

Prof. dr hab. Agnieszka Płazek
Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja
ul. Podłużna 3, 30-239 Kraków

Kraków, 29.11.2024 r.

RECENZJA

Osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej, Pani dr inż. Anny Piaseckiej, adiunkta w Zakładzie Metabolomiki Funkcjonalnej Roślin, Instytutu Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk chemicznych/biologicznych

Formalna podstawa recenzji

1. Recenzję wykonano na podstawie Uchwały nr 91/2024 Rady Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN z dnia 24 października 2024 r. w sprawie powołania Komisji habilitacyjnej w postępowaniu nadania stopnia doktora habilitowanego dr Annie Piaseckiej
2. Na podstawie art. 221 ust.5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.)
3. Dokumentacji Habilitantki zawierającej:
 - a. Dane wnioskodawcy
 - b. Wniosek przewodni
 - c. Kopie prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego
 - d. Kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora
 - e. Autoreferat
 - f. Wykaz osiągnięć naukowych
 - g. Kopię dokumentów potwierdzających określone osiągnięcia (staże naukowe, granty, nagrody)
 - h. Oświadczenia współautorów

Sylwetka Habilitantki

Pani dr inż. Anna Piasecka uzyskała tytuł magistra biotechnologii z wyróżnieniem w 2009 r. na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Tytuł Jej pracy magisterskiej brzmiał: "Charakterystyka dysmutaz ponadtlenkowych w wybranych gatunkach roślin *Brassica*". W 2013 roku uzyskała stopień doktora nauk rolniczych, także z wyróżnieniem, w Instytucie Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu na podstawie rozprawy: "Zmiany w profilach fenolowych metabolitów wtórnych w roślinach jęczmienia (*Hordeum vulgare* L.) poddanych stresowi niedoboru wody". Metabolomika od początku kariery

naukowej była głównym nurtem badań Kandydatki, czego dowodem są wcześniej zajmowane stanowiska: w latach 2011-2014 była asystentem w Zespole Metabolomiki IGR PAN w Poznaniu, a następnie w latach 2015-2020 zajmowała stanowisko starszego specjalisty w Zakładzie Metabolomiki Funkcjonalnej Roślin, Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, w którym obecnie pracuje na stanowisku adiunkta.

Opinia o osiągnięciu naukowym

Osiągnięciem stanowiącym podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego są powiązane tematycznie prace pod wspólnym tytułem:

„Identyfikacja markerów metabolomicznych w roślinach z rodziny *Poaceae* i *Brassicaceae* związanych z odpowiedzią na stropy abiotyczne i biotyczne”.

W skład osiągnięcia wchodzi osiem publikacji:

- H1.** Piasecka A, Sawikowska A, Kuczyńska A, Ogrodowicz P, Mikołajczak K, Krystkowiak K, Gudyś K, Guzy-Wróbelska J, Krajewski P, Kachlicki P*. Drought-related secondary metabolites of barley (*Hordeum vulgare* L.) leaves and their association with mQTLs. *Plant Journal*; 2017, 89: 898–913; <https://doi.org/10.1111/tpj.13430>
- H2.** Piasecka A, Sawikowska A, Kuczyńska A, Ogrodowicz P, Mikołajczak K, Krajewski P, Kachlicki P*. Phenolic Metabolites from Barley in Contribution to Phenome in soil Moisture Deficit. *International Journal of Molecular Sciences* 2020; 21(17): 6032. <https://doi.org/10.3390/ijms21176032>;
- H3.** Sawikowska A, Piasecka A, Kachlicki P, Krajewski P*. Separation of Chromatographic Co-Eluted Compounds by Clustering and by Functional Data Analysis. *Metabolites* 2021 11(4): 214; <https://doi.org/10.3390/metabo11040214>
- H4.** Piasecka A, Kachlicki P, Stobiecki M*. Analytical Methods for Detection of Plant Metabolomes Changes in Response to Biotic and Abiotic Stresses. *International Journal of Molecular Sciences* 2019; 20(2): 379; <https://doi.org/10.3390/ijms20020379>
- H5.** Piasecka A*, Sawikowska A, Witaszak N, Waśkiewicz A; Kańczurzevska M; Kaczmarek J; Lalak-Kańczugowska J. Metabolomic Aspects of Conservative and Resistance-related Elements of Response to *Fusarium culmorum* in the Grass Family. *Cells* 2022; 11(20): 3213; <https://doi.org/10.3390/cells11203213>
- H6.** Piasecka A*, Sawikowska A, Jedrzejczak-Rey N, Piślewska-Bednarek M, Bednarek P. Targeted and Untargeted Metabolomic Analyses Reveal Organ Specificity of Specialized Metabolites in the Model Grass *Brachypodium distachyon*. *Molecules* 2022; 27(18): 5956; <https://doi.org/10.3390/molecules27185956>

