



**INSTYTUT GENETYKI ROŚLIN
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

Tel. centrala: 61 6550200, sekretariat: 61 6550255 E-mail: office@igr.poznan.pl

www.igr.poznan.pl

NIP: 7811621455

REGON: 000326204

BDO: 000017736

dr hab. Izabela Pawłowicz

Instytut Genetyki Roślin PAN

Zakład Fizjologii Roślin

ul. Strzeszyńska 34

60-479 Poznań

Wpłynęło dnia:

27. 02. 2023

**Dziekanat Wydziału
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK**

Ocena osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej

dr Barbary Tokarz

z Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydziału Biotechnologii

i Ogrodnictwa, Katedry Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

Ocenę wykonano na zlecenie prof. dr. hab. Marcina Rapacza, Przewodniczącego Rady dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, w oparciu o uchwałę nr RD-94/2022 z dnia 14.12.2022 r., na podstawie następujących materiałów:

- 1) poświadczonej kopii dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora oraz kopii dokumentów potwierdzających określone osiągnięcia naukowe,
- 2) autoreferatu przedstawiającego opis kariery zawodowej oraz istotnej aktywności naukowej,
- 3) wykazu osiągnięć naukowych,
- 4) publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniami współautorów.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Pani Barbara Tokarz (nazwisko panieńskie Piwowarczyk) jest absolwentką Wydziału Ogrodniczego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (dawniej Akademii Rolniczej). Tytuł zawodowy magistra inżyniera ogrodnictwa w specjalności genetyka, hodowla i biotechnologia roślin uzyskała w 2006 roku. Następnie, w 2011 roku obroniła pracę doktorską pt.: „Techniki *in vitro* w rozmnażaniu lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.)”, wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. Anny Pindel i uchwałą Rady Wydziału Ogrodniczego UR w Krakowie z dnia 12 maja 2011 r. uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa. Dodatkowo, w 2012 roku Pani

Barbara Tokarz uzyskała dyplom Studium Pedagogicznego dla nauczycieli akademickich w Centrum Pedagogiki i Psychologii Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie.

W latach 2011-2013 Pani dr Barbara Tokarz pracowała jako asystent w Katedrze Botaniki i Fizjologii Roślin Wydziału Ogrodniczego UR im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Następnie w latach 2013-2019 była zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Botaniki i Fizjologii Roślin Instytutu Biologii Roślin i Biotechnologii Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie. W latach 2019-2020 była adiunktem w Katedrze Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie. Od października 2022 roku Barbara Tokarz jest zatrudniona na stanowisku profesora URK w Katedrze Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR w Krakowie.

2. Ocena osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Osiągnięcie habilitacyjne dr Barbary Tokarz stanowi cykl czterech oryginalnych artykułów naukowych i jest zatytułowane: „Potencjalne mechanizmy odpowiedzi lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) na stres suszy i zasolenia”. Są to następujące prace wieloautorskie, opublikowane w latach 2014-2020:

P1. Piwowarczyk (Tokarz), B., Kamińska, I., & Rybiński, W. (2014). Influence of PEG generated osmotic stress on shoot regeneration and some biochemical parameters in *Lathyrus* culture. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 50(2), 77-83. <https://doi.org/10.17221/110/2013-CJGPB>

P2. Piwowarczyk (Tokarz), B., Tokarz, K., & Kamińska, I. (2016). Responses of grass pea seedlings to salinity stress in *in vitro* culture conditions. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 124(2), 227-240. <https://doi.org/10.1007/s11240-015-0887-z>

P3. Piwowarczyk (Tokarz), B., Tokarz, K., Makowski, W., & Łukasiewicz, A. (2017). Different acclimatization mechanisms of two grass pea cultivars to osmotic stress in *in vitro* culture. *Acta Physiologiae Plantarum*, 39(4), 96. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2389-6>

P4. Tokarz, B., Wójtowicz, T., Makowski, W., Jędrzejczyk, R. J., & Tokarz, K. M. (2020). What is the Difference between the Response of Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) to Salinity and Drought Stress?—A Physiological Study. *Agronomy*, 10(6), 833. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060833>.

