

prof. UAM dr hab. Michał Rurek

Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej
Instytut Biologii Molekularnej i Biotechnologii
Wydział Biologii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6
61-614 Poznań
tel. +48 61 8295973
e-mail: rurek@amu.edu.pl

Poznań, 10 grudnia 2025 roku

**Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałej aktywności naukowej, dydaktycznej,
organizacyjnej, popularyzującej naukę
i współpracy międzynarodowej dr Joanny Banasiak,
w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez
Radę Naukową Instytutu Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne**

Temat osiągnięcia:

„Ekspansja i specjalizacja transporterów ABCG u roślin bobowatych”

Ocenę dorobku **dr Joanny Banasiak** ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego dokonano zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt. 2 z dn. 20 lipca 2018 r. zatytułowanej „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) oraz zgodnie z ustaleniami zawartymi w Załączniku nr 1 do uchwały Rady Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu (nr 93/2024/, § 2 pkt 12 i 13, § 3 pkt 8). Oceny dokonano w oparciu o dostarczoną elektronicznie dokumentację, która zawiera dwie wersje językowe (polską i angielską) **następujących załączników**: wniosku przewodniego, danych wnioskodawcy, oświadczenia Habilitantki dotyczącego osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, kopii dyplomu doktorskiego, streszczenia osiągnięcia naukowego, autoreferatu, elektronicznych kopii prace wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitantki, stosownych oświadczenia odautorskich, charakterystyki dorobku naukowego, działalności dydaktycznej, popularyzującej naukę i organizacyjnej oraz pliku zawierającego dokumentację poświadczającą odbycie stażów naukowych, otrzymanie nagród i wyróżnień, dane dotyczące aktywności konferencyjnej i innych aktywności Kandydatki.

Z przyjemnością stwierdzam, że dostarczona dokumentacja jest kompletna i została przygotowana poprawnie z formalnego punktu widzenia. Wspomniana dokumentacja zawiera

strona 1 z 16

również wszystkie dane, które są potrzebne do weryfikacji osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Kopie publikacji są również dostępne w zasobach sieciowych baz takich jak *PubMed*, *Scopus*, a rekordy ich dotyczące zawarte są również w *Web of Science (WoS)*. Stwierdzam zatem, że możliwa jest dodatkowa weryfikacja danych naukometrycznych przedstawionych przez Habilitantkę w dokumentacji (patrz poniżej).

1. Sylwetka Habilitantki

Dr Joanna Banasiak ukończyła studia licencjackie i magisterskie (odpowiednio w latach: 2005 i 2007) na **Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu**, na specjalizacji biologia molekularna. Promotorem Jej **pracy licencjackiej** była prof. UAM dr hab. Mirosława Dabert. **Pracę magisterską** przygotowywała w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, jej Promotorem był prof. dr hab. Marek Figlerowicz. Tematyka pracy magisterskiej dr Joanny Banaszak dotyczyła identyfikacji genów transporterów ABC z *Medicago truncatula* oraz charakterystyki cDNA wybranych kandydatów technikami RT-PCR i RACE. Habilitantka otrzymała nagrodę za wyróżniające wyniki w nauce w czasie studiów na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Pracę doktorską zatytułowaną: „*Identyfikacja pełnych transporterów ABCG Medicago truncatula oraz wstępna analiza funkcjonalna wybranych genów zaangażowanych w odpowiedź na stres biotyczny*”, której Promotorem był prof. IChB PAN dr hab. Michał Jasiński, Habilitantka obroniła w 2013 r. **Warto tutaj podkreślić, że zarówno studia magisterskie, jak i rozprawa doktorska Habilitantki zostały nagrodzone stosownymi nagrodami, przy czym dr Joanna Banasiak otrzymała nagrodę Dyrektora Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu za jedną z najlepszych rozpraw doktorskich powstałych w 2013 r. w Instytucie. Wcześniej, w 2012 r. przyznano Jej krajową nagrodę naukową z zakresu genetyki roślin im. Stefana Barbackiego.**

Habilitantka pracowała w różnych zakładach Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu. Od września 2012 r. do lipca 2013 r. była zatrudniona jako specjalistka biolog w Pracowni Biologii Molekularnej i Systemowej (z przerwą na urlop macierzyński obejmujący pierwszą połowę 2013 r.), z kolei od sierpnia 2013 r. do czerwca 2014 r. pracowała na stanowisku asystenta, a od lipca 2014 r. na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biochemii Produktów Naturalnych. Od 2017 r. pracuje w Zakładzie Fizjologii Molekularnej Roślin. **Jej mobilność wewnątrz Instytutu i zdobyte doświadczenie badawcze są zatem warte podkreślenia.**

Dr Joanna Banasiak odbyła dwa zagraniczne staże naukowe, o których wspominam w **rozdziale 4** mojej recenzji. Z kolei, krótkoterminowy, półroczny krajowy staż naukowy na prawach wolontariatu jako pracownik badawczy Habilitantka odbyła w Katedrze Biochemii i Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu na przełomie lat 2022 i 2023. W tym okresie zajmowała się optymalizacją procesu inokulacji *Lotus japonicus* grzybami mikoryzowymi oraz wizualizacją przebiegu procesów symbiotycznych.

W podsumowaniu należy zauważyć, że kariera naukowa Habilitantki jest znacząco związana z Instytutem Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu. Dr Joanna Banasiak legitymuje

się stażami naukowymi zarówno zagranicznymi (krótkie pobyty na Uniwersytecie w Zürichu), jak i krajowymi (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu).

2. Ocena osiągnięcia naukowego

W skład **osiągnięcia naukowego** dr Joanny Banasiak, zatytułowanego „*Ekspansja i specjalizacja transporterów ABCG u roślin bobowatych*” wchodzi **osiem publikacji**, spośród których **siedem publikacji H2-H8** ukazało się w czasopismach z Listy Filadelfijskiej należących do 1 kwartyla (**Q1**) w kategoriach: ‘Plant Science’ lub ‘Biochemistry and Molecular Biology’.

Prace włączone do cyklu stanowiącego **osiągnięcie naukowe dr Joanny Banasiak** to:

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.

Liczba cytowań: 12 (obecnie 14)

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. *J. Exp. Bot.* (2017) 68(12): 3231-3241

IF(2016) = 5,830; **IF**(5-letni) = 6,538; **p. MNiSW** (2016) = 45

Liczba cytowań: 43 (obecnie 47)

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. *Cell. Mol. Life Sci.* (2023) 80(4): 105

IF(2022) = 8; **IF**(5-letni) = 8,7; **p. MEiN** (2022) = 140

Liczba cytowań: 7

H4. Jarzyniak K, Banasiak J, Jamruszka T, Paweła 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. *Nat. Plants* (2021) 7: 428–436.

IF(2020) = 15,793; **IF**(5-letni) = 17,349; **p. MNiSW** (2020) = 200

Liczba cytowań: 31 (obecnie 35)

H5. Paweła A, Banasiak J, Biała W, Martinoia E, Jasinski M.

MtABCG20 is an ABA exporter influencing root morphology and seed germination of *Medicago truncatula*. *Plant J.* (2019) 98(3): 511-523.

IF(2018) = 5,726; **IF**(5-letni) = 6,467; **p. MNiSW** (2018) = 140

Liczba cytowań: 45 (obecnie 47)

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. *Front. Plant Sci.* (2020) 7;11: 18,

IF(2019) = 4,402; **IF**(5-letni) = 5,207; **p. MNiSW** (2019) = 100

Liczba cytowań: 47 (obecnie 49)

H7. Banasiak J, Jamruszka, Murray J, Jasiński M.

