

Prof. dr hab. Iwona Szarejko
Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska
Wydział Przyrodniczy
Uniwersytet Śląski w Katowicach

Katowice, 21.10.2019

Ocena
osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i
popularyzatorskiej dr Izabeli Pawłowicz
ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie agronomia

Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Pani Izabela Pawłowicz ukończyła studia wyższe na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, gdzie w roku 1999, na podstawie pracy „*Transformacja tytoniu konstruktami zawierającymi sekwencje MAR*”, wykonanej pod opieką dr Witolda Kaczmarka w Zakładzie Biochemii Biopolimerów, uzyskała tytuł magistra biologii, specjalność biologia molekularna. Pracę doktorską pt. „*Analiza ekspresji genu kodującego białko dehydrynowe 9.8 kDa w roślinach transgenicznym ziemniaka (*Solanum tuberosum* i *Solanum tuberosum*)*” wykonała pod kierunkiem prof. dr. hab. Tadeusza Rorata w Pracowni Genomiki Funkcjonalnej Instytutu Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, gdzie w latach 1999-2005 prowadziła badania jako słuchaczka studium doktoranckiego przy Wydziale Biologii UAM. Na podstawie tej pracy, w 2005 roku Rada Naukowa IGR PAN nadała Jej stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia. Od 2005 do 2017 roku, dr Izabela Pawłowicz zatrudniona była na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biologii Stresów Środowiskowych (wcześniej Pracownia Cytogenetyki i Biologii Molekularnej i Pracownia Cytogenetyki) IGR PAN, a po roku przerwy w pracy, od listopada 2018 ponownie podjęła pracę w tym Zakładzie na stanowisku biologa.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione przez dr Izabelę Pawłowicz osiągnięcie naukowe pt. „**Analiza ekspresji wybranych genów związanych z fotosyntezą oraz wodną homeostazą podczas odpowiedzi kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea*) i kostrzewy łąkowej (*F. pratensis*) na stresse abiotyczne (suszę, zasolenie i niską temperaturę)**” obejmuje monotematyczny cykl pięciu oryginalnych prac naukowych, opublikowanych na przestrzeni 6 lat (2010-2019). Są to następujące pozycje:

- P1. **Pawłowicz I, Masajada K (2019) Aquaporins as a link between water relations and photosynthetic pathway in abiotic stress tolerance in plants. *Gene* 687: 166-172.**

- P2. **Pawłowicz I**, Waśkiewicz A, Perlikowski D, Rapacz M, Ratajczak D, Kosmala A (2018) Remodeling of chloroplast proteome under salinity affects salt tolerance of *Festuca arundinacea*. *Photosynthesis Research* 137: 475-492.
- P3. **Pawłowicz I**, Rapacz M, Perlikowski D, Gondek K, Kosmala A (2017) Abiotic stresses influence the transcript abundance of PIP and TIP aquaporins in *Festuca* species. *Journal of Applied Genetics* 58:421-435.
- P4. **Pawłowicz I**, Kosmala A, Rapacz M (2012) Expression pattern of the *psbO* gene and its involvement in acclimation of the photosynthetic apparatus during abiotic stresses in *Festuca arundinacea* and *F. pratensis*. *Acta Physiologiae Plantarum* 34: 1915-1924.
- P5. **Pawłowicz I**, Rapacz M (2010). Genotype differences in drought tolerance of photosynthetic apparatus in *Festuca arundinacea* Schreb. are connected with Cu-Zn SOD protein accumulation. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 545: 191-197.

