

Złotniki 31/12/2025

Recenzent:

prof. dr hab. Robert Malinowski

Zakład Zintegrowanej Biologii Roślin

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk

**Recenzja dorobku naukowego i dydaktyczno-popularyzatorskiego Pani dr Joanny Banasiak
w ramach postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych,
w dyscyplinie nauki biologiczne, związanego z wnioskiem z dnia 01/09/2025**

Recenzję sporządzono w związku z uchwałą Rady Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, nr 110/2025, z dnia 06/11/2025 r., w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr Joannie Banasiak.

Recenzje przygotowano w oparciu o wniosek przewodni oraz wymienione poniżej załączniki będące integralną częścią wniosku:

- załącznik 1A - dane wnioskodawcy
- załącznik 2A - oświadczenie
- załącznik 3A - kopia dyplomu
- załącznik 4A - streszczenie
- załącznik 5A - autoreferat
- załącznik 6A - kopie prac naukowych
- załącznik 7A - oświadczenia habilitanta i współautorów prac naukowych
- załącznik 8A - wykaz osiągnięć naukowych
- załącznik 9A – informacje pomocnicze

Recenzję przygotowano w oparciu o wymagania określone w artykule 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku (z późn. zmianami) Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

1. Podstawowe dane opisujące karierę naukową pani dr Joanny Banasiak

Pani dr Joanna Banasiak już od czasu studiów magisterskich zajmuje się tematyką transporterów ABC u lucerny kolczastostrąkowej - *Medicago truncatula*. W roku 2007 uzyskała tytuł magistra biologii (specjalizacja biologia molekularna) na podstawie rozprawy zatytułowanej „Identyfikacja genów transporterów ABC z *Medicago truncatula* oraz uzyskanie kompletnej sekwencji cDNA wybranych kandydatów techniką RT-PCR i RACE”. Pracę wykonano pod opieką prof. dr hab. Marka Figlerowicza. Kolejnym etapem kariery były studia doktoranckie i praca w zespole prof. dr hab. Michała Jasińskiego, która zakończyła się napisaniem rozprawy doktorskiej pod tytułem „Identyfikacja pełnych transporterów ABCG *Medicago truncatula* oraz wstępna analiza funkcjonalna wybranych genów zaangażowanych w odpowiedź na stres biotyczny”, i uzyskaniem stopnia doktora nauk chemicznych w zakresie biochemii w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN, w Poznaniu. Tematykę pracy habilitantka kontynuuje do dziś, a rezultatami jej działania w zespole prof. Jasińskiego są liczne publikacje opisujące specyficzność substratową, rolę biologiczną oraz ewolucję genów kodujących białka ABCG. Nawet pobieżna analiza dorobku Pani dr Joanny Banasiak pozwala stwierdzić, że jest ona dojrzałym naukowcem, a w swej karierze naukowej wykazała duży entuzjazm i determinację w dogłębnym badaniu wybranego zjawiska.

Kandydatka nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Podsumowanie danych naukometrycznych

W ramach osiągnięcia habilitacyjnego przedstawiono cykl powiązanych tematycznie ośmiu prac naukowych, opublikowanych w czasopismach znajdujących się na liście Web of Science Core Collection. Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) tych prac to 58,4 a pięcioletni sumaryczny IF to 64. Według wyżej wspomnianej bazy danych prace były cytowane (bez autocytowań) 241 razy.

Jeśli chodzi o cały dorobek naukowy kandydatki, składa się na niego 13 prac indeksowanych w bazie danych Science Core Collection, a sumaryczny współczynnik wpływu dla tych prac to 89,5. Liczba cytowań prac kandydatki bez autocytowań to 391, a jej Index Hirsha wynosi 11.

Jak na ten etap kariery naukowej taki dorobek można uznać za znaczny. Na uwagę przede wszystkim zasługuje to, że prace publikowano w renomowanych czasopismach ciesząc się dużym uznaniem społeczności naukowej na całym świecie.

3. Ocena merytoryczna osiągnięć naukowych

Jako podstawowe osiągnięcie naukowe przedstawiono cykl powiązanych tematycznie prac eksperymentalnych dotyczących transporterów ABCG u roślin bobowatych [ujęto to pod wspólnym tytułem „Ekspansja i specjalizacja transporterów ABCG u roślin bobowatych”].

