

RECENZJA

osiągnięcia naukowego w postaci cyklu 12 monotematycznych publikacji
oraz pozostałego dorobku naukowego
dr Małgorzaty RAJFUR
w związku z postępowaniem habilitacyjnym
w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska

PODSTAWA OPRACOWANIA

Ocenę osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego dr Małgorzaty Rajfur opracowałam jako członek komisji habilitacyjnej powołanej przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów. Osiągnięcie naukowe, które stanowi cykl 12 monotematycznych publikacji pt. „Wykorzystanie właściwości sorpcyjnych glonów w biomonitoringu wód powierzchniowych” jest podstawą do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego,

TREŚĆ OSIĄGNIĘCIA I OCENA FORMALNA

W skład recenzowanego cyklu wchodzi 8 publikacji zagranicznych zamieszczonych w następujących periodykach znajdujących się w bazie JCR:

- *Bioelectrochemistry* – 2 prace (IF=3,520 i 3,947),
- *J. Appl. Phycol.* - 1 praca (IF=2,492),
- *Wat. Sci. Technol.* - 1 praca (IF=1,212),
- *J. Environ. Scie. and Health Part A.* - 1 praca (IF=1,190),
- *Ecol. Chem. Eng. S.* – 3 prace (IF=0,558)

oraz 4 publikacje wydane w periodykach:

- *Proc. ECOpole* - 3 prace,
- *Ecol. Chem. Eng. A.* - 1 praca.

Łączny współczynnik oddziaływania (IF) w/w prac wynosi 14.035, a punktacja wszystkich w/w prac wg MNiSW 199, przy czym udział Habilitantki w poszczególnych publikacjach zawiera się w zakresie od 50 do 100%.

Wśród 30 pozostałych publikacji (poza cyklem prac monotematycznych) znajduje się 11 wydanych w periodykach znajdujących się w bazie JCR oraz w 4 monografiach i 15 czasopismach o zasięgu krajowym.

Łączny IF w/w prac wynosi 9,274, a udział Habilitantki w większości prac zawiera się w granicach od 5 do 50%.

Liczba cytowań (bez autocytowań) wynosi 52 (Web of Science) i 63 (Scopus).

Indeks Hirsza wg Web of Science i Scopus wynosi odpowiednio 6 i 7.

Habilitantka w cyklu 12 monotematycznych publikacji podjęła problematykę pasywnego i aktywnego biomonitoringu wód powierzchniowych z zastosowaniem glonów: słodkowodnych gatunków *Spirogyra sp.* i morskiego gatunku *Palmaria almata*. Nadrzędnym celem zrealizowanych prac badawczych było zbadanie możliwości wykorzystania właściwości sorpcyjnych glonów do oceny zanieczyszczenia wód powierzchniowych metalami ciężkimi, a w szczególności do wykrywania źródeł ich pochodzenia.

Logicznie zaplanowany, składający się z 8 etapów plan badań został opisany w kolejnych 12 publikacjach, w których zaprezentowała swoje osiągnięcia.

Pierwszy etap prac badawczych dotyczył kinetyki i równowag oraz wpływu czynników abiotycznych na procesy sorpcji wybranych metali ciężkich (Mn, Cu, Zn i Cd) w plechach glonów *Spirogyra sp* [ON.1].

Habilitantka wyjaśnia iż głównym mechanizmem sorpcji kationów w glonach jest wymiana jonowa, a sorpcji kationów metali ciężkich towarzyszy uwalnianie do środowiska kationów Na^+ , K^+ , Mg^{2+} i Ca^{2+} - naturalnie związanych z powierzchnią plech glonów.

W dalszych etapach wysuwa tezę, którą udowadnia, iż jedną z przyczyn znaczących różnic wyników dotyczących procesu biosorpcji metali ciężkich publikowanych przez różnych autorów, są zarówno niejednolite warunki prowadzonych eksperymentów jak i (w przypadku aktywnego biomonitoringu) niejednolity sposób preparowania glonów. Te ostatnie badania zrealizowała w układzie statycznym z udziałem słodkowodnych glonów *Spirogyra sp.* zanurzonych w roztworze soli miedzi. Sprecyzowała zasadnicze czynniki wpływające na parametry sorpcji do których zaliczyła sposób prowadzenia eksperymentu (statyczny lub dynamiczny), a w układzie statycznym: stosunek masy glonów do objętości roztworu, sposób preparowania glonów, czas ich przechowywania oraz poprzedzające eksperyment odpowiednie kondycjonowanie glonów. Wykorzystując tę wiedzę opracowała metodykę preparowania próbek glonów i prowadzenia badań sorpcji metali ciężkich w glonach oraz wykazała dobre dopasowanie modelu reakcji pseudo-drugiego rzędu, a także modelu izotermy Langmuira do opisu parametrów sorpcji i wskazała na niepewność wyników pomiarów i jej przyczyny [ON.2.,ON.3.].

