



Łódź, 30.07.2014

1. Podstawowe dane o przewodzie:
 - a. mgr **Tomasz P. Wróbel**
 - b. nazwa Rady, która przeprowadza przewód doktorski:
Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego
 - c. tytuł rozprawy doktorskiej :
„Atherosclerotic tissues and cells analysis by means of vibrational spectroscopy imaging and chemometrics”
 - d. nazwisko promotora
prof. dr hab. Małgorzata Barańska

Celem pracy doktorskiej mgr Tomasza P. Wróbla jest próba opisanie i interpretacji wyników uzyskanych metodami spektroskopii wibracyjnej, w szczególności obrazowania IR oraz ujęcia ilościowego metodami statystycznymi. Praca koncentruje się na badaniu materiału biologicznego w postaci tkanek i kultur komórkowych, w szczególności analizy profilu lipidowego oraz białkowego metodami spektroskopii wibracyjnej i metodami chemometrycznymi. Jako układ służący do zweryfikowania zaproponowanych metod zastosowano model myszy transgenicznej ApoE/LDLR^{-/-}. Znaczna część pracy skupia się na badaniu potencjalnych czynników zaburzających obserwowane doświadczalnie metodami spektroskopii wibracyjnej wyniki. Jest to uzasadnione, ponieważ obszar obrazowania spektroskopowego IR i Ramana jest dziedziną nową i optymalizacja metodologii prowadzonych pomiarów jest niezwykle istotna.

Jednym z najważniejszych wyników jest zidentyfikowanie różnych grup lipidów w tkankach objętych miażdżycą. Wyznaczono rozkład cholesterolu i estrów cholesterolu w blaszkach miażdżycowych myszy poddanej specyficznej diecie. Interesująca wydaje się również metoda analizy profilu białkowego i struktury drugorzędowych białek. W tym celu zaproponowano model przewidywania ich zawartości za pomocą Liniowej Regresji Wielokrotnej, który wykorzystano w badaniu rozwoju miażdżycy. Następnie opracowano metodę obrazowania FT-IR, oraz zastosowano metody chemometryczne (cluster analysis ang, analiza skupień) w celu uzyskania wizualizacji zmian chemicznych w blaszce miażdżycowej podczas rozwoju choroby. Ponadto, zaproponowano metodę ilościowego określania wielkości blaszek miażdżycowych oraz porównano obrazy IR z mapami uzyskanego za pomocą klasycznych metod barwienia tkanki za pomocą ORO. Metoda została zastosowana do zbadania wpływu określonej diety. Mapy IR skorelowano z mapami Ramana i AFM.



W celu wykluczenia artefaktów interpretacyjnych praca doktorska poświęca wiele uwagi zjawiskom fizycznym (rozpraszanie Mie, efekt fali stojącej) oraz metodologicznym (wpływa nacisku kryształu podczas pomiaru ATR na stan pojedynczych komórek śródnabłonka, apertury o zmiennej głębokości penetracji).

Praca doktorska mgr. T.P. Wróbla oparta jest na jedenastu (11) oryginalnych publikacjach, w których Pan Wróbel jest pierwszym autorem. Praca zawiera stosowne oświadczenia współautorów, precyzujących ich wkład w publikacje będące przedmiotem rozprawy. Z analizy oświadczeń wynika, że wkład mgr Wróbla jest dominujący w załączonej do oceny liście publikacji. Ponadto, mgr. Wróbel jest współtwórcą (wraz z S.G. Kazarinem oraz M. Barańską) 1 patentu. Ponadto, mgr. Wróbel jest współautorem 6 publikacji, które nie są objęte oceną w przewodzie doktorskim. Należy więc podkreślić, że dorobek mgr. Wróbla jest znakomity, i wszystkie prace objęte oceną znajdują się w międzynarodowych czasopismach i wysokim współczynniku oddziaływania.

Syntetyczna wersja opisu wyników została przedstawiona na 38 stronach maszynopisu i jak rozumiem eksponuje główne elementy wkładu mgr. Wróbla w załączone publikacje.

Syntetyczna wersja składa się z wstępu, opisu podstaw badanej patologii miażdżycy, podstaw teoretycznych spektroskopii i obrazowania wibracyjnego, oraz chemometrii. Następnie przedstawia charakterystykę profilu lipidowego i białkowego, a następnie analizuje metodę ATR-FT-IR oraz efekt fali stojącej na wyniki dla próbek biologicznych.

Syntetyczna wersja opisu istotnych wyników opisanych w publikacjach nie dorównuje jednak poziomem jakości publikacji. Podstawy teoretyczne zjawiska IR i Ramana (choć taki jest tytuł tej części) są opisane pojedynczym zdaniem zawierającym nieprecyzyjne reguły wyboru dla spektroskopii wibracyjnej. Ponadto, opis nie zawiera zupełnie informacji o teorii kształtu pasm IR i Ramana choć w następnym rozdziale ((optical artifacts) str. 13 jest napisane: "Line shape distortions are commonly occuring in the case of FT-IR as remnant of various optical effects." Aby analizować zaburzenia, należy najpierw określić precyzyjnie, co mierzymy.

Rozdział poświęcony chemometrii mógłby również być bardziej rozbudowany. Informacje, których zazwyczaj z braku miejsca nie umieszcza się w publikacjach, tutaj mogłyby bardziej szczegółowo opisać. Umieszczenie podstawowych wzorów byłoby więc użyteczne. Te uwagi dotyczą rozpraszania Mie, fali stojącej, fali zanikającej, bliskiego pola, definicji metryk, itd., bowiem są to dziedziny z zakresu fizyki i statystyki często nieznane chemikom i biologom. Jest to szczególnie ważne w pracach doktorskich prowadzących badania w obszarze badań interdyscyplinarnych.

Z obowiązku recenzenta muszę stwierdzić, że zauważono błędy typograficzne (np. reflectance , str 11), choć w zasadzie streszczenie napisane jest poprawnym językiem angielskim.

Uwagi te nie zmieniają mojej opinii o wysokiej wartości wyników naukowych uzyskanych w pracy doktorskiej i dorobku naukowym kandydata.

Formułując konkluzję chcę stwierdzić, że Pan mgr inż. Tomasz P. Wróbel przedstawił w Swojej rozprawie doktorskiej bardzo liczne oraz wartościowe wyniki prac badawczych, prowadzonych na bardzo wysokim stopniu zaawansowania, z zastosowaniem nowoczesnych metodologii, wymagających od eksperymentatora wiedzy, doświadczenia oraz zaangażowania. Moim zdaniem, przedstawiona rozprawa spełnia w zupełności ustawowe oraz zwyczajowe wymagania stawiane pracom doktorskim. Wyniki, na podstawie których zredagowana została praca doktorska należy uznać za bardzo wartościowe oraz przedstawione zostały i przedyskutowane w sposób wzorcowy, co pozwala sądzić o tej rozprawie jako o wyróżniającej.

Gratuluje Doktorantowi oraz Pani Promotor, tak jak i całemu współpracującemu zespołowi, tak cennych rezultatów uprzejmie proszę Wysoką Radę Wydziału Chemicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego o przyjęcie mojej rekomendacji oraz stawiam wniosek o dopuszczenie mgr. inż. Tomasza P. Wróbla do publicznej obrony.

Opinię sporządziła :

prof. dr hab. Halina Abramczyk
Politechnika Łódzka
Wydział Chemiczny
Dyscyplina : chemia fizyczna i teoretyczna
Specjalność : spektroskopia molekularna

