



RECENZJA ROZPRAWY HABILITACYJNEJ
czyli wg. obecnej nomenklatury
„OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO” DR IWONY KURZYCY pt.
„ZASTOSOWANIE METOD CHROMATOGRAFICZNEGO
ROZDZIELANIA DO ANALIZY SPECJACYJNEJ AZOTU
NIEORGANICZNEGO W ANALITYCE CHEMICZNEJ I
ŚRODOWISKOWEJ ” oraz
OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ HABILITANTKI

Stale rosnące zainteresowanie społeczeństw zagrożeniami jakie niesie za sobą zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego stwarza zapotrzebowanie na włączenie do kontroli tego zjawiska całego arsenału dostępnych technik chemii analitycznej. Wśród metod, które wyróżniają się tym, że umożliwiają nie tylko oznaczenie całkowitej zawartości poszczególnych pierwiastków ale pozwalają także na analizę specjacyjną należą metody chromatograficzne.

Nadesłana do recenzji rozprawa habilitacyjna („osiągnięcie naukowe”) dr Iwony Kurzycy wpisuje się właśnie w ten nurt zastosowań chromatografii a konkretnie chromatografii jonowej. Na osiągnięcie naukowe składa się 10 publikacji w dobrych czasopismach, których wspólnym mianownikiem jest opracowanie metod chromatograficznych dla celów analizy specjacyjnej azotu nieorganicznego i ich wykorzystanie do badania różnych aspektów związanych ze stanem środowiska naturalnego. Wszystkie publikacje są wieloautorskie. Dr Kubica jest pierwszym autorem w 4-ech publikacjach, autorem korespondującym w 6-u pracach. Analiza środowiskowa ze względu na swoją naturę tj. różnorodność badanych obiektów, trudności napotymane w pobieraniu reprezentatywnych próbek oraz problemy związane z interpretacją wyników jest typową dziedziną interdyscyplinarną i z reguły wymaga współpracy wielu specjalistów. Stąd wieloautorskie publikacje są w tej dziedzinie jakby normą. Niemniej jednak, jak wynika także z załączonych oświadczeń współautorów, wiodąca rola dr Kurzycy w podstawowym nurcie osiągnięcia naukowego wydaje się nie podlegać dyskusji.

Do zbioru publikacji dołączone jest 24-o stronicowe zwięzłe omówienie podstawowych dokonań habilitantki zawartych we wspomnianych 10-u publikacjach.

Stężenie różnych form nieorganicznego azotu tzn. jonu amonowego, azotanów i azotynów w wodzie powinno być stale monitorowane ze względu na możliwy negatywny wpływ większych stężeń tych jonów na organizm człowieka. Wyczerpujący przegląd literaturowy dokonany przez habilitantkę (H1) wskazywał, że optymalną metodą oznaczania niskich stężeń wspomnianych anionów powinna być chromatografia jonowa z tym, że w klasycznych metodach z detekcją konduktometryczną można się było spodziewać zakłóceń w oznaczaniu azotynów ze strony jonów chlorkowych, występujących zazwyczaj w wyższych niż azotyny stężeniach. Problemem pozostawało także oznaczanie jonów amonowych wymywanych z kolumn anionitowych w objętości wolnej kolumny. Dużą zasługą habilitantki jest opracowanie wraz z współpracownikami nowatorskiej metody, która umożliwiła szybkie i dokładne oznaczanie wszystkich trzech jonów w jednym akcie pomiarowym (H2). Zaproponowana metoda polega na izokratycznej elucji próbki z kolumny anionitowej Ion Pac AS14A za pomocą roztworu NaCl. Wyływający z kolumny na początku elucji jon amonowy jest derywatyzowany do barwnego kompleksu za pomocą

