

Gdańsk, dnia 29 czerwca 2022 r.

Prof. dr hab. Ewa Łojkowska

Kierownik Zakładu Ochrony i Biotechnologii Roślin

Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii

Uniwersytetu Gdańskiego i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Tel. 00 48 725991 070

e-mail: ewa.lojkowska@biotech.ug.edu.pl

**Ocena osiągnięcia naukowego, pozostałego dorobku naukowego
oraz działalności dydaktycznej organizacyjnej i popularyzacyjnej
dr Renaty Orłowskiej w związku z ubieganiem się
o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych
w dyscyplinie nauki biologiczne.**

Pani dr inż. Renata Orłowska ukończyła studia magisterskie na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w roku 2001. Bezpośrednio po uzyskaniu stopnia magistra podjęła pracę w Pracowni Taksonomii Molekularnej w Ogrodzie Botanicznym - Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej Polskiej Akademii Nauk w Powsinie. W latach 2002-2006 była uczestnikiem studiów doktoranckich na Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. W roku 2007 podjęła pracę na etacie asystenta w Zakładzie Biochemii i Biotechnologii Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. Rozprawę doktorską, przygotowaną pod kierunkiem Pana prof. dr hab. Janusza Zimnego, zatytułowaną: „Analiza zmienności somaklonalnej i gametoklonalnej, na poziomie DNA, u jęczmienia *Hordeum vulgare* L” obroniła w IHAR-PIB, uzyskując stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia w 2008 r. Od 2009 r. jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biochemii i Biotechnologii IHAR-PIB. W latach 2007-2008 i 2010-2013 Habilitantka przebywała na urloпах macierzyńskim i wychowawczym (w sumie około 4 lat). Kandydatka do stopnia doktora habilitowanego ubiega się o nadanie tego stopnia po raz pierwszy.

Recenzję osiągnięć dr Renaty Orłowskiej, ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, przygotowałam w oparciu o obowiązujące przepisy prawa (art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.).

Recenzję sporządziłam w oparciu o przesłane mi materiały zawierające:

- autoreferat, w którym Habilitantka przedstawia rozwój swojej kariery naukowej przed i po uzyskaniu stopnia doktora, dorobek zgromadzony po uzyskaniu stopnia doktora oraz listę sześciu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe (autoreferat został przygotowany w j. polskim i j. angielskim),
- wykaz osiągnięć naukowych, dydaktycznych oraz organizacyjnych (przygotowane w j. polskim i j. angielskim),
- załącznik nr 5 zawierający kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia oraz oświadczenia współautorów publikacji.

Pani dr Renata Orłowska jest współautorką 32 publikacji w tym 22 po uzyskaniu stopnia doktora. Sumaryczny IF Habilitantki (wg. bazy SCOPUS) wynosi 81,841 (w tym po uzyskaniu stopnia doktora 76,069); sumaryczna liczba punktów ministerialnych wynosi 1702; Index Hirscha 8; liczba cytowań 354. Większość prac opublikowała w czasopiśmie o uznanej renomie naukowej, takich jak: *Plant Molecular Biology*, *Frontiers in Plant Science*, *Cells*, *International Journal of Molecular Science*, *Molecular Breeding*, *BMC Plant Biology*, *Plants* (IF od 1,8 do 6,6). W opublikowanych przez dr Renatę Orłowską, po uzyskaniu stopnia doktora publikacjach, jej wkład twórczy jest znaczący. Poza publikowaniem artykułów naukowych habilitantka była także aktywna w prezentowaniu uzyskanych wyników na konferencjach naukowych. Jest współautorką 22 komunikatów naukowych (10 po uzyskaniu stopnia doktora) na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych.

Ocena osiągnięcia naukowego.

Osiągnięcie naukowe dr Renaty Orłowskiej jest zatytułowane „**Jony miedzi i srebra w pożywkach kultur *in vitro* jęczmienia i pszenżyta a zmienność (epi)genetyczna i wydajność regeneracji roślin zielonych**” i obejmuje 6 oryginalnych prac naukowych. Wszystkie prace stanowiące osiągnięcie naukowe zostały opublikowane w renomowanych czasopiśmie międzynarodowych znajdujących się w bazie *Journal Citation Report: Electronic Journal of Biotechnology* 2020 (IF=2,800; MEiN=70, *Plant Molecular Biology* 2020 (IF=4,076; MEiN=100), *International Journal of Molecular Science* 2020 (IF= 5,924;MEiN=140), *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 2021 (IF=1,889; MEiN=40), *Frontiers in Plant Science* 2021 (IF= 4,872; MEiN=100 pkt), *Cells* 2022 (IF=6,600; MEiN =40). Habilitantka jest pierwszym autorem w pięciu pracach a autorem korespondującym w trzech pracach.

