



INSTYTUT FIZJOLOGII ROŚLIN
im. Franciszka Górskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
POLISH ACADEMY OF SCIENCES
The Franciszek Górski
INSTITUTE OF PLANT PHYSIOLOGY

Prof. dr hab. inż. Ewa Niewiadomska
Kierownik Zakładu Biologii Stresu
IFR PAN w Krakowie

Recenzja

**Osiągnięć naukowych dr inż. Piotra Gawrońskiego w postępowaniu o nadanie stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne**

Najważniejsze fakty z życiorysu naukowego Kandydata

Pan dr inż. Piotr Gawroński ukończył Międzywydziałowe Studium Biotechnologii w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, gdzie wykonał pracę magisterską pt. „Analiza molekularna wybranych mitochondrialnych klonów BAC ogórka (*Cucumis sativus* L.)” i w 2008 r. uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera biotechnologii w produkcji roślinnej. W 2014 r. obronił z wyróżnieniem pracę doktorską pt. „Molecular, physiological and bioinformatic analysis of the cellular signalling for regulation of biotic and abiotic stress responses in higher plants” i uzyskał stopień naukowy doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biochemia nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. W tym samym roku dr inż. Piotr Gawroński podjął pracę zawodową na stanowisku samodzielnego biotechnologa w Katedrze Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Wydziału Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Szkoły Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. W 2017 r. awansował na stanowisko adiunkta (od 1.10.2019 Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin Instytutu Biologii SGGW).

Ocena osiągnięcia naukowego dr inż. Piotra Gawrońskiego przedstawionego w cyklu publikacji

Jako główne osiągnięcie Habilitant przedłożył cykl 5 publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Określenie roli translacji w chloroplastach i komunikacji chloroplast-jądro w odpowiedzi na stresy abiotyczne”. Cztery z tych publikacji to prace eksperymentalne, a jedna ma charakter przeglądowy. Wszystkie prace cyklu to opracowania wieloautorskie. W publikacjach nr 1-4 Habilitant jest pierwszym autorem, w publikacji nr 3 jest autorem korespondencyjnym, a w publikacji nr 5 jest drugim autorem.

Adres/Address:
Niezapominajek 21
30-239 Kraków, Polska/Poland
Bank: 31 1130 1150 0012 1266 3720 0001

Centrala/Phone: tel. +48 124251833
Dyrekcja/Management: tel./fax + 48 124251844 (102)
Księgowość/Chief Accountant: tel. +48 124251834 (104)
Lab. Fitotron/Phytotron Lab.: tel. +48 124253301

Regon: 356730850
NIP: PL 677-22-12-521
e-mail: ifr@ifr-pan.edu.pl
www.ifr-pan.edu.pl

Wszystkie prace składające się na cykl zostały opublikowane w czasopiśmie o wysokiej randze naukowej, w wariantcie otwartego dostępu.

Celem nadrzędnym publikacji nr 1 była szczegółowa analiza wybranych elementów komunikacji chloroplast-jądro w reakcji na stres fotooksydacyjny. Zidentyfikowano białko o podwójnej lokalizacji w chloroplastach i w jądrze komórkowym CHLOROPLAST IMPORT APPARATUS 2 (CIA2) oraz jego homolog CIA2-like (CIL). Wyizolowano mutanty *Arabidopsis cia2* i *cil* a także podwójne mutanty *cia2cil* i potwierdzono istotną rolę tych białek w procesie aklimatyzacji do stresu fotooksydacyjnego, uzyskując przy tym wskazówkę, że białko CIA2 pełni rolę dominującą. W analizie mechanizmu działania w/w białek skoncentrowano się na ich możliwym udziale w procesie chloroplastowej translacji. W mutantach *cia2*, *cil* oraz *cia2cil* przeanalizowano zmiany ekspresji wybranych genów kodujących białka rybosomu chloroplastowego, przeprowadzono analizę aktywności polisomów poprzez ocenę wiązania psbD mRNA, i ocenę rybosomalnego RNA oraz ocenę wrażliwości na inhibitor chloroplastowej translacji - spektynomycynę. Podsumowując, dostarczono szereg dowodów eksperymentalnych ilustrujących, że odpowiedź roślin na stres fotooksydacyjny może być regulowana poprzez kodowane jądrowo czynniki transkrypcyjne CIA2 i CIL które regulują proces translacji w chloroplastach.