W każdej z nich Pani Barbara Tokarz jest pierwszym autorem, jak również autorem korespondencyjnym. Oświadczenia Habilitantki dotyczące jej indywidualnego wkładu w powstanie tych prac są wyczerpujące. Polegał on na zaprojektowaniu doświadczeń, wykonaniu większości analiz, interpretacji uzyskanych wyników oraz sformułowaniu wniosków. Ponadto Habilitanta miała istotny udział w publikacji uzyskanych wyników, zarówno na etapie przygotowania manuskryptów, jak i ustosunkowania się do uwag recenzentów. Deklarowany przez Habilitantkę wiodący udział w powstaniu prac wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego potwierdzają oświadczenia współautorów, których wkład ograniczył się do wykonania niektórych pomiarów, a przede wszystkim wsparcia merytorycznego podczas procesu publikacji wyników.

A zatem, oceniając indywidualny udział Habilitantki w powstanie poszczególnych publikacji, nie mam wątpliwości że był on znaczący.

Deklarowany przez Habilitantkę sumaryczny współczynnik wpływu (ang. *impact factor*, IF) czasopism, w których w/w artykuły naukowe zostały opublikowane wynosił 7,221. W mojej ocenie jest on stosunkowo niski. Czasopisma, o których mowa: (1) *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* (IF₂₀₁₄ = 0,364), (2) *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* (IF₂₀₁₆ = 2,002), (3) *Acta Physiologiae Plantarum* (IF₂₀₁₇ = 1,438), (4) *Agronomy* (IF₂₀₂₀ = 3,417) posiadają niską bądź średnią rangę w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Jednakże, biorąc pod

uwagę, iż materiałem badawczym użytym w ocenianym osiągnięciu naukowym, był łądzian siewny, gatunek wzbudzający małe zainteresowanie środowiska naukowego, opublikowanie wyników w czasopiśmie międzynarodowym nie było zadaniem łatwym i zasługuje na podkreślenie.

Artykuły naukowe wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego stanowią spójny tematycznie i powiązany ze sobą cykl, opublikowany w sposób chronologiczny. Należy podkreślić, że układ doświadczeń był niewątpliwie zaplanowany w sposób przemyślany, z uwzględnieniem wyników z prac poprzednich. Prezentowane badania dotyczyły analizy odpowiedzi na poziomie fizjologicznym i biochemicznym gatunków z rodzaju *Lathyrus* (łądzian) na stres suszy oraz zasolenia. Wszystkie doświadczenia były prowadzone w warunkach *in vitro*. Zabieg ten miał na celu wyeliminowanie innych szkodliwych czynników środowiskowych mających wpływ na wzrost łądzianu. Jest to słuszne i często stosowane w przypadku prowadzenia badań nad stresami abiotycznymi podejście badawcze. W pierwszej pracy (P1) Habilitantka przeprowadziła wstępną ocenę tolerancji roślin na stres osmotyczny z zastosowaniem szerokiego spektrum obiektów badawczych należących do trzech gatunków z rodzaju *Lathyrus*: *L. sativus*, *L. cicera* oraz *L. tingitanus* (łącznie 8 linii). Pozwoliło to na wyselekcjonowanie do dalszych badań dwóch polskich odmian gatunku *Lathyrus sativus* (łądzian siewny): Derek i Krab oraz dwóch mutantów, wywodzących się z tych odmian: D4 i K12. Ograniczenie obiektów badawczych użytych do dalszych doświadczeń było przez Habilitantkę zamierzone. Również tytuł osiągnięcia naukowego uwzględnia tylko gatunek *L. sativus*. Tym niemniej, w autoreferacie nie znalazłam informacji na temat zastosowanego kryterium wyboru. Natomiast w dyskusji pracy P1 padło stwierdzenie, że na podstawie uzyskanych wyników nie można jednoznacznie stwierdzić, która linia *Lathyrus* charakteryzowała się najwyższym poziomem tolerancji suszy. A zatem wybór materiału badawczego w mojej ocenie nie był do końca jasno sprecyzowany.

W autoreferacie Habilitantka sformułowała cel główny oraz cele szczegółowe przeprowadzonych badań. I tak, celem głównym było opisanie potencjalnych mechanizmów, na poziomie fizjologicznym i biochemicznym, prowadzących do aklimatyzacji roślin łądzianu siewnego w warunkach suszy i zasolenia. Pokrywa się on w znacznym stopniu z tytułem osiągnięcia naukowego Pani dr Tokarz. Tytuł osiągnięcia naukowego zaproponowany przez Habilitantkę uważam za zbyt ogólny i nie do końca dobrze sformułowany. Wątpliwość budzi u mnie użycie określenia 'potencjalne mechanizmy'. Uważam, że prowadzone badania miały na celu poznanie tych mechanizmów, a zatem słowo potencjalne jest zbędne. Ponadto, w mojej opinii lepsze byłoby sformułowanie mechanizmy tolerancji, a nie mechanizmy odpowiedzi na stres. Dodatkowo, w autoreferacie, jak również w publikacjach brakuje hipotez badawczych.

