



**Katedra Chemii Bioorganicznej  
Politechnika Wroclawska**

Wybrzeże Wyspiańskiego 27

50-370 Wrocław

Prof. Paweł Kafarski

e-mail: [pawel.kafarski@pwr.edu.pl](mailto:pawel.kafarski@pwr.edu.pl)

web: <http://bioorganic.ch.pwr.wroc.pl>



Wrocław 21.02.2020

**Recenzja pracy doktorskiej Pani mgr Ilony MARSZAŁEK  
„*Ternary complexes of fluorescent sensors for zinc ions*”**

Praca doktorska Pani mgr Ilony Marszałek została wykonana pod opieką Pana Profesora Wojciecha Bala, w Instytucie Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk.

Cynk jest pierwiastkiem pełniącym w ludzkim organizmie różnorodne role, poczynając od warunkowania prawidłowego wzrostu i rozwoju, poprzez regulatorowy wpływ na czynność układu odpornościowego czy umożliwianie odbierania bodźców słuchowych i smakowych, kończąc zaś na modulacji procesów uczenia się i zapamiętywania. Jony tego metalu uczestniczą także w modyfikacji transkrypcji i naprawy DNA, indukcji lub hamowaniu apoptozy, aktywacji lub inhibicji enzymów oraz regulacji komórkowego przekazywania sygnałów, jak i zachowywaniu równowagi między procesami utleniania i redukcji. To wszystko daje mu status pierwiastka niezbędnego dla prawidłowego funkcjonowania organizmu a utrzymanie względnie stałego poziomu jonów cynku w komórce jest warunkiem jej prawidłowego funkcjonowania. W komórce występuje on w postaci związanej (głównie z białkami) oraz niezwiązanej (nazywanej też wymienialną). Pomiar poziomu tej ostatniej formy dokonywany jest za pomocą specjalnie w tym celu skonstruowanych i komercyjnie dostępnych czujników fluorescencyjnych.

Przyczyną podjęcia badań były obserwacje, że podawane w literaturze wyniki pomiarów poziomu jonów cynku w komórkach, jak i przestrzeni międzykomórkowej dokonywane za pomocą tych czujników są niespójne i różnią się zbyt znacznie. Zastanawiając się nad przyczynami takiego stanu rzeczy, Promotor pracy jak i jej Autorka postawili tezę, że wyniki tych pomiarów mogą być zniekształcone przez obecność związków o małej masie cząsteczkowej, zdolnych kompleksować jony cynku, a tym samym konkurować z czujnikiem o te jony bądź też tworzyć kompleksy trójskładnikowe z układem jon cynku - sonda. Taki wybór tematu pracy doktorskiej jest nietypowy gdyż dzisiaj dokonuje się mnóstwo pomiarów za pomocą komercyjnie dostępnych technik, traktując je jak „czarną skrzynkę” i nie zastanawiając się zbyt nad mechanizmami stanowiącymi ich podstawę jak i nad precyzją pomiarów. Chciałbym

pochwalić Doktorantkę za podjęcie tego tematu pracy i wykazanie, że tak jest istotnie. Trzeba też dodać, że aby tego dokonać konieczne było wykonanie pracochłonnych i wymagających dużej cierpliwości i wnikliwości badań. Badania zostały wykonane dla trzech komercyjnie dostępnych czujników fluorescencyjnych – Zn(FluoZin-3), Zn<sub>2</sub>(Zinpyr-1) oraz Zn(Zinbo-5) oraz ośmiu związków reprezentujących różnorodnie strukturalnie małowzrostowe kompleksy jonów cynku – kwasów octowego i cytrynowego; ATP; glicyny, histydyny i kwasu glutaminowego oraz utlenionego i zredukowanego glutationu.

Pani mgr Ilona Marszałek zdecydowała się przedstawić pracę doktorską w postaci zbioru trzech publikacji umieszczonych w najlepszych czasopismach z zakresu chemii nieorganicznej (czy też bionieorganicznej) – dwie w *Inorganic Chemistry* i jedną w *Journal of Bioinorganic Chemistry*. Ponieważ każda z nich była już oceniana przez co najmniej dwóch recenzentów, zrezygnuję z ich bardziej szczegółowej oceny – to po prostu bardzo dobre prace.

Zgodnie z przepisami i obyczajem taka forma pracy wymaga poprzedzenia zestawu publikacji krótkim wstępem. Tak też zrobiła Doktorantka – wstęp napisany w języku angielskim liczy 50 stron tekstu plus 8 stron cytowanej literatury. Zatem można uznać, że jest on dość obszerny. Na podkreślenie wymaga jednak to, że przy omawianiu każdej publikacji Pani mgr Ilona Marszałek bardzo dokładnie omawia swój udział w każdej z nich, a to zwiększyło objętość wstępu. Wstęp jest napisany bardzo dobrze, ładną angielszczyzną i odpowiednio wprowadza czytelnika w zagadnienia stanowiące treść rozprawy jak i krótko omawia założenia każdej publikacji. We wstępie tym znalazłem tylko jeden błąd edytorski (na stronie 28) i ciekaw jestem czy Doktorantka go też znajdzie.

Wszystkie prace stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej są wieloautorskie, przy czym autorami prac w *Inorganic Chemistry* są tylko Doktorantka i Jej Promotor. Dołączone do rozprawy oświadczenia wszystkich współautorów nie pozostawiają wątpliwości co do tego, że Doktorantka jest ich wiodącym autorem.

Reasumując, przyszło mi recenzować solidną i ciekawą pracę opisującą realizację innowacyjnego pomysłu badawczego. Praca ta w pełni spełnia warunki zarówno ustawowe jak i zwyczajowe jakie stawia się pracom doktorskim. Zatem, wnoszę do Wysokiej Rady Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr Ilony Marszałek do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę zakres wykonanych badań, ich stopień trudności i uzyskane wyniki oraz to, że zostały one bardzo dobrze opublikowane, proponuję wyróżnienie tej rozprawy doktorskiej odpowiednią nagrodą.