W publ. 2 poddano analizie czynniki które mogą wpływać na zjawisko pauzowania rybosomów czyli opóźnienia translacji na przykładzie rybosomów chloroplastowych. Na podstawie badań profilowania rybosomów *Arabidopsis* oraz analizy bioinformatycznej wcześniej opublikowanych danych z kukurydzy wykazano istotny wpływ następujących czynników na pauzowanie rybosomów: 1/ struktury II-rzędowej mRNA, 2/ obecności sekwencji Shine-Dalgarno (SD) w obrębie CDS (odpowiadających za prawidłowe pozycjonowanie mniejszej podjednostki rybosomu i rozpoznanie kodonu start), 3/ obecności dodatnio naładowanych aminokwasów w budowanym łańcuchu polipeptydowym. Wykazano, że pauzowanie rybosomów może mieć znaczenie dla prawidłowego fałdowania łańcuchów polipeptydowych, przyłączania do nich kofaktorów zawierających metale oraz ich integracji z błonami. Dostarczono także danych wskazujących, że mechanizm pauzowania rybosomów chloroplastowych jest konserwowany u roślin nasiennych i u mszaków.

W publ. 3 wykonano nowatorską analizę struktury II-rzędowej chloroplastowego mRNA w powiązaniu z intensywnością procesu translacji. Porównano wyniki dotyczące struktury II-rzędowej uzyskane z wykorzystaniem RNA sfałdowanego w warunkach *in vitro* (struktura *in vitro*) z danymi uzyskanymi z wykorzystaniem metody DMS-MaPseq, która zachowuje połączenie mRNA z białkami (struktura *in vivo*). Do badań strukturalnych wykorzystano zarówno geny posiadające sekwencję startową jak i te

nieposiadające jej, w których funkcję startu mogą pełnić lokalne minima struktury II-rzędowej czyli miejsca o większej reaktywności mierzonej DMS. W pracy wykazano że struktura II-rzędowa regionu inicjacji translacji uzyskana *in vivo* jest mniej stabilna niż ta uzyskana *in vitro*. Udokumentowano także, że mniej stabilna struktura pozwala na osiągnięcie wysokiej wydajności translacji w chloroplastach.

W publ. 4 prześlędzono zmiany struktury II-rzędowej mRNA i wydajności translacji wyzwalane silnym światłem. Do analizy wybrano transkrypty chloroplastowego genu *psbA*, kodującego białko centrum reakcji fotoukładu II-go, które na świetle wymaga intensywnej naprawy. Testowano hipotezę zakładającą że silne światło aktywuje przyłączenie do mRNA *psbA* specyficznych białek, co zwiększa dostępność sekwencji SD definiującej start translacji. Z wykorzystaniem metod DMS-MaPseq i SHAPE-seq zademonstrowano rozluźnienie struktury II-rzędowej dla regionu inicjacji translacji w warunkach HL co korelowało ze wzrostem wydajności translacji i uzyskano dane wskazujące na wiązanie do tych miejsc mRNA białek regulatorowych. Uzyskane wyniki wskazują, że w chloroplastach roślin wyższych funkcjonuje mechanizm inicjacji translacji podobny do tego opisanego wcześniej u bakterii, polegający na rozluźnieniu struktury II-rzędowej mRNA za pomocą białek wiążących RNA co prowadzi do udostępnienia sekwencji startowej.

