



Dr hab. Agnieszka Ludwików, prof. UAM

14 lipca 2021 r.

**Recenzja osiągnięcia naukowego dr Agaty Daszkowskiej-Golec
pt. „Molekularne podstawy ABA-zależnej
odpowiedzi jęczmienia jarego na stres suszy”**

Pani dr Agata Daszkowska-Golec stopień doktora nauk biologicznych uzyskała w roku 2011 na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, broniąc z wyróżnieniem rozprawę doktorską pod tytułem „Identyfikacja genów odpowiedzialnych za supresję nadwrażliwości na kwas absycynowy u mutantu *abh1 Arabidopsis thaliana*” Promotorem rozprawy jest pani prof. dr hab. Iwona Szarejko. Zgodnie z informacjami zawartymi w autoreferacie Kandydatka od 2006 roku do dnia dzisiejszego jest pracownikiem Uniwersytetu Śląskiego z przerwą na urlop macierzyński w latach 2013 -2014. Przed uzyskaniem stopnia doktora, odbyła jeden trzymiesięczny (krótkoterminowy) staż naukowy we Francji, w ośrodku INRA/CNRS – URGV oraz dwutygodniowe warsztaty w Syrii Regional Training Course on Screening for Drought Tolerance for Eastern European Countries’, ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas Aleppo, Syria) organizowane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej w Wiedniu. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka odbyła kolejną wizytę w zagranicznej instytucji naukowej w Gatersleben (Niemcy) The Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK). Obecnie pani dr Agata Daszkowska-Golec jest zatrudniona na stanowisku profesora uczelni w Instytucie Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach.

Ocenę Kandydatki wykonałam zgodnie z obowiązującymi kryteriami zawartymi w art. 219 ust.1 pkt.2 i pkt.3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U.2021.0.478 t.j.) w oparciu o dostarczoną dokumentację zawierającą autoreferat, kopie artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe, oświadczenia współautorów publikacji, oświadczenie Habilitantki o jej wkładzie w przygotowanie publikacji oraz wykaz innych osiągnięć. Dokumentację uznaję za wystarczającą do dokonania oceny.

Całkowity dorobek dr Agaty Daszkowskiej-Golec to dwadzieścia cztery pozycje publikacyjne. Zgodnie z deklaracją Habilitantki w autoreferacie sumaryczny IF wszystkich prac wynosi 89,14, liczba cytowań - 620 (Web of Science, WOS). Na dzień sporządzenia recenzji liczba cytowań (WOS, bez autocytowań) to 632 a indeks Hirscha wynosi 10. Dwie z dwudziestu wspomnianych prac, obie to prace przeglądowe, były



opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora. Jako osiągnięcie naukowe pt. „Molekularne podstawy ABA-zależnej odpowiedzi jęczmienia jarego na stres suszy” dr Agata Daszkowska-Golec wskazuje osiem prac, w tym pięć prac eksperymentalnych opublikowanych w latach 2017-2020, cytowanych łącznie 30 razy (WOS), oraz trzy prace przeglądowe. Za wyjątkiem jednej pracy oznaczonej jako H8, w pozostałych siedmiu jest autorem pierwszym i jednocześnie autorem korespondencyjnym. Na podstawie przedłożonych oświadczeń stwierdzam, że w siedmiu z ośmiu prac pełniła rolę wiodącą podczas planowania, realizacji badań i opracowania manuskryptu. W pracy H8 była równorzędnym autorem, a jej wkład w badania i przygotowanie manuskryptu określam jako kluczowy.

Habilitantka poświęciła się badaniu mechanizmów regulujących odpowiedzi roślin na suszę stosując jako model badawczy gatunek uprawny - jęczmień oraz roślinę modelową *Arabidopsis thaliana*. Habilitantka analizowała funkcję biologiczną dwóch różnych negatywnych regulatorów sygnalizacji kwasu abscysynowego (ABA), HvCBP20 i HvERA1 oraz receptora strigolaktonów (SL) (HvD14) z użyciem metod klasycznych i wielkoskalowych - transkryptomicznych. Na pochwałę zasługuje jej biegłość w badaniach nad trudnym w pracy eksperymentalnej gatunkiem uprawnym, jakim jest niewątpliwie jęczmień.

