



Dr hab. inż. Patrycja Ciosek-Skibińska
Katedra Biotechnologii Medycznej
Wydział Chemiczny
Politechnika Warszawska
Ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
Tel.: (+48)-22-234 7873
e-mail: pciosek@ch.pw.edu.pl

Warszawa, 15/04/2019

**Recenzja dorobku naukowego dr inż. Leny Ruzik w związku z postępowaniem
habilitacyjnym prowadzonym przez Radę Wydziału Chemicznego
Politechniki Warszawskiej**

Pani dr inż. Lena Ruzik ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej w roku 2003 uzyskując stopień magistra inżyniera. W roku 2007 Rada Wydziału Chemicznego macierzystej uczelni na podstawie rozprawy doktorskiej „Badanie transportu miedzi(II) przez membrany modelujące warstwę rogową naskórka”, której Promotorem był Dr hab. inż. Mirosław Mojski. Prof. PW, nadała Pani Lenie Ruzik stopień naukowy doktora nauk chemicznych. Od grudnia 2007r. dr inż. Lena Ruzik jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Katedrze Chemii Analitycznej Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej.

W dniu 21 stycznia 2019r. wszczęto postępowanie habilitacyjne Pani Dr inż. Leny Ruzik w dziedzinie nauk chemicznych, dyscyplinie chemia. Habilitantka przedstawiła swoje osiągnięcia w formie jednotematycznego cyklu publikacji zatytułowanego „Analiza specyjna i ocena bioprzyswajalności metali i metaloidów występujących w żywności pochodzenia naturalnego”. Cykl ten składa się z 10 oryginalnych publikacji w czasopismach z listy Filadelfijskiego Instytutu Naukowego o łącznym współczynniku oddziaływania zgodnie z rokiem opublikowania $IF=32,2$; co daje stosunkowo wysoki średni współczynnik oddziaływania w przeliczeniu na publikację $IF_{\text{średni}}=3,2$. Spośród 10 publikacji, które znalazły się w cyklu, Habilitantka jest autorem korespondującym w 8, natomiast w 7 zajmuje wśród autorów pozycję wiodącą (pierwsza/ostatnia pozycja wśród autorów); 9 tych artykułów jest wieloautorskich, 1 jest dziełem wyłącznym dr. inż. Leny Ruzik. Dane te, w połączeniu z oświadczeniami współautorów oraz oszacowanym procentowym udziałem w poszczególnych publikacjach, świadczą o niekwestionowanym wysokim udziale Habilitantki w pracach wskazanych przez Nią do oceny jako osiągnięcie naukowe.

Celem badań opisanych w cyklu publikacji pt. „Analiza specjacyjna i ocena bioprzyswajalności metali i metaloidów występujących w żywności pochodzenia naturalnego”, będącym przedmiotem postępowania habilitacyjnego, było zaproponowanie nowych, wydajnych, nieopisanych wcześniej w literaturze naukowej ekstrahentów metali połączonych z bioligandami występującymi w roślinach, oraz opracowanie nowych, nieopisanych wcześniej w literaturze naukowej, metod analitycznych umożliwiających identyfikację tych form metali, które związane są z ich większą bioprzyswajalnością. Dr inż. Lena Ruzik słusznie zidentyfikowała ważny problem badawczy, jakim jest konieczność poszerzenia metodologii określania bioprzyswajalności metali przez organizm człowieka. Badania takie dostarczają bowiem informacji nie tylko na temat całkowitej zawartości pierwiastków w materiale badanym, ale także pozwalają na identyfikację związków wchłanianych przez ludzki organizm, co jest ważne dla badania mechanizmów przyswajania mikroelementów i metali śladowych z pożywienia, opracowywania suplementów diet, a w przyszłości może doprowadzić do projektowania żywności funkcjonalnej o zadanych, zaprojektowanych właściwościach odżywczych.

Cykl publikacji pt. „Analiza specjacyjna i ocena bioprzyswajalności metali i metaloidów występujących w żywności pochodzenia naturalnego” obejmuje prace, które Habilitantka podzieliła na 3 główne nurty badawcze takie jak:

- 1) poszukiwanie nowych, nieopisanych dotychczas, wydajnych ekstrahentów do wydzielenia metali i metaloidów z żywności pochodzenia roślinnego;
- 2) analiza specjacyjna metali i metaloidów występujących w żywności pochodzenia roślinnego wraz z identyfikacją połączeń metali z bioligandami;
- 3) określanie bioprzyswajalności wybranych metali z żywności oraz identyfikacja bioligandów zwiększających przyswajalność metali przez organizm ludzki.

W ramach prac wchodzących w skład pierwszego nurtu badawczego, Habilitantka wykazała możliwość selektywnej ekstrakcji wybranych połączeń metali z bioligandami. Do wydzielenia peptydów znajdujących się w wakuoli i cytozolu komórki zaproponowała wodne roztwory buforowe (Tris); do wydzielenia peptydów i związków fenolowych związanych ze ścianą komórkową rośliny zaproponowała zastosowanie enzymów takich jak driselaza, pektynaza, hemicelulaza; do wydzielenia hydrofobowych białek zaproponowała zastosowanie związków powierzchniowo czynnych (SDS); do ekstrakcji zaś związków o małej masie

cząsteczkowej (flawonoidy, aminokwasy, związki antrachinonowe) zaproponowała użycie cieczy jonowych.