Chociaż początkowo prowadzone na świecie prace dotyczące białek ABC u roślin koncentrowały się na ich udziale w mechanizmach detoksyfikacyjnych komórek roślinnych, to dzisiaj wiadomo, że czynniki te uczestniczą w niemalże wszystkich procesach życiowych. Białka z podrodziny ABCG pełnią kluczowe role w regulacji transportu fitohormonów (np. ABCG14 – cytokininy, ABCG25 i 40 – ABA), regulują plastyczność rozwojową roślin, oraz ich interakcje z czynnikami biotycznymi (zarówno patogenicznymi, jak i symbiotycznymi).

W swojej pracy naukowej habilitantka skupiła się na transporterach ABCG występujących w genomie lucerny kolczastostrąkowej (*Medicago truncatula*) - modelu dla bobowatych. Na podstawie analiz filogenetycznych założono, że poszczególne zdarzenia dotyczące duplikacji oraz dalszej ewolucji genów ABCG u lucerny doprowadziły do funkcjonalnej specyfikacji, dzięki której rośliny są w stanie w sposób plastyczny funkcjonować w środowisku i realizować swoje podstawowe funkcje życiowe. Zasadniczo osiągnięcie dotyczy trzech zagadnień. Dla których oczywiście wspólny mianownik stanowi wykorzystanie lucerny jako modelu badawczego, oraz badanie funkcji transporterów kodowanych przez geny z rodziny ABCG. Oczywiście taki podział jest również trochę sztuczny, ponieważ w toku prowadzonych prac uwzględniono również udział poszczególnych transporterów ABCG w procesach rozwoju roślin, które determinują również inne aspekty ich funkcjonowania (np. kiełkowanie). Jest to zrozumiałe ponieważ organizmy wielokomórkowe funkcjonują jako złożone systemy i większość transporterów w oczywisty sposób pełni różne funkcje (kontekst komórkowy, tkankowy oraz regulacja odpowiedzi na różne bodźce zewnętrzne). W takich przypadkach dochodzi do pewnych obserwacji pobocznych i dalszego zgłębiania poznania ciekawych fenotypów. W moim mniemaniu jest to właśnie jedna z najbardziej fascynujących rzeczy w pracy biologa. Przyjęty przeze mnie podział jest być może trochę sztuczny ale ułatwił mi przedstawienie najważniejszych aspektów osiągnięć naukowych habilitantki oraz ich ocenę merytoryczną.

1. Opracowanie w oparciu o analizy *in silico* oraz aktualny stan wiedzy literaturowej danych dotyczących potencjalnej roli genów z podrodziny ABCG w procesach życiowych lucerny, oraz analiza ich ewolucji w świecie roślin

Do tej grupy spośród prac wskazanych przez habilitantkę można zaliczyć prace przeglądowe:

- [H1] Banasiak J, Jasiński M. Defence, symbiosis and ABCG transporters. Geisler M. (ed.), Plant ABC Transporters, Signaling and Communication in Plants 22, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, František Baluška and Jorge Vivanco (eds), (2014) pp 163-184.
- [H7] Banasiak J, Jamruszka T, Murray J, Jasiński M. A roadmap of plant membrane transporters in the arbuscular mycorrhizal and legume-rhizobium symbioses. Plant Physiology (2021) 187(4):2071-2091.
- [H8]. Banasiak J, Jasiński M. ATP-binding cassette transporters in non-model plants. New Phytologist (2022) 233: 1597-1612.