W pierwszej z pięciu prac eksperymentalnych zatytułowanej „Mutation in HvCBP20 (Cap Binding Protein 20) Adapts Barley to Drought Stress at Phenotypic and Transcriptomic Levels” (H2, Daszkowska-Golec et al., 2017) opublikowanej w *Frontiers in Plant Science* Autorzy analizowali rolę HvCBP20 w odpowiedzi na suszę, wykorzystując do tego celu wyselekcjonowanego przez nich mutantu TILLING jęczmienia - *hvcbp20.ab*. Wychodząc z analiz transkryptomicznych i stosując szereg klasycznych metod do testowania fenotypu mutantów roślinnych Autorzy odkryli, że mutant *hvcbp20.ab* wykazuje nadwrażliwość na ABA podczas kiełkowania i charakteryzuje się podwyższoną tolerancją na stres suszy. Wartościowym wynikiem uzyskanym w ramach tej pracy jest wpływ CBP20 na rozwój aparatów szparkowych u jęczmienia w kontekście adaptacji do stresu suszy. Powiązanie pomiędzy metabolizmem RNA a rozwojem i funkcjonowaniem aparatów szparkowych wydaje się oczywiste ale w kontekście badań nad rozwojem i funkcjonowaniem aparatów szparkowych jest ważne dla rozumienia mechanizmów tolerancji roślin na stres suszy.

W pracy pt. „Cuticular waxes - a shield of barley mutant in CBP20 (Cap-Binding Protein 20) gene when struggling with drought stress” (H4, Daszkowska-Golec et al., 2020) opublikowanej w *Plant Science*, która jest kontynuacją charakterystyki funkcjonalnej jęczmienianego genu *CBP20*, badano strukturę i poziom wosku epikutikularnego oraz jego skład chemiczny w warunkach stresu suszy. Stwierdzono, że mutant *hvcbp20.ab* charakteryzuje wyższa zawartość związków woskowych (aldehidów i alkanów) w warunkach kontrolnych. W porównaniu z rośliną dziką zawartością kwasów tłuszczowych C16 i C26 u mutantu *hvcbp20.ab* ulega dalszemu znaczącemu wzrostowi w



odpowiedzi na suszę. W pracy analizowano także mutant Arabidopsis w genie *cbp20* uzyskując podobne wyniki. U *atcbp20* stwierdzono zwiększony poziom wosków o zmienionym składzie chemicznym, przy czym w porównaniu z mutantem jęczmiennym, u mutant Arabidopsis zaobserwowano wzrost zawartości frakcji alkanów.

W kolejnej pracy eksperymentalnej pt. *Mutation in barley ERA1 (Enhanced Response to ABA) gene confers better photosynthesis efficiency in response to drought as revealed by transcriptomic and physiological analysis* (H6, Daszkowska-Golec et al., 2018) opublikowanej w *Environmental and Experimental Botany* badano nowego mutant jęczmiennego w genie *ERA1* otrzymanego metodą TILLING, kodującym podjednostkę β farnezylotransferazy, również znanego jako negatywny regulator sygnalizacji ABA. W tej pracy zastosowano podobną strategię jak w przypadku publikacji Daszkowska-Golec et al. (2017). Wyselekcjonowany w zespole mutant jęczmienia w genie *HvERA1 - hvera1.b* w odpowiedzi na stres suszy wykazywał zwiększoną tolerancję na suszę, skorelowaną przez Autorów z wyższą względną zawartością wody (RWC) i lepszą wydajnością fotosyntezy w porównaniu z odmianą rodzicielską. Autorzy przekonująco udokumentowali, że *HvERA1* jest zaangażowany w regulację odpowiedzi jęczmienia na stres suszy.