A roadmap of plant membrane transporters in the arbuscular mycorrhizal and legumerhizobium symbioses. *Plant Physiol.* (2021) 187(4): 2071-2091.

IF (2020) = 8,340; IF(5-letni) = 8,972; **p. MNiSW** (2020) = 140

Liczba cytowań: 38 (obecnie 40)

H8. Banasiak J, Jasiński M

ATP-binding cassette transporters in nonmodel plants. *New Phytol.* (2022) 233: 1597-1612.

IF(2021) = 10,323; IF(5-letni) = 10,768; **p. MEIN**(2021) = 140

Liczba cytowań: 33 (obecnie 42)

Prace te zawarte są na liście *WoS Core Collection* i posiadają **sumaryczny współczynnik wpływu 58,414** oraz **indeks Hirscha $h=7$** . Spośród prac osiągnięcia naukowego, publikacje **H1, H7 i H8** są **opracowaniami przeglądowymi**. Praca **H1** to rozdział w monografii wydanej przez Springer-Verlag, poświęconej roślinnym białkom transporterów ABC. Praca **H8** stanowi *Tansley review* w *New Phytologist*, a praca **H7** została opublikowana jako *Topical review* w *Plant Physiology*. Pozostałe prace Habilitantki wchodzące w skład osiągnięcia naukowego mają **charakter doświadczalny** i ukazały się w *Journal of Experimental Botany*, *Cellular and Molecular Life Sciences*, *Nature Plants*, *Plant Journal*, *Frontiers in Plant Science*, *Plant Physiology*, oraz na łamach *New Phytologist*. **Z satysfakcją odnotowuję, że są to dobre i bardzo dobre (np. Nature Plants) czasopisma** poświęcone publikacji wyników badań z zakresu biologii molekularnej, fizjologii, genetyki i szeroko pojętej biologii eksperymentalnej roślin, ale nie tylko – jak dowodzi obecność na tej liście *Cellular and Molecular Life Sciences*, czasopisma dedykowanego nie tylko „tematyce roślinnej”.

Łączna liczba punktów **MNiSW/MEIN** wynosi **905 punktów**. W czterech pracach (**H1, H6-H8**) Habilitantka jest ich **pierwszą autorką**, a w dwóch dodatkowych (**H2, H5**) ich **równorzędną pierwszą autorką**. Ponadto dr J. Banasiak jest **drugą i piątą autorką** kolejnych **dwóch publikacji** (odpowiednio, **H4 i H3**). Zauważyłem, że jedynie w **dwóch publikacjach (H6, H8)** osiągnięcia naukowego, Habilitantka jest ich **autorką korespondencyjną**, przy czym z tych dwóch prac jedynie praca **H6** ma charakter doświadczalny.

Wkład dr Joanny Banasiak w powstanie publikacji wchodzących w skład Jej osiągnięcia naukowego jest dosyć zróżnicowany. Przykładowo, Habilitantka była autorką koncepcji pracy i stawiała określone hipotezy badawcze (**H1, H2, H4, H6, H7, H8**) lub tylko częściowo uczestniczyła w pracach wstępnych i w wykonaniu doświadczeń (**H5**). W niektórych pracach etap koncepcyjny był realizowany ze współautorami i dlatego trudniej jest wyrobić sobie pogląd o tym, co zaproponowała sama Habilitantka (**H1, H5, H7, H8**), tym bardziej, że opisy udziału Habilitantki w powstanie prac osiągnięcia naukowego i dane zawarte w oświadczeniach Autorów nie zawsze są moim zdaniem wystarczająco szczegółowe. Chciałbym się dowiedzieć, co oznacza, że wkład Habilitantki w jakąś aktywność był „częściowy” i jakiego zakresu tej aktywności dotyczył. Jednakże w większości prac osiągnięcia naukowego **dr Joanna Banasiak samodzielnie i z pasją stawia hipotezy badawcze i planuje oraz realizuje swoje doświadczenia** (szczególnie dotyczy to pracy **H4**). Z drugiej strony, przykładowo w pracy **H1** przeprowadzone analizy miały charakter głównie *in silico* i dotyczyły aspektów filogenetycznych oraz meta-analizy danych transkryptomicznych. Praca ta stanowi jednak rozdział w monografii naukowej o charakterze przeglądowym. W pracach **H2, H3, H5, H6 i H7** analiza i/lub

strona 4 z 16

interpretacja uzyskanych danych miała miejsce z udziałem pozostałych współautorów. Całkowicie jednak rozumiem fakt, że współczesne dobre publikacje są owocem wyteżonej współpracy dużych zespołów badawczych, co przesądza o wieloautorskim ich charakterze i skomplikowanej niejednokrotnie siatce zależności i wkładów autorów w powstanie takich publikacji. Podsumowując, pomimo wyżej podniesionych uwag, **wkład dr Joanny Banasiak w powstanie publikacji osiągnięcia naukowego** jest jednak dla mnie **niezaprzeczalny i wystarczający do wyrobienia sobie pozytywnej o nim opinii**, pomimo podniesionych powyżej pewnych uwag. Dotyczy on wielu etapów planowania, stawiania hipotez badawczych, realizacji doświadczeń w laboratorium (lub przeprowadzania wartościowych analiz *in silico*), przygotowywania manuskryptu i udziału w publikacji wyników tych prac.

Należy również podkreślić, że **cztery najlepsze publikacje osiągnięcia naukowego** zostały **nagrodzone**: prace **H2** (w *Journal of Experimental Botany*), **H4** (w *Nature Plants*), **H5** (w *Plant Journal*) i **H8** (w *New Phytologist*) zostały nagrodzone nagrodami naukowymi. Były to nagrody IChB PAN za najlepsze publikacje eksperymentalne **H2**, **H4** i **H5** powstałe w Instytucie odpowiednio w latach 2017, 2021 i 2019, oraz za publikację przeglądową **H8** powstałą w 2022 r. Dodatkowo Autorzy (w tym dr Joanna Banasiak) pracy **H4** otrzymali wyróżnienie w konkursie im. prof. K. Bassalika, które zostało przyznane przez Komitet Biologii Molekularnej i Komórki PAN w 2022 r. oraz nagrodę Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych PAN za wybitne osiągnięcie badawcze pt. „*Poznanie mechanizmu dystrybucji cytokinin w procesie biologicznego wiązania azotu u roślin bobowatych*”. Innym wyróżnieniem dla dr Joanny Banasiak jest również fakt, że publikacja **H6** (we *Frontiers in Plant Science*) została umieszczona w kolekcji e-booków tego czasopisma, z uwagi na wysoką jej oglądalność. Należy tutaj podkreślić, że publikacja **H8** jest, jak już wspomniałem, przykładem tzw. *Tansley reviews*, wysoce rozpoznawalnych w społeczności naukowej.