Cztery spośród pięciu wskazanych przez dr Izabelę Pawłowicz prac ukazało się w czasopismach indeksowanych w Journal Citation Reports (JCR) o **Impact Factor (IF)** z roku ukazania się publikacji od **1,305 do 3,091**. Cztery pozycje to prace przedstawiające oryginalne wyniki badań, a jedna to praca przeglądowa. Kandydatka jest pierwszym autorem wszystkich publikacji (dwu- lub wieloautorskich) i co warto podkreślić, także autorem korespondencyjnym. Swój udział w powstaniu prac określa na **60%-90%**. Wiodący wkład Kandydatki w tych pracach obejmował: zaplanowanie doświadczeń, wykonanie części eksperymentów, w tym analiz molekularnych i fizjologicznych, a także udział w analizie i interpretacji wyników badań oraz napisaniu manuskryptów. W autoreferacie Kandydatka nie wspomina o swoim udziale w opracowaniu koncepcji badań, lecz sądząc z faktu, że jest pierwszym i korespondencyjnym autorem wszystkich przedstawionych prac, należy sądzić, że co najmniej brała udział w planowaniu ogólnej koncepcji opisanych w nich badań. Łączny **IF** publikacji stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego (według daty ich wydania) wynosi **8,65**, a liczba **punktów MNiSW = 118**. Choć nie są to dane bardzo imponujące, na podkreślenie zasługuje fakt, że cztery spośród przedstawionych prac zostały opublikowane w czasopismach indeksowanych w JCR, a tym samym są obecne w międzynarodowym obiegu nauki.

Wybrane publikacje są generalnie spójne tematycznie, gdyż dotyczą badań mających na celu identyfikację genów zaangażowanych w odpowiedź na stres dehydratacji wywołany działaniem czynników abiotycznych (suszy, zasolenia i niskiej temperatury) u kostrzewy trzcinowej (*Festuca pratensis*) i kostrzewy łąkowej (*F. arundinacea*). Kandydatka przeprowadziła analizę ekspresji na poziomie transkryptu i białka dla wybranych genów kodujących akwaporyny z podrodzin PIPs (ang. Plasma membrane Intrinsic Proteins) i TIPs (ang. Tonoplast Intrinsic Proteins) oraz genów kodujących kluczowe białka związane z funkcjonowaniem aparatu fotosyntetycznego u tych gatunków. Problematyka pracy nawiązuje do bardzo aktualnych wyzwań naukowych, a mianowicie do poznania mechanizmów odpowiedzi roślin na stresy abiotyczne. Susza jest jednym z najgroźniejszych stresów środowiskowych ograniczających prawidłowy wzrost i rozwój roślin oraz głównym czynnikiem powodującym straty w rolnictwie. Także postępujące zasolenie ziem uprawnych,

często związane z deficytem wody i koniecznością nawadniania upraw, ogranicza produktywność roślin na wielu użytkowanych rolniczo terenach. Dehydratacja towarzyszy także stresowi wywołanemu mrozem. Tolerancja roślin na dehydratację jest kontrolowana przez koordynację złożonych procesów zachodzących na poziomie molekularnym, fizjologicznym i morfologicznym w różnych etapach rozwoju rośliny. Polska należy do krajów o postępującym stepowieniu, tak więc problem tolerancji na stres wywołany deficytem wody, zasoleniem czy mrozem, któremu dr Izabela Pawłowicz poświęciła swoje badania, jest nie tylko ważny poznawczo, lecz może mieć znaczenie dla praktycznej hodowli badanych przez nią gatunków traw.

Materiałem badań Kandydatki były dwa gatunki traw pastewnych z rodzaju *Festuca* (kostrzewa), które ze względu na swe bardzo dobre właściwości użytkowe oraz wysoką tolerancję na zmienne warunki środowiskowe są szeroko rozpowszechnione w strefie klimatu umiarkowanego. Do gatunków o największym znaczeniu gospodarczym należą wykorzystane w badaniach Kandydatki: *F. arundinacea* Schreb. (kostrzewa trzcinowa), charakteryzująca się dużą tolerancją na suszę, zasolenie i wysoką temperaturę oraz *F. pratensis* Huds. (kostrzewa łąkowa), która charakteryzuje się dużą zdolnością adaptacyjną do niskiej temperatury i związanej z tym tolerancją na mróz.