Zasadniczo wszystkie trzy powyższe prace dotyczą usystematyzowania wiedzy odnośnie transporterów ABC (w tym zwłaszcza ABCG). Publikacje te niejako towarzyszą i poprzedzają podejmowanie kolejnych kroków w celu realizacji nowych etapów i kolejnych odsłon prac badawczych, w których uczestniczy habilitantka. Na podstawie oświadczeń współautorów można z całą pewnością stwierdzić, że udział dr Joanny Banasiak jest znaczny. W pierwszych dwóch pracach jest Ona pierwszym bądź pierwszym równorzędnym autorem, a w trzeciej z tych prac jest również autorem korespondencyjnym. Prace ukazały się w renomowanych wydawnictwach; bycie pierwszym autorem prac przeglądowych w Plant Physiology, czy New Phytologist jest wyróżnieniem i sam fakt opublikowania tam swoich autorskich tekstów świadczy o doskonałości naukowej i oryginalności przedstawienia problemu. Przede wszystkim na uwagę zasługuje praca przeglądowa H8 opublikowana w czasopiśmie New Phytologist. Jej oryginalność, ciekawy koncept i jakość doskonale wpasowują się w wysokie standardy formatu Tansley Reviews. Dzięki tym pracom, i wykonanym przez habilitantkę analizom możliwe było wytypowanie grup potencjalnych transporterów ABCG do dalszych prac eksperymentalnych, oraz podjęcie nowych kierunków badawczych. Rozpoczęcie eksperymentów wymaga pewnego usystematyzowania wiedzy, a głębsza myśl, która może się w czasie tego procesu pojawić niejednokrotnie prowadzi do nowych hipotez badawczych i odkryć naukowych. Po zapoznaniu się z treścią niniejszych prac

bardzo wysoko oceniam ich poziom naukowy oraz umiejętność zwięzłego, i zarazem jasnego przedstawienia swoich hipotez oraz obserwacji. Również forma graficzna prac H7 i H8 zasługuje na pochwałę.

2. Identyfikacja transporterów ABCG u *Medicago truncatula* zaangażowanych w transport metabolitów wtórnych o potencjalnym znaczeniu w reakcjach obronnych

Do tej grupy spośród prac wskazanych przez habilitantkę można zaliczyć prace H2 i H3:

- [H2] Biała W, Banasiak J, Jarzyniak K, Paweła A, Jasinski M. *Medicago truncatula* ABCG10 is a transporter of 4-coumarate and liquiritigenin in the medicarpin biosynthetic pathway. *Journal of Experimental Botany*, (2017) Jun;68(12):3231-3241
- [H3] Pakuła K, Sequeiros-Borja C, Biała-Leonhard W, Paweła A, Banasiak J, Bailly A, Radom M, Geisler M, Brezovsky J, Jasiński M*. Restriction of access to the central cavity is a major contributor to substrate selectivity in plant ABCG transporters. *Cellular and Molecular Life Sciences*, (2023) Mar 23;80(4):105

Niniejsze publikacje stanowią kontynuację obserwacji poczynionych w trakcie doktoratu (Banasiak i wsp., *J. Exp. Bot.*, 2013) dotyczących obniżonego poziomu produkcji medikarpiny-fitoaleksyny odpowiedzialnej za reakcje obronne roślin, obserwowanego na skutek wyciszenia genu *MtABCG10/46*, będącego potencjalnym transporterem. Spadek poziomu *MtABCG10/46* prowadził do zwiększenia wrażliwości lucerny na fuzaryjne więdnienie – chorobę wywołowaną przez grzyba *F. oxysporum* f. sp. *Medicaginis*. Podstawowym celem kolejnych prac było zrozumienie tego co dokładnie jest transportowane przez *MtABCG10/46*, oraz w jaki sposób wiąże się to z regulacją poziomu fitoaleksyn. W pracy H2 wykazano, że *MtABCG10/46* w sposób selektywny transportuje kwas p-kumarowy i likwiritigeninę – metabolity wtórne wykorzystywane w szlaku biosyntezy fenylopropanoidów. Jako, że każdy z dwóch wymienionych związków jest substratem dla innej grupy enzymów zasugerowano, że poszczególne etapy biosyntezy medikarpiny mogą być zlokalizowane w różnych tkankach korzenia, a *MtABCG10/46* pełni istotny udział w przekierowaniu substratów w rejon syntezy odpowiednich metabolitów wtórnych. Pani dr Joanna Banasiak pełni w tej pracy rolę pierwszego równorzędnego autora, a na podstawie oświadczeń współautorów można stwierdzić, iż jej wkład jest istotny.