Klasyczne podejście z wykorzystaniem metod transkryptomycznych Habilitantka zastosowała w pracy pt. *Genetic and Physiological Dissection of Photosynthesis in Barley Exposed to Drought Stress* (H7, Daszkowska-Golec et al., 2018) opublikowanej w *International Journal of Molecular Science*. W poszukiwaniu genów zaangażowanych w regulację procesu fotosyntezy u jęczmienia w warunkach stresu suszy wykonano analizę transkryptomu odmiany jęczmienia jarego „Sebastian”. W rezultacie zidentyfikowano 17 asocjacji genowych pomiędzy czynnikami transkrypcyjnymi a ich potencjalnymi genami docelowymi. Co ciekawe, porównanie wydajności fotosyntezy w warunkach stresu suszy u trzech odmian jęczmienia jarego (dwie odmiany europejskie, w tym wspomniana odmianę „Sebastian” oraz jedną odmianę syryjską) pozwoliło na częściową korelację obserwowanych parametrów dla analiz fluorescencji chlorofilu oraz sprawności fotosystemu z obrazem transkryptomu.

W ostatniej z prac eksperymentalnych pt. *Barley strigolactone signalling mutant of strigolactones in abscisic acid dependent response to drought* (H8, Marzec et al., 2020) opublikowanej w *Plant, Cell and Environment* Habilitantka jest równorzędnym autorem. Autorzy badali odpowiedź na suszę u mutant jęczmiennego w genie kodującym receptor strigolaktonów - *hvd14.d*. Podobnie jak u innych mutantów sygnalizacji SL także u mutant *hvd14.d* zaobserwowano zwiększoną wrażliwość na suszę i zmniejszoną wrażliwość na ABA podczas kiełkowania nasion. Co ciekawe, w przeciwieństwie do znanych mutantów biosyntezy/sygnalizacji SL, Autorzy nie zaobserwowano różnic w endogennej zawartości ABA w porównaniu z rośliną dziką – był to nieoczekiwany wynik wskazujący zapewne na istotne różnice gatunkowe w sygnalizacji SL. Autorzy



wnioskują, że wrażliwość mutantu *hvd14.d* na suszę wynika z niewrażliwości na ABA, innymi słowy wynika z dysfunkcji ABA-zależnej ścieżki reakcji na ten stres.

Pozostałe 3 prace wskazane jako osiągnięcie habilitacyjne to artykuły przeglądowe, które uzyskały łącznie 257 cytowań (WOS, na dzień sporządzenia recenzji). W pierwszej pracy przeglądowej pt. „*Open or close the gate - stomata action under the control of phytohormones in drought stress conditions*” (H1, Daszkowska-Golec & Szarejko, 2013) opublikowanej w czasopiśmie *Frontiers in Plant Science* Autorki dokonały gruntownego przeglądu literatury odnoszącego się do mechanizmów regulacji otwierania i zamykania aparatów szparkowych. Autorki skupiły się na roli sygnalizacji ABA w tym procesie i komunikacji pomiędzy hormonami roślinnymi. Zaletą tejże pracy jest wskazanie przełomowych wyników dla rozumienia procesów zachodzących w aparatach szparkowych. Autorki wskazały także słabe punkty tej wiedzy, które następnie wykorzystały do wskazania dalszych kierunków badań. Pomimo, że praca została opublikowana w 2013 r. wciąż funkcjonuje w obiegu naukowym, co świadczy nie tylko o jej wysokiej oryginalności ale także o staranności jej przygotowania. Ta praca w mojej ocenie stanowi istotną pozycję w dorobku Habilitantki. Jest cytowana 247 razy.