H7. Winkelmüller TM, Entila F, Anver S, Piasecka A, Song B, Dahms E, Sakakibara H, Gan X, Kułak K, Sawikowska A, Krajewski P, Tsiantis M, Garrido-Oter R, Fukushima K, Schulze-Lefert P, Laurent S, Bednarek P, Tsuda K.* Gene expression evolution in pattern-triggered immunity within *Arabidopsis thaliana* and across *Brassicaceae* species. *Plant Cell* 2021; 33, 1863-1887; [doi:10.1093/plcell/koab073](https://doi.org/10.1093/plcell/koab073)

H8. Czerniawski P, Piasecka A, Bednarek P*. Evolutionary changes in the glucosinolate biosynthetic capacity in species representing *Capsella*, *Camelina* and *Neslia* genera. *Phytochemistry* 2021; 181:112571; [doi: 10.1016/j.phytochem.2020.112571](https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2020.112571)

*- autor korespondencyjny

W pięciu publikacjach Pani dr inż. Anna Piasecka jest pierwszym, w dwóch drugim autorem. Publikacja H7 powstała przy udziale wielu współautorów i była pokłosiem współpracy międzynarodowej. Habilitantka została umieszczona w spisie autorów na czwartym miejscu, biorąc jednak pod uwagę, że współautorów było osiemnastu, pozycja Habilitantki wyraźnie wskazuje na Jej czynny i istotny wkład w badania. W dwóch publikacjach dr Anna Piasecka była autorem korespondencyjnym. Publikacja H4 jest pracą przeglądową. Wkład Habilitantki w powstawaniu wszystkich publikacji był duży i istotny, i polegał w dużej mierze na zaplanowaniu eksperymentów metabolomicznych (wraz z autorem korespondencyjnym), opracowaniu metodyki badawczej, wykonaniu eksperymentów, analizie danych metabolomicznych, napisaniu części lub całej pierwszej wersji manuskryptu, oraz interpretacji danych. W mojej opinii, wkład Habilitantki w powstanie wszystkich publikacji, które zawierają wyniki wielu eksperymentów, a publikacje ukazały się w stosunkowo krótkim czasie, w tym kilka prac równocześnie w 2021 i 2022, wskazuje na niezwykle aktywną działalność naukową Kandydatki. Sumaryczny Impact factor prac wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 50,518, liczba punktów według listy czasopism MNiSW z 2024 roku wynosi 1030, a liczba cytowań (bez autocytowań) 167. Publikacje ukazały się w renomowanych czasopismach, z otwartym dostępem, a liczba cytowań świadczy, że tematyka badawcza Habilitantki jest ważna i szeroko dyskutowana w literaturze światowej.

Tematyka badawcza osiągnięcia naukowego

We wstępie swojego Autoreferatu, Habilitantka bardzo szczegółowo przedstawiła warunki klimatyczne panujące obecnie na Ziemi, problemy związane z ich zmianami, a mające bezpośredni wpływ na ogromne straty ponoszone w rolnictwie światowym. Od wielu lat, naukowcy badają reakcje obronne roślin na czynniki środowiskowe, próbując powiązać przebieg procesów fizjologicznych i genetycznych z odpowiedzią na dany czynnik stresowy. Wiedza na ten temat wskazuje hodowcom kierunek dalszych prac podejmowanych w celu uzyskania odmian roślin uprawnych bardziej odpornych i przystosowanych do zmieniających się warunków klimatycznych. Jednym z największych zagrożeń dla ludzkości jest globalne ocieplenie, które oprócz wielu gwałtownych zjawisk atmosferycznych wywołuje długotrwałe susze. W ostatnich latach powstaje coraz więcej prac naukowych dotyczących zmian metabolicznych zachodzących w roślinach właśnie pod wpływem tego stresu. Do ważnych