W pracy H3 podjęto się próby wyjaśnienia specyficzności transportu poszczególnych związków przez białko *AtABCG10/46* na poziomie strukturalnym. Wykazano, że za selektywne

wiązanie substratów odpowiedzialna jest fenyloalanina w pozycji 562, zlokalizowana w rejonie kieszeni centralnej białka. Substytucje innymi aminokwasami skutkowały zmianami specyficzności transportu różnorodnych metabolitów wtórnych szlaku biosyntezy fenylopropanoidów. W tej pracy habilitantka nie pełni roli wiodącej, jednakże uczestniczyła w prowadzeniu istotnych obserwacji mikroskopowych, a sama koncepcja pracy jest niejako kontynuacją obserwacji poczynionych w pracy H2, w której habilitantka pełni wiodącą rolę. Odkrycie zdolności do selektywnego transportu różnych metabolitów wtórnych ze szlaku biosyntezy fenylopropanoidów przez białko MtABCG10/MtABCG46 wskazuje na jego potencjalny udział w pośredniczeniu nie tylko w reakcjach obronnych ale również w innych interakcjach z czynnikami biotycznymi. Jak słusznie twierdzi habilitantka, to sugeruje również że stosunkowo łatwo białko to może ewoluować a poszczególne ortologi obecne w genomach innych organizmów roślinnych mogą odzwierciedlać nabycie przez te gatunki zdolności do interakcji z różnorodnymi organizmami przekładającej się na obranie różnych strategii życiowych i zajęcie różnych nisz ekologicznych. To sugeruje również potencjalne zaangażowanie ortologów genu *MtABCG10/46* w kształtowanie reakcji symbiotycznych.

3. Identyfikacja i funkcjonalna analiza transporterów ABCG uczestniczących w oddziaływaniach symbiotycznych

Ta część dotyczy osiągnięcia jakim jest charakterystyka roli białek ABCG będących transporterami fitohormonów w oddziaływaniach symbiotycznych *M. truncatula* z bakteriami z rodzaju *Rhizobium sp.*, które wchodzi w symbiozę z korzeniami roślin bobowatych, lub z grzybami endomikorytycznymi. Do tej grupy pozwoliłem sobie zakwalifikować poniższe pracę, które wykazano w części dotyczącej osiągnięć naukowych:

- [H4] Jarzyniak K, Banasiak J, Jamruszka T, Pawela A, Di Donato M, Novák O, Geisler M, Jasiński M. Early stages of legume–rhizobia symbiosis are controlled by ABCG-mediated transport of active cytokinins. *Nature Plants* (2021) 7, 428–436.
- [H5] Pawela A, Banasiak J, Biała W, Martinoia E, Jasinski M. MtABCG20 is an ABA exporter influencing root morphology and seed germination of *Medicago truncatula*. *Plant Journal* (2019) 98(3), 511-523
- [H6] Banasiak J*, Borghi L, Stec N, Martinoia E, Jasiński M. The Full-Size ABCG Transporter of *Medicago truncatula* Is Involved in Strigolactone Secretion, Affecting Arbuscular Mycorrhiza. *Frontiers in Plant Science* (2020) 7;11:18

Pierwsza z prac (H4, Jarzyniak i wsp., Nature Plants 2021) dotyczy udziału białka MtABCG56 w transporcie aktywnych form cytokinin pomiędzy ryzodermą (miejscem pierwszych etapów kolonizacji rośliny-gospodarza przez *Rhizobium*), a korą pierwotną w obrębie, której dochodzi w następnych etapach do tworzenia się primordiów brodawek korzeniowych. Autorzy w dogłębny i funkcjonalny sposób opisują zjawisko i dostarczają pierwszego tak kompleksowego wyniku opisującego rolę transportu cytokininy we wczesnych etapach tworzenia się brodawek korzeniowych u lucerny. Praca ukazała się w prestiżowym czasopiśmie Nature Plants i jest kamieniem milowym w tematyce regulacji różnicowania się brodawek korzeniowych. Habilitantka pełniła w niniejszej pracy rolę promotora pomocniczego, uczestniczyła w planowaniu eksperymentów i nadzorowaniu prac doktorantki będącej pierwszym autorem pracy. Wykonała tam własnoręcznie analizy mikroskopowe oraz część prac z zakresu inżynierii genetycznej i biologii molekularnej. Uczestniczyła również w pisaniu manuskryptu i wszystkich etapach jego publikacji. Osiągnięcie to zostało docenione i nagrodzone przez Wydział II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN, co również świadczy o randze odkrycia naukowego.

Kolejna praca [H5] dotyczy transportera MtABCG20 i jego roli związanej z transportem ABA dla procesów rozwojowych regulujących zdolność do różnicowania się (inicjacji i dalszego rozwoju) brodawek korzeniowych w trakcie symbiozy z *Rhizobium*, oraz inicjację rozwoju korzeni bocznych i ich dalszy wzrost (*ang. outgrowth*) z już założonych primordiów.