Udział Habilitanta w 4 w/w pracach był znaczący i polegał na: współuczestnictwie w postawieniu hipotez naukowych i w planowaniu wszystkich eksperymentów (a w publ. 3 - na ich zaplanowaniu), wykonaniu większości eksperymentów i nadzorowaniu eksperymentów wykonywanych przez innych członków zespołu badawczego (publ. 1,3,4) lub przygotowaniu skryptów w języku R służących przeprowadzeniu wszystkich analiz bioinformatycznych (publ. 2), interpretacji uzyskanych wyników (a w publ. 1 – na współuczestnictwie w ich interpretacji), przygotowaniu wszystkich rycin, współuczestnictwie w pisaniu pracy i odpowiedzi na recenzje. Ponadto, Kandydat uzyskał finansowanie dla badań przedstawionych w 2 z tych publikacji.

W publikacji przeglądowej (5) dokonano wnikliwego przeglądu literatury na temat mechanizmów aklimatyzacji do stresu zależnych od H₂O₂ ze szczególnym uwzględnieniem regulacji ekspresji genów na etapie post-transkrypcyjnym. Szczegółowo opisano oddziaływanie H₂O₂ na RNA poprzez modyfikację i degradację, splicing pre-mRNA i translację. Z uwagi na te mało poznane aspekty oddziaływania H₂O₂ artykuł zaznacza się wyraźnie na tle licznych prac przeglądowych dotyczących stresu oksydacyjnego. Udział Habilitanta w tej pracy także był znaczący i polegał na: współuczestnictwie w zaplanowaniu i napisaniu manuskryptu, napisaniu rozdziałów dotyczących etapu post-transkrypcyjnego, w tym opisanie

wpływu H₂O₂ na translację i zróżnicowanie rybosomów, a także na przybliżenie ścieżek sygnałowych zależnych od TOR i GCN2, oraz na przygotowaniu rycin.

Podsumowując tę część recenzji, uważam że osiągnięcie dr inż. Piotra Gawrońskiego przedstawione w postaci cyklu publikacji, wnosi znaczący wkład w zrozumienie mechanizmów regulujących proces translacji w chloroplastach. Pomimo że są to publikacje z ostatnich 5 lat zostały już zacytowane 58 razy (wg raportu z dn. 8.05.2023), co wskazuje że cieszą się uznaniem środowiska naukowego.

Pozostały dorobek naukowy

Na pozostały dorobek naukowy Habilitanta składa się współautorstwo 1 monografii i 20 artykułów naukowych (wszystkie z listy JCR). W 3 z tych publikacji, opublikowanych w czasopismach o wysokiej randze naukowej, Habilitant jest pierwszym autorem. Publikacje te wniosły istotny wkład w poznanie roli białka ICS1 (Isochorismate synthase 1) w regulacji fotosyntetycznego transportu elektronów i jego adaptacji do warunków stresu (*Journal of Experimental Botany*), oraz w identyfikację białka MPK4 (Mitogen-Activated Protein Kinase 4) w sygnalizacji chloroplast-jadro (*Molecular Plant*). A także, udokumentowały przydatność markerów molekularnych typu DArT do analizy genomu żyta, gatunku charakteryzującego się jednym z największych genomów wśród roślin zbożowych oraz bardzo dużym udziałem sekwencji repetytywnych (*Frontiers in Plant Science*). **Drugą z w/w prac (Gawroński i wsp. 2014: *Molecular Plant*) uznaję za znaczące osiągnięcie naukowe, które niniejszym wypełnia warunek ustawowy nadania stopnia.** W tej publikacji wyjaśniono złożoną rolę MPK4 w signalingu retrogradowym z chloroplastów. Z wykorzystaniem mutantu *mpk4-2*, mutantu syntezy kwasu salicylowego (SA) *ics1*, oraz podwójnego mutantu *mpk4-2/ics1* wykazano, że MAPK4 jest pozytywnym regulatorem fotosyntezy i wzrostu, oraz negatywnym regulatorem systemicznej odpowiedzi odpornościowej zależnej od SA. Badania te zostały opublikowane w czasopiśmie o bardzo wysokiej randze naukowej, na co wskazuje wysoki współczynnik wpływu (if 2022= 27,5). Ponadto, praca ta została doceniona przez innych badaczy, czego przejawem jest wysoka liczba cytowań wg bazy WoS (w dn. 8.05.2023 – 65, a w dniu 13.12. 2023 – 71).