Osobne cele szczegółowe zostały przypisane do każdej z prac stanowiących osiągnięcie naukowe. W publikacji P1 celem była ocena tolerancji na suszę (stres osmotyczny indukowany dodaniem do pożywki glikolu polietylenowego (PEG-6000)) ośmiu linii (genotypów) z rodzaju *Lathyrus*. Badano: (1) zdolność regeneracji pędów, (2) wigor pędów, (3) zawartość suchej masy pędów, (4) zawartość barwników fotosyntetycznych, (5) zawartość proliny. Celem drugiej pracy (P2) było określenie procesów adaptacyjnych polskich odmian łądzianu siewnego Derek i Krab oraz mutantów D4 i K12 wyprowadzonych z tych odmian do stresu zasolenia indukowanego poprzez dodanie do pożywki chloru sodu (NaCl). Badano: (1) procent kiełkowania nasion, (2) wyciek elektrolitów (EL), (3) zawartość proliny, (4) zawartość związków fenolowych, (5) zawartość barwników fotosyntetycznych, (6) aktywność enzymów antyoksydacyjnych. W trzeciej pracy (P3), gdzie materiałem były polskie odmiany łądzianu siewnego, badano: (1) reakcję siewek łądzianu siewnego na stres osmotyczny generowany przez PEG oraz (2) potencjalne mechanizmy aklimatyzacji do suszy. W przypadku tej pracy w autoreferacie brakuje uzasadnienia dlaczego zastosowano inne stężenia PEG w porównaniu do pierwszej pracy (P1) wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego. Przeprowadzono następujące pomiary: (1) długości pędów i korzeni (pomiary biometryczne), (2) zawartości suchej masy pędów i korzeni, (3) relatywnej zawartości wody (RWC), (4) wycieku elektrolitów (EL), (5) zawartości związków fenolowych, (6) zawartości antocyjanów, (7) zawartości proliny, (8) aktywności enzymów antyoksydacyjnych. W czwartej publikacji (P4) badano odpowiedź łądzianu siewnego na obniżony potencjał osmotyczny pożywki uzyskany poprzez dodanie PEG i NaCl, generując tym samym odpowiednio stres suszy i zasolenia. Stężenie PEG i NaCl było tak dobrane, aby w obu przypadkach uzyskać tę samą wartość potencjału osmotycznego. Oznaczono: (1) procent kiełkowania nasion, (2) procent pojawiania się pędu (ang. seedling emergence), (3) długość pędów i korzeni, (4) zawartość suchej masy pędów i korzeni, (5) zawartość jonów Na^+ i K^+ w pędach i korzeniach, (6) zawartość aldehydu dimalonowego MDA, (7) zawartość barwników fotosyntetycznych, (8) zawartość cukrów

rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych, (9) zawartość kwasu β -N-oxalyl-L- α - β -diaminopropionowego (ODAP), (10) zawartość proliny (11) zawartość związków fenolowych, (12) aktywność enzymów antyoksydacyjnych (13) całkowitą zdolność antyoksydacyjną (ang. antioxidant capacity). W pracy *P4* postawiono hipotezę, że aklimatyzacja lędźwianu siewnego do stresu suszy i zasolenia wynika z odmiennych mechanizmów fizjologicznych. Biorąc pod uwagę, iż zjawisko tolerancji roślin na stres suszy i zasolenia jest u roślin dobrze poznane, hipoteza ta jest mało oryginalna, wymagająca uszczegółowienia.