Na podstawie istniejącego stanu wiedzy zakłada się, że wszelkie zmiany reakcji roślin na ABA będą odzwierciedlone na poziomie zdolności do formowania brodawek korzeniowych (Liang i Harris, 2005), przy czym powszechnie twierdzi się, że ABA pełni w tym procesie rolę negatywnego regulatora (choć w przypadku niższych poziomów tego związku obserwowano również wpływ pozytywny). W niniejszej pracy badano rolę białka MtABCG20 w powyżej wspomnianych procesach. Wykazano, że na skutek braku tegoż transportera dochodzi do obniżenia reakcji roślin na ABA, co prowadzi do spadku liczby korzeni bocznych przy jednoczesnym wzroście liczby brodawek. Autorzy na podstawie uzyskanych wyników (w tym komórkowej i tkankowo-specyficznej obserwacji wzorca aktywności promotora genu *MtABCG20*) sugerują, że badany czynnik może brać udział w eksporcie ABA z miejsca syntezy do miejsc w których niezbędna jest modulacja aktywności podziałowej komórek z jakim np. mamy do czynienia w rejonie perycyklu gdzie właśnie tworzą się primordia korzeni bocznych oraz zakładają się brodawki. Zgadzam się z tą hipotezą ponieważ każdy proces różnicowania

obok niezbędnej informacji pozycyjnej mediowanej przez np. auksynę potrzebuje lokalnej zmiany balansu pomiędzy proliferacją a endoreduplikacją, która typowo towarzyszy różnicowaniu. W tym aspekcie MtABCG20 poprzez regulację transportu ABA z rejonów parenchymy walca osiowego w kierunku perycyklu może regulować istotne procesy rozwojowe. Z danych literaturowych wiadomo, że pod wpływem ABA w warunkach stresów może dochodzić do lokalnego zamknięcia plazmodesm i zablokowania transportu auksyny w rejon perycyklu. To z kolei prowadzi do zahamowania inicjacji korzeni bocznych. ABA hamuje też dalszy wzrost już zawiązanych primordiów korzeni bocznych. Oczywiście, bardziej szczegółowe zrozumienie dokładnego rozwojowego podłoża zmian obserwowanych przez autorów pracy H5 wymaga dalszych badań, ale jest to ciekawy aspekt z punktu widzenia procesów warunkujących plastyczność rozwojową roślin.

W niniejszej pracy zajęto się również udziałem białka MtABCG20 w regulacji kiełkowania nasion lucerny i wykazano, że poprzez usuwanie ABA z rejonu pomiędzy hipokotylem a korzeniem zarodkowym, może ono promować lokalny wzrost w tym rejonie ułatwiający kiełkowanie (kiełkujące nasiona bobowatych są w charakterystyczny sposób wygięte i rzeczywiście to wygląda tak jakby ta część (root-hypocotyl junction) charakteryzowała się inną dynamiką wzrostu w trakcie kiełkowania. To bardzo ciekawa obserwacja, która wręcz prosi się dalszej kontynuacji na poziomie anatomicznym.

Nieco inny aspekt anatomiczny związany z transportem różnych substancji przez białka z podrodziny ABCG jest tematem kolejnej pracy, w której Pani dr Joanna Banasiak pełni rolę pierwszego autora. Tym razem stwierdzono udział innego transportera z genomu lucerny (MtABCG59) w przekierowywaniu strigolaktonów. Wiadomo, że strigolaktony są czynnikami stymulującymi rozgałęzianie się i wzrost strzępek grzyba w trakcie tworzenia się endomikoryzy (Akiyama i wsp., *Plant and Cell Physiology*, 2010). Nie jest jednak jasne w jaki sposób przebiega transport tychże czynników do zewnętrznych warstw korzenia, tak by były one dostępne w warstwie rizosfery na wczesnych etapach tworzenia się symbiozy. Zhang i wsp (Plant Cell, 2010) zidentyfikowali i opisali udział białek STR i STR2, należących do rodziny ABCG i będących tak zwanymi częściowymi transporterami, w tworzeniu się symbiozy pomiędzy lucerną a grzybami mikorytycznymi *Glomus versiforme*, *Glomus intraradices*, i *Gigaspora gigantea*. Geny kodujące te transportery ulegały ciągłej ekspresji w tkance waskularnej, a w momencie nawiązywania reakcji symbiotycznej były indukowane w korze pierwotnej korzeni lucerny, i były kluczowe dla rozwoju symbiozy arbuskularnej. W późniejszych pracach Zhang i wsp. (Nature

Communications, 2023) wykazali, że geny *STR* i *STR2* są w zróżnicowany sposób regulowane na poziomie transkrypcyjnym w zależności od etapu rozwoju/wzrostu strzępek organizmu endomikorytycznego.

