

Jacek Waluk

Instytut Chemii Fizycznej PAN

Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

Warszawa, 6.6.2017

Recenzja w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Tomaszowi Pędzińskiemu

Kariera naukowa dr Tomasza Pędzińskiego jest ściśle związana z Wydziałem Chemii UAM. W roku 1997 obronił tam pracę magisterską zatytułowaną *Badanie luminescencji estrów szczawianowych w roztworach*; promotorem był prof. Marian Elbanowski. Doktoryzował się na tym samym wydziale sześć lat później (2003), na podstawie rozprawy *Badanie właściwości fotofizycznych i fotochemicznych pochodnych akrydyny w roztworach. Procesy przeniesienia energii i przeniesienia elektronu*; promotorem pracy był prof. Bronisław Marciniak. Od roku 2005 do chwili obecnej pracuje jako adiunkt na Wydziale Chemii UAM.

Dr Pędziński ma w dorobku wiele staży naukowych, także uzyskanych w bardzo prestiżowych konkursach. Już w roku 2000 spędził 3 miesiące jako stypendysta Fulbrighta w Stanford University, a następnie 6 miesięcy w University of Notre Dame (bywał tam również w 2009 i 2015). Z kolei w latach 2002-2005 był beneficjentem stypendium Marie Curie, pracując w firmie typu spin-off *Optimare GmbH* i współpracując jednocześnie z Uniwersytetem w Poczdamie. Po powrocie z sukcesem aplikował o Europejski Grant Reintegracyjny w Ramach 6-go programu Ramowego UE. W latach 2010-2011 był kierownikiem projektu CLIO (Uniwersytet Paris-Sud, Orsay), jednocześnie pełniąc obowiązki

kierownika projektu COST, a w latach 2012-2015 był kierownikiem projektu NCN OPUS poświęconemu indukowanym fotochemicznie procesom rodnikowym w cząsteczkach aminokwasów i biologicznie aktywnych peptydów. Od roku 2011 jest koordynatorem projektu ds. infrastruktury badawczej Wielkopolskiego Centrum Zaawansowanych Technologii (WCZT).

Dorobek publikacyjny dr Pędzińskiego obejmuje 31 pozycji, z których 30 ukazało się po doktoracie. Prace te cytowane były około 200 razy, a indeks Hirscha wynosi 9. Na pierwszy rzut oka nie jest to wynik wyróżniający, ale ocena oparta wyłącznie o powyższe dane pomijałaby bardzo istotne osiągnięcia dr Pędzińskiego, a mianowicie konstrukcje aparatury naukowo-badawczej. Jest on twórcą laserowego spektrometru absorpcji przejściowej, dzięki któremu wykonał między innymi prace wchodzące w zakres habilitacji. Z kolei podczas pobytu w Niemczech pracował nad konstrukcją miniaturowego lasera barwnikowego będącego źródłem jonów dla spektrometru IMS (Ion Mobility Spectrometer). Jest także współtwórcą innych układów laserowych, a także opiekunem naukowym zespołu pracowni chromatografii i spektrometrii mas WCZT. „Zacięcie” aparaturowe jest bardzo widoczne!

Dr Pędziński ma w dorobku kilkanaście wystąpień konferencyjnych, wśród których są cztery wykłady na zaproszenie.

Dorobek dydaktyczny dr Pędzińskiego obejmuje zajęcia z chemii fizycznej, fizyki chemicznej i fotochemii środowiska. Był promotorem pomocniczym doktoratu obronionego w r. 2014, współ promotorem prac magisterskich i opiekunem naukowym studentów. Jest także współautorem prestiżowego projektu *Erasmus Mundus SERP Chem*, obejmującego

konsorcjum czterech europejskich uczelni. W ramach tego projektu prowadzi (po angielsku) seminaria i zajęcia laboratoryjne.

Dr Pędziński uczestniczył trzykrotnie w pracach komitetów organizacyjnych konferencji naukowych; w jednej z nich był przewodniczącym komitetu organizacyjnego.

Jest trzykrotnym laureatem nagrody zespołowej Rektora UAM.

Podsumowując, uważam dotychczasowy dorobek dr Pędzińskiego za dobry i zróżnicowany.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Na rozprawę, zatytułowaną *Laserowa fotoliza błyskowa w badaniach pochodnych benzofenonu jako sensybilizatorów rodnikowych procesów fotochemicznych o znaczeniu biologicznym* składa się seria dwunastu prac opublikowanych w bardzo dobrych i dobrych międzynarodowych czasopismach. Pan dr Pędziński jest pierwszym autorem w trzech z nich, a w pięciu jest autorem–korespondentem. Swój wkład w powyższe prace habilitant szacuje na 30-85%. Potwierdzają to dołączone do rozprawy odpowiednie oświadczenia współautorów.

Wspólnym mianownikiem publikacji składających się na rozprawę jest dokładny opis oraz zaproponowanie mechanizmów reakcji fotochemicznych oraz procesów fotofizycznych w grupie związków o znaczeniu biologicznym. Są wśród nich aminokwasy i peptydy, a także resweratrol - *trans*-3,5,4'-trihydroksystilben, bardzo ostatnio popularny (także wśród koneserów wina!) antyutleniacz pochodzenia roślinnego. Dużo uwagi poświęcono w

rozprawie właściwościom fotosensybilizatorów, w szczególności benzofenonowi oraz jego pochodnym.