W pierwszej chronologicznie pracy włączonej do osiągnięcia naukowego (**P1. Pawłowicz et al. 2010**) Autorka opisuje wykorzystanie fluorescencji chlorofilu *a* oraz poziomu dysmutazy ponadtlenkowej (Cu-Zn SOD) do selekcji genotypów *F. arundinacea* o różnym stopniu tolerancji na suszę. W tej pracy Habilitantka badała tylko dwa genotypy *F. arundinacea*, lecz metodę opartą o pomiar fluorescencji chlorofilu wykorzystwała później do wyselekcjonowania kolejnych genotypów kostrzewy trzcinowej o wysokiej i niskiej tolerancji na stres suszy, i wysokiej i niskiej tolerancji na stres zasolenia. Genotypy te stosowała we wszystkich zaprezentowanych badaniach, których pierwszym etapem była ocena parametrów fizjologicznych (wydajność procesu fotosyntezy, względny poziom zawartości wody, wyciek elektrolitów) u roślin rosnących w warunkach kontrolnych i po działaniu określonego stresu a także po okresie regeneracji w po stresie (rehydratacja). W warunkach stresu genotypy określone jako nisko i wysoko tolerancyjne różniły się pod względem większości analizowanych parametrów fizjologicznych. Szkoda tylko, że przedstawiając materiał swoich badań w autoreferacie, Habilitantka klasyfikuje odwrotnie niektóre z badanych genotypów *F. arundinacea* niż w opublikowanych pracach. Genotyp *F. arundinacea* Fa 31 opisany jest w pracy **P4 (Pawłowicz et al. 2012)** jako HDT (wysoko tolerancyjny na suszę) a genotyp F35 jako LDT (nisko tolerancyjny na suszę, cyt.: „*Within a collection of 60 plants, the Fa31 genotype was selected as a high-drought tolerant (HDT) genotype, and Fa35 as a low-drought tolerant (LDT)*”). Natomiast w autoreferacie, w tabeli przedstawiającej materiał badań (str. 10) genotyp Fa 31 przedstawiony jest jako LDT, a Fa35 jako HDT. Na stronie 11 jest więcej sprzecznych informacji, które cytują: „*W warunkach suszy wykonano analizy fizjologiczne dla dwóch genotypów o wysokim poziomie tolerancji (Fa35 i Fa45) oraz dwóch o znacząco niższym poziomie tolerancji (Fa31 i Fa60)*”, czyli genotypy Fa31 i Fa35 przedstawiono zgodnie z tabelą i niezgodnie z publikacją **P4**. A w następnym akapicie autoreferatu Kandydatka pisze: „*Natomiast obserwowana w warunkach suszy utrata wody zawartej w liściach była szybsza u genotypów LDT (Fa35 i Fa60) w porównaniu do genotypów HDT (Fa31 i Fa45)*”, czyli niezgodnie z poprzednim zdaniem i tabelą, a zgodnie

opisem genotypów Fa31 i Fa35 w publikacji P4. Tak przedstawiony opis materiałów badań w autoreferacie czyni go całkiem bezużytecznym dla śledzenia opisu wyników badań przez recenzenta.

Celem publikacji P4 (Pawłowicz *et al.* 2012) było określenie, czy istnieje zależność między aktywnością genu *psbO*, kodującego białko OEE1 (PsbO) biorące udział w budowie centrum katalitycznego fotoukładu II, a adaptacją aparatu fotosyntetycznego *F. arundinacea* do stresu suszy i *F. pratensis* do stresu wywołanego niską temperaturą. Białko PsbO, nazywane również białkiem stabilizującym kompleks manganowy (ang. manganese-stabilizing protein), jest syntetyzowane u wszystkich organizmów przeprowadzających fotosyntezę w warunkach tlenowych. Jest ono silnie konserwowane ewolucyjnie i pełni istotną funkcję w utrzymywaniu optymalnego stężenia jonów manganu, a także wapnia i chloru w centrum aktywnym PSII. Na podstawie analiz ekspresji genu i poziomu białka w komórkach siewek dwu gatunków kostrzewy poddanych stresowi suszy i niskiej temperatury, Habilitantka wykazała, że białko PsbO pełni odmienną funkcję w stabilizacji PSII w suszy i w niskiej temperaturze. Podczas traktowania chłodem, zmiany ekspresji genu *PsbO* i akumulacji białka były związane z wydajnością fotosyntetyczną PSII u genotypów różniących się reakcją na ten stres, natomiast w stresie suszy wyższa stabilność PSII u genotypu *P. arundinacea* tolerancyjnego na suszę nie była związana z akumulacją białka PsBO. Kandydatka podsumowuje wyniki tych badań stwierdzeniem, że degradacja białka PsbO prawdopodobnie działa destabilizująco na centrum katalityczne OEC (ang. Oxygen Evolving Complex) podczas suszy, lecz w mojej opinii nie przedstawia w pracy dowodów na rzeczywistą degradację tego białka, a jedynie na spadek jego poziomu po 8 dniach suszy u genotypu o niższej tolerancji.