W pracach nad mechanizmem sorpcji metali ciężkich w plechach preparowanych glonów *Spirogyra sp.* dokonała oceny kinetyki sorpcji kationów Hg^{2+} . Stwierdziła 90- 95% sorpcję tych kationów (w odniesieniu do stężenia metalu zakumulowanego w glonach w stanie równowagi) w pierwszych 10 min trwania procesu [ON.4].

W następnych badaniach, które przeprowadziła z udziałem kationów miedzi, wykazała iż w wyniku wymiany jonowej zachodzi, równoległa do sorpcji metalu ciężkiego, sorpcja kationów wodoru i jednoczesne rozpuszczanie soli kationów występujących na plechach glonów [ON.5.].

Następnie udowodniła możliwość zastosowania glonów morskich *Palmaria palmata* w aktywnym biomonitoringu wód powierzchniowych m.in. do identyfikacji źródeł zanieczyszczeń metalami ciężkimi (Mn, Cu, Zn) [ON.6], a w pracy [ON.7.] w badaniach z udziałem kationów miedzi wykazała znaczący konkurencyjny wpływ kationów wodorowych na kinetykę sorpcji metali ciężkich oraz równowagi wymiany jonowej w glonach. Wskazała na konieczność wprowadzania sumy kationów do modelu izotermy Langmuira w celu zmniejszenia rozrzutu punktów pomiarowych względem prostej teoretycznej (niezależnie od wartości pH).

Na podstawie wyników badań w kilku wybranych ekosystemach wodnych dokonała oceny wiarygodności wyników dotyczących wykorzystania glonów w pasywnym (*Spirogyra sp.*) i aktywnym (wysuszone plechy *Spirogyra sp.* i *Palmaria palmata*) biomonitoringu wód powierzchniowych. Udowodniła przydatność biomonitoringu pasywnego do określania rozmieszczenia biodostępnych form metali ciężkich w wodach zbiorników przepływowych i

lokalizacji źródeł ich pochodzenia [ON.8.], a biomonitoringu aktywnego do oceny zanieczyszczenia wód cieku [ON.9.].

Możliwość wykorzystania glonów do ilościowej oceny zanieczyszczenia wód metalami ciężkimi zbadana w odniesieniu do manganu i opracowała empiryczną zależność pozwalającą na określenie stężenia manganu w wodzie na podstawie stężenia tego kationu w plechach glonów [ON.10.].

W dwóch podsumowujących wyniki badań pracach [ON.11. i ON.12.] Habilitantka dokonała dojrzałej oceny wyników prac własnych w świetle dostępnego piśmiennictwa, zwracając uwagę na istotne znaczenie walidacji procedur badawczych.

Ważnym osiągnięciem Habilitantki jest wykazanie możliwości zastosowania pasywnego i aktywnego biomonitoringu do oceny rozmieszczenia metali ciężkich w badanych wodach, łącznie ze wskazaniem lokalizacji punktowych źródeł zanieczyszczeń. Jednocześnie Autorka zwraca uwagę, iż w badaniach prowadzonych dla celów porównawczych dla określenia skali zanieczyszczeń różnych typów wód powierzchniowych występuje konieczność uwzględniania obecności innych kationów, wartości pH i przewodności właściwej.

Pod względem ilościowym i jakościowym należy uznać przedstawiony dorobek za w pełni wystarczający (w zgodzie z zaleceniami Komitetu Inżynierii Środowiska PAN) dla kandydata do stopnia doktora habilitowanego.

POZOSTAŁY DOROBEK NAUKOWY

Tematyka prac badawczych Habilitantki *przed doktoratem* dotyczyła dwóch zasadniczych zagadnień:

- zastosowania odwróconej osmozy do oczyszczania wody,
- procesu sorpcji metali ciężkich w środowisku porostów.

Wyniki badań zamieściła w dwóch monografiach, 24 publikacjach, w tym w 6 w periodykach w bazie JCR i 18 publikacjach o zasięgu międzynarodowym oraz w 14 streszczeniach w materiałach konferencyjnych. Sumaryczny współczynnik oddziaływania wynosi 9,364.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych rozszerzyła tematykę prac naukowych, która dotyczyła:

- właściwości sorpcyjnych mchów i wykorzystania ich do biomonitoringu powietrza oraz zastosowania dżdżownic, roślin wodnych i ludzkich włosów w biomonitoringu,
- mechanizmów translokacji metali ciężkich i ^{137}Cs do wybranych mchów i porostów,
- korelacji pomiędzy stężeniami mikro- i makropierwiastków zakumulowanych w porostach i mchach,
- właściwości sorpcyjnych wodnych roślin tkankowych i wykorzystania ich w procesach remediacji i biomonitoringu wód,
- wykorzystania dżdżownicy *Dendrobaena veneta* do oceny zanieczyszczenia gleby metalami ciężkimi.