związków organicznych, odgrywających kluczową rolę w odporności roślin na stresy są związki fenolowe. Habilitantka zwraca uwagę na ich rolę w odstraszaniu patogenów, owadów i zwierząt roślinożernych, które w czasie suszy zwiększają żerowanie na roślinach. Oprócz związków niespecyficznych, niektóre gatunki roślin produkują metabolity specyficzne w reakcji na różne czynniki. Przykładem są metabolity produkowane przez rośliny z rodziny *Brassicaceae*, głównie związki zawierające siarkę, np. kamaleksyna czy glukozynolany. Metabolity charakterystyczne dla rodziny *Poaceae* reprezentowanej przez jęczmień zwyczajny (*Hordeum vulgare*) są to m.in. hordeina oraz hordatyny, będące koniugatami kwasów hydroksycynamonowych z poliaminą agmatyną. Według Habilitantki, dzięki metabolomice możliwe jest śledzenie przebiegu szlaków metabolicznych, które są jednym z ogniw w łańcuchu odpowiedzi roślin na stresy, oraz identyfikacja potencjalnych biomarkerów tolerancji na stres. Metabolomika stała się cennym narzędziem w różnych obszarach nauki, w tym w rolnictwie, medycynie, naukach o żywności i żywieniu, toksykologii, genomice funkcjonalnej i nutrigenomice.

W Autoreferacie, Habilitantka wprowadza czytelnika w metody identyfikacji poszczególnych związków, jak też metody oznaczania markerów metabolomicznych, co ma ogromne znaczenie, biorąc pod uwagę odczyt tysięcy sygnałów uzyskanych dzięki zastosowaniu w analizie chromatografii cieczowej i spektrometrii mas (LC-MS).

Zasadniczym celem badań Habilitantki było zidentyfikowanie elementów metabolomicznej odpowiedzi roślin na stresy środowiskowe przy użyciu technik LC-MS. Specyficznymi celami badań Habilitantki było wiele, z czego wymienię tylko niektóre:

1. Identyfikacja składników metabolomicznych w odpowiedzi roślin uprawnych na stresy środowiskowe.
 - 1.1. Wykorzystanie technik spektrometrii mas do identyfikacji kluczowych składników metabolomicznych, które odgrywają rolę w reakcji roślin uprawnych na stresy środowiskowe, ze szczególnym uwzględnieniem rodziny traw.
 - 1.2. Korelacja profilu metabolomicznego z genetycznym tłem roślin poddanych stresowi środowiskowemu.
2. Badanie fenotypu molekularnego jęczmienia i jego odporności na suszę.
 - 2.1. Zastosowanie podejść metabolomicznych i chemometrycznych do badania fenotypu molekularnego jęczmienia.
 - 2.2. Poszukiwanie biomarkerów molekularnych odporności na suszę w jęczmieniu i innych roślinach uprawnych.
3. Kompleksowa analiza metabolitów fenolowych w jęczmieniu.
4. Rozwój i optymalizacja metodologii metabolomiki roślin.
 - 4.1. Opracowanie i optymalizacja metod przetwarzania danych metabolomicznych LC-MS dla roślin.
 - 4.2. Wdrożenie efektywnych metod statystycznych do eksperymentów wieloczynnikowych w celu uzyskania kontekstu biologicznego; optymalizacja metod przetwarzania danych metabolomicznych w celu zwiększenia jakości i efektywności analizy danych.
5. Identyfikacja biomarkerów metabolomicznych tolerancji na *Fusarium* w rodzinie *Poaceae*.
6. Wykazanie zachowania funkcji w obronie przed chorobami na poziomie metabolomicznym między *Brachypodium distachyon* i zbożami.