Praca H6 (Banasiak i wsp., 2020), opublikowana w czasopiśmie *Frontiers in Plant Science* dotyczy jednak zgłębienia roli innego transportera (*MtABCG59*) i zrozumienia zależności pomiędzy transportem lateralnym strigolaktonów w kierunku odosiowym a dość rzadką cechą w świecie roślin wyższych, którą jest brak zdolności do wytwarzania egzodermy korzenia u lucerny. Stwierdza się, że około 91% roślin okrytonasiennych w budowie anatomicznej korzenia wykształciło warstwę egzodermy, która dzięki silnej suberynizacji pełni funkcję jednej z pierwszych barier komórkowych pozwalających na selektywne ograniczenie wnikania czynników biotycznych oraz mnóstwa substancji chemicznych. Rośliny takie jak rzodkiewnik, czy np. lucerna nie wytwarzają tej warstwy. Zasadniczo przez długi czas twierdzono, że bobowate nie tworzą tej warstwy ponieważ zaburzyłoby to proces tworzenia się brodawek korzeniowych. W listopadzie roku 2025 w bazie danych Bioarchive pojawiła się praca z zespołu dr Kajsy Kajala (Jo i wsp., 2025; <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.01.03.631192v2.full>), w której potwierdzono między innymi tworzenie się funkcjonalnej egzodermy u ciecierzycy (*Cicer arietinum*). Należy zatem stwierdzić, że nawet w obrębie rodziny bobowatych obserwować można zróżnicowanie anatomiczne w zakresie zdolności do tworzenia egzodermy..

Praca H6 rozpoczyna się od badania wpływu nadekspresji, a właściwie, z punktu widzenia biologii rozwoju, zmiany wzorca ekspresji (bo w tym wypadku jest to bardziej istotne) transportera strigolaktonów z genomu petunii (ekspresja we wszystkich warstwach komórkowych) u *Medicago* na tworzenie się endomikoryzy. Stwierdzono że ekspresja genu *PaPDR1* we wszystkich warstwach komórkowych skutkowałą nasileniem procesu kolonizacji przez grzyb endomikorytyczny. W celu wytypowania funkcjonalnych ortologów genu *PaPDR1* wykonano analizę *in silico*, po czym dla wybranych kandydatów wykorzystując wiedzę odnośnie stymulacji transporterów strigolaktonów przez deficyty mineralne, zbadano ekspresję tychże genów podczas niedoborów fosforu. W ten sposób wytypowano do dalszych badań gen *MtABCG59*. Dla tego genu przeprowadzono analizę aktywności promotora, oraz analizę fenotypu mutantu transpozonowego *mtabcg59-1*. Wykazano, że tempo kolonizacji mutantu było niższe niż w przypadku roślin kontrolnych. Stwierdzono również obniżenie ekspresji genów odpowiedzialnych za biosyntezę strigolaktonów, co wskazuje na istnienie mechanizmu

