

Gdańsk, 2014-04-16

dr hab. inż. Adriana Zaleska, prof. UG
Katedra Technologii Środowiska
Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 63, 80-952 Gdańsk
e-mail: adriana.zaleska@ug.edu.pl
tel. (+48) 58 523 52 20, 604 189 143

RECENZJA

całokształtu dorobku

dr inż. Agaty Markowskiej-Szczupak

Adiunkta

**w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska
na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie**

Informacje ogólne

Dr inż. Agata Markowska-Szczupak ukończyła z wyróżnieniem studia na Wydziale Rybactwa Śródlądowego i Ochrony Wód Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie w roku 1996. Pracę doktorską pt. *Zmienność genotypów żyta *Secale sp.* pochodzących z różnych kolekcji tej rośliny* wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Danuty Rzepka-Plevneš obroniła w roku 2001 na Wydziale Rolniczym Akademii Rolniczej w Szczecinie. Jeszcze w trakcie studiów Pani Agata Markowska-Szczupak uczestniczyła w projekcie badawczym realizowanym wspólnie z *Limnological Institute* w Irkucku oraz odbyła praktyki zawodowe w Stacji Doświadczalnej Hodowli Ryb Akademii Rolniczej w Szczecinie oraz w Państwowym Gospodarstwie Rybackim w Ińsku. Podczas studiów doktoranckich Habilitantka ukończyła m.in. kurs klonowania DNA oraz technik elektroforetycznych na Politechnice Gdańskiej. Po obronie pracy doktorskiej została zatrudniona (na $\frac{3}{4}$ etatu) jako pracownik dydaktyczny w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska Politechniki Szczecińskiej (obecnie ZUT) oraz dodatkowo (w okresie od 01.2001 do 01. 2002) jako asystent naukowy w laboratorium przyszpitalnym Katedry Endokrynologii i Chorób Metabolicznych Pomorskiej Akademii Medycznej (1/4 etatu). Od lutego 2003 dr inż. Agata

Markowska-Szczupak jest zatrudniona na pełnym etacie adiunkta w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Dorobek naukowy po obronie pracy doktorskiej obejmuje: publikacje w czasopismach z bazy JCR: 17 (łącznie IF= 22,319); monografie: 1; inne publikacje: 10; patenty: 1; zgłoszenia patentowe: 2, udział w konferencjach: 44.

Ocena osiągnięcia naukowego w postaci monografii pt. „Wpływ aktywności wody i ditlenku tytanu aktywowanego światłem na wzrost, produkcje biomasy i aktywność enzymatyczną grzybów *Penicillium chrysogenum*”

Tematyka monografii nawiązuje do wybranych aspektów zastosowania fotokatalizy heterogenicznej w obecności ditlenku tytanu do inaktywacji grzybów pleśniowych, występujących w powietrzu budynków mieszkalnych. Ditlenek tytanu aktywowany światłem w zakresie UV lub Vis może być stosowany do oczyszczania wody i powietrza w tym do usuwania mikroorganizmów (bakterii, wirusów, prionów czy grzybów). Grzyby są szeroko rozpowszechnione w przyrodzie, stanowiąc około 20% biomasy wszystkich organizmów, a blisko połowa grzybów występujących w środowisku człowieka przejawia potencjalnie chorobotwórcze właściwości dla ludzi i zwierząt, takich jak grzybice, toksykozy czy alergie. Jednak dotychczasowe badania właściwości przeciwgrzybowych ditlenku tytanu dotyczyły inaktywacji grzybów należących do rzędu drożdżakowców, które nie występują na powierzchni materiałów budowlanych i stąd nie wpływają na jakość powietrza w budynkach a także nie stanowią zagrożenia dla ich mieszkańców.

Celem badań eksperymentalnych było określenie wpływu ditlenku tytanu, aktywowanego różnymi rodzajami światła, na wzrost, tworzona biomasa oraz aktywność enzymatyczną grzybów pleśniowych z gatunku *Penicillium chrysogenum*. Autorka podjęła się również próby sformułowania mechanizmu działania ditlenku tytanu aktywowanego światłem na grzyby pleśniowe. Badania objęły:

- izolację i identyfikację grzybów pochodzących z powietrza budynku mieszkalnego oraz klubu sportowego;
- zbadanie wpływu rodzaju podłoża i zastosowanego promieniowania na wzrost grzybów *Penicillium chrysogenum*,
- zbadanie wpływu rodzaju podłoża i stężenia ditlenku tytanu P-25 na wzrost grzybów *Penicillium chrysogenum*,

- zbadanie wpływu rodzaju ditlenku tytanu na wzrost grzybów *Penicillium chrysogenum*,
- zbadanie wpływu ditlenku tytanu P-25 aktywowanego promieniowaniem z zakresu UVA na wzrost grzybów *Penicillium chrysogenum*,
- zbadanie wpływu ditlenku tytanu P-25 aktywowanego promieniowaniem z zakresu UV-Vis oraz UVA na aktywność enzymatyczną grzybów *Penicillium chrysogenum*,
- zbadanie wpływu ditlenku tytanu P-25 aktywowanego promieniowaniem z zakresu UV-Vis i aktywności wody na wzrost, tworzoną biomasę oraz aktywność hydrolaz *Penicillium chrysogenum*.