Bardzo doceniam zatem fakt, że publikacje Habilitantki wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały nagrodzone i że są już wysoko cytowane. Łączna liczba cytowań wszystkich ośmiu prac z wykluczeniem autocytowań wynosi 241 (zgodnie z danymi przedstawionymi w dokumentacji habilitacyjnej). Obecnie (grudzień 2025 r.) wartość ta wzrosła do 281 cytowań, zgodnie z danymi na stronie WoS Core Collection. Zgodnie z załączoną przez Habilitantkę dokumentacją, najwyższą liczbą cytowań posiada praca **H6, a najmniejszą praca **H3** (w której jednak Habilitantka jest na piątej pozycji w liście autorów i nie jest autorką korespondencyjną). Widać na tej podstawie, że w wypadku osiągnięcia naukowego dr Joanny Banasiak, liczba cytowań nie zawsze jest jasno skorelowana z rokiem publikacji, chociaż chciałbym podkreślić, że najbardziej cytowane są starsze publikacje wchodzące w skład cyklu osiągnięcia naukowego, chociaż względnie najwięcej cytowań przybyło w ostatnich latach. Uważam, że wszystkie publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego Habilitantki zostały rozpoznane w międzynarodowej społeczności uczonych reprezentujących nauki biologiczne, a w szczególności biologię eksperymentalną, biologię molekularną i fizjologię roślin.**

Przechodząc do **oceny merytorycznej osiągnięcia naukowego**, należy podkreślić, że dotyczy ono **charakterystyki niezmiernie ciekawej rodziny białek, jakimi są transportery posiadające kasetę ABC (motyw sekwencji wiążący ATP) w rodzinie bobowatych (Fabaceae)**. Jest to stara ewolucyjnie i bardzo rozpowszechniona w różnych taksonach rodzina białek. Roślinne transportery ABC charakteryzują się szczególnie znacznym poziomem zróżnicowania strukturalnego i funkcjonalnego. Wysoce interesującą podgrupą transporterów ABC są białka ABCG (z podrodziny G), w obrębie których istotne rearanżacje (np. duplikacje

strona 5 z 16

w historii życia na Ziemi prawdopodobnie pojawiły się przed powstaniem roślin lądowych (ordowik/ sylur). Warto jednak zauważyć, że rola transporterów ABCG w ważnych z punktu agronomicznego gatunkach, w szczególności wśród przedstawicieli roślin bobowatych (Fabaceae), nie została dotychczas wystarczająco przebadana, a tym bardziej niejasna była rola tych białek w procesach symbiotycznych.

Celem osiągnięcia naukowego było zatem **poznanie roli transporterów ABCG w aspekcie ewolucyjnym w ważnej rodzinie roślin bobowatych**, a konkretnie **udziału tych białek w transporcie związków aktywnych biologicznie i w oddziaływaniach roślin-mikroorganizmy** na przykładzie symbiozy z bakteriami wiążącymi azot atmosferyczny i podczas mikoryzy arbuskularnej z partnerem grzybowym. Z satysfakcją odnotowuję, że tak sformułowany **cel badawczy** przez dr Joannę Banasiak jest jak najbardziej **właściwy** i uwzględnia on **braki we współczesnej wiedzy dotyczącej fascynującej rodziny transporterów ABC**.

Założenia, które stały na początku realizacji projektu badawczego mającego realizować powyżej wspomniany cel osiągnięcia naukowego, wymusiły na Habilitantce przeprowadzenie **prac wstępnych** (publikacja **H1**). Pozwoliły one na wybranie przez dr Joannę Banasiak do **dalszej analizy genów kodujących określone białka ABCG zaangażowane w następujące procesy biologiczne**:

- przystosowanie roślin do specyficznego tła chemicznego (publikacje **H1, H2, H3, H8**)
- nawiazywanie swoistych oddziaływań symbiotycznych (publikacje **H1, H4, H5, H7, H8**)
- anatomiczne aspekty organogenezy korzenia (publikacja **H6**)

Habilitantka w swoich badaniach **wykorzystała m.in. *Medicago truncatula* - gatunek modelowy dla rodziny bobowatych (Fabaceae)**, z którego udziałem od wielu lat prowadzone są prace badawcze w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, szczególnie w grupie badawczej prof. dr hab. Michała Jasińskiego. Warto tutaj również podkreślić, że pracownicy tego Instytutu od lat interesują się udziałem transporterów błonowych w różnorodnych przejawach funkcjonowania roślin, np. w oddziaływaniach roślin z bakteriami symbiotycznymi, czy sygnalizacji wewnątrzkomórkowej i aspektach rozwojowych, co stanowi jeden z bardzo wartościowych nurtów badawczych z zakresu biologii molekularnej i fizjologii roślin, które są m.in. uprawiane w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu. **Zainteresowania badawcze Habilitantki w ramach Jej osiągnięcia naukowego doskonale się zatem wpisują w profil badawczy jednostki naukowej, w której pracuje i stanowią jeden z najbardziej ważnych, lotnych i owocnych nurtów Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu.**

Rozpoczęcie przez Habilitantkę prac badawczych (publikacja H1) było możliwe dzięki owocnej współpracy dr J. Banasiak z grupą prof. Enrico Martinoli na Uniwersytecie w Zürichu, o której wspominam w rozdziale 4 niniejszej recenzji. Ponadto dr J. Banasiak wykorzystała w tym czasie szereg **projektów badawczych i program COST Unii Europejskiej**, które pozwoliły na określenia roli transporterów ABCG w oddziaływaniach z mikroorganizmami symbiotycznymi i podczas mikoryzy arbuskularnej. Już w publikacji **H1** dr Joanna Banasiak zaznacza, że **funkcja białek transporterów ABCG nie jest związana jedynie z sekrecją związków antypatogennych, lecz że białka te zaangażowane są w sieć pożytecznych oddziaływań symbiotycznych u roślin bobowatych**. Habilitantka wyznacza sobie przy tym dalsze prace badawcze. Kompleksowa analiza dostępnych danych transkryptomicznych dotyczących zmian

profilu ekspresji genów *M. truncatula* w warunkach symbiozy i mikoryzy była punktem wyjściowym dla **dalszych, trafnie wybranych przez Habilitantkę analiz. Jestem pod dużym wrażeniem** odnośnie do tego początkowego etapu projektu Habilitantki, gdyż zaowocował on m.in. praktycznym opracowaniem **oprogramowania ABCReader**, które Habilitantka we współpracy z prof. dr hab. Michałem Jasińskim i dr. Marcinem Radomem skonstruowała w celu wyszukiwania i klasyfikowania białek ABC na podstawie danych generowanych w ramach jakże ważnego i przełomowego dla transkryptomiki roślinnej projektu 1KP. Dr Joanna Banasiak użyła następnie **zdeponowane sekwencje roślinnych białek ABC do konstrukcji drzew filogenetycznych**. Zestawienie danych transkryptomicznych z analizami filogenetycznymi umożliwiło z kolei wybranie **kandydatów do dalszych, szczegółowych analiz funkcjonalnych. Jest to klasyczna droga badawcza, którą kroczyła Habilitantka i którą niezmiernie doceniam.**

Uzyskane przez Habilitantkę wyniki wyraźnie wskazały, że ewolucyjna ekspansja genów kodujących białka ABCG i ich specjalizacja funkcjonalna w rodzinie bobowatych jest prawdopodobnie związana z adaptacją przedstawicieli Fabaceae do obecności specyficznych metabolitów wtórnych, np. związków flawonoidowych [5-deoksy(izo)flawonoidów oraz ich pochodnych] o funkcji protekcyjnej. Dr Joanna Banasiak wykazała m.in., że **transporter MtABCG46** (znany również jako *MtABCG10*) jest **zaangażowany w biogenezę tych pochodnych**. Wskazuje to na **specjalizację tego białka w odpowiedzi obronnej rośliny** opartej na biosyntezie związków o właściwościach przeciwwgrzybiczych i antybakteryjnych (prace **H2, H3, H8**).