Podstawową reakcją chemiczną, jaką zajmuje się dr Pędziński jest indukowane światłem utlenianie, a cele badań związanych z tym procesem to ustalenie ścieżek reakcji i określenie struktury tworzących się w jej wyniku produktów – zarówno przejściowych, jak i trwałych. Cele te habilitant osiąga poprzez zastosowanie szeregu technik spektroskopowych, głównie laserowej fotolizy błyskowej z rozdzielczością nanosekundową, ale także metodami femtosekundowej absorpcji przejściowej, spektrometrii mas, chromatografii, NMR, spektrometrii IRMPD. Warto wspomnieć, że przeważająca część omawianych w rozprawie wyników uzyskana została przy użyciu zbudowanej przez habilitanta aparatury: laserowego spektrometru absorpcji przejściowej. Konstrukcję tego przyrządu dr Pędziński umieszcza – całkiem chyba słusznie - na pierwszym miejscu listy wyników prac badawczych. Aparatura ta jest obecnie szeroko wykorzystywana, czego przykładem jest choćby doktorat Pani Marty Ignasiak, w którym dr Pędziński pełnił rolę zarówno bezpośredniego opiekuna, jak i promotora pomocniczego.

Z uwagi na dużą liczbę badanych obiektów i różnorodność badanych zjawisk, dość trudno jednoznacznie zdecydować, które osiągnięcie naukowe dr Pędzińskiego można uznać za najważniejsze. Poniżej wymieniam kilka, moim zdaniem, wartościowych i ciekawych wyników:

1. W pracy z *J. Photochem. Photobiol.* z roku 2012 pokazano, że natura najniższego stanu trypletowego benzofenonu – jednego z najpopularniejszych fotouczulaczy –

zależy od rodzaju rozpuszczalnika. Zaobserwowana inwersja stanów $n\pi^*$ i $\pi\pi^*$ w zasadniczy sposób wpływa na fotoreaktywność tego ważnego związku.

2. Do ciekawych rezultatów doprowadziły badania fotofizyki 3-karboksybenzofenonu (praca z *J. Photochem. Photobiol.* z roku 2014). Właściwości tego związku bardzo odbiegają od charakterystyki fotofizycznej jego izomeru, 4-karboksybenzofenonu, powszechnie stosowanego fotouczulacza. W szczególności, znacznie słabsza absorpcja rodników (3-CBH^\bullet) i anionrodników ($3\text{-CB}^{\bullet-}$) umożliwiła dokładniejszą analizę widm absorpcji przejściowej rodników wykazujących trójelektronowe wiązania pomiędzy atomami siarki czy siarki i tlenu. Indywidua te powstają w wyniku fotoutleniania metioniny przez 3-karboksybenzofenon w stanie trypletowym.
3. Badania diad typu benzofenon:tyrozyna (praca z *Chem. Eur. J.* z roku 2008) doprowadziły do wykrycia procesu wewnątrzcząsteczkowego przeniesienia atomu wodoru w stanie trypletowym oraz do wyznaczenia kinetycznych parametrów tego procesu; wartości tych ostatnich wyjaśniono w oparciu o dane strukturalne.
4. W serii trzech prac (*J. Photochem. Photobiol.*, 2015, *Rad. Phys. Chem.*, 2012 i *Free Rad. Biol. Med.*, 2012) scharakteryzowano fotofizykę i fotochemię resweratrolu. Prace te mogą okazać się bardzo istotne dla zrozumienia mechanizmów reakcji resweratrolu z biologicznie ważnymi rodnikami.

5. Wreszcie, w niedawnej pracy w *ChemPhysChem* z roku 2015 przeanalizowano fotofizykę pochodnych 2-hydroksybenzofenonu, związków szeroko stosowanych w tzw. kosmetycznych filtrach UV („sunscreens”). Okazało się, że po wzbudzeniu zachodzi nie tylko znany od lat proces bardzo szybkiej dezaktywacji w wyniku wewnątrzcząsteczkowego przeniesienia protonu. Zaobserwowano również kanał fotochemiczny, prowadzący do tworzenia rodników hydroksylowych. Praktyczne znaczenie tej obserwacji jest oczywiste.

Analiza prac składających się na habilitację pod kątem ich chronologii jasno pokazuje ewolucję naukową dr Pędzińskiego. Wyraźnie widać, jak z upływem czasu poszerza swoje zainteresowania naukowe i rozpoczyna działalność w nowych obszarach. W chwili obecnej dr Pędziński jest badaczem o dobrze określonym profilu naukowym, ekspertem w dziedzinie czasowo-rozdzielczej spektroskopii oraz aktywnym nauczycielem akademickim.

Podsumowując: nie mam wątpliwości, że zarówno rozprawa habilitacyjna, jak i dorobek naukowy Pana dr Tomasza Pędzińskiego spełniają zwyczajowe i ustawowe wymogi stawiane habilitantom (art. 16 i 17 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595 ze zm. Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365)). Stawiam wniosek o dopuszczenie Pana dr Tomasza Pędzińskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Jacek Waluk