Wyniki badań przedstawiła w **11 publikacjach w periodykach bazy JCR, (IF= 9,274)**, 4 rozdziałach w monografiach i 15 w czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym, w których udział habilitantki zawiera się w granicach od 5 do 100%, a łączna punktacja wg MNiSW wynosi 294.

Czynnie uczestniczyła w konferencjach międzynarodowych i krajowych prezentując 50 krotnie referaty i 47 krotnie postery.

Poza dorobkiem publikacyjnym Habilitantka aktywnie uczestniczyła w realizacji prac naukowo-badawczych w tym:

- dwóch projektów badawczo-dydaktycznych współfinansowanych ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w latach 2007-2013,
- trzech projektów badawczych finansowanych z programu polskiego w ZIBJ i ośrodków badawczych w Polsce,
- projekcie współfinansowanym przez UE w ramach programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2007-2013),
- jednym projekcie badawczym finansowanym przez NCN, i jednym grantem finansowanym ze środków NCBiR .

Ponadto była recenzentem kilkunastu artykułów dla renomowanych czasopism naukowych z zakresu biomonitoringu ekosystemów wodnych.

Aktualnie jest członkiem (od 2013) komitetu naukowego International Scientific Conference Water Treatment Technologies - Technical, Biological and Ecological Aspects organizowanej corocznie w Kijowie.

Za aktywność naukowo-badawczą dwukrotnie otrzymała nagrodę Rektora Uniwersytetu Opolskiego.

DOROBEK DYDAKTYCZNY

Habilitantka legitymuje się wyróżniającym się dorobkiem dydaktycznym.

Prowadziła wykłady z dwóch przedmiotów: „Głony w biotechnologii” i „Absorpcyjna spektrometria atomowa” oraz zajęcia laboratoryjne z 8 przedmiotów przygotowując samodzielnie stanowiska (30 szt) i instrukcje dla studentów.

Pod Jej kierunkiem powstało 5 prac licencjackich i 2 prace magisterskie oraz sprawowała opiekę techniczną nad 56 pracami magisterskimi.

Aktualnie pełni funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim.

Jest opiekunem Koła Naukowego Biotechnologów, które dwukrotnie zdobyło tytuł najlepszego w grupie Kół Naukowych reprezentujących nauki ścisłe na Uniwersytecie Opolskim.

Współorganizowała konferencje, staże naukowe i wyjazdy studyjne studentów macierzystego wydziału w ramach projektu współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w latach 2007-2013, organizowała zajęcia wyrównawcze dla studentów, jest tutorem na kierunku biotechnologia (od 2008 r.) oraz brała udział w opracowywaniu dokumentacji dotyczącej uruchomienia nowego kierunku studiów „Odnawialne Źródła Energii” dla studiów inżynierskich i jest koordynatorem tego kierunku studiów.

Jest członkiem komisji rekrutacyjnej (od 2014 r.), i realizatorem programu „Dni Nauki” na Uniwersytecie Opolskim (od 2009 r.).

Systematycznie podnosiła kwalifikacje dydaktyczne uczestnicząc w 2 szkoleniach i dwóch stażach z zakresu analityki fizykochemicznej.

Współpracuje ze szkołami ogóln- i ponad-podstawowymi przygotowując uczniów do olimpiad,

Dwukrotnie nagradzana za działalność na rzecz podnoszenia jakości kształcenia - laureatka nagrody Quality.

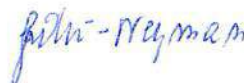
Aktualnie pełni funkcję Sekretarza Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej Oddział Opole oraz jest współorganizatorem corocznej Środkowoeuropejskiej Konferencji ECOpole, członek PTCh Oddział Opole.

WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie oceny recenzowanego osiągnięcia naukowego złożonego z cyklu 12 publikacji i dorobku naukowo-badawczego dr Małgorzaty Rajfur stwierdzam:

- przedłożone osiągnięcie, które powstało po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, stanowi rozwiązanie nowego problemu naukowego i wnosi istotne treści poznawcze do obszaru wiedzy dotyczącej pasywnego i aktywnego biomonitoringu wód powierzchniowych,
- Habilitantka legitymuje się wartościowym dorobkiem naukowym uzyskanym po doktoracie, o łącznym współczynniku oddziaływania (IF) = 23,309 (w tym cyklu 12 monotematycznych publikacji 14,035), i Indeksie Hirsza 6. Prace były cytowane 52 razy.
- Habilitantka spełnia wymagania przewidziane w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Jako recenzent osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego, stawiam wniosek o przyjęcie przez Radę Naukową Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej cyklu 12 monotematycznych prac jako osiągnięcia naukowego dr Małgorzaty Rajfur i dopuszczenie do postępowania habilitacyjnego.



Krystyna Olańczuk-Neyman