sprzęgającego niemożność efektywnego transportu tego związku z rejonów biosyntezy z automatycznym obniżeniem poziomu syntezy. Stwierdzono również, że eksudaty z korzeni mutantu w znacznie mniejszym stopniu stymulowały kiełkowanie Zażnicy gałęzistej (*Phelipanche ramosa*) – rośliny posożytniczej, wykorzystywanej jako bioindykator obecności strigolaktonów. To wszystko wskazuje na istotną rolę mediowanego przez MtABCG59 transportu strigolaktonów w umożliwieniu reakcji symbiozy z grzybami endomikorytycznymi. Niestety nie do końca mogę zgodzić się z następującym stwierdzeniem zamieszczonym przez habilitantkę w autoreferacie: „Co ważne udało się wykazać, że sekrecja SL, w której pośredniczą białka ABCG jest zależna od specyficznych cech anatomicznych korzeni, w tym obecności lub braku tzw. Egzodermy”. Aby to potwierdzić w 100% należy wykonać eksperyment z ciecierzycą lub grochem, które w pewnych warunkach są w stanie tworzyć egzodermę i na takich modelach zbadać wydzielanie strigolaktonów oraz ich ewentualny wpływ na tworzenie endomikoryz. Można też wykorzystać petunię (ona również wytwarza egzodermę i wchodzi w symbiozę z grzybami ektomikorytycznymi a *PaPDR1* ulega ekspresji w komórkach przepustowych, odpowiedzialnych za sekrecję strigolaktonów na zewnątrz korzenia.). Na podstawie publikacji H6 należy raczej stwierdzić, że transport strigolaktonów i jego wpływ na tworzenie się mikoryzy arbuskularnej jest niezależny od cech anatomicznych korzeni rośliny gospodarza i tak chyba to przedyskutowano w publikacji H6. Zgadzam się natomiast z autorką pracy, że poprzez sztuczną modyfikację i np. intensyfikację tegoż transportu (np. nadekspresja genu *MtABCG59* lub *PaPDR1*) możemy pozytywnie wpływać na tempo i wydajność tworzenia się interakcji symbiotycznej. Uzyskane wyniki i przedstawiona praca są bardzo ciekawe i otwierają wiele możliwości aplikacyjnych. Pytania, które nasuwają mi się podczas czytania pracy wynikają z naukowej ciekawości. Jestem pewien, że głębsze zbadanie tego zagadnienia, również na innych modelach, może przynieść nowe ciekawe wnioski. Obecnie prace dotyczące zdolności roślin do wytwarzania zewnętrznych warstw komórkowych mogących poprzez selektywną mediację transportu związków chemicznych, lub selekcję czynników biotycznych (np. odróżnienie wroga od przyjaciela) stanowią jedną z bardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin biologii eksperymentalnej roślin. To świadczy też o tym, że zagadnienia, którymi zajmuje się habilitantka są ważne i należy kontynuować te prace.

Podsumowanie:

Wszystkie prace zgłoszone w ramach osiągnięcia naukowego cechują się wysoką jakością a potwierdzone oświadczeniami współautorów wiodący wkład dr Joanny Banasiak jest wyraźny. Prace są multidyscyplinarne i są wynikiem indywidualnego wkładu badawczego Pani dr Banasiak w ramach pracy w zespole badawczym prof. dr hab. Michała Jasińskiego. Eksperymenty wykonano z największą starannością i dbałością o liczbę powtórzeń czy wykorzystane kombinacje kontrolne. Wiele z załączonych prac ukazało się w renomowanych czasopismach naukowych, co na pewno zwiększa rozpoznawalność Pani Dr Joanny Banasiak oraz zespołu, w którym pracuje. Prace wyraźnie wskazują na dobrą orientację Pani dr Joanny Banasiak w tematyce nauk o roślinach oraz samodzielność, którą osiągnęła w trakcie konsekwentnej pracy nad zagadnieniem funkcji transporterów ABCG w procesach biologicznych niezbędnych dla lucerny.

4. Aktywność naukowa albo artystyczna realizowana w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury (w szczególności zagranicznej instytucji naukowej)

W swojej karierze naukowej Pani dr Joanna Banasiak odbyła dwa krótkie staże zagraniczne. Pierwszy z nich odbył się w roku 2016, i był to miesięczny pobyt na Uniwersytecie w Zurychu, gdzie w ramach realizacji kierowanego przez siebie projektu SONATA we współpracy z prof. Enrico Martinoia kandydatka prowadziła część badań związanych z realizacją niniejszego projektu. Drugi, tygodniowy wyjazd w roku 2016 w to samo miejsce miał związek z wykonywaniem przez kandydatkę zadania w ramach grantu HARMONIA kierowanego przez prof. dr hab.. Michała Jasińskiego.

Kandydatka prowadziła również badania na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu nad poznaniem roli transporterów MATE (*ang. Multidrug and Toxic Compound Extrusion*) u lotosu japońskiego (*Lotus japonicus*). Prace te prezentowała w trakcie kursu EMBO dotyczącego biologii błon komórkowych, który odbył się w roku 2025, w Danii.