Drugi nurt badań obejmował szereg prac dotyczących analizy specjacyjnej metali i metaloidów występujących w wybranej żywności pochodzenia roślinnego. W badaniach tych Habilitantka wykorzystwała nabyte w ramach pierwszego nurtu doświadczenie dotyczące doboru zoptymalizowanych warunków ekstrakcji. Dr inż. Lena Ruzik zastosowała techniki rozdzielania w połączeniu z technikami detekcji specyficznymi pierwiastkowo oraz cząsteczkowo (HPLC i/lub CE, ICP-MS, ESI-MS/MS), dla badań produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego (jagody goji, owoc noni, szalwia chia, etc), co pozwoliło na przeprowadzenie analizy specjacyjnej metali znajdujących się w badanym materiale w ilościach śladowych. Stwierdziła, że określone metale w badanych produktach roślinnych są wiązane przez różne grupy ligandów: aminokwasy, polifenole, karotenoidy, hydroksykwas, flawonoidy, itd. Identyfikacja tych grup umożliwiła dalsze badania (wchodzące w skład trzeciego nurtu opisanego cyklu publikacji), który miał na celu określenie ich wpływu na biodostępność wiązanych metali.

W tym ostatnim etapie badań Habilitantka postawiła sobie za cel opracowanie metodyki analitycznej wykorzystującej techniki łączone, umożliwiającej określenie wpływu bioligandów na biodostępność metali. Prace prowadzono wykorzystując symulację *in vitro* wieloetapowego trawienia, polegającą na działaniu hydrolitycznym enzymów charakterystycznych dla kolejnych odcinków przewodu pokarmowego. Należy podkreślić, że tak jak w poprzednim nurcie badań, Habilitantka wykorzystwała bogatą gamę produktów funkcjonalnych (np. Spirulina, Zincuprin, jagody goji). Stwierdziła, że po trawieniu żołądkowo-jelitowym badane metale wiązane są przez m.in. aminokwasy i białka, co ma duży wpływ na ich bioprzyswajalność.

Wymienione powyżej prace charakteryzują się istotną nowością naukową. Za najważniejsze osiągnięcia uważam:

- zaproponowanie nowych związków wydajnie ekstrahujących kompleksy metali z bioligandami z żywności (np. cieczy jonowe, rozpuszczalniki supramolekularne);
- opracowanie nowej metodyki badań identyfikacji grup bioligandów wiążących jony metali w roślinach (np. flawonoidy, aminokwasy, karotenoidy) oraz odpowiedzialnych za lepszą bioprzyswajalność metali.

Należy podkreślić, że poza pracami wchodzącymi w skład monotematycznego cyklu, dr inż. Lena Ruzik jest współautorką dwóch rozdziałów angielskojęzycznych dotyczących analizy specjacyjnej, a napisanych na zaproszenie wiodących wydawców o randze światowej tj. Springer i Wiley.

Dr inż. Lena Ruzik była kierownikiem dwóch projektów badawczych: grantu Miniatura oraz międzynarodowego projektu badawczego dotyczącego polsko-chińskiej współpracy naukowo-technicznej umożliwiającej wymianę osobową, oraz wykonawcą w czterech projektach badawczych, w tym w dwóch międzynarodowych. Prowadziła szereg zajęć dydaktycznych z zakresu chemii analitycznej, analizy instrumentalnej, technik plazmowych. Podkreślić należy prowadzenie przez Habilitantkę wykładu „Analityczne techniki plazmowe” oraz kierowanie specjalnością „Analityka i fizykochemia procesów i materiałów” na II stopniu kierunku Technologia Chemiczna na Wydziale Chemicznym PW. Ponadto Habilitantka była Promotorem kilkunastu prac inżynierskich/magisterskich oraz występuje jako Promotor Pomocniczy w jednym otwartym przewodzie doktorskim. Za swoje osiągnięcia naukowe oraz organizacyjne zdobyła 7 nagród JM Rektora PW. Za bardzo cenne uważam działania popularyzujące naukę: kierowanie projektem "Szukając Einsteina - Akademia Umysłów Ścisłych" oraz pracę na rzecz projektu „PW Junior” dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych.

Podsumowując, na podstawie powyższej analizy dorobku naukowego oraz dydaktycznego, w tym wyodrębnionego cyklu publikacji „Analiza specjacyjna i ocena bioprzyswajalności metali i metaloidów występujących w żywności pochodzenia naturalnego”, stanowiącego rozprawę habilitacyjną dr inż. Leny Ruzik, stwierdzam, że dorobek ten spełnia wymagania dotyczące nadania stopnia doktora habilitowanego, wynikające z ustawy z dnia 14 marca 2003 „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” (Dz.U. z 2003 nr. 65 poz. 595, Dz.U. z 2005 nr. 164 poz. 1365, Dz.U. z 2010 r. Nr 96, poz. 620 oraz Dz.U. z 2011 nr. 84 poz. 455, z późniejszymi uzupełnieniami). W związku z powyższym wnioskuję do Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej o poparcie wniosku Pani Dr inż. Leny Ruzik o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia.

Paola Subirole