W kolejnej pracy (P3, Pawłowicz *et al.*, 2017) dr Izabela Pawłowicz analizuje ekspresję kilku genów kodujących akwaporyny u *F. arundinacea* w warunkach stresu dehydratacji wywołanego deficytem wody lub zasoleniem oraz u *F. pratensis* po działaniu niskiej temperatury. Akwaporyny to małe, transbłonowe białka, które tworzą kanały w wewnętrznych i zewnętrznych błonach komórkowych żywych organizmów, ułatwiając dyfuzję wody przez błony komórkowe i dodatkowo, transport niskocząsteczkowych, nienaładowanych związków. W zależności od rodzaju związków transportowanych przez kanały białkowe można określić fizjologiczne funkcje akwaporyn. Habilitantka wybrała do badań 4 geny, w tym 2 geny dla akwaporyn błony komórkowej – PIP (ang. Plasma membrane Intrinsic Protein), oraz 2 geny dla akwaporyn tonoplastu – TIP (ang. Tonoplast membrane Intrinsic Protein). Za pomocą RT-qPCR analizowała profile ekspresji trzech z nich (*PIP1;2*, *PIP2;2* oraz *TIP 1.2*), gdyż czwarty z wybranych genów, *TIP2;1* nie ulegał ekspresji w liściach obu gatunków kostrzewy. Autorka wykazała, że u *F. arundinacea* poddanej stresowi suszy zredukowany poziom transkrypcji genu *PI;2* towarzyszy zmniejszonemu poborowi wody, zmniejszonej wydajności fotosyntezy i wymiany gazowej jedynie u genotypu nisko tolerancyjnych na ten stres. Po okresie ponownego nawodnienia stwierdziła wzrost aktywności transkrypcyjnej genów *PI;2* i *TI;1* do poziomu wyższego niż nietraktowanej kontroli, co wskazuje, że te izoformy mogą pełnić istotną rolę w transporcie wody po ustaniu stresu. Natomiast u *F. pratensis* Autorka wskazuje na pozytywną korelację między adaptacją do stresu chłodu (hartowaniem) i zmniejszającą się ekspresją badanych akwaporyn. Główny wniosek, jaki Habilitantka wyciąga z tych badań mówi, że profile transkrypcyjne

analizowanych genów akwaporyn były specyficzne gatunkowo i różniły się w zależności od działającego na roślinę bodźca stresowego. To bardzo ogólne stwierdzenie, ale jak Autorka sama pisze w dyskusji tej publikacji, akwaporyny stanowią bardzo dużą rodzinę białek, które pełnią różne funkcje, a ekspresja większości z nich jest organowo i tkankowo specyficzna, i regulowana w różny sposób, w zależności od stresu. Dlatego przeprowadzone przez Habilitantkę badania dostarczyły tylko fragmentarycznej wiedzy na temat roli akwaporyn w odpowiedzi kostrzewy na abiotyczne stresse i w mojej opinii stanowią one jedynie wstęp do dalszych badań.