W publikacji **H2** wykazano, że **MtABCG46 odpowiada za transport błonowy 4-kumaranu oraz likwirytygeniny** (pochodnej flawanonu), kluczowych związków podczas biosyntezy fenylopropanoidów. Ponadto udowodniono, że 4-kumaran jest w stanie częściowo odwrócić konsekwencje zaburzeń w biosyntezie medikarpiny. Wszystko to umożliwiło **szersze i dokładniejsze** zrozumienie znaczenia szlaku metabolicznego biosyntezy związków fenylopropanoidowych. Habilitantka wykorzystała w tym celu aparat metodyczny zawierający ogólnie znane techniki w biologii molekularnej i biologii komórkowej (m.in. analizy aktywności sekwencji promotorowej genu *MtABCDG46* w transgenicznym korzeniu *Medicago*), ale przeprowadziła również bardzo ciekawe testy transportu metabolitów wtórnych w kulturach zawieszinowych czy do światła sztucznych pęcherzyków błonowych. Ta ostatnia technika wykorzystywała znakowane pochodne kumaranu.

Z kolei, publikacja **H3** poświęcona jest **szczegółowej analizie molekularnych determinantów specyficzności substratowej roślinnych transporterów ABCG na przykładzie białka MtABCG46 za pomocą technik biochemicznych oraz podejść in silico (analizy filogenetyczne)**, i jako taka jest konsekwentnie zaplanowaną przez Habilitantkę kontynuacją uprzednich badań (publikacje **H1, H2**). Metodyka publikacji H3 jest szczególnie szeroka i obejmuje nie tylko skomplikowane modelowanie struktur 3D, czy symulacje molekularne i procedury dokowania substratów/ dopasowania struktur białkowych, ale również wspomniany wyżej testy transportu pochodnych fenylopropanoidowych (likwirytygeniny, 4-kumaranu, 7,4'-dihydroksyflawonu oraz isolikwirytygeniny) do sztucznych pęcherzyków błonowych. W publikacji tej zbadano niezwykle cechy strukturalne centralnej kieszeni *MtABCG46*, które stanowią selekcyjny filtr umożliwiający selektywny transport związków fenylopropanoidowych przez błony biologiczne i określono unikalną rolę reszty F562 w tym procesie. Tak więc, swoista ewolucyjnie ekspansja homologicznych odpowiedników *MtABCG46* wśród przedstawicieli Fabaceae może sugerować, że białka te zaangażowane

strona 7 z 16

są nie tylko w mechanizmy obronne, ale i w oddziaływania symbiotyczne związane z transportem związków flawonoidowych. Tak uzupełniony model aktywności transporterów został przedstawiony w publikacjach H7 i H8.

Habilitantka analizowała również udział innych transporterów ABCG (np. *MtABCG56*, czy *MtABCG20*) w symbiozie roślin bobowatych z *Rhizobium*, gdyż pośredniczą one w relokalizacji niektórych fitohormonów (szczególnie cytokinin) z epidermy do kory pierwotnej (prace H4, H8) lub są eksporterami kwasu abscysynowego (ABA), co może sprzyjać procesowi kiełkowania. W tym ostatnim przypadku Habilitantka analizowała również negatywny wpływ białka *MtABCG20* na proces brodawkowania podczas stresu osmotycznego (praca H5).

Określenie funkcji cytokinin, mobilnych związków sygnałowych, w komórkach roślinnych było i jest przedmiotem wielu debat naukowych. Postulowano m.in. aktywność tych związków koordynującą zdarzenia mające miejsce podczas symbiozy z rhizobiami. Na tym tle należy podkreślić, że publikacja H4 włącza się niejako w tę spór i wspiera tezę o kluczowej roli translokacji cytokinin w procesie brodawkowania. Uważam, że jest to szczególnie wartościowa praca osiągnięcia naukowego dr Joanny Banasiak. W pracy H4 po raz pierwszy udało się wykazać, że cytokiny są transportowane z ryzodermis do kory pierwotnej na wczesnych etapach symbiozy, za co aktywnie odpowiada transporter *MtABCG56*. Co więcej proces ten ma istotne znaczenie w regulacji wydajności brodawkowania. Dodatkowe analizy wykazały, że transkrypty *MtABCG56* ulegają specyficznej akumulacji w korzeniach i brodawkach korzeniowych, a ekspresja *MtABCG56* po inokulacji *E. meliloti* zależy od czynnika Nod i ogranicza się do rejonu infekcji. W pracy H4 zaproponowano model, w którym *MtABCG56* transportuje bioaktywne cytokiny z ryzodermis do kory pierwotnej, niwelując w ten sposób ich negatywny wpływ na infekcję. Ponadto *MtABCG56* stanowi ważny składnik pozytywnego sprzężenia zwrotnego, rozszerzającego odpowiedź komórek na cytokiny w wewnętrznych warstwach kory, co stymuluje podziały komórkowe prowadzące do powstania zawiązków brodawek korzeniowych.

Z kolei, w publikacji H5 Habilitantka dokonała charakterystyki transportera ABA – *MtABCG20* – i udokumentowała jego rolę podczas brodawkowania oraz kiełkowania nasion *M. truncatula*. W publikacji tej dr Joanna Banasiak wykorzystała uprzednio znaną sobie metodykę badań, włączając w to testy transportu makrocząsteczek (w tym wypadku znakowanego ABA) z wykorzystaniem pęcherzyków błonowych, kultur komórkowych i osi zarodkowych, analizy fenotypowe oraz obserwacje mikroskopowe. Okazało się, że transporter *MtABCG20* występuje w błonie plazmatycznej komórek korzeni oraz w osiach zarodkowych kiełkujących nasion i ulega homodimeryzacji. Zgodnie z modelem opracowanym przez Habilitantkę, *MtABCG20* prawdopodobnie uczestniczy w eksporcie ABA ze specyficznej strefy wzrostu korzenia zarodkowego, co uwalnia to miejsce od blokującego wpływu ABA i promuje kiełkowanie. Co więcej, nadprodukcja *in cellulo* (w kulturach komórkowych tytoniu) białka wspomnianego transportera zwiększa szybkość eksportu ABA z komórek. W publikacji H5 zaproponowany został zatem przez Habilitantkę i Współautorów dotąd nieznanym dotychczas mechanizm kontroli kiełkowania, który w pośredni sposób wspiera założenie o istnieniu przestrzennie odseparowanych centrów decyzyjnych w zarodku nasion roślin i konieczności komunikacji między nimi, np. za pośrednictwem transportu hormonów. Konieczne są dokładniejsze badania mające na celu wyjaśnienie kwestii, czy mechanizm ten jest specyficzny tylko dla roślin bobowatych (Fabaceae).