Pozostałe prace zostały opublikowane w czasopismach bardzo dobrych (Proc. Natl. Acad. Sci., J. Exp. Bot., Plant Physiol., BMC Genomics, Plant. Cell Environ., BMC Plant Biol.) i dobrych (Genome, Euphytica, PLoS One, Plant Breed., Environ. Exp. Bot., Sci. Rep., Exp. Appl. Acarol., Int. J. Mol. Sci., Cells). W tych pracach Habilitant jest drugim (4 x), trzecim (6 x) lub kolejnym współautorem (7 x).

W publikacjach zaliczonych do pozostałego dorobku naukowego można wyodrębnić dwie grupy zagadnień. Pierwsza - to dotyczy zastosowanie nowoczesnych technik biologii molekularnej i biotechnologii do analizy roślin uprawnych i innych roślin użytecznych gospodarczo pod względem ich genomów i funkcji wybranych białek w odpowiedzi stresowej. W tej grupie tematycznej przeprowadzono następujące badania szczegółowe: analizę genomu jądrowego i mitochondrialnego ogórka, charakterystykę receptora Cf-2 w odporności roślin pomidora na infekcje grzybowe i te z udziałem nicieni, mapowanie genu ms8 męskiej sterility w roślinach słodkiej papryki, ocenę transgenicznych linii żyta pGT::Dhn24 pod względem odporności na chłód, rolę kinazy MPK4 w regulacji wzrostu roślin topoli, oraz wykorzystanie markerów DArT do analizy genomu żyta, a także jego genetycznego zróżnicowania. Są to badania o dużym potencjale aplikacyjnym. Do drugiej grupy zagadnień zaliczyłam te wykonane na roślinie modelowej rzodkiewniku, w większości z wykorzystaniem mutantów, które doprowadziły do wyjaśnienia wielu aspektów złożonego mechanizmu molekularnego reakcji roślin na silne światło. W tej grupie tematycznej przeanalizowano następujące zagadnienia szczegółowe: rolę fitochromów A i B w regulacji śmierci komórek i aklimatyzacji do stresu UV, związek pomiędzy stresem świetlnym i tolerancją na przedziorka, rolę białka CHLOROPLAST RIBOSOME ASSOCIATED (CRASS) w biogenezie rybosomów plastydowych i w regulacji translacji, zmiany w transkryptomie korzeni w odpowiedzi na silne światło, rolę białka PSII 22kDa w tzw. pamięci świetlnej („light memory”), tolerancji na UV-C i w regulacji signalingu elektrycznego, regulację ekspresji miRNA na drodze retrogradowej, udział czynników CRK5 i WRKY53 w regulacji starzenia liści i ruchu szparek, a także udział białka Aux/IAA11 w tolerancji UV-B i w szlaku auksynowym. W tej puli znalazła się także cenna praca przeglądowa dotycząca signalingu retrogradowego.

Analiza dorobku naukowego Habilitanta wskazuje, że jest on wszechstronnym naukowcem, który doskonale łączy metody klasycznej fizjologii roślin z nowoczesnymi technikami biologii molekularnej, inżynierii genetycznej i analizy bioinformatycznej. Takie kompleksowe podejście analityczne pozwoliło na wnikliwą charakterystykę komórkowych mechanizmów molekularnych na różnych poziomach ich regulacji. Bardzo wysoka jakość naukowa prac znajduje odzwierciedlenie w doborze czasopism o bardzo wysokiej randze naukowej, w których Habilitant publikuje oraz w wysokiej liczbie ich cytowań (wg Web of Science Core Collection - indeks Hirscha 13, łączna liczba cytacji 600, a wg Gogle Scholar - indeks Hirscha 14 i łączna liczba cytacji 833, na dzień 8.05.2023).