odczynnika Nesslera a wszystkie jony są następnie oznaczane spektrofotometrycznie wykorzystując detektor diodowy. Zoptymalizowana metoda daje dokładne i powtarzalne wyniki z korzystnymi granicami wykrywalności oznaczanych jonów NO_2^- , 0.1 mg L^{-1} ; NO_3^- , 0.05 mg L^{-1} ; NH_4^+ , 1 mg L^{-1} . Metoda opracowana początkowo dla wód o małej sile jonowej została następnie (H3) zmodyfikowana w celu umożliwienia jej stosowania w analizie wód o dużym zasoleniu. Modyfikacja polegała między innymi na dodaniu do odczynnika Nesslera soli Seignette w celu skompleksowania jonów wapnia i magnezu, które mogą przeszkadzać w oznaczeniu jonu amonowego. Ta bardziej uniwersalna wersja metoda charakteryzowała się także bardzo korzystnymi granicami wykrywalności: 0.04 mg/L for NH_4^+ , 0.006 mg/L dla NO_2^- oraz 0.005 mg/L dla NO_3^- . Metoda została zastosowana do analizy form specyjalnych azotu nieorganicznego w wodach morskich i oceanicznych, a także w rozpuszczalnych frakcjach specjalnych osadów takich jak te powstałe w wyniku tsunami w Tajlandii.

W badaniach środowiskowych o zasięgu globalnym niesłychanie ważna jest wiarygodność wyników analitycznych, możliwość porównania poszczególnych pomiarów dokonywanych przez różne zespoły badawcze w różnych krajach i na różnych kontynentach. Dlatego szczególnie wartościowa jest moim zdaniem praca dr Kurzycy (H4), w której dokonana została krytyczna ocena danych literaturowych dotyczących przede wszystkim analizy opadów atmosferycznych. Analiza opadów atmosferycznych jest procesem złożonym, składającym się z wielu etapów z których każdy jest ważny i każdy może mieć wpływ na ostateczny wynik pomiaru. Różne zespoły badawcze stosują rozmaite sposoby pobierania próbek (różne czasy i częstotliwości pobierania, różne rodzaje naczyń, ich usytuowanie względem powierzchni ziemi itd.). Ważny jest też czas transportu, sposób przygotowania próbek do analizy, nie mówiąc już o samej metodzie ilościowej analizy. Habilitantka dokonała krytycznej analizy danych literaturowych, wspierając je doświadczeniem z własnej pracy eksperymentalnej i wykazała, że trudno jest oczekiwać dobrej spójności danych pochodzących z różnych laboratoriów o ile nie stosują one wspólnych standaryzowanych procedur. Publikacja ta świadczy o bardzo dobrym ogólno-analitycznym przygotowaniu kandydatki, głębokiej znajomości specyfiki i złożoności analizy środowiskowej, umiejętności samodzielnego myślenia i krytycznego stosunku do danych publikowanych w literaturze przedmiotu.

Stworzenie sobie solidnej podstawy metodycznej dla analizy materiałów środowiskowych, traktowanej całościowo od zaplanowania sposobu i częstotliwości poboru próbek do końcowego ilościowego oznaczenia analitów, pozwoliło dr Kurzycy na rozwinięcie zastosowań tej metody do badania zanieczyszczenia związkami azotu różnych ekosystemów, zarówno okolic miejskich jak i obszarów chronionych takich jak parki narodowe. Wykazano między innymi poprzez badanie opadów atmosferycznych wyższe średnie ważone roczne stężenie N-NO_3^- - na terenie miejskim (okolice Poznania) oraz wyższe N-NH_4^+ na terenie pozamiejskim (Wielkopolski Park Narodowy), co, jak się wydaje, jest typowe dla tego typu ekosystemów (H5). Badania takie, związane ze zjawiskiem kwaśnych deszczy, obejmowały także śledzenie zmian innych parametrów takich jak kwasowość, siarczan, siarczyny, chlorki, oraz sód, potas, wapń i magnez.