Wszystkie prace, składające się na osiągnięcie naukowe, zostały opublikowane w trzech ostatnich latach. Ich sumaryczny Impact Factor (IF) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 27,042 a całkowita liczba punktów MEiN – 590, natomiast liczba cytowań, bez autocytowań, jest stosunkowo niska i wynosiła na dzień 03.02.2022 – 9.

W publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe Habilitantka odpowiadała za sformułowanie problemu badawczego, planowanie doświadczeń i wykonanie badań. Była także główną wykonawczynią badań molekularnych i analizy statystycznej uzyskanych wyników oraz opracowań graficznych i tekstu publikacji. Na podstawie opisu udziału Habilitantki w badaniach oraz w przygotowywaniu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego mogę stwierdzić, iż jej wkład w powstanie tych prac był wiodący.

Badania wchodzące w skład osiągnięcia naukowego koncentrowały się na określeniu zależności pomiędzy stężeniem jonów miedzi i srebra w pożywkach indukcyjnych i/lub regeneracyjnych oraz czasem inkubacji eksplantatów a poziomem zmienności genetycznej i epigenetycznej w kulturach *in vitro* roślin jęczmienia, pszenżyta i pszenicy. Celem badań było także określenie warunków determinujących poprawę wydajności regeneracji roślin zielonych. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż habilitantka nie ograniczała się do opisywania uzyskanych wyników a pokusiła się o stworzenie teoretycznego modelu tłumaczącego różne aspekty: indukowanej przez kultury *in vitro* zmienności genetycznej (ang. tissue culture induced variability, TCIV) oraz determinowanej warunkami *in vitro* wydajności regeneracji zielonych roślin (ang. green plant regeneration efficiency, GPPE). Określenie i modelowanie wymienionych zależności uznaję za nowatorskie, ważne tak z naukowego jak i aplikacyjnego punktu widzenia.

Do najciekawszych wyników badań przedstawionych przez Habilitantkę w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego zaliczam:

- wykazanie, poprzez zastosowanie metody Taguch'iego, iż można optymalizować poziom jonów miedzi i srebra w pożywkach indukcyjnych w taki sposób aby zwiększyć wydajność regeneracji roślin zielonych z pylników jęczmienia i pszenżyta;
- zoptymalizowanie warunków indukowania androgeny i regeneracji roślin jęczmienia w celu uzyskania roślin o najniższym i/lub najwyższym poziomie zmienności indukowanej wynikającej z metylowania cytozyny występującej w różnych konfiguracjach (CG, CHG, CHH);
- określenie zależności między demetylacją DNA a czasem prowadzenia kultury pylnikowej jęczmienia oraz stężeniem jonów miedzi i srebra a także oszacowanie wpływu działania wymienionych jonów na zmiany epigenetyczne i wydajność regeneracji zielonych roślin;
- wykazanie, iż na zmienność genetyczną indukowaną w kulturach niedojrzałych zarodków zygocytynych jęczmienia, istotny wpływ ma stężenie jonów miedzi i srebra oraz czas prowadzenia kultury;
- wykazanie, iż na zmienność epigenetyczną w kulturach niedojrzałych zarodków zygocytynych jęczmienia wpływa poziom jonów miedzi i srebra w pożywkach, który oddziałuje na zmiany metylacji cytozyny w różnych sekwencjach DNA (CG, CHG, CHH);

- wysunięcie hipotezy, iż zmiany metylacji DNA oraz sekwencji DNA zachodzące pod wpływem miedzi są odzwierciedleniem zaburzeń na poziomie funkcjonowania łańcucha oddechowego oraz produkcji/eliminacji wolnych rodników;

- wykazanie, iż indukowana w kulturach *in vitro* zmienność w przypadku androgenyzy wynikała częściej ze zmienności sekwencyjnej niż ze zmian w metylacji DNA, natomiast w przypadku embriogenezy somatycznej zmiany w metylacji cytozyny były częstsze niż zmiany w sekwencji DNA, przy czym w komórkach regenerowanych roślin demetylacja przewyższała metylację *de novo*.

Istotną zasługą Habilitantki było wykorzystanie analizy mediacji do weryfikacji danych uzyskanych w wyniku prowadzenia kultur *in vitro* i określania zależności między wydajnością regeneracji a indukowaną jonami miedzi i cynku zmiennością sekwencyjną (SV), demetylacją (DMV) oraz metylacją *de novo* DNA (DNMV).