Bardziej szczegółowe badania dr I. Pawłowicz opisała w kolejnej pracy cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe (**P2, Pawłowicz et al. 2018**), a ich celem było poszukiwanie kluczowych komponentów metabolizmu chloroplastów warunkujących tolerancję na zasolenie u roślin *F. arundinacea*. Cel ten realizowano poprzez analizę porównawczą proteomu chloroplastowego w warunkach kontrolnych oraz w warunkach wysokiego zasolenia gleby (24 dni stresu). Wykorzystując dwukierunkową elektroforezę w połączeniu ze spektrometrią MS, dr I. Pawłowicz zidentyfikowała 12 białek, których akumulacja ulegała zmianom w warunkach stresu w porównaniu do warunków kontrolnych. Dla genów kodujących zidentyfikowane białka przeprowadzono także analizę ekspresji na poziomie transkryptu za pomocą reakcji RT-qPCR. Analizy te były prowadzone równolegle z badaniami parametrów fizjologicznych opisujących reakcję roślin na stres zasolenia. Wśród zidentyfikowanych białek były białka OEE1 (oxygen evolving enhancer, PsbO1) i OEE2 (PsbO2), pełniące główną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu PSII. Białka te biorą udział w utrzymywaniu optymalnego stężenia jonów manganu, wapnia i chloru w kompleksie manganowym. Poziom białka OEE1 uległ obniżeniu pod wpływem zasolenia w stosunku do warunków kontrolnych u genotypu o niskiej tolerancji na ten stres, podczas gdy u genotypu o wysokiej tolerancji jego akumulacja była indukowana stresem. Także poziom ekspresji genu *PsbO1* ulegał obniżeniu pod wpływem traktowania NaCl u genotypu o niskiej tolerancji na stres. Dla białka OEE2 nie obserwowano podobnych zależności.

Innym białkiem ulegającym zróżnicowanej ekspresji w warunkach stresu solnego u *F. arundinacea*, była chloroplastowa lipokalina (CHL). Wzrost poziomu akumulacji białka CHL, jak i transkryptu genu *CHL*, obserwowany po traktowaniu NaCl u genotypu o wysokiej tolerancji na ten stres był związany z lepszymi parametrami fizjologicznymi roślin. Habilitantka, wymieniając w autoreferacie najważniejsze wyniki swych badań, pisze o 'pozytywnej korelacji' akumulacji lipokaliny z tolerancją na zasolenie u *F. arundinacea*. W mojej opinii twierdzenie o 'pozytywnej korelacji' na podstawie analizy tylko dwóch genotypów (jednego o wysokiej i jednego o niskiej tolerancji na stres) jest stwierdzeniem na wyrost. Dotyczy to nie tylko genu kodującego lipokalinę, lecz także innych genów opisanych w pracach Kandydatki, których ekspresję uważa za 'skorelowaną' z tolerancją na stres. Rzeczywisty wpływ wybranych genów na tolerancję na stresse abiotyczne mogą potwierdzić dopiero bardziej ukierunkowane badania, np. te, które Dr. I Pawłowicz planuje przeprowadzić w przyszłości z wykorzystaniem systemu CRISPR-Cas9.

Ostatnia chronologicznie publikacja przedstawionego cyklu (**P5, Pawłowicz i Masajda, 2018**) to praca przeglądowa, przedstawiająca rolę akwaporyn w transporcie wody i dwutlenku węgla, przy zachowaniu wodnej homeostazy i regulowaniu wydajności fotosyntezy u roślin. Szczególną uwagę Autorka poświęciła opisowi badan przedstawiających

funkcje akwaporyn w adaptacji do stresu dehydratacji u różnych gatunków roślin, co zgodne jest z głównym kierunkiem jej zainteresowań naukowych

