podstawą do wykonania recenzji jest pismo prof. dr hab. Sławomiry Skrzypek Przewodniczącej Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne

ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, Collegium Chemicum, 61-614 Poznań
NIP 777 00 06 350, REGON 000001293
tel. +48 61 829 15 74; fax. +48 61 829 15 55
pnied@amu.edu.pl www.web.pnied.amu.pl

z dnia 3 kwietnia 2024 roku. Recenzja osiągnięć dr Kamili Borowczyk została przeprowadzona na podstawie art. 221 ust. 8 w zakresie wskazanym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) oparciu o dołączone do wniosku materiały w postaci elektronicznej, przesłane pocztą tradycyjną dnia 10 kwietnia 2024 roku.

Ocena formalna

Jako osiągnięcie naukowe Pani dr Kamila Borowczyk przedstawiła cykl publikacji zatytułowany „Upraszczenie procedur analitycznych dedykowanych chromatograficznemu oznaczaniu wybranych, biologicznie ważnych związków siarki”. Cykl składa się z dziesięciu artykułów, opublikowanych w latach 2015-2021 w czasopismach o współczynniku wpływu od 1,178 do 6,208 (sumarycznie 35,417), które zostały ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, zostały im przypisane wartości punktowe w zakresie 70-140 punktów (dla całego cyklu 1040 punktów). W dziewięciu publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, a załączone oświadczenia współautorów pozwalają przyjąć Jej rolę jako wiodącą. Prace stanowiące osiągnięcie Habilitantki były cytowane, według informacji zawartych we wniosku, 1 – 45 razy, przy ich łącznej liczbie cytowań wynoszącej 140.

Przedstawiony cykl publikacji może, moim zdaniem, zostać zakwalifikowany jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu wymagań zawartych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, i może podlegać ocenie merytorycznej. Ponadto, bazując na oświadczeniach współautorów, można przyjąć, iż „opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego” zgodnie z art. 219 ust. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Ocena merytoryczna

Celem badań przedstawionych w publikacjach składających się na oceniane osiągnięcie naukowe było według Pani dr Kamili Borowczyk opracowanie uproszczonych, w stosunku do dotychczas stosowanych, procedur chromatograficznego oznaczania związków siarki, wykazujących znaczenie fizjologiczne, w próbkach biologicznych. Jako wybrane pochodne siarki o znaczeniu fizjologicznym Habilitantka wymienia następujące związki: albumina (HSA), cysteina (Cys), cysteinyloglicyna (Cys-Gly), glutation (GSH), homocysteina (Hcy), α -kwas liponowy (LA), metionina (Met) i N-acetylcysteina (NAC). Cel swoich prac

Habilitantka uzasadnia między innymi w kontekście „zielonej chemii analitycznej” jako: zmniejszenie ilości rozpuszczalników organicznych (w szczególności toksycznych dla ludzi lub środowiska) zarówno na etapie przygotowania próbek jak i na etapie rozdzielania chromatograficznego, miniaturyzację układów analitycznych i ograniczenie wieloetapowych procedur analitycznych, wreszcie wprowadzenie oznaczeń wieloskładnikowych w trakcie pojedynczej analizy próbki. Jako narzędzie badawcze Habilitantka wskazała wysokosprawną chromatografię cieczową (HPLC) z detektorem spektrofotometrycznym (UVVis) lub spektrofluorymetrycznym (FL) proponując szereg zmian procedury analitycznej prowadzących do jej skrócenia i uproszczenia przy spełnieniu postulatów „zielonej chemii analitycznej”. W osiągnięciu naukowym zostały wskazane następujące kierunki badań: (i) uproszczenie procedury przygotowania próbek do analiz chromatograficznych przez zastosowanie kolumn dedykowanych do oznaczania białek, co pozwoliło na eliminację etapu odbiałczania próbek osocza przed oznaczeniami HSA, Cys, Cys-Gly, GSH i Hcy [praca H1]; (ii) połączenie redukcji i derywatywacji wiązań disiarczowych w oznaczaniu LA, Cys, Cys-Gly, GSH i Hcy prowadzące do skrócenia procedury analitycznej i zmniejszenia ilości odpadów w analizie osocza [praca 9]; (iii) zastosowanie derywatywacji w kolumnie wraz z oddzieleniem wytworzonej pochodnej w oznaczeniach Met, Hcy, GSH, NAC lub LA w różnorodnych próbkach (osocze, mocz, włosy, paznokcie, sierść, tkanki mózgu), [prace H2, H3, H5, H6, H7, H8, H10]; (iv) opracowanie etapu upłynnienia próbki stałej (tkanki mózgu, paznokcie) w oznaczeniach Cys, GSH, Hcy, Met i NAC z zastosowaniem minimalnej ilości odczynników [prace H4, H5, H7, H10]; (v) wprowadzenie procedur pozwalających na oznaczanie wielu składników w trakcie pojedynczej analizy próbek (osocze, mocz, tkanki mózgu), [prace H1, H4, H10].