Podsumowując osiągnięcie naukowe dr Renaty Orłowskiej mogą stwierdzić, iż wskazane osiągnięcie naukowe stanowi znaczący wkład w rozwój nauk biologicznych. Badania Habilitantki mają nie tylko znaczenie poznawcze ale także bardzo istotne znaczenie praktyczne, gdyż zidentyfikowane i scharakteryzowane zależności mogą być wykorzystane 1) w indukcji zmienności na poziomie kultur *in vitro* oraz 2) w poszerzaniu bazy genetycznej wykorzystywanej w hodowli nowych odmian zbóż.

Dr Renata Orłowska wykazała się aktywnością naukową poza jednostką macierzystą IHAR-PIB, w której prowadziła badania opisane w publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe oraz w innych pracach znajdujących się w jej dorobku naukowym a dotyczących zmienności genetycznej i epigenetycznej indukowanej kulturach *in vitro* oraz metod identyfikacji zmian w genomie roślin. W trakcie pracy naukowej prowadzonej w Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie Habilitantka wykazała możliwość zastosowania 1) metody kometkowej do wykrywania genotoksyczności substancji chemicznych w stosunku do ryb oraz 2) markerów AFLP do badania zmienności genetycznej w akwakulturach. Natomiast w trakcie stażu naukowego, w John Innes Centre (JIC), Norwich Research Park, UK, odbywanego pod kierunkiem dr Roberta Koebnera, opracowała metodę metAFLP, pozwalającą na ilościową ocenę zmienności epigenetycznej indukowanej w kulturach *in vitro* a wynikającej z obecności w obrębie sekwencji DNA metylowanej cytozyny (publikacja w *BMC Plant Science*).

Opinia o dorobku dydaktycznym, organizacyjnym i popularyzatorskim.

Pani dr Renata Orłowska jest zatrudniona w IHAR-PIB w Radzikowie i w związku z tym faktem nie prowadziła regularnych zajęć dydaktycznych. W trakcie studiów doktoranckich uczestniczyła w prowadzeniu

ćwiczeń z Toksykologii na Wydziale Ochrony Środowiska i Rybactwa UWM w Olsztynie. W czasie pracy w IHAR wygłosiła kilka seminariów na temat możliwości wykorzystania różnego typu markerów molekularnych w badaniu zmienności genetycznej i epigenetycznej roślin uprawnych. Habilitantka pełniła rolę promotora pomocniczego w jednym zakończonym obroną doktoratu przewodzie doktorskim, zrealizowanym w Pracowni Markerów Molekularnych Zakładu Biochemii i Fizjologii Roślin IHAR-PIB w Radzikowie. Obecnie pełni tę samą rolę w przewodzie doktorskim realizowanym na Wydziale Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Dr Renata Orłowska była członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji organizowanej przez Ogród Botaniczny - Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej Polskiej Akademii Nauk (OB-CZRB PAN) w Powsinie. Jest członkinią Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Brała czynny udział w pracach komisji restrukturyzacyjnej IHAR-PIB w roku 2019.

Habilitantka jest średnio aktywna w zakresie pozyskiwania środków na badania ze źródeł zewnętrznych. Był kierownikiem projektu NCN MINIATURA oraz czteroletniego projektu finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach programu Postęp Biologiczny w Produkcji Roślinnej. Była głównym wykonawcą w sześciu kolejnych projektach naukowych. Odbyła kilka krótkoterminowych staży naukowych w polskich ośrodkach badawczych oraz roczny staż naukowy w ramach programu Marie Curie Training Site Fellowship FP5 EU w John Innes Centre (JIC), Norwich Research Park, UK. Habilitantka była kilkakrotnie powoływana na recenzenta manuskryptów składanych do druku w czasopismach międzynarodowych.

Dr Renata Orłowska była nagradzana dwukrotnie (2014, 2018) Nagrodą I stopnia Dyrektora IHAR-PIB za osiągnięcia opisane w publikacjach naukowych o zasięgu międzynarodowym.

Po zapoznaniu się z dostarczoną dokumentacją stwierdzam, iż dr Renata Orłowska spełnia warunki formalne by ubiegać się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Wniosek końcowy

W świetle przedstawionej powyżej, pozytywnej oceny dorobku Pani dr Renaty Orłowskiej wyrażam przekonanie, iż jej osiągnięcia naukowe, pozostały dorobek naukowo-badawczy oraz dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski spełniają wymogi zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) i w związku z tym pozytywnie opiniuję Jej wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