Podsumowując tę część mojej oceny, mogę stwierdzić, że Autorka **uzyskała nowe i interesujące wyniki, dotyczące ekspresji wybranych genów i wydajności fotosyntetycznej dla dwóch gatunków *Festuca* poddanych działaniu stresu suszy i zasolenia (*F. arundinacea*) i mrozu (*F. pratensis*)**. Na podkreślenie zasługuje fakt, że większość prac była wykonana w ramach grantu NCN N N303 807640 „Analiza zmian w ekspresji genów akwaporyn pod wpływem stresu dehydratacyjnego u wybranych gatunków z rodzaju *Festuca*” (2011-2015), którego Kandydatka była kierownikiem. Przedstawiony przez dr Izabelę Pawłowicz cykl publikacji pod wspólnym tytułem „Analiza ekspresji wybranych genów związanych z fotosyntezą oraz wodną homeostazą podczas odpowiedzi kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea*) i kostrzewy łąkowej (*F. pratensis*) na stresse abiotyczne (suszę, zasolenie i niską temperaturę)”, **wnosi wkład w rozwój dyscypliny naukowej** a więc spełnia kryteria formalne i merytoryczne wymagane dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego.

Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Dorobek naukowy dr Izabeli Pawłowicz, poza publikacjami wyłączonymi jako rozprawa habilitacyjna, w sumie obejmuje 12 pozycji, w tym **6 prac znajdujących się na liście JCR**, z których **tylko 4 ukazały się po doktoracie**. Są to prace współautorskie, w których Kandydatka określa swój udział **na 5%-30%**. Wśród pozostałych 5 prac, które ukazały się po doktoracie, są dwa rozdziały w monografiach w zagranicznych wydawnictwach (Springer, Gomer Press Ltd.), dwie prace oryginalne i jeden artykuł przeglądowy w języku polskim. Także w większości tych prac Habilitantka określa swój udział na 5-10%, tylko w dwu publikacjach na 65% i 100%. Nie jest to dorobek imponujący, tym bardziej, że w żadnej z 4 prac, które ukazały się w czasopismach z listy JCR po doktoracie, dr I. Pawłowicz nie jest ani pierwszym, ani korespondencyjnym czy ostatni (firmującym pracę), autorem. Habilitantka była natomiast znacznie bardziej aktywna w prezentowaniu wyników swych badań na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. W sumie przedstawiła ponad 40 komunikatów naukowych w formie posterów (w tym 34 po doktoracie) oraz wygłosiła 4 referaty (jeden po doktoracie).

Zainteresowania naukowe dr Izabeli Pawłowicz już od początku jej kariery związane były z odpornością roślin na stresse abiotyczne. Prace opublikowane przez Kandydatkę przed doktoratem dotyczą badań związanych z tematyką jej rozprawy doktorskiej, tj. z analizą funkcji genu *Sscil8* (*Solanum sogarandinum cold induced*) kodującego dehydrynę o masie cząsteczkowej 9.8 kD (*DHN10*) w rozwoju roślin oraz w odpowiedzi na stres chłodu u dwóch gatunków ziemniaka: *S. sogarandinum* i *S. tuberosum*. Dehydryny, należące do białek LEA (ang. Late Embriogenesis Abundant), są akumulowane w tkankach wegetatywnych w odpowiedzi na czynniki abiotyczne powodujące dehydratację komórek. Prowadzone przez dr Pawłowicz prace stanowiły część badań realizowanych w zespole Prof. Rorata, które miały na celu identyfikację genów warunkujących mrozoodporność u gatunków z rodzaju *Solanum* oraz analizę ich funkcji.

W dorobku Habilitantki po doktoracie, poza badaniami przedstawionymi w osiągnięciu habilitacyjnym, wiodące miejsce zajmuje podobna problematyka, tj badania

dotyczące molekularnych mechanizmów tolerancji stresów abiotycznych i biotyczny u traw pastewnych z rodzaju *Lolium* i *Festuca*. W badaniach tych wykorzystywała, oprócz gatunków *F. arundinacea* i *F. pratensis*, także wyprowadzone przez siebie formy introgressywne *Lolium/Festuca*. Na szczególnie podkreślenie zasługuje uzyskanie przez dr Pawłowicz form introgressywnych *L. multiflorum/F. arundinacea*, które zostały poddane analizom tolerancji na deficyt wody i tolerancji na mróz w warunkach polowych.