Dr inż. Piotr Gawroński aktywnie uczestniczy w konferencjach naukowych. Był współautorem 3 referatów na konferencjach międzynarodowych (w San Diego, Budapeszcie i w Łodzi) i 1 w języku polskim. Wyniki

swoich badań prezentował także w postaci 14 posterów w języku angielskim (z tego 10 na konferencjach zagranicą) i 2 w języku polskim. Wygłosił 10 referatów na zaproszenie, z tego 5 w języku angielskim i 5 w języku polskim. Habilitant uczestniczył w Komitecie organizacyjnym 1 konferencji krajowej „Genetyka aplikacyjna roślin – wyzwania XXI wieku” (SGGW, Warszawa, 2021). w 2018 r. był współorganizatorem szkoły letniej w ramach Euroleague for Life Sciences (ELLS), a w 2023 r. był jej głównym organizatorem.

Habilitant wielokrotnie uczestniczył w realizacji projektów badawczych uzyskanych na drodze konkursowej. Jako doktorant był stypendystą w projekcie FNP WELCOME (2009-2013). Następnie był kierownikiem projektu FNP SKILLS (2013-2014), głównym wykonawcą projektu NCN OPUS (2014-2018), i wykonawcą projektu NCN MAESTRO (2015-2021). Był kierownikiem projektu NCN SONATA (2017-2022), a aktualnie jest kierownikiem projektu NCN SONATA-BIS (2022-2027).

Od 2014 r. Kandydat jest członkiem międzynarodowego towarzystwa The Society for Experimental Biology. Wykazuje się także aktywnością w recenzowaniu artykułów. Zrecenzował łącznie 8 artykułów dla czasopism *Acta Physiologiae Plantarum*, *Frontiers in Plant Science* oraz *Plants*. Jest także edytorem w sekcji artykułów przeglądowych w czasopiśmie *Front. Plant Sci.*.

Podsumowując tę część recenzji uważam pozostały dorobek naukowy dr inż. Piotra Gawrońskiego za bardzo duży. Dr inż. Piotr Gawroński jest bardzo dobrze przygotowany do samodzielnej pracy naukowej, prowadzi bogatą współpracę międzynarodową, z powodzeniem aplikuje o projekty badawcze i doskonale je realizuje.

Informacja o spełnieniu przez Kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną działalnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Dr inż. Piotr Gawroński odbył 3 staże w zagranicznych ośrodkach naukowych, a wszystkie te pobyty wykorzystał do zdobycia cennego doświadczenia naukowego. Przed doktoratem odbył 5-cio miesięczny staż w Holandii (Wageningen University), który zaowocował publikacją w renomowanym czasopiśmie *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, W trakcie doktoratu odbył 3-miesięczny staż w Wielkiej Brytanii (University of Leeds), a zdobyte doświadczenie wykorzystał w publikacji naukowej (*Mol. Plant*). A 11-miesięczny staż podoktorski w Danii (Copenhagen Plant Science Centre) zainicjował nowy kierunek badawczy Habilitanta dotyczący analizy procesu translacji w chloroplastach. Badania te, prowadzone we współpracy z prof. Dario Leisterem i dr Larssem Scharffem, doprowadziły do opublikowania 5 prac (*Plant Physiol.* - dwukrotnie, *Plant J.*, *Cells*, *Plants*).

Informacja o działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę

Ze względu na swoje zatrudnienie na uczelni dr inż. Piotr Gawroński prowadzi intensywną działalność dydaktyczną. Prowadził zajęcia w ramach 11 przedmiotów w większości na kierunku Biotechnologia, opracował autorski przedmiot „Biologia chloroplastów” i współtworzył przedmiot „Język programowania R”, jest koordynatorem ćwiczeń z Inżynierii genetycznej.

