



## „Spektroskopowe badania stanów elektronowych fotoaktywnych kompleksów porfiryn”

### Barbara Jurzyk

Stypendystka projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Wykonywana przeze mnie praca doktorska dotyczy badań modyfikowanych pochodnych barwników porfiryńowych w kontekście alternatywnych zastosowań nowych związków oraz kompleksów naturalnych w medycynie, kalorymetrii i biomonitoringu.

W Zakładzie Fizyki Molekularnej Politechniki Poznańskiej, w którym realizowana jest praca doktorska obok aparatury komercyjnej, znajduje się jedyna w Polsce rozdzielna w czasie spektroskopia optoakustyczna (LIOAS). Metoda ta pozwala na proste oszacowanie *in vitro* m.in. fotodynamicznych właściwości barwników w układach modelowych. Komplementarność stosowanych metod pozwala na określanie niezbędnych parametrów klasyfikujących nowosyntezowane barwniki m.in. w terapii fotodynamicznej czy ochronie środowiska.

Terapia fotodynamiczna (PDT) jest wykorzystywana w leczeniu chorób nowotworowych, swoje działanie opiera na reakcji fototoksycznej, do której dochodzi w wyniku oddziaływania substancji fotoczułej i światła o odpowiedniej dla danej substancji długości fali.

Z opublikowanych badań wynika, że badany przeze mnie kompleks barwnikowo-półprzewodnikowy powoduje znaczne zmniejszenie guzów litych myszy po naświetleniu. Zaobserwowane efekty wymagały wyjaśnienia mechanizmów działania kompleksu na poziomie molekularnym, stąd też prowadzone przeze mnie badania miały na celu określenie wpływu przyłączenia kowalencyjnego nanostruktur na procesy związane z depopulacją stanów elektronowych barwnika oraz generowania reaktywnych form tlenu istotnych z punktu widzenia fotodynamicznych właściwości badanej struktury.

Inne zagadnienie ujęte w rozprawie doktorskiej dotyczy niklowej pochodnej chlorofilu *a* (Ni-Phe *a*) wykazującej ekstremalne skrócenie czasów życia wzbudzonych stanów elektronowych. Wykonane badania dla różnych rozpuszczalników organicznych wykazały, że

barwnik ten całą zaabsorbowaną energię zamienia na ciepło poniżej czasowej zdolności rozdzielczej aparatury. Uzyskane przeze mnie wyniki eksperymentalne pozwoliły zweryfikować możliwość zastosowania powyższego związku jako odnośnika w metodach kalorymetrycznych.

Ponadto, we współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Poznaniu zbadane zostały różne szczepy cyjanobakterii (sinic). Badania spektroskopowe, opisane w rozprawie, pozwoliły określić wpływ metali ciężkich na różne gatunki sinic. Powszechnie wiadomo, że metale ciężkie w środowisku wodnym stanowią zagrożenie dla organizmów, jak również dla człowieka, korzystającego z jego zasobów. Niekorzystnym zjawiskiem jest bioakumulacja metali ciężkich w organizmach, wywołująca efekty teratogenne oraz chorobotwórcze. W środowisku wodnym znaczący wzrost stężenia metali ciężkich wynika z działalności rolniczej i przemysłowej. Skłoniło to mnie do poszukiwania skutecznych i łatwych sposobów monitorowania poziomu zanieczyszczenia. Wykazałam, że zastosowane metody spektroskopii optycznej są efektywne w biomonitoringu, wykorzystującym badania organizmów żywych eksponowanych na działanie metali ciężkich.

W rozprawie doktorskiej „Spektroskopowe badania stanów elektronowych fotoaktywnych kompleksów porfiryn” ujęte są wyniki opublikowane w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Dotyczą one stosowania komplementarnych metod spektroskopowych optycznych i fototermicznych, które pozwalają wytłumaczyć obserwowane efekty oraz mechanizmy działania barwników organicznych i ich kompleksów na poziomie molekularnym. Dzięki moim badaniom aktualny stan wiedzy został wzbogacony o zaproponowany mechanizm fotouczulania heterokompleksu barwnik-półprzewodnik. Udowodniłam, że nowosyntezywany związek (Ni-Phe a) może być uniwersalnym odnośnikiem stosowanym w metodach kalorymetrycznych, a cyjanobakterie – bioindykatorami w monitorowaniu zawartości metali ciężkich w środowisku wodnym.