Habilitantka bardzo szczegółowo omawia w Autoreferacie elementy nowości naukowej, jaka zawarta jest w Jej pracach. Można je podzielić na główne grupy: (i) skrócenie czasu procedury analitycznej – tu Habilitantka skrupulatnie wskazuje czasy 12 minut, 10 minut i 7,5 minuty odpowiadające odpowiednio eliminacji etapu usuwania białek [prace H1, H9] połączeniu reakcji redukcji i derywatywacji w jednym etapie [praca H9] oraz dobraniu lepszych warunków prowadzenia procesu rozdzielania chromatograficznego [praca H1]; (ii) zmniejszenie objętości próbki przy przeskalowaniu procedury analitycznej [praca H3]; (iii) wprowadzenie modyfikacji procedury przygotowania próbek do analiz oraz procesu rozdzielania chromatograficznego skutkujące znaczącym zmniejszeniem zużycia odczynników [prace H7, H8, H10] oraz polepszeniem uzyskanych parametrów metrologicznych opisujących pomiar [praca H4]; (iv) wprowadzenie nowych odczynników derywatywujących – zastosowanie tetrafluoroboranu 2-

chloro-1-metylocholinoliniowego w derywatywacji homocysteiny, glutationu, cysteiny, cysteinyloglicyny i albuminy po redukcji tris(2-karboksyetylo)fosfiną [praca H1], zastosowanie aldehydu o-ftalowego oraz N-acetylocysteiny jako odczynnika sprzęgającego w oznaczeniach metioniny w próbkach moczu, osocza, włosów i paznokci [prace H3, H5, H6, H10], również homocysteiny w próbkach moczu i osocza [praca H3] przy zastosowaniu detektora spektrofluorymetrycznego, wykorzystanie butyloaminy jako odczynnika sprzęgającego przy derywatywacji N-acetylocysteiny lub kwasu α -liponowego aldehydem o-ftalowym [prace H7, H8]; (v) połączenie oznaczeń kilku składników w toku pojedynczej analizy – prowadzące do zmniejszenia ilości potrzebnych odczynników i generowanych odpadów i uproszczenia procedury walidacyjnej [prace H1, H2, H4, H9].

Uważam, że Habilitantka w pełni zrealizowała założone cele badawcze, a uzyskane wyniki w znaczący sposób wpływają na rozwój chemii analitycznej. Z pozoru niewielkie a nawet, wydawałoby się, mało istotne zmiany i ulepszenia znanych procedur analitycznych (skrócenie czasu trwania analizy, zmniejszenie objętości próbki wymaganej w procedurze, czy używanych w niej odczynników) nabierają nierzadko ogromnego znaczenia w oznaczeniach dużej ilości próbek czy analityce rutynowej. I właśnie w tym kontekście, utylitarnym, należy umiejscowić przedstawione do oceny osiągnięcie Habilitantki.