Szczególne miejsce w badaniach autorki nad stężeniem form specyjalnych azotu zajmują obszary chronione takie jak Wielkopolski Park Narodowy (H5, H6) i Tatrzański Park Narodowy (H7 i H8), które dają możliwości obserwacji o unikatowych walorach. Z jednej strony są przykładem dobrego stanu środowiska pod ochroną, z drugiej strony podlegają, podobnie jak i całe terytorium kraju wpływom transgranicznego i transkontynentalnego zanieczyszczenia atmosfery. Bardzo interesujące są zwłaszcza badania zanieczyszczeń wody

i lodu Morskiego Oka i Czarnego Stawu, tak ze względu na unikatowość tych obiektów jak i trudności wieloletnich obserwacji w surowych warunkach klimatycznych i przy trudnej dostępności w okresie zimowym. Interesujące są obserwacje nt. gradacji stężeń różnych jonów w poszczególnych warstwach lodu i wodzie pod lodem, w których występuje istotne zróżnicowanie. W strukturze lodu pojawiały się warstwy niezamarzniętej wody o wyższym niż w sąsiadującym lodzie stężeniu rozmaitych jonów. Ilustruje to istnienie efektu kriochemicznego, który polega na „gubieniu” przez krystalizującą wodę rozpuszczonych składników mineralnych, a tym samym na zateżaniu się roztworu nie objętego jeszcze fazą krystalizacji. Badania wykazały, że na przestrzeni 20 lat jakość wody w obu jeziorach uległa poprawie wskutek spadku zawartości jonów zwiększających kwasowość wody.

Mnogość wyników analitycznych uzyskiwanych w badaniach środowiska oraz wielowymiarowość czynników środowiskowych wymagają stosowania różnych metod chemometrycznych dla pogłębionej analizy uzyskanych danych (H9, H10). Zastosowanie analizy szeregów czasowych do oceny obciążenia opadów atmosferycznych związkami azotu pozwoliło na wykrycie 12-o miesięcznego cyklu zmian stężeń NO_3^- , NH_4^+ ale także Cl^- , F^- i SO_4^{2-} w opadzie atmosferycznym zbieranym w Wielkopolskim Parku Narodowym (WNP). Sezonowe zmiany w emisji prekursorów NO_3^- , NH_4^+ były najprawdopodobniej spowodowane zmianami w częstości stosowania nawozów sztucznych i zmianami intensywności emisji spalin samochodowych. Z kolei zastosowanie analizy czynnikowej umożliwiło określenie procentowego wkładu trzech domniemanych źródeł zanieczyszczeń do opadu zbieranego w WNP. Na podstawie analizy tych danych wysunięto też hipotezę o jednoczesnej (tzn. wspólnej) depozycji tych jonów, czego przyczyną mogło być tworzenie soli na jądrach kondensacji w górnych warstwach atmosfery. Powiązanie danych z analizy opadów atmosferycznych z warunkami synoptycznymi w Europie pozwoliło na ustalenie trajektorii frontów atmosferycznych przynoszących wspomniane wyżej opady.

Prace wchodzące w skład rozprawy habilitacyjnej (osiągnięcia naukowego) nie wyczerpują bynajmniej dorobku naukowego dr I. Kurzycy. Jest Ona także współautorką 12-u publikacji ogłoszonych w czasopismach z listy filadelfijskiej (w tym 7 po doktoracie) oraz 10-u publikacji w innych czasopismach (4 po doktoracie). Habilitantka ma także na swoim koncie współautorstwo 19-u opracowań zbiorowych – rozdziałów książkowych (w tym 12 po doktoracie). Dr Kurzyca była laureatką nagrody Miasta Poznania za wyróżniającą się pracę doktorską, otrzymywała z różnych źródeł dofinansowanie swoich badań naukowych, była kierownikiem 2-óch projektów badawczych MNiSzW i wykonawcą w czterech innych projektach. Prace swoje prezentowała na 17-u konferencjach, także międzynarodowych, w postaci referatów oraz plakatów (18 w tym 7 po doktoracie). Kandydatka jest członkiem An International Separation Science Society (CASSS) oraz The Baltic University Programme (BUO) i utrzymywała kontakty naukowe z 12-oma placówkami naukowymi w kraju i za granicą. Habilitantka uczestniczyła w wielu szkoleniach podnoszących kwalifikacje krajowych i zagranicznych, brała również udział w szeregu akcjach popularyzujących naukę, była też proszona o recenzowanie prac w międzynarodowych czasopismach takich jak: *Analytica Chimica Acta*, *Journal of Chromatography A*, *Journal of Analytical Science and Technology*, *Environmental Monitoring and Assessment*.