Do najważniejszych osiągnięć pracy stanowiących jednocześnie element nowości naukowej zaliczam:

- opracowanie metody badania właściwości antygrzybowych fotokatalizatorów tytanowych,
- nowatorskie badania dotyczące wpływu TiO_2 na produkcję biomasy i aktywność hydrolaz oraz oksyreduktaz *Penicillium chrysogenum*, które mogą być podstawą do ustalenia dawek TiO_2 pozwalających na eliminację lub zahamowanie wzrostu grzybów w różnych warunkach aktywności wody farby lub materiału budowlanego,
- wykazanie zależności pomiędzy właściwościami powierzchniowymi TiO_2 (zależnymi od metody otrzymywania) a jego aktywnością przeciwgrzybową
- opracowanie modelu oddziaływania ditlenku tytanu na grzyby strzępkowe.

Osiągnięcia przedstawione przez Habilitantkę po uzyskaniu stopnia doktora w formie monografii moim zdaniem wnoszą znaczący wkład w rozwój technologii chemicznej w zakresie zastosowania fotokatalizatorów tytanowych do usuwania grzybów z powierzchni materiałów budowlanych, a więc spełnia ustawowy warunek określony w art. 16.1. ustawy.

Analiza dorobku naukowego

Prace badawcze realizowane przez dr inż. Markowską-Szczupak podczas studiów magisterskich oraz doktoranckich dotyczyły zmienności genetycznej populacji ryb siejowatych oraz żyta. Po zatrudnieniu w ITChNiIS Habilitantka zajmowała się m.in. zastosowaniem komórek bakteryjnych do konwersji metanu do metanolu, zagadnieniem biodetoriacji nasion roślin oleistych i suszów roślinnych a także biokonwersją celulozy do metanolu. W 2009 roku dr inż. Markowska-Szczupak podjęła badania w zakresie właściwości

antybakteryjnych a następnie antygrzybowych fotokatalizatorów na bazie TiO₂. Środki uzyskane z KBN umożliwiły wyposażenie laboratorium w aparaturę niezbędną do badań. Pozwoliło to na określenie wpływu TiO₂ aktywowanego promieniowaniem na 25 szczepów grzybów pleśniowych, wyizolowanych z powietrza pomieszczeń mieszkalnych. Badania wykazały, że wrażliwość grzybów pleśniowych izolowanych z pomieszczeń zamkniętych na TiO₂ aktywowany światłem z zakresu UV-Vis jest zależna od gatunku, a także miejsca izolacji. Najbardziej wrażliwe na ditlenek tytanu były grzyby należące do gatunków: *Stachybotrys chartarum* i *Pseudallescheria boydii*, a najmniej *Penicillium chrysogenum* i *Aspergillus niger*. Habilitantka przebadła również antygrzybowe właściwości takich nanomateriałów jak nanorurki węglowe oraz sfery krzemionkowe modyfikowane ditlenkiem tytanu. Od stycznia 2013 dr inż. Markowska-Szczupak nawiązała współpracę z Hokkaido University w Japonii. Podczas stażu naukowego w tej jednostce zorganizowała laboratorium mikrobiologiczne oraz przebadła 26 fotokatalizatorów tytanowych modyfikowanych srebrem, złotem oraz miedzią. Efektem prac w zakresie właściwości antybakteryjnych oraz antygrzybowych wybranych nanomateriałów były publikacje m.in. w *Catalysis Today* (IIA2.17), *Environmental Protection* (IIA2.11), *Polish Journal of Chemical Technology* (IIA2.6), *Przemysle Chemicznym* (IIA2.8), *Journal of Advanced Oxidation Technologies* (IIA2.10.) oraz *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*. Ponadto, rezultaty prac przedstawione zostały na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Dr Markowska-Szczupak współpracuje również z grupami badawczymi z University of Minnesota, USA (od 2005) oraz University of Pardubice, Czechy (od 2010) a także z grupami badawczymi z Instytutu Polimerów ZUT, Instytutu Technologii Organicznej, ZUT, Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego oraz Politechniki Łódzkiej. Współpraca ta zaowocowała nową tematyką badawczą dotyczącą m.in. biodegradacji polimerów, biodetoriacji klejów oraz kosmetyków z naturalnymi wyciągami roślinnymi o działaniu antyseptycznym.