Dr Joanna Banasiak wykazała również, że aktywność innego transportera, **MtABCG59** wpływa na wydzielanie strigolaktonów na wczesnym etapie mikoryzy arbuskularnej, co ułatwia **brak pewnych barier anatomicznych** w korzeniach roślin bobowatych (publikacja **H6**). Mikoryza arbuskularna jest najbardziej rozpowszechnioną formą symbiozy nawiązywaną przez większość roślin lądowych z *Glomeromycotina*. Główną korzyścią wynikającą z tego typu mikoryzy dla partnera roślinnego jest ułatwiony dostęp do składników mineralnych; w zamian roślina dostarcza partnerowi grzybowemu węglowodany i lipidy, przy czym wymiana związków odżywczych zachodzi za pośrednictwem błony otaczającej silnie rozgałęzione arbuskule. Wydaje się, że mikoryza arbuskularna towarzyszyła opanowaniu ekosystemów lądowych przez rośliny w paleofityku. Wczesne etapy tworzenia mikoryzy arbuskularnej związane są z sekrecją cząsteczek sygnałowych, w tym strigolaktonów, do ryzosfery. Strigolaktyny są związkami stymulującymi powstawanie rozgałęzień strzępek grzyba w trakcie mikoryzy arbuskularnej, a ich działanie początkowo było analizowane z wykorzystaniem gatunków Solanaceae. **Publikacja H6 znacząco rozszerza te analizy na przedstawiciela bobowatych (Fabaceae).** **Habilitantka w publikacji tej zidentyfikowała i przeprowadziła analizę funkcjonalną potencjalnego transportera strigolaktonów - MtABCG59.** Udało się wykazać, że sekrecja strigolaktonów, w której pośredniczą białka ABCG jest zależna od **specyficznych cech anatomicznych korzeni**, w tym obecności lub braku egzodermy. Gen *MtABCG59* ulega organo-specyficznej ekspresji na względnie wysokim poziomie, a głównym miejscem aktywności jego promotora są komórki zewnętrznej części kory pierwotnej, co jest zgodne z proponowanym modelem obejmującym m.in. sekrecję strigolaktonów do ryzosfery. Dr J. Banasiak przeprowadziła również analizy fenotypowe linii *M. truncatula* z nadekspresją pełnego transportera ABCG *PaPDR1* z *Petunia axillaris*, który wcześniej był przedmiotem zainteresowania zespołu badawczego prof. Enrico Martinoi. Linia ta wykazywała szereg efektów molekularnych i komórkowych specyficznie związanych z aktywnością strigolaktonów. Należy zauważyć, że u *P. axillaris*, strigolaktyny są uwalniane do ryzosfery przy udziale białka *PaPDR1*, które jest zlokalizowane w komórkach przepustowych egzodermy. Gradient strigolaktonów generowany przez aktywność transportera *PaPDR1* ukierunkowuje następnie strzępki grzybowe do miejsca ich wnikania. Z kolei, u *M. truncatula* strigolaktyny mogą biernie dostawać się do ryzosfery, z uwagi na brak anatomicznej bariery dyfuzyjnej. **Odnotowuję z satysfakcją fakt, że Habilitantka była zatem zaangażowana w poznanie i zbadanie dwóch nieidentycznych mechanizmów sekrecji strigolaktonów regulowanych przez różne białka transporterowe ABCG.** Wszystko to sprawia, że proponowany model aktywności tych białek jest pełniejszy, gdyż uwzględnia również różne składowe anatomiczne.

Istotną częścią osiągnięcia naukowego dr Joanny Banasiak są również wartościowe prace przeglądowe **H7** i **H8**, podsumowujące osiągnięcia zawarte w cyklu publikacji **H1-H6**. Zauważyłem przy tym, że prace **H7** i **H8** mają charakter uzupełniający względem pozostałej, głównej części osiągnięcia naukowego. Przykładowo, publikacja **H7** jest **skoncentrowana na wyjaśnieniu roli zróżnicowanych systemów transportu cząsteczek sygnałowych na etapie presymbiotycznym oraz przedstawieniu różnorodności i roli transporterów ABC podczas inwazji mikroorganizmów symbiotycznych.** Należy zauważyć, że praca ta wskazuje na nie do końca rozpoznane mechanizmy transportu fitohormonów, które modulują zjawisko symbiozy. Natomiast w pracy **H8**, **Habilitantka wykorzystując dane transkryptomiczne z projektu 1KP skupiła się na rozpoznaniu, analizie różnorodności oraz drogach ewolucji białek transporterów ABC z różnych subkladów królestwa Archaeplastida (=Plantae sensu lato), w tym podkreślone zostało znaczenie transporterów ABC**

strona 9 z 16

w paleofitycznej kolonizacji lądów przez rośliny. Publikacja **H8** dokumentuje **występowanie specyficznego dla bobowatych (Fabaceae) subkladu na drzewie filogenetycznym białek ABCG**, co stało się punktem wyjścia do poszukiwań transporterów ABCG potencjalnie zaangażowanych w proces symbiozy z rhizobiami. **Bardzo doceniam te wyniki i ich priorytetowy i pionierski charakter w badaniach dedykowanych ustaleniu roli białek ABCG w symbiozie roślin bobowatych (Fabaceae) z mikroorganizmami.** Okazało się bowiem, że białka transporterów *MtABCG* grupują się w obrębie najbardziej rozbudowanego i największego kladu G40. Dr Joanna Banasiak postuluje, że klad ten może zawierać białka odgrywające istotną rolę w oddziaływaniach z mikroorganizmami (obrona przed patogenami, symbioza). W związku z przeprowadzonymi analizami filogenetycznymi Habilitantka nie wyklucza możliwości, iż **nabycie zdolności do nawiązywania specyficznych oddziaływań symbiotycznych mogło być powiązane z ekspansją genów kodujących transportery ABCG Fabaceae i ich funkcjonalną specjalizacją.** Dodatkowo, dr Joanna Banasiak w tej publikacji przeglądowej zwraca uwagę na pełne transportery ABCG przedstawicieli rodzin bobowatych (Fabaceae), psiankowatych (Solanaceae) oraz kapustowatych (Brassicaceae). Publikacja **H8** zatem w bardzo wartościowy i cenny sposób deponuje i przedstawia przykładowe białka ABC z ważnych gospodarczo rodzin zawierających gatunki uprawne. **Nie wykluczam zatem wykorzystania w przyszłości tych danych w zastosowaniach praktycznych, w powstaniu których Habilitantka może uczestniczyć, co bardzo mnie cieszy.**

Tak więc, specjalizacja funkcjonalna białek transporterów ABCG jest powiązana nie tylko z adaptacją do określonego tła chemicznego, ale również w udziale w procesach symbiotycznych. **Wszystko to świadczy o bardzo cennym, ważkim i istotnym wkładem Habilitantki w poszerzenie naszej wiedzy o różnorodności funkcjonalnej transporterów błonowych i o nabywaniu przez nie ewolucyjnie nowych i bardzo ważnych funkcji w komórkach roślinnych.**

Podsumowując analizę publikacji stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego dr Joanny Banasiak, z satysfakcją stwierdzam, że stanowią one kompleksową, spójną i ważką analizę ewolucyjnej ekspansji i specjalizacji transporterów ABCG u roślin bobowatych (Fabaceae). Poszerzają one znacząco naszą wiedzę dotyczącą dynamicznej specjalizacji funkcjonalnej transporterów błonowych w aspekcie ewolucyjnym i podczas różnych aspektów funkcjonowania wybranych przedstawicieli Fabaceae, w tym w warunkach symbiozy, podczas transportu metabolitów wtórnych i fitohormonów, a także ich znaczenia w procesach rozwojowych, odpowiedzi na stres oraz oddziaływaniach z mikroorganizmami. Przeprowadzone badania w unikatowy sposób wskazały na kluczową rolę białek ABCG w biologii Fabaceae. A chociaż realizowane projekty naukowe miały głównie charakter badań podstawowych, to jednak (niezależnie od planów Habilitantki) można sobie wyobrazić w przyszłości ich **przeniesienie na potencjalne zastosowania praktyczne**, m.in. dotyczące uprawy ważnych gatunków roślin w rolnictwie. Być może wybrane białka transporterów ABCG (szczególnie te wspomniane w publikacji **H8**) byłyby **dobrymi kandydatami umożliwiającymi zwiększenie potencjału oporności niektórych roślin uprawnych na niekorzystne warunki stresowe**, w szczególności na dwa często współwystępujące stresory, jakimi są np. stres temperaturowy i niedobór wody, poprzez wykorzystanie nowoczesnych metod inżynierii genetycznej i technik edycji genomu. Dodatkowo, przeniesienie potencjału kodującego te białka na rośliny uprawne mogłoby poprawić wydajność i jakość upraw. W pracach tych **należałoby również wykorzystać zwiększenie „dobrostanu” oddziaływań symbiotycznych (również pod wpływem stresorów abiotycznych), gdyż**