Nie zgadzam się jednak ze stwierdzeniem zawartym w Autoreferacie o trój etapowości procesu analitycznego. Wyróżnione przez Habilitantkę etapy nie wyczerpują aktywności podejmowanych w analizach próbek, pomijając etap lub etapy polegające na zgromadzeniu wiedzy o badanym obiekcie służącej dobraniu narzędzi analitycznych stosowanych zarówno w pobieraniu, przygotowaniu jak i analizie próbek oraz narzędzi statystycznych używanych w opracowaniu i interpretacji wyników. Podobnie unikałbym anachronicznego stwierdzenia o błędzie całkowitym procesu analitycznego zastępując zdecydowanie poprawniejszą niepewnością złożoną rozszerzoną. Uwagi te mają jednak jedynie charakter dyskusyjny i nie wpływają na moją pozytywną ocenę dokonań Habilitantki.

Przedstawiony cykl publikacji stanowi, w mojej opinii, istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne zgodnie z wymogami art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b z zastrzeżeniem art. 219 ust. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Pozwala to na moją pozytywną ocenę merytoryczną przedstawionego cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych. **Biorąc pod uwagę powyższe mogę stwierdzić,**

iż Pani dr Kamila Borowczyk posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące moim zdaniem znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne zgodnie z wymogami ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Ocena aktywności naukowej oraz pracy dydaktycznej i organizacyjnej

Jakkolwiek wykracza to poza zakres oceny wskazany w art. 221 ust. 8 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, to jednak nie sposób pominąć aktywności naukowej oraz dydaktycznej i organizacyjnej Habilitantki.

Habilitantka, poza pracami włączonymi o cyklu publikacji, jest współautorką 21 artykułów naukowych, z których 17 zostało publikowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Ponadto jest współautorką dwóch prac opublikowanych w czasopiśmie o zasięgu krajowym. Habilitantka prezentowała (w różnej formie) swoje prace na 44 konferencjach międzynarodowych i 36 konferencjach krajowych. Pani dr Kamila Borowczyk kierowała 2 projektami badawczymi finansowanymi przez Narodowe Centrum Nauki oraz 5 projektami finansowanymi w ramach konkursów wewnętrznych Uniwersytetu Łódzkiego. Ponadto Habilitantka uczestniczyła w charakterze wykonawcy w 5 projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki. Według danych przedstawionych przez Habilitantkę sumaryczny współczynnik wpływu Jej prac wynosi 129,152. Prace te były cytowane łącznie 467, co pozwoliło na uzyskanie indeksu Hirscha równego 13. Pani dr Kamila Borowczyk uczestniczyła w czterech stażach naukowych w USA trwających od 2 do 18 miesięcy. Efektem tych pobytów były zarówno komunikaty i publikacje naukowe jak i zgłoszenia patentowe. **Aktywność naukowa Habilitantki spełnia w mojej opinii przesłanki wskazane w art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.**

Pani dr Kamila Borowczyk prowadziła zajęcia różnego typu: wykłady, seminaria, konwersatoria oraz zajęcia laboratoryjne. Była promotorem 9 prac magisterskich oraz 15 prac licencjackich, recenzentem 15 prac magisterskich i 15 prac licencjackich oraz opiekunem 6 prac magisterskich. Była również promotorem pomocniczym w jednym przewodzie doktorskim zakończonym nadaniem stopnia doktora. Habilitantka przygotowała również 5 wykładów popularnonaukowych. W roku 2022 uzyskała zespołową Nagrodę Rektora I-go stopnia za osiągnięcia dydaktyczne. W latach 2016-2024 Pani dr Kamila Borowczyk była członkiem Wydziałowej Komisji Wyborczej, w latach 2021-2022 była sekretarzem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej. Brała udział w pracach komitetów organizacyjnych trzech konferencji naukowych. Habilitantka uzyskała 4 ogólnopolskie nagrody naukowe, trzy

nagrody Rektora i trzy nagrody Dziekana. **Powyższe informacje pozwalają mi na pozytywną ocenę pracy dydaktycznej i organizacyjnej Habilitantki.**

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawione osiągnięcia naukowe Pani dr Kamili Borowczyk, w tym cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych **spełniają** w mojej ocenie wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) konieczne do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. **Uważam za zasadne nadanie Pani dr. Kamili Borowczyk stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.**

A handwritten signature in blue ink, reading "Przemysław W. Dzielni". The signature is written in a cursive style with a large initial 'P'.