Kolejna praca przeglądowa zatytuowana „*Emerging Roles of the Nuclear Cap-Binding Complex in Abiotic Stress Responses*” (H3, Daszkowska-Golec, 2018) opublikowana w *Plant Physiology* powstała w nawiązaniu do wcześniejszych prac Habilitantki dotyczących funkcjonowania podjednostki CBP20 kompleksu CBC wiążącego czapeczkę (ang. *cap-binding complex*). W tej pracy Autorka kompleksowo i wnikliwie opisała funkcję CBC u różnych gatunków w procesach konstytutywnego i alternatywnego splicingu, modyfikacji histonów, w procesach biogenezy miRNA i w regulacji odpowiedzi roślin na stres abiotyczny. Niezwykle interesujący fragment pracy dotyczy roli kompleksu CBC w komunikacji między biogenezą miRNA, splicingiem a szlakami hormonalnymi u roślin. Fragment ten skłania do refleksji nad aktualnym stanem wiedzy o metabolizmie RNA a sygnalizacją ABA. Praca zwieńczona jest nieoczywistym ale trafnym podsumowaniem.

Ostatni praca przeglądowa wskazana jako osiągnięcie to „*Degrade or Silence? – RNA Turnover Takes Control of Epicuticular Wax Synthesis*” (H5, Daszkowska-Golec, 2020) z *Trends in Plant Science* omawia ścieżki metabolizmu RNA i wyciszania, które regulują ekspresję genu *CER*, zaangażowanego w syntezę wosków w szlaku metabolicznym alkanów. Autorka spekuluje, że istotną rolę w regulacji szlaku syntezy wosku pełnią również kompleks CBC lub białko SERRATE.

W podsumowaniu stwierdzam, że dokonania publikacyjne dr Agaty Daszkowskiej-Golec wskazane jako osiągnięcie habilitacyjne mają istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Opisane wyniki zgłębiają problematykę dotyczącą mechanizmów kierujących odpowiedzią jęczmienia na stres suszy. Habilitantka w swojej pracy wykorzystuje techniki molekularne, bioinformatyczne oraz klasyczne metody do genotypowania i



analizy morfologicznej roślin. Kandydatka doskonale wykorzystuje potencjał strategii TILLING u gatunku uprawnego. Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam: zbadanie funkcji *HvCBP20* w reakcji jęczmienia na stres suszy, a w szczególności 1) powiązanie CBP20 z regulacją rozwoju aparatów szparkowych; oraz 2) identyfikację *HvCBP20* w regulacji biosyntezy związków woskowych.

W pozostałym dorobku dr Agaty Daszkowskiej-Golec znajdujemy 9 prac eksperymentalnych opublikowanych m.in. w *Journal of Experimental Botany* (2016), *Frontiers in Plant Science* (2018, 2020), *Scientific Reports* (2019), *Plant Molecular Biology* (2013), *Photosynthetica* (2018, 2020), *International Journal of Molecular Science* (2013, 2020); 3 prace przeglądowe opublikowane w *Journal of Applied Genetics* (2011), *OMICS* (2011), *Frontiers in Plant Science* (2016); oraz 4 rozdziały w monografiach – łącznie 16 prac. W dwunastu pracach Habilitantka była pierwszym lub drugim autorem, a jej wkład w ich powstanie oceniam jako wiodący lub znaczący. W pozostałych pracach Habilitantka deklaruje współdziałanie w realizacji prac badawczych i przygotowaniu manuskryptu. Ten dorobek Kandydatki dotyczy analiz procesów rozwojowych i badań nad odpowiedzią roślin na stres abiotyczny. Badania były prowadzone na roślinach uprawnych (jęczmień, kukurydza, winorośl) i *Arabidopsis*, dotyczyły m.in. procesu kiełkowania, rozwoju siewek, sygnału ABA, odpowiedzi na stres suszy, homeostazy makroskładników, funkcjonowania fotosystemu. Badania były prowadzone z użyciem nowoczesnych technik molekularnych w połączeniu z metodami genomiki funkcjonalnej. Tematyka poruszana w tych pracach wpisuje się w szeroki nurt badań i dyskusji nad poprawą stanu rośliny w warunkach stresowych. Prace znalazły uznanie w środowisku naukowym, o czym świadczy liczba ich cytowań – łącznie 358 (dane z autoreferatu).