7. Badanie reakcji na wzorce wyzwalające odporność (PTI) w *A. thaliana* i innych gatunkach *Brassicaceae*.
8. Porównawcza analiza biosyntezy glukozynolanów w plemienu *Camelineae*.

Z powyższych danych wynika, że Habilitantka postawiła przed sobą bardzo ambitne zadania obejmujące analizę szeregu metabolitów, w kilku gatunkach roślin produkujących różne metabolity, które odgrywają kluczową rolę w odporności roślin na stresy środowiskowe. Dr inż. Anna Piasecka skupiła się głównie na jęczmieniu i roślinie modelowej dla traw *Brachypodium distachyon* oraz na roślinach z rodziny *Brassicaceae*. Większość prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego opisuje interdyscyplinarne badania, które prezentują szeroki zakres nowoczesnych podejść i technik analitycznych wykorzystywanych w biochemii, biologii molekularnej, biologii obliczeniowej, bioinformatyki i fizjologii roślin. Badania nad interakcją roślin ze środowiskiem ze względu na złożoność tych procesów są niezwykle trudne i wymagają coraz bardziej zaawansowanych metod analitycznych. Metody te są niezbędnym narzędziem do zrozumienia przebiegu tych procesów i roli poszczególnych związków molekularnych, co daje możliwość wykorzystania tej wiedzy w twórczej hodowli roślin bardziej odpornych na stresy środowiskowe.

Oprócz prac dotyczących głównie metod analitycznych, publikacja H6 dostarczyła nowych informacji na temat lokalizacji i syntezy poszczególnych aminokwasów i giberelin oraz ich roli w procesach rozwoju zbóż i odporności na *Fusarium*. Z kolei wyniki zawarte w publikacji H8 rzucają nowe światło na biosyntezę glukozynolanów w roślinach z rodziny *Brassicaceae*. Związki te od dawna uważane są przez naukowców jako kluczowe metabolity w reakcjach obronnych tej grupy roślin przed chorobami i zwierzętami na nich żerującymi. Te dwie publikacje zdecydowanie poszerzają spojrzenie Kandydatki na istotne znaczenie badanych metabolitów w reakcji roślin na szereg różnych stresów środowiskowych, t.j. oprócz stresów abiotycznych, także na niezwykle istotne stropy biotyczne.

Nie ukrywam, zdziwiło mnie, że w pracach przedstawionych przez Habilitantkę, nie padło ani razu określenie „izoflawonoidy” czy „fitoaleksyny”, które często są niskocząsteczkowymi pochodnymi fenolowymi i należą do pochodnych kumaryny, stilbenów, bifenoli, czy właśnie izoflawonoidów. Fitoaleksyny są związkami pełniącymi istotną rolę w reakcji odpornościowej wielu gatunków roślin zarówno na stres abiotyczny, jak i biotyczny. Najprostszą fitoaleksyną jest kwas benzoesowy. Przykładami fitoaleksyn są pizatyna, medikarpina, czy rezweratrol. Gliceolina I, która jest izoflawonoidem produkowanym w soi, wykazuje działanie przeciw *Bradyrhizobium japonicum* i *Sinorhizobium fredii*.

Z kolei kamaleksyna, pochodna indolowa, o której Pani dr Anna Piasecka wspomina w swoim autoreferacie, jest fitoaleksyną produkowaną przez *Arabidopsis* i wykazuje działanie antybiotyczne przeciw takim grzybom jak *Alternaria brassicicola*. Produkowana jest pod wpływem zarówno wirulentnych, jak i niewirulentnych ras *Hyaloperonospora parasitica*, oraz pod wpływem promieniowania UV. Ponadto, Habilitantka pisze zazwyczaj o fenylopropanoidach i flawonoidach, jak o dwóch różnych grupach związków fenolowych. Według mojej dotychczasowej wiedzy na temat klasyfikacji związków fenolowych, fenylopropanoidy to związki pochodzące od fenyloalaniny, czyli należą do nich wszystkie związki fenolowe, syntetyzowane w roślinach (nie będę tu wspominać o ścieżce syntezy zaczynającej się od tyrozyny). A zatem, flawonoidy powinny zawierać się w

fenylopropanoidach. Oczywiście, zdaję sobie sprawę, że Habilitantka, jak i zespół badawczy z którym współpracuje, są autorytetami w kwestii fenoli, ale chętnie dowiedziałabym się, jakie jest Pani dr Piaseckiej zdanie na temat klasyfikacji tej największej grupy metabolitów wtórnych. Myślę, że o tym, jak i o roli fitoaleksyn będzie okazja do dyskusji z Kandydatką podczas kolokwium habilitacyjnego.