Niestety w dorobku naukowym kandydatki brak jest długoterminowych, trwających powyżej 1 roku, wyjazdów badawczych.

Pozytywnym aspektem jest współpraca naukowa kandydatki z najlepszymi specjalistami pracującymi z zagadnieniem transporterów ABC. To również wyrażono w autoreferacie opisując prace prowadzone aktualnie oraz plany zawodowe na przyszłość.

5. Ocena pozostałego dorobku niewchodzącego w zakres przedstawionych osiągnięć naukowych

Jeśli chodzi o pozostały dorobek naukowy to podobnie jak w zgłoszonym osiągnięciu naukowym, znajdują się tam również prace opublikowane w prestiżowych czasopismach naukowych. Po doktoracie kandydatka była współautorką w pracy dotyczącej specyficzności substratowej transporterów ABCG u *Arabidopsis thaliana* opublikowanej w roku 2025, w czasopiśmie Nature Communications. W trakcie doktoratu była pierwszym autorem pracy dotyczącej transporterów ABC u *Medicago truncatula* opublikowanej w Journal of Experimental Botany.

Kandydatka wykazuje również dużą aktywność konferencyjną i ma na swoim koncie wygłaszanie wykładów na międzynarodowych konferencjach i specjalnych kursach (tu na uwagę zasługuje np. wykład podczas jednej z konferencji z cyklu Gordon Research Conferences – są to zwykle spotkania topowych specjalistów w danej dziedzinie, a poziom konferencji jest bardzo wysoki).

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Habilitationka pełniła rolę promotora pomocniczego w czterech postępowaniach doktorskich. Była promotorem dwóch prac magisterskich i jednej inżynierskiej, oraz opiekunem sześciu stażystów.

Pani dr Joanna Banasiak kierowała dwoma projektami badawczymi, które uzyskały wsparcie finansowe Narodowego Centrum Nauki (SONATA 9 oraz OPUS 22). Wykazała się również aktywnością popularyzatorską, między innymi brała udział w organizacji zajęć w ramach cyklu Noc Naukowców, czy też Festiwal Nauki i Sztuki. Była również członkinią komitetu organizacyjnego 11 konferencji Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin w roku 2023.

Habilitationka bierze również bardzo aktywny udział w działaniach europejskiej sieci badawczej COST. Jest członkiem komitetu zarządzającego oraz wice liderem grupy roboczej ROOT-

BENEFIT, zajmującej się wykorzystaniem mikroorganizmów glebowych w rozwoju rolnictwa zrównoważonego.

Wszystkie powyższe aktywności jednoznacznie świadczą o znaczącym zaangażowaniu kandydatki we wszelkie działalności wspierające naukę, popularyzujące ją, oraz ułatwiające budowanie sieci współpracy międzynarodowej.

6. Podsumowanie

Po zapoznaniu się z przedstawionymi osiągnięciami habilitacyjnymi można stwierdzić, że habilitantka spełnia warunki ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Pani dr Joanna Banasiak od początku swojej kariery naukowej zajmuje się analizą roli białek z rodziny ABC w wielu procesach życiowych roślin, głównie pracując na modelu *Medicago truncatula*. W trakcie tej pracy dokonała wiele ciekawych i ważnych odkryć naukowych, dzięki którym możemy zrozumieć w jaki sposób poprzez regulację transportu różnych makromolekuł białka z rodziny ABC koordynują procesy życiowe roślin oraz ich funkcjonowanie w przyrodzie, w tym również ważne, zwłaszcza dla bobowatych, interakcje o charakterze symbiotycznym.

Stwierdzam, że przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe oraz całość dorobku naukowego całkowicie spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” artykuł 219 ustęp 1, punkt 2 (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.), w zakresie nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego, i tym samym rekomenduję wniosek Pani dr Joanny Banasiak o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

W związku z moją bardzo wysoką oceną osiągnięć naukowych habilitantki oraz w moim mniemaniu bardzo dobrym przygotowaniem autoreferatu zwracam się również do Rady Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN z prośbą o rozpatrzenie możliwości wyróżnienia niniejszej rozprawy habilitacyjnej.

Z poważaniem

prof. dr hab. Robert Malinowski



Signed by /
Podpisano przez:

Robert Malinowski

Date / Data:
2026-01-05 09:26