Drugim nurtem badań Habilitantki po doktoracie były prace nad molekularnymi podstawami odporności różnych gatunków z rodzaju *Poaceae* na patogeny. W badaniach, prowadzonych we współpracy z zespołem Prof. Agnieszki Płazek z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Habilitantka zajmowała się odpornością na *Microdochium nivale* (wywołującego pleśń śniegową) u form introgressywnych *L. multiflorum/F. arundinacea* o zróżnicowanej odporności na ten patogen (Płazek i in. 2017). Dr I. Pawłowicz brała też udział w badaniach genu *FIJMI* zaangażowanego w syntezę fumonizyn (mikotoksyn) u różnych szczepów *Fusarium proliferation* (Górna i in. 2016) oraz w pracach nad analizą komponentów białkowych, warunkujących odporność żyta (*Secale cereale*) na fuzariozę kłosów (niepublikowane). Te ostatnie badania prowadziła we współpracy z dr hab. Tomaszem Góralem z IHAR-PIB w Radzikowie.

Oprócz ośrodków wymienionych powyżej, w okresie po doktoracie dr I. Pawłowicz nawiązała współpracę naukową z Instytutem Biologii Eksperymentalnej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz z Hodowlą Roślin DANKO, Sp. z o.o.. Oddział w Szelejewie, z którą współpracowała w ramach dwóch projektów finansowanych przez MRiRW: HOR hn 801-9/1 1 „Poprawianie odporności życicy wielokwiatowej (*Lolium multiflorum*) na suszę”, (2011-2013) oraz HOR hn 801 „Identyfikacja genów związanych z ekspresją zimotrwałości i tolerancji suszy i form introgressywnych *Lolium multiflorum/Festuca arundinacea*” (2014-2020).

Dr Izabela Pawłowicz kierowała jednym projektem badawczym finansowanym przez NCN: N N303 807640 „Analiza zmian w ekspresji genów akwaporyn pod wpływem stresu dehydracyjnego u wybranych gatunków z rodzaju *Festuca*” (2011-2015), w ramach którego zrealizowała większość badań stanowiących jej osiągnięcia naukowe. Wskazuje to na jej umiejętność pozyskiwania środków na badania w konkurencyjnych konkursach. Inne badania prowadzone przez dr Izabelę Pawłowicz także były realizowane w ramach projektów finansowanych przez KBN, MNiSW i MRiRW, w których Habilitantka była głównym lub jednym z wykonawców.

Sumaryczne wartości bibliometryczne całego dorobku naukowego dr Izabeli Pawłowicz to: IF=22,417 (w tym IF=8,65 publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego), sumaryczna liczba punktów MNiSW = **322**. Liczba cytowań tych prac nie jest wysoka – wynosi 82, co przekłada się to na Indeks Hirscha według bazy Web of Science: **h = 5**. Duża część prac z listy JCR pochodzi jednak z lat 2014-2018 i można się spodziewać, że ich cytowalność będzie rosła.

Dr Izabela Pawłowicz w 2013 roku została nagrodzona za swe osiągnięcia badawcze Nagrodą zespołową Wydziału II Nauk Biologicznych i Rolniczych Polskiej Akademii Nauk za cykl prac badawczych pt. „Badania nad molekularnymi mechanizmami tolerancji stresów abiotycznych u traw kompleksu *Lolium-Festuca*”. Została także wyróżniona w konkursie na najlepszą pracę eksperymentalną opublikowaną w latach 2011-2012 przez Polskie

Towarzystwo Biologii Eksperymentalnej Roślin, za publikację „*Changes in the chloroplast proteome following water deficit and subsequent watering in a high- and low-drought-tolerant genotype of Festuca arundinacea*” opublikowaną w *Journal of Experimental Botany* 63: 6161-6172.