Najważniejsze wyniki

Publikacja H1. W jęczmieniu oznaczano związki kontrolujące odpowiedź na suszę i poszukiwano korelacji pomiędzy nimi i polimorfizmem markerów molekularnych. Powiązania wskazywały na geny związane z reakcją obronną i odpowiedzią na chłód, stres wysokiej temperatury i stres oksydacyjny, ale nie na geny związane z biosyntezą związków. Głównym wnioskiem było stwierdzenie, że znaczące metabolity odgrywają rolę jako przeciwutleniacze, regulatory ekspresji genów i modulatory funkcji poszczególnych białek w jęczmieniu podczas suszy.

Publikacja H2. W fazie siewki i liścia flagowego jęczmienia zastosowano stres suszy, który występował albo tylko w jednej fazie rozwojowej albo w dwóch następujących po sobie fazach. Eksperyment zaprojektowano w celu uwidocznienia korelacji między dynamiką zmian profili związków fenolowych a uzyskanym plonem. Strukturalna różnorodność metabolitów występujących w różnych ilościach w ramach odpowiedzi na niedobór wody w jęczmieniu wskazuje na ich wielość i aktywność w warunkach stresu. Rośliny narażone na niedobór wilgoci w fazie siewki syntetyzowały dwukrotnie więcej metabolitów niż rośliny narażone na ten stres w fazie liścia flagowego. Specyficzne metabolity, takie jak kwasy metoksyhydroksycynamonowe, uczestniczyły w długoterminowej aklimatyzacji do stresu. Obserwacje plonu roślin i biomasy dały możliwość omówienia istotności wpływu suszy na rozwój i kondycję roślin.

Publikacja H3. W pracy tej opisano modyfikacje metody oznaczania poszczególnych związków fenolowych u jęczmienia. Uzyskane wyniki umożliwiły dalszą kontynuację badań nad odpowiedzią metaboliczną tego gatunku na stres suszy.

Publikacja H4 jest pracą przeglądową.

Publikacja H5. Analizowano reakcję immunologiczną jęczmienia, pszenicy i *Brachypodium distachyon* jako rośliny modelowej, na poziomie metabolomicznym na inokulację *Fusarium culmorum*, grzyba produkującego groźne toksyny dla zwierząt i ludzi. Reakcja badanych gatunków była silnie zróżnicowana między genotypami odpornymi i podatnymi na ten patogen. W ramach reakcji wspólne dla badanych roślin były porfiryny i fenylopropanoidy, odzwierciedlające konserwatywność w odpowiedzi *B. distachyon* na *F. culmorum* w rodzinie *Poaceae*. Związki te związane z odpornością należały do różnych klas strukturalnych, w tym metabolitów pochodzących z tryptofanu, pirymidyn, aminokwasów proliny i seryny, a także fenylopropanoidów. Fizjologiczna odpowiedź *B. distachyon* na *F. culmorum* była zbliżona do odpowiedzi genotypów jęczmienia i pszenicy; jednak zmiany metaboliczne były silnie

zróznicowane. Analiza metabolomiczna dostarczyła wszechstronnej wiedzy na temat istotnych elementów odporności roślin, które mogą stać się molekularnymi biomarkerami zwiększonej odporności na *Fusarium* w rodzinie traw. Dokładne badanie metabolomu *B. distachyon* w zestawieniu ze zróznicowanymi genotypami jęczmienia i pszenicy ułatwiło jego wykorzystanie jako trawy modelowej do interakcji roślina–drobnoustroje.