Najważniejsze wnioski i konkluzje wynikające z przeprowadzonych analiz dr Barbara Tokarz zawarła w podsumowaniu autoreferatu. Są one następujące:

1. Reakcja badanych linii z rodzaju *Lathyrus* na suszę generowaną przez PEG była związana ze wzrostem suchej masy oraz zawartością proliny (*P1*).
2. Mechanizm tolerancji na zasolenie u lędźwianu był związany z podwyższoną aktywnością systemu antyoksydacyjnego w korzeniu, zarówno enzymatycznego (wysoka aktywność peroksydazy), jak i nieenzymatycznego (akumulacja związków fenolowych) (*P2*).
3. Wykazano, że polskie odmiany lędźwianu siewnego, Derek i Krab, aktywowały podczas stresu odmienne procesy aklimatyzacyjne, prowadzące do zwiększenia tolerancji na stres osmotyczny (*P3*).
4. Odmiana Krab lędźwianu siewnego charakteryzowała się większą tolerancją na zasolenie niż na suszę. Za najważniejsze elementy odpowiedzi na stres zasolenia uznano: efektywną dystrybucję jonów Na^+ , które mogły pełnić rolę związków osmotycznie czynnych, akumulację fenoli i cukrów nierozpuszczalnych. Głównym elementem aklimatyzacji lędźwianu siewnego do suszy była wydajna regulacja osmotyczna, w tym akumulacja cukrów rozpuszczalnych, proliny oraz ODAP (*P4*).

Poniżej zawarłam komentarze dotyczące mojej oceny przedstawionych osiągnięć naukowych:

1. Podjęta przez Habilitantkę tematyka badawcza jest dobrze poznana i udokumentowana literaturowo. Jednakże, do swoich badań Habilitantka wybrała mało znany gatunek uprawny, co stanowi o oryginalności prowadzonych badań. Lędźwian siewny należy do roślin strączkowych, o istotnym znaczeniu w żywieniu człowieka. Dodatkowo gatunki z rodzaju *Lathyrus* mają zdolność wchodzenia w symbiozę z bakteriami brodawkowymi i przez to wzbogacania gleby w azot. Zastosowanie odmian o wysokiej tolerancji na zasolenie umożliwia wprowadzenie rolnictwa na tereny zdegradowane. Lędźwian siewny uważany jest za gatunek charakteryzujący się wysoką tolerancją suszy i zasolenia. A zatem jego wybór do badań prezentowanych w osiągnięciu był jak najbardziej słuszny.
2. Metodykę prac *P2* i *P4* można było wzbogacić o oznaczenia poziomu reaktywnych form tlenu (RFT), co pokazałoby intensywność stresu oksydacyjnego.
3. Towarzyszący suszy i zasoleniu stres oksydacyjny jest głównie związany z aparatem fotosyntetycznym, lokalizowanym w liściach. Natomiast podwyższoną aktywność enzymów antyoksydacyjnych obserwowano głównie w korzeniach lędźwianu siewnego. W autoreferacie brakuje szerszego komentarza na ten temat.
4. Pewne wątpliwości wzbudziły u mnie wnioski dotyczące publikacji *P4*. Habilitantka stwierdziła, iż odmiana Krab lędźwianu siewnego wykazywała wyraźnie odmienną odpowiedź na zasolenie i suszę. W mojej ocenie, w przypadku obu rodzajów stresu jego tolerancja była warunkowana sprawnym dostosowaniem osmotycznym. W zależności od rodzaju czynnika stresowego było ono związane z akumulacją innego rodzaju substancji osmotycznie czynnych. W tym miejscu należy wspomnieć, że zarówno stres suszy, jak i zasolenia określa się mianem stresu dehydratacyjnego ze względu na to, iż głównym skutkiem ich działania jest wystąpienie deficytu wodnego w komórce. Rośliny podczas wzrostu na podłożu o wysokiej zawartości soli

narażone są zarówno stres jonowy, jak i osmotyczny. Nadmierna akumulacja pewnych jonów (głównie Na⁺) może być dla roślin toksyczna i powodować zaburzenia wielu procesów metabolicznych. Stres osmotyczny natomiast ogranicza absorpcję wody z podłoża przez korzenie, przez co indukuje deficyt wodny w roślinie. Skutkuje to między innymi zahamowaniem wzrostu elongacyjnego komórek. W mojej ocenie, dodanie do pożywek zarówno PEG, jak i NaCl powodowała uruchomienie w roślinach lędźwianu mechanizmów zapobiegających wystąpieniu deficytu wodnego. Bardzo dobrym markerem dostosowania osmotycznego roślin w warunkach stresów abiotycznych jest wskaźnik RWC (ang. relative water content). Jego pomiar mógłby wykazać różnice w zachowywaniu wodnej homeostazy w zależności od czynnika stresowego. W pracy P4 pomiar taki nie został jednak wykonany.