Pełnił rolę promotora pomocniczego w trzech rozprawach doktorskich. Był promotorem dwóch prac magisterskich, 11 inżynierskich (w tym jednej w języku angielskim) oraz dwóch prac licencjackich. Sprawował opiekę naukową nad studentem w ramach programu Erasmus+. A także nad 3 studentami realizującymi projekty w ramach koła naukowego. Oceniał wnioski w ramach szkoły doktorskiej na Uniwersytecie w Helsinkach.

Habilitant prowadzi imponującą działalność organizacyjną. Był członkiem jury podczas XLVI Przeglądu Dorobku Kół Naukowych (2019), członkiem zespołu przygotowującego raport samooceny na Wydziale Ogrodnictwa i Biotechnologii (2019), organizatorem seminariów naukowych w Katedrze Genetyki Hodowli i Biotechnologii Roślin, a także pełnił funkcję Koordynatora ds. Współpracy Międzynarodowej w Instytucie Biologii (2019-2021). Od 2020 r. pełni funkcję Opiekuna roku na kierunku Biotechnologia, jest Członkiem Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne, a także jest Koordynatorem ds. Współpracy z Otoczeniem Gospodarczym Wydziału Ogrodnictwa i Biotechnologii (od września 2021 r. - Wydział Biologii i Biotechnologii). Od 2023 r. jest Oficerem łącznikowym SGGW w centrum badawczym dotyczącym obszaru biochemii i biotechnologii w ramach inicjatywy „UNIGreen – the green European University”.

Dr inż. Piotr Gawroński rozwijał swoje umiejętności poprzez udział w 8 szkoleniach i w 1 warsztatach naukowych. Szkolenia te dotyczyły wybranych zagadnień metodycznych nowoczesnej biologii molekularnej (izolacja i oczyszczanie sztucznych chromosomów bakteryjnych, obsługa zestawu do qPCR), programowania i wykorzystania programów bioinformatycznych, a także sztuki autoprezentacji i prezentacji naukowych.

Wyrazem nieprzeciętnej aktywności naukowej, popularyzatorskiej i organizacyjnej Habilitanta są liczne nagrody. W 2012 r. uzyskał Dyplom uznania dla laureata konkursu popularyzatorskiego przyznany przez FNP. Przez 4 kolejne lata (2014-2017) uzyskiwał Dyplomy uznania Rektora SGGW za osiągnięcia naukowe. W 2018 r. otrzymał Nagrodę dla wybitnego naukowca przyznaną przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. A w 2021 r. otrzymał Nagrodę indywidualną Rektora SGGW za osiągnięcia badawcze. Był także uczestnikiem wielu nagród zespołowych: Nagrody Zespołowej I stopnia Rektora SGGW za osiągnięcia

badawcze (2020), Nagrody Zespołowej II stopnia Rektora SGGW za osiągnięcia naukowe (2018 i 2019), a także, Nagrody Zespołowej III stopnia Rektora SGGW za osiągnięcia naukowe (2022) i za osiągnięcia organizacyjne (2022).

Wprawdzie działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę w myśl ustawy nie jest warunkiem niezbędnym do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, jednak podsumowanie działalności dr inż. Piotra Gawrońskiego w tym zakresie opisuje sylwetkę bardzo aktywnego i wszechstronnego pracownika nauki. To dodatkowo wspiera moja ocenę, iż jest on doskonale przygotowany do samodzielnej pracy naukowej.

Wniosek końcowy

Przedstawione osiągnięcia naukowe dr inż. Piotra Gawrońskiego oceniam bardzo wysoko, podobnie jak całość dorobku naukowego i aktywności zawodowej. Stwierdzam, że Kandydat spełnił wszystkie wymogi stawiane przez Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U. 2023 poz. 742) potrzebne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Wniosuję zatem do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o nadanie dr inż. Piotrowi Gawrońskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki biologiczne.