Podsumowując stwierdzam, że **dorobek naukowy niewchodzący w skład osiągnięcia naukowego spełnia w stopniu wystarczającym kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.**

Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz aktywności w zakresie współpracy naukowej

Jeszcze w trakcie studiów doktoranckich Habilitantka odbyła 1-miesięczny staż naukowy w Laboratorium Ekofizjologii i Fotosyntezy, CEA/Cadarache, Saint-Paul-lez-Durance (2004), gdzie w ramach stypendium Marii Słodowskiej-Curie realizowała część badań swej pracy doktorskiej. Po doktoracie, dr I. Pawłowicz nie odbyła już żadnych staży zagranicznych bądź krajowych. Za staż naukowy trudno także uznać wskazany przez nią w autoreferacie 5-dniowy pobyt na Wydziale Biotechnologii Uniwersytetu Wrocławskiego w 2002 roku.

Kandydatka nie uczestniczyła także w europejskich, międzynarodowych lub krajowych programach, konsorcjach czy sieciach badawczych. Udział w międzynarodowym obiegu nauki realizowała głównie przez uczestnictwo w konferencjach naukowych oraz publikację swoich prac w czasopismach naukowych z zakresu genetyki i hodowli roślin. Była także recenzentką publikacji w międzynarodowych czasopismach naukowych. W sumie wykonała 22 recenzji publikacji zgłoszonych do czasopism: *Acta Physiologiae Plantarum* (18), *Journal of Applied Genetics* (3), *Journal of Experimental Botany* (1). Ostatnio, w ramach programu NAWA, nawiązała współpracę z dr. Goetzem Henselem z Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK). Współpraca Habilitantki z ośrodkami krajowymi była bardziej zaawansowana, przedstawiam ją w poprzedniej części recenzji.

Jako pracownik instytutu naukowego, dr Izabela Pawłowicz nie prowadziła regularnych zajęć dydaktycznych, poza wymienionym w autoreferacie ‘seminariami genetycznymi’ dla słuchaczy studium doktoranckiego w IGR PAN (2007-2012). Była natomiast promotorem jednej pracy magisterskiej studentki Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, sprawowała opiekę naukową nad dwoma studentami odbywającymi staż naukowy lub praktykę zawodową w IGR PAN i co najważniejsze, w latach 2014-2017 była opiekunem naukowym jednej doktorantki w macierzystym Instytucie. Do działań dydaktycznych, Kandydatka zalicza także wygłoszenie kilku wykładów na seminariach naukowych, z których większość miała miejsce w jej macierzystym instytucie, ale to chyba należy do działalności o charakterze naukowym, a nie dydaktycznym.

Habilitantka brała udział w organizacji wydarzeń naukowych, o czym świadczy fakt, iż była członkiem komitetów organizacyjnych dwóch konferencji: Ogólnopolskiej Konferencji „*Genetyka i genomika w doskonaleniu roślin uprawnych od rośliny modelowej do nowej odmiany*”, Poznań, 24-26 listopada 2008 oraz 1st *EUCARPIA Festulolium Working Group Workshop*, w ramach Sekcji Roślin Pastewnych i Traw Gazonowych EUCARPIA, Poznań, 7-8 października 2010. W ramach popularyzacji nauki uczestniczyła w organizacji warsztatów dla dzieci i młodzieży podczas Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki (2018 i 2019).

Wniosek końcowy

Reasumując, uważam, że przedstawione przez Habilitantkę publikacje stanowią cykl spełniający wymogi dla osiągnięcia naukowego wymienionego w ustawie z 14 marca 2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dz.U. z 27 września 2017 r. poz. 1789), zgodnie z art. 179 ustawy z 3 lipca 2018 r. – *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669), a pozostała działalność naukowa, dydaktyczna i organizacyjna, choć skromna, mieści się w ramach kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Przedstawiona opinia upoważnia mnie do wystąpienia do Rady Naukowej Instytutu Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu z wnioskiem o nadanie dr Izabeli Pawłowicz stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie agronomia.



Prof. dr hab. Iwona Szarejko