Na opublikowany dorobek dr inż. Markowskiej-Szczupak łącznie składa się 27 oryginalnych prac twórczych (w tym 16 z w czasopismach indeksowanych w JCR), 4 artykuły przeglądowe (w tym 2 z bazy JCR), 40 doniesień i komunikatów na konferencjach krajowych i zagranicznych, 4 artykuły popularno-naukowe, 1 monografię wydaną w języku polskim, 3 rozdziały w monografiach wydanych w języku angielskim, 1 patent oraz 2 zgłoszenia patentowe. Łączna ilość cytowań bez autocytowań **86** (baza *Scopus*, stan z dnia 16.04.2014); sumaryczny IF = **24,363**; sumaryczna ilość punktów za publikacje wg ujednoliconego wykazu czasopism MNiSW: **467 pkt.** oraz Indeks H = **4** (baza *Scopus*, stan z dnia 16.04.2014).

Habilitantka była wykonawcą w 7 projektach finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowe Centrum Nauki oraz kierownikiem 1 projektu finansowanego tematycznie związanego z rozprawą habilitacyjną.

Analizując aktywność naukowo-badawczą, mogę stwierdzić że dr inż. Markowska-Szczupak stworzyła unikalny warsztat w skali kraju pozwalający na zapoczątkowanie nowej tematyki w dziedzinie fotokatalizy heterogenicznej. Dorobek naukowy dr inż. Markowskiej-Szczupak zawiera wartości poznawcze a także aplikacyjne oraz stanowi istotny wkład w rozwój wiedzy w zakresie technologii chemicznej i ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem procesów fotokatalitycznych do usuwania grzybów z powierzchni materiałów budowlanych.

Działalność organizacyjna i dydaktyczna

Od momentu rozpoczęcia pracy w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska Habilitantka prowadziła i prowadzi wykłady oraz ćwiczenia laboratoryjne z 22 przedmiotów, w tym dwóch w języku angielskim. Od kilku lat jest opiekunem studentów odbywających praktyki zawodowe w Zakładach Chemicznych Police. Dr inż. Markowska-Szczupak była promotorem 9 prac dyplomowych a także brała udział w obronach prac magisterskich jako członek komisji. Ponadto, jest promotorem pomocniczym pracy doktorskiej realizowanej przez Panią mgr Paulinę Rokicką. Od kilku lat czynnie uczestniczy w Zachodniopomorskim Festiwalu Nauki a także wygłasza wykłady tematyczne z biologii i biochemii dla młodzieży szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych.

Jako członek komitetu organizacyjnego, Habilitantka brała udział w organizacji 2 konferencji o zasięgu krajowym oraz 2 konferencji o zasięgu międzynarodowym.

Wart jest podkreślenia fakt, iż dr inż. Agata Markowska-Szczupak w latach 2003-2005 zorganizowała jedyne na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej laboratorium mikrobiologiczne, co było podstawą do utworzenie (w ramach ITChNiŚ) Zakładu Biotechnologii.

Podsumowanie

Na podstawie przedstawionej dokumentacji dorobku naukowo-badawczego, osiągnięć technologicznych, dydaktycznych i organizacyjnych oceniam pozytywnie uzyskane osiągnięcia zarówno poznawcze jak i aplikacyjne Habilitantki, stwierdzając, że wnoszą istotny wkład w rozwój technologii materiałów modyfikowanych TiO_2 do usuwania grzybów z materiałów budowlanych. Kandydatka spełnia w pełni kryteria ustawowe

określone dla dyscypliny technologia chemiczna w dziedzinie nauk technicznych, przedstawiając oryginalne osiągnięcie naukowe, którego istota jest opisana w monografii pt. „Wpływ aktywności wody i ditlenku tytanu aktywowanego światłem na wzrost, produkcje biomasy i aktywność enzymatyczną grzybów *Penicilium chrysogenum*”. Kandydatka spełnia również kryteria art. 4 i 5 rozporządzenia MNiSW w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego upowszechniając swoje osiągnięcia na forum międzynarodowych konferencji, kierując projektami naukowymi a także, prowadząc niezwykle aktywną działalność dydaktyczną i popularno-naukową.

W podsumowaniu stwierdzam, że przedłożony do recenzji dorobek naukowo-dydaktyczny i organizacyjny Kandydatki spełniają warunki określone w Ustawie o stopniach naukowych oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 (Dz. U. Nr 65 poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami) i zwracam się do Komisji Habilitacyjnej o rekomendowanie Radzie Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego o nadanie dr inż. Agacie Markowskiej-Szczupak stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie technologia chemiczna.



dr hab. inż. Adriana Zaleska, prof. UG