strona 10 z 16

poprawiają one efektywność funkcjonowania konkretnych gatunków uprawnych w warunkach stresowych. Wszystko to ułatwi fakt, że Habilitantka rozpoczęła już ambitną pracę w grupie roboczej konsorcjum w ramach akcji COST finansowanej przez Unię Europejską. Biorąc to pod uwagę, tym bardziej doceniam **oryginalny i istotny wkład Habilitantki w przeprowadzenie niezmiernie ciekawych i wartościowych (z poznawczego i praktycznego punktu widzenia) badań stanowiących podstawę Jej osiągnięcia naukowego.**

3. Ocena pozostałego dorobku naukowego

W ramach pozostałego dorobku naukowego, niewchodzącego w skład osiągnięcia naukowego, dr Joanna Banasiak opublikowała w sumie **dziewięć publikacji, z których pięć publikacji powstało w czasopismach znajdujących się na liście WoS Core Collection. Sumaryczny współczynnik wpływu** czasopism, w których opublikowano **pozostały dorobek naukowy** wynosi **31,089** i jest znacznie mniejszy, niż współczynnik wpływu prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Z kolei **sumaryczna liczba cytowań bez autocytowań pozostałego dorobku naukowego** dr Joanny Banasiak wynosi **150**. Natomiast wskaźniki naukometryczne dotyczące **całkowitego dorobku naukowego** (łącznie z pracami wchodzącymi w skład osiągnięcia naukowego) pokazują, że Habilitantka posiada **trzynaście** artykułów w czasopismach na liście WoS Core Collection, **indeks Hirscha** wynosi 11, **sumaryczny współczynnik wpływu – 89,503. Sumaryczna liczb cytowań z wykluczeniem autocytowań dla całego dorobku naukowego** Habilitantki wynosi **391** (dane na koniec sierpnia 2025 r.), co wskazuje na **relatywnie wysoki poziom cytowań prac wchodzących w skład pozostałego dorobku naukowego (150 cytowań, co stanowi około 40% cytowań całego dorobku) za którym stoją najlepsze publikacje pozostałego dorobku naukowego.**

Ze wspomnianych **dziewięciu publikacji pozostałego dorobku naukowego** dr Joanny Banasiak, **tylko trzy prace (N1-N3)** ukazały się **po otrzymaniu stopnia naukowego doktora**. Wśród tych trzech prac, należy odnotować publikację przeglądową w *Postęпах Biochemii* (**N2**), oraz dwie prace doświadczalne (**N1 i N3**) opublikowane odpowiednio w *Nature Communications* i *Acta Biochimica Polonica*.

Wśród tych trzech prac, publikacja **N1** jest najlepsza, Habilitantka jest jednak w niej na piątym miejscu na liście Autorów, chociaż praca **N1** [Xia J, Siffert A, Torres O, Iacobini F, **Banasiak J**, Pakuła K, Ziegler J, Rosahl S, Ferro N, Jasiński M, Hegedűs T, Geisler MM. A key residue of the extracellular gate provides quality control contributing to ABCG substrate specificity. *Nat. Commun.* (2025) 16(1): 4177] powstała w **wyniku ważnej i owocnej współpracy** dr Joanny Banasiak z drem Markusem Geislerem oraz drem Tamásem Hegedűsem. **Tak więc składowa pozostałego dorobku naukowego Habilitantki powstała po przyznaniu stopnia naukowego doktora jest liczbowo co prawda skromna, ale jakościowo jedna z publikacji (N1) bardzo pozytywnie odbiega od reszty pod względem znaczenia w świecie nauki, rankingu i prestiżu wybranego czasopisma (Nature Communications).**

Publikacja **N1** poszerza naszą wiedzę o aspektach strukturalnych transporterów ABCG, które decydują o ich selektywności względem transportowanych ligandów. W publikacji tej wskazano na kluczowe znaczenie reszty L704 białka AtABCG36/PEN3 w kontroli oddziaływań substratów w kieszeni centralnej; rejon ten jest allosterycznie regulowany, co wpływa na preferencje substratowe i rozróżnianie prekursora auksyn (IBA) od kamaleksyny (związanej z reakcjami

obronnymi), które są strukturalnie ze sobą spokrewnione, i które oddziałują ze wspomnianym białkiem transportera. Przeniesienie kamaleksyny przez wspomniane białko transportera obciążone jest zwiększoną energią swobodną i obniżeniem oddziaływań kamaleksyny w obrębie kieszeni wiążącej. Ponadto mutacja reszty L704 powodowała obniżenie specyficzności substratowej, umożliwiając wiązanie podobnych strukturalnie związków chemicznych. Zdobyto również przesłanki na ewolucyjnie istotne znaczenie tej reszty w kontroli wiązania różnych substratów transportera. **Zgodnie z danymi przedstawionymi w publikacji, Habilitantka wykonywała badania naukowe i analizowała uzyskane dane związane z publikacją N1. Nie uczestniczyła jednak ani w planowaniu badań, ani bezpośrednio w spisaniu pierwszej wersji manuskryptu pracy. Nie jest również w niej autorką korespondencyjną, a do Autorów, którzy kierowali pracami badawczymi w tej publikacji, należą: prof. Michał Jasiński (Instytut Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu), dr Markus Geisler z Uniwersytetu we Fribourgu, oraz dr Tamás Hegedűs z Uniwersytetu Sommelweisa w Budapeszcie.**

Tak więc po obronie doktoratu w 2013 r. najwyższej jakości publikacją w pozostałym dorobku naukowym Habilitantki jest publikacja N1, pomimo podniesionych powyżej przeze mnie uwag. Z drugiej strony, w latach 2007-2013 (podczas wykonywania doświadczeń związanych z przygotowywaną rozprawą doktorską) Habilitantka opublikowała aż 3 prace w dobrych czasopismach (N4-N6). Nie mogę oprzeć się jednak wrażeniu, że po 2013 r., czyli po obronie pracy doktorskiej, aktywność publikacyjna dr Joanny Banasiak w zakresie niezwiązanym z przygotowywanym osiągnięciem naukowym w pewien sposób wyhamowała, chociaż w tym okresie Habilitantka postawiła, jak już wspomniałem, na jakość, a nie ilość publikacji. Powyższe mankamenty należy powiązać jednak z trybem kariery dr Joanny Banasiak w okresie po obronie pracy doktorskiej. W tym czasie, Habilitantka skupiła się na badaniach stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego.

Spośród sześciu prac powstałych przed obroną rozprawy doktorskiej (N4-N9), dwie prace (N8, N9) zostały opublikowane podczas wykonywania pracy magisterskiej, co świadczy o relatywnie wczesnym rozpoczęciu kariery naukowej przez Habilitantkę. Są to: rozdział przeglądowy (a zarazem popularyzujący tematykę) w monografii Wydawnictwa Naukowego ('Na pograniczu chemii i biologii') oraz artykuł przeglądowy w czasopiśmie *Biotechnologia*. Wśród prac opublikowanych przed obroną rozprawy doktorskiej na uwagę zasługują szczególnie publikacje N4, N5 i N6.