Publikacja H6. *Brachypodium distachyon*, ze względu na w pełni zsekwencjonowany genom, jest często używany jako gatunek modelowy trawy, jednak jego metabolom, który stanowi niezbędny element złożonych systemów biologicznych, pozostaje słabo scharakteryzowany. Analiza chromatograficzna dwóch linii podkreśliła akumulację wyspecjalizowanych metabolitów reprezentujących szlak biosyntezy flawonoidów równoległe z procesami związanymi z metabolizmem nukleotydów, cukrów i aminokwasów. Podobieństwa w profilach metabolitów dwóch linii były stosunkowo wysokie w korzeniach i liściach, podczas gdy kłosa wykazywały większe zróznicowanie metabolomiczne. W korzeniach różnice między liniami przejawiały się głównie w metabolizmie diterpenoidów, podczas gdy różnice w obrębie kłosów i liści dotyczyły metabolizmu nukleotydów i azotu. Analiza strukturalna umożliwiła identyfikację 93 wyspecjalizowanych metabolitów. Spośród nich określono głównie fenylopropanoidy.

Publikacja H7 i H8. Przeprowadzono analizę glukozynolanów w różnych organach wybranych gatunków reprezentujących rodzaje *Capsella*, *Camelina* i *Neslia*, które podobnie jak roślina modelowa *Arabidopsis thaliana* należą do plemienia *Camelineae*. Zidentyfikowano również ortologi genów biosyntezy glukozynolanów w *A. thaliana*. Późniejsza ekspresja genów i analizy filogenetyczne dostarczyły informacji o zmianach ewolucyjnych w transkrypcji tych genów i w sekwencjach odpowiednich białek, które występują w plemieniu *Camelineae*. Wyniki wskazały, że glukozynolany występują w dużych ilościach głównie w łuszczykach i korzeniach badanych gatunków, ale prawie nie są produkowane w liściach. Oprócz tego dość specyficznego rozmieszczenia tkankowego ujawniono zmniejszoną różnorodność strukturalną alifatycznych glukozynolanów pochodzących od metioniny ze zwiększoną akumulacją rzadko występujących długołańcuchowych glukozynolanów. Wyniki wskazują, że szlak biosyntezy indolowych glukozynolanów pochodzących z tryptofanu prawdopodobnie ewolucyjnie traci swoje główne funkcje w odporności, w tym odporności na owady ssące w badanych gatunkach.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione prace jako osiągnięcie naukowe w mojej opinii w pełni spełniają wymagania, co do jakości i istotności prowadzonych badań. Publikacje te omawiają głównie nowoczesne rozwiązania analityczne i metodyczne. Habilitantka wykazała zarówno zdolności i umiejętności w obsłudze chromatografu cieczonego oraz spektrometru masowego, a także umiejętność przeprowadzania analizy bioinformatycznej, bez której same wyniki uzyskane w badaniach laboratoryjnych nie dałyby odpowiedzi na stawiane pytania. Zaprezentowane wyniki, dotyczące głównie nowych rozwiązań analitycznych w identyfikacji markerów i metabolitów oraz ścieżek ich syntezy stanowią cenny wkład w rozwój dyscyplin nauki chemiczne i biologiczne. Trudno jest jednoznacznie stwierdzić, które wyniki zaprezentowane

w osiągnięciu naukowym są najważniejsze, bowiem efekty każdej z powyższych prac (oprócz pracy H4) były przyczynkiem do podjęcia dalszych badań. Ciąg poszczególnych publikacji opisujących postępy w udoskonalaniu analiz i metodyce jest logiczny i w pełni uzasadniony.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Oprócz ośmiu prac przedstawionych w ramach osiągnięcia naukowego, Habilitantka jest autorką/współautorką 4 artykułów przed i 15 publikacji po uzyskaniu stopnia doktora. W dwóch publikacjach Pani dr inż. Piasecka jest pierwszym autorem. Fakt, że w żadnej z tych publikacji Habilitantka nie była autorem korespondencyjnym wcale mnie nie dziwi, bowiem w mojej opinii, osoba wykonująca analizy chromatograficzne i szczegółowo opracowująca wyniki jest najbardziej obciążona czasowo z całego zespołu badawczego.