Dr Kurzyca jest nauczycielem akademickim, prowadziła zajęcia laboratoryjne i terenowe, ćwiczenia, proseminaria oraz wykłady dla studentów Wydziału Chemii, Biologii, Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM, w języku polskim i angielskim z zakresu chemii ogólnej, analitycznej i ochrony środowiska. Była opiekunką 2-óch prac licencjackich i 11-u prac magisterskich.

Reasumując mogę stwierdzić że:

1. Rozprawa habilitacyjna (osiągnięcie naukowe pt. **Zastosowanie metod chromatograficznego rozdzielania do analizy specyjacyjnej azotu nieorganicznego w analityce chemicznej i środowiskowej**) dr Iwony Kurzyca stanowi wartościowe studium nt. udziału form specyjacyjnych azotu nieorganicznego w opadach atmosferycznych i w lodzie w różnych ekosystemach w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów chronionych (parki narodowe). Dr Kurzyca po opracowaniu nowej metody jednoczesnego oznaczania NH_4^+ , NO_2^- i NO_3^- , za pomocą chromatografii jonowej z detekcją spektrofotometryczną, dokonała krytycznej analizy danych literaturowych dotyczących sposobów poboru próbek opadu atmosferycznego, przechowywania próbek i ich przygotowania do analizy w celu wyselekcjonowania optymalnego sposobu postępowania w swojej praktyce analitycznej, łącznie z walidacją metody za pomocą analizy certyfikowanego materiału odniesienia. Wykazała przy tym dobrą wiedzę ogólno-analityczną, samodzielność myślenia, krytycyzm względem danych literaturowych i troskę o analityczną kontrolę jakości. Dzięki temu podejściu uzyskiwane przez Nią wyniki, w tym także z unikatowych obiektów jak jeziora Tatrzańskiego Parku Narodowego można uznać za bardzo wartościowe i w pełni wiarygodne.
2. Dr Kurzyca niezależnie od realizacji rozprawy habilitacyjnej cały czas demonstrowała istotną aktywność naukową o której świadczą liczne publikacje nie wchodzące w skład rozprawy, imponująca liczba instytucji, z którymi utrzymywała kontakty naukowe, udział w programach międzynarodowych, aktywny udział w konferencjach i recenzowanie prac dla zagranicznych czasopism naukowych a także działalność na rzecz popularyzacji nauki. Ważną częścią tej aktywności jest działalność dydaktyczna : prowadzenie wykładów, seminariów i ćwiczeń, opieka naukowa nad studentami, magistrantami i licencjatami. Warto podkreślić, że dr Kurzyca zdołała zrealizować rozprawę habilitacyjną i utrzymać aktywność naukową mimo dwukrotnego przebywania na urlopie macierzyńskim. Zadaje to kłam, ideologicznie motywowanym opiniom szerzonym przez pewne środowiska, iż macierzyństwo, ta najwspanialsza rola kobiety, wyklucza ją z kariery naukowej.
3. Jestem zdania, że dr Iwona Kurzyca spełnia wszystkie wymagania dla osób ubiegających się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk chemicznych przewidziane przez Ustawodawcę w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz.U. z 2016 r., poz. 882).



Prof. dr hab. Rajmund S. Dybczyński
Laboratorium Jądrowych Technik Analitycznych
Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
03-195 Warszawa, ul. Dorodna 16, POLSKA
fax: (48)-(22)- 811-15-32 lub 811-19-17
tel. (48)-(22)-504-11-28, (48)-(22)-504-10-76
E-mail: r.dybczynski@ichtj.waw.pl

Warszawa 9.11.2017r.