W pracy N4 [Banasiak J, Biala W, Staszków A, Swarczewicz B, Kepczyńska E, Figlerowicz M, Jasiński M. A *Medicago truncatula* ABC transporter belonging to subfamily G modulates the level of isoflavonoids. *J. Exp. Bot.* (2013) 64(4):1005-1015] Kandydatka poznała m.in. tkankowo-specyficzny profil ekspresji genu *MtABCD10* i zaproponowała, że pełne transportery ABCG mogą uczestniczyć w modulacji poziomu izoflawonoidów w ramach odpowiedzi na atak patogena związanej z syntezą fitoaleksyn.

W ramach publikacji N5 [Staszków A, Swarczewicz B, Banasiak J, Muth D, Jasiński M, Stobiecki M. LC/MS profiling of flavonoid glycoconjugates isolated from hairy roots, suspension root cell cultures and seedling roots of *Medicago truncatula*. *Metabolomics* (2011) 7(4):604-613] scharakteryzowano różnice w profilach związków flawonoidowych i ich glikokoniugatów z korzeni i kultur komórkowych *M. truncatula*.

Z kolei, w publikacji N6 [Jasiński M, Banasiak J, Radom M, Kalitkiewicz A, Figlerowicz M. Full-Size ABC Transporters from the ABCG Subfamily in *Medicago truncatula*. *MPMI* (2009) 22(8): 921-931] dokonano identyfikacji oraz klasyfikacji 19 genów kodujących pełne transportery ABCG *M. truncatula*. Stwierdzono, że większość tych genów ulega organo-

strona 12 z 16

specyficznej ekspresji. Ekspresja kilku genów była indukowana w odpowiedzi na atak patogena. Przedstawione dane stanowiły dla Kandydatki podstawę do dalszych badań nad funkcją fizjologiczną transporterów ABCG *M. truncatula* i ich możliwą rolą w modulacji skomplikowanej siatki oddziaływań pomiędzy roślinami i mikroorganizmami symbiotycznymi.

Z pewnym zaskoczeniem odnotowuję fakt, że w skład tematyki pozostałego dorobku naukowego dr Joanny Banasiak wchodzi również transportery ABC (N1, N4, N6 i N8), chociaż Habilitantka zajmowała się również charakterystyką innych białek o funkcji transporterów (N7), charakterystyką składników systemu odpornościowego roślin (N2), roślinnymi bioreaktorami (N9), czy pochodnymi flawonoidowymi (N5) i ustaleniem roli ABA w oddziaływaniach roślin z mikroorganizmami symbiotycznymi (N3). Tak więc tematycznie pozostały dorobek naukowy różni się od tematyki osiągnięcia naukowego, a w jego skład wchodzi pracę ze stosunkowo bardzo różnych dziedzin biologii molekularnej i fizjologii roślin, dotyczące bynajmniej nie tylko zagadnień ściśle związanych z charakterystyką białek błonowych.

Chciałbym w tym miejscu zaznaczyć, że przyszłe plany badawcze dr Joanny Banasiak są bardzo ambitne i wielotorowe, i dowodzą Jej samoświadomości jako młodej badaczki oraz samodzielności w planowaniu, wykonywaniu i zdobywaniu środków finansowych na badania. Dotyczyć one będą następujących pięciu nurtów badawczych:

- charakterystyki mechanizmów molekularnych wpływających na cechy użytkowe przedstawicieli Fabaceae (kontroli kiełkowania, transporterów ABA; realizacja projektu własnego typu OPUS NCN)
- analizy funkcjonalnej białek kontrolujących proces kwitnienia (ze szczególnym zwróceniem uwagi na białko MFT wiążące fosfatydyloetanolaminę)
- ustalenia znaczenia białek transporterów ABCG w stanie dormancji i podczas hamowania kiełkowania w niekorzystnych warunkach środowiskowych (w tym rozszerzenie badań nad poznaniem funkcji tych białek w nasionach i w brodawkach korzeniowych)
- poznania obrazu regulacji ekspresji genów kodujących białka ABC (w tym identyfikacji nowych czynników transkrypcyjnych)
- poszerzenia obrazu ewolucji białek transporterów ABC (w tym poprzez poszerzenie analiz filogenetycznych z wykorzystaniem danych z różnych, uprzednio nieanalizowanych taksonów)

Habilitantka jest obecnie kierowniczką własnego projektu badawczego na lata 2022-2025 typu OPUS NCN w celu realizacji jednego z tych zadań. W latach 2016-2020 była również kierowniczką projektu badawczego SONATA NCN. Jest również uczestniczką akcji COST Unii Europejskiej, o której piszę więcej w kolejnym rozdziale. Wszystko to dowodzi, że dr Joanna Banasiak potrafi zdobyć środki finansowe na realizację zaplanowanych prac badawczych, co świadczy o Jej samodzielności, jako młodej badaczki.

Dr Joanna Banasiak została nagrodzona nagrodą naukową Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu za najlepszą pracę eksperymentalną opublikowaną w roku 2013 (publikacja N4), Dr Joanna Banasiak również odznaczona została przez Prezydenta RP Brązowym Krzyżem Zasługi za działalność naukowo-badawczą w 2023 r. Ponadto nagrodą

Dyrektora Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu odznaczono Jej pracę doktorską za jedną z najlepszych dysertacji obronionych w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu w roku 2013 r., a w 2012 r. Habilitantce przyznano **nagrodę indywidualną drugiego stopnia z zakresu genetyki roślin im. Stefana Barbackiego** za badania nad genami kodującymi transportery ABC u *Medicago truncatula*.

Habilitantka uczestniczyła w licznych **konferencjach naukowych**, a **na sześciu** z nich **wyłosiła wystąpienia ustne**. Z najbardziej prestiżowych wydarzeń konferencyjnych, w których uczestniczyła należałoby wymienić **EMBO Workshop** dotyczący biologii białek błonowych w Danii w 2025 r., podczas którego wyłosiła wykład na zaproszenie. Dr Joanna Banasiak uczestniczyła również m.in. w **Gordon Research Conference** w Stanach Zjednoczonych w 2024 r.

Uważam, że Habilitantka w przyszłości powinna **znacząco poszerzyć pozostały dorobek naukowy**, zarówno pod względem liczby, jak i przede wszystkim **charakteru publikacji**. Prace badawcze związane z pozostałym dorobkiem naukowym **powinny ukazywać się przede wszystkim w dobrych i bardzo dobrych czasopismach** z Listy Filadelfijskiej, tak jak miało to miejsce w wypadku prac stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki. Z drugiej strony, **nie jestem zwolennikiem produkowania zbyt wielu publikacji w słabych jakościowo czasopismach**.

W podsumowaniu stwierdzam, że w wypadku dr Joanny Banasiak warunki brzegowe odnośnie do pozostałego dorobku naukowego i związanym z nim aktywności naukowej na innych polach zostały wystarczająco spełnione. A zatem uwagi, które podniosłem powyżej odnośnie do publikacji Habilitantki wchodzących w skład pozostałego dorobku naukowego są z drugiej strony bardzo pozytywnie „równoważone” przez Jej aktywność grantową, konferencyjną i udział w konsorcjum badawczym, a także przez otrzymane liczne nagrody i wyróżnienia, które z wielką satysfakcją odnotowuję.

4. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzującej naukę oraz współpracy międzynarodowej

Dr Joanna Banasiak, pomimo bardzo głębokiego zaangażowania w prace badawcze posiada **aktywność na polu dydaktyki, aktywności organizacyjnej i popularyzującej naukę**. Pomimo, że Habilitantka jako pracowniczka instytucji badawczej Polskiej Akademii Nauk nie musiała prowadzić (i zgodnie z załączoną dokumentacją nie prowadziła) regularnych zajęć dydaktycznych, posiada ona wyraźnie wyodrębnioną **aktywność dydaktyczną, co należy bardzo docenić**. Co prawda, w latach 2022-2023 Habilitantka odbywała staż naukowy na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, ale nie był on, jak się wydaje, związany z prowadzeniem regularnych modułów dydaktycznych. Habilitantka była natomiast **recenzentką pracy inżynierskiej** realizowanej na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, **promotorką dwóch prac magisterskich** na tej samej uczelni oraz **opiekunką sześciu studentów/stażystów** - w tym wypadku byli to studenci studiujący na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Dr Joanna Banasiak legitymuje się również pełnieniem funkcji

promotora pomocniczego w czterech przewodach doktorskich (obrony dwóch dysertacji odbyły się na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, a dwóch pozostałych- w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu). Habilitantka była zatem **aktywna dydaktycznie** w okresie po obronie pracy doktorskiej (po 2013 r.).

Dr Joanna Banasiak była **członkinią komitetu organizacyjnego** 11. Konferencji Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin i **kierowała dwoma projektami badawczymi** Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu finansowanymi przez Narodowe Centrum Nauki. Warto zaznaczyć, że dr Joanna Banasiak jest również **członkinią komitetu redakcyjnego** czasopisma *Postępy Biochemii* oraz **wice-liderką i członkinią komitetu zarządzającego grupy roboczej WG2** w projekcie EU „Beneficial root-associated microorganisms for sustainable agriculture” **European Cooperation in Science and Technology (COST)**, który ma na celu integrację specjalistów w dziedzinie wraz z podmiotami społeczno-ekonomicznymi, celem stworzenia odpowiedniej sieci badawczej. Habilitantka włączała się przy tym aktywnie w organizację nauki w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN, będąc **członkinią i sekretarzem Rady Naukowej Instytutu** w trzech kadencjach (obejmujących lata: 2015-2018, 2019-2022, i od 2023 r. do chwili obecnej) oraz **członkinią grupy roboczej HR Excellence in Research w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu**. **Recenzowała** również nadesłane artykuły w **kilku czasopismach o zasięgu międzynarodowym**, m.in. w *New Phytologist*, *Plant Molecular Biology*, *DNA Research*, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, czy *Plant, Cell & Environment*.

Wszystko to sprawia, że uznaję **działalność organizacyjną Kandydatki za rzetelną, dobrą i dowodzącą Jej odpowiedzialności za własną karierę badawczą i za zwiększenie potencjału badawczego swojego i współpracowników** na polu biologii eksperymentalnej, biologii molekularnej i fizjologii roślin. Działalność dydaktyczna i organizacyjna Habilitantki dowodzi Jej samodzielności na polu uprawiania nauki, a także na polu nauczania i przygotowania wydarzeń naukowych we współpracy z innymi uczestnikami i organizatorami tych wydarzeń.

Natomiast **działalność popularyzująca naukę** dr Joanny Banasiak jest dosyć skromna i obejmuje udział w **poznańskiej edycji Nocy Naukowców** oraz **Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki** oraz współpracę na polu popularyzacji nauki z dwoma poznańskimi **szkołami podstawowymi**, a także **działalność proedukacyjną** w przedszkolach. W zasobach sieciowych znalazłem również bardzo krótki **film na YouTube** przybliżający zwięźle problematykę białek transporterów ABC, nakręcony przez Habilitantkę w 2014 r. (<https://www.youtube.com/watch?v=rlqeePyfzA4>). Brak jednak w dokumentacji dr Joanny Banasiak dokładniejszych szczegółów odnośnie do tego, ile razy faktycznie uczestniczyła Ona lub organizowała wydarzenia popularyzujące naukę w ramach NN i PFNiSz i w jakiej jednostce naukowej miały one miejsce. Co było przedmiotem popularyzacji nauki – czy zagadnienia badawcze, które były przedmiotem zainteresowania dr Joanny Banasiak, czy też inne zagadnienia z zakresu biologii molekularnej, biochemii i fizjologii roślin? Tak więc, trudno wyrobić sobie zdanie o Jej rzeczywistym zaangażowaniu w te wydarzenia, gdyż opis tej działalności jest bardzo ogólny. Można jedynie zauważyć, że **brzegowe warunki dotyczące aktywności organizacyjnej i popularyzującej naukę zostały spełnione, a działalność dydaktyczna dr Joanny Banasiak, pomimo faktu, że Instytut Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu jest Jej głównym miejscem pracy jest dosyć szeroka**.

Z kolei **współpraca międzynarodowa** dr Joanny Banasiak obejmuje przede wszystkim dwa dosyć krótkie (maj oraz listopad-grudzień) staże zagraniczne w 2016 r. w **Department of Plant and Microbial Biology na Uniwersytecie w Zürichu (Szwajcaria)**, w grupie badawczej

strona 15 z 16

prof. Enrica Martinoi. Pobyty te zostały sfinansowane w ramach projektów badawczych HARMONIA i SONATA NCN kierowanych odpowiednio przez prof. IChB PAN dr hab. Michała Jasińskiego i Habilitantkę. Należy tutaj również dodać **współpracę naukową z drem Markusem Geislerem z Uniwersytetu we Fribourgu (Szwajcaria)**. Zarówno staże zagraniczne, jak i fakt, że Habilitantka realizuje swoją aktywność naukową w kraju przede wszystkim w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, jak i marginalnie na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, dowodzą, że dr Joanna Banasiak legitymuje się z formalnego punktu widzenia **istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej**. **Stwierdzam również, że Habilitantka posiada współpracę międzynarodową**, chociaż zagraniczne pobyty naukowe były dosyć krótkie. Warto również dodać, że staż na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu wiązał się z poznawaniem udziału innych białek transporterów podczas mikoryzy i w trakcie stresu niedoboru wody. Były to zatem zagadnienia badawcze odmienne od tych będących przedmiotem badań w ramach osiągnięcia naukowego.

W podsumowaniu stwierdzam zatem, że Habilitantka posiada znaczącą działalność dydaktyczną i organizacyjną i dosyć skromną aktywność na polu popularyzacji nauki. Stwierdzam również, że współpraca międzynarodowa dr Joanny Banasiak spełnia warunki brzegowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

5. Konkluzja

Z przyjemnością stwierdzam, że poziom merytoryczny osiągnięcia naukowego zatytułowanego *"Ekspansja i specjalizacja transporterów ABCG u roślin bobowatych"* dr Joanny Banasiak stanowi **istotny wkład w rozwój biologii** oraz że w **istotny sposób spełnia wymogi** określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) oraz Załącznika nr 1 do uchwały Rady Naukowej IChB PAN nr 93/2024/, § 2 pkt 12 i 13, § 3 pkt 8. Biorąc pod uwagę powyższe przesłanki, z pełnym przekonaniem **pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie dr Joannie Banasiak stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne i przekazuję go Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu.**



prof. UAM dr hab. Michał RUREK