Głównym nurtem badań Pani dr inż. Anny Piaseckiej są konsekwentnie prowadzone analizy metabolomiczne w kontekście biologii systemowej i ewolucyjnym. Ważnym aspektem badań Habilitantki jest opracowywanie i optymalizacja metod analizy masowej w różnych materiałach roślinnych, takich jak tkanki, kultury *in vitro* i wydzieliny korzeniowe. Dzięki tym metodom Kandydatka może prowadzić badania interdyscyplinarne obejmujące biologię, chemię i fitoterapię. Do głównych zagadnień Jej badań należy zaliczyć: techniki pozwalające na charakterystykę strukturalną związków fenolowych, wykorzystanie analiz metabolomicznych w fitofarmakologii i badaniach interakcji pomiędzy rośliną i mikroorganizmami oraz ewolucja biosyntezy metabolitów u roślin. Większość powyższych publikacji powstała w wyniku szerokiej współpracy Habilitantki z placówkami naukowymi w Polsce i zagranicą. Na pełne uznanie zasługuje współpraca z Instytutem Maxa Plancka w Kolonii w Niemczech, czy z Uniwersytetem Guadalajara w Meksyku. W Polsce Pani dr Piasecka współpracuje z Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, ze Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytetem Medycznym w Poznaniu, Uniwersytetem Śląskim i Instytutem Genetyki Roślin PAN w Poznaniu. Wyniki badań, będące pokłosiem tej współpracy, zostały opublikowane w renomowanych czasopismach, jak BMC Plant Biology, New Phytologist, Phytochemistry, Plant Cell Physiology, Molecules, Industrial Crops and Products, Phytochemistry Letters, Journal of Mass Spectrometry, Plant Cell. Sumaryczny IF publikacji niewchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 60,278.

Powyższe dane dowodzą wysokiej aktywności naukowej Pani dr inż. Anny Piaseckiej oraz wysokiej wartości wyników Jej badań.

Inna aktywność zawodowa

Istotnym aspektem działalności naukowej, choć przypisywana jest ona do działalności organizacyjnej, jest kierowanie dwoma projektami badawczymi SONATA i OPUS finansowanymi przez Narodowe Centrum Nauki. Zważywszy na ogromne trudności w zdobywaniu tego typu projektów w ostatnich latach, uważam to za ogromny sukces Habilitantki.

Pani dr inż. Anna Piasecka oprócz pełnego zaangażowania w działalność naukową, co z przyjemnością muszę zaznaczyć, wykazuje również dużą aktywność dydaktyczną i organizacyjną. Pani dr inż. Piasecka nie pracuje na żadnej Uczelni, zajmującej się w dużej

mierze dydaktyką, lecz mimo to prowadzi warsztaty i szkolenia z zaawansowanych technik analitycznych, wykłady w ramach Letniej Szkoły Bioinformatyki czy Studium Podyplomowego Chemii Analitycznej organizowanej przez Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu. Ponadto, była opiekunem naukowym stażysty w IGR PAN, promotorem pomocniczym dwojga doktorantów z ICHB PAN i Politechniki Poznańskiej. W ramach popularyzacji nauki angażuje się w liczne spotkania z dziećmi i młodzieżą. Prowadzi warsztaty obejmujące proste eksperymenty z biologii i chemii dla dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym, bierze udział w organizacji Nocy Biologów, czy w ramach „Niesamowitego Świata Roślin” organizowanego przez IGR PAN w Poznaniu.

Wniosek końcowy

Na podstawie osiągnięcia naukowego przedstawionego w formie ośmiu oryginalnych publikacji, które oceniam bardzo wysoko, jak również przedstawionego dorobku naukowego Pani dr Anny Piaseckiej stwierdzam, że Kandydatka w pełni spełnia wymogi stawiane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) kandydatom ubiegającym się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego i przedkładam Radzie Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu wniosek o dopuszczenie Kandydatki do dalszego etapu postępowania habilitacyjnego.

Agnieszka Fran