Do pozostałych istotnych osiągnięć naukowych Kandydatki zaliczam uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, czego owocem jest właśnie oceniany dorobek naukowy. Ponadprzeciętna aktywność w realizacji grantów międzynarodowych głównie jako wykonawca, zasługuje bezsprzecznie na wyróżnienie. Kandydatka dwukrotnie pełniła funkcje kierownika projektu w ramach grantu SONATA, NCN i prestiżowego grantu ERA-NET COFUND SusCrop (projekt w trakcie realizacji). Habilitantka brała udział w realizacji kilku innych grantów międzynarodowych - ERA-CAPS a także BEETHOVEN-LIFE1, który jest finansowany w ramach NCN i DFG. Dr Agata Daszkowska-Golec wygłosiła łącznie 10 referatów w tym 5 na konferencjach międzynarodowych i jeden na zaproszenie organizatorów. Habilitantka wygłosiła również wykład podczas wizyty naukowej The Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben. Pozostałe referaty to wystąpienia krajowe. Habilitantka jest zaangażowana w prace Komitetu Organizacyjnego 10 Międzynarodowej konferencji Polskiego Towarzystwa Biologii Eksperymentalnej Roślin, która odbędzie się we wrześniu 2021 r.



Do osiągnięć dydaktycznych Kandydatki należy zaliczyć jej wysoką aktywność w opracowywaniu zajęć, wykładów, programów studiów i programów nauczania. Kandydatka opracowała cykl wykładów i zajęć praktycznych na kierunku Biotechnologia (studia magisterskie) prowadzonym w j. polskim i w j. angielskim. Przygotowała i prowadziła zajęcia dydaktyczne z zakresu genetyki w ramach Uniwersytetu Śląskiego Dzieci. Sprawowała opiekę nad magistrantami (17), licencjuszami (10), wolontariuszką, w pracy dydaktycznej stosuje metodę tutoringu. Pełniła także funkcję promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich. Osiągnięcia dydaktyczne Kandydatki oceniam jednoznacznie pozytywnie - ma ona znaczne doświadczenie w opiece nad młodymi badaczami.

Działalność organizacyjna i popularyzatorska Kandydatki także zasługuje na ocenę wyróżniającą. W latach 2012-2016 Habilitantka działała jako przedstawiciel adiunktów w Radzie Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska. W okresie od 2016 do 2020 r. była członkiem komisji ds. promocji i rozwoju Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska. Od 2019 jest osobą funkcyjną na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach – od 2019 pełni funkcje prodziekana, obecnie jest to funkcja prodziekana ds. promocji badań i umiędzynarodowienia. W ramach działalności popularyzatorskiej uczestniczyła w organizacji i prowadzeniu IX Ogólnopolskiej Nocy Biologów, Jubileuszowej X Ogólnopolskiej Nocy Biologów. Była też członkiem Rady Naukowej Śląskiego Festiwalu Nauki Katowice. Habilitantka nie wykazuje współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym – w mojej ocenie jest to jedyna słaba strona ocenianego przez mnie wniosku.

We wniosku końcowym stwierdzam, że całkowity dorobek naukowy Habilitantki spełnia wszystkie wymogi stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 1-3 ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Dr Agata Daszkowska-Golec jest dojrzałym naukowcem, gotowym budować swój zespół i rozwijać międzynarodową współpracę badawczą. W oparciu o przedstawioną w recenzji jednoznacznie pozytywną ocenę dorobku naukowego dr Agaty Daszkowskiej-Golec stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o dopuszczenie dr Agaty Daszkowskiej-Golec do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.