5. Habilitantka zbyt ostrożnie sformułowała wnioski i co za tym idzie są one zbyt ogólne. Ponadto, przedstawiła je osobno dla każdej z publikacji. Uważam zatem, że w autoreferacie brakuje wniosków końcowych dotyczących całości osiągnięcia naukowego.

Podsumowując, prezentowane badania stanowią znaczący wkład w rozwój nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Za najważniejsze osiągnięcie naukowe uważam zastosowanie oryginalnego materiału badawczego jakim były polskie odmiany lędźwianu siewnego: Derek i Krab oraz przeprowadzenie kompleksowych analiz fizjologicznych i biochemicznych, które pozwoliły na poszerzenie wiedzy na temat mechanizmów warunkujących tolerancję na suszę i zasolenie u tego gatunku. Wykazały one, że tolerancja ta jest w głównej mierze związana z dostosowaniem osmotycznym oraz wysoką aktywnością systemem antyoksydacyjnego podczas stresu, zarówno enzymatycznego, jak i nieenzymatycznego.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej (zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Poza głównym nurtem badań, którego wyniki pozwoliły sformułować osiągnięcie naukowe, dr Barbara Tokarz podczas swojej pracy naukowej podejmowała również aktywności związane z innymi obszarami badawczymi. Do najważniejszych z nich można zaliczyć:

1. kultury protoplastów różnych gatunków roślin,
2. kultury tkankowe lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.),
3. reakcje roślin na czynniki stresowe, w tym: (1) metale śladowe, (2) natężenie i skład spektralny światła, (3) suszę, zasolenie, niską temperaturę, (4) szkodniki,
4. elicytacja związków biologicznie-czynnych u roślin mięsożernych,
5. endopoliploidalność nasion,
6. kultury *in vitro* różnych gatunków roślin tolerancyjnych na metale śladowe.

Sumaryczny IF czasopism, w których znajdują się prace opublikowane przez dr Barbarę Tokarz w trakcie jej całej kariery naukowej wynosi 84,905. Na dzień złożenia wniosku habilitacyjnego (17.10.2022) łączna liczba cytowań (bez autocytowań) Habilitantki według bazy Web of Science wynosiła 158, a index Hirscha (H) wynosił 10. Według mojej oceny całkowity IF jest bardzo wysoki.

Oprócz artykułów naukowych wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego, dr Barbara Tokarz posiada w swoim dorobku naukowym szereg publikacji oraz doniesień konferencyjnych, opublikowanych zarówno przed, jak i po uzyskaniu stopnia doktora.

Artykuły opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora: 2 rozdziały w monografiach naukowych oraz 2 publikacje w czasopismach naukowych, które nie posiadają współczynnika wpływu IF, wyróżnione w bazie Journal Citation Reports, 1 publikacja w czasopiśmie, które nie jest wyróżnione w bazie Journal Citation Reports. We wszystkich w/w pracach Habilitantka była pierwszym autorem.

Artykuły opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora: 2 rozdziały w monografiach naukowych, 18 artykułów w czasopiśmie naukowych posiadających współczynnik wpływu IF, 9 artykułów w czasopiśmie naukowych, które nie posiadają współczynnik wpływu IF, 1 publikacja w czasopiśmie, które nie jest wyróżnione w bazie Journal Citation Reports. W przypadku artykułów z IF, dr Barbara Tokarz była pierwszym autorem jednego z nich, a bez IF dwóch.

Habilitantka przed uzyskaniem stopnia doktora była współautorem 10 doniesień naukowych, w tym pierwszym autorem 6 z nich. Po uzyskaniu stopnia doktora natomiast opublikowała 61 doniesień konferencyjnych, przy czym w 16 była pierwszym autorem. Należy dodać, że były to głównie konferencje krajowe. Tym niemniej świadczy to o bardzo wysokiej aktywności naukowej Habilitantki, również w promowaniu nauki.

dr Barbara Tokarz wzięła również udział w wielu konferencjach naukowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora dr Barbara Tokarz uczestniczyła w 7 konferencjach krajowych. Na jednej z nich miała wystąpienie ustne, a na pozostałych wyniki prezentowała w formie plakatu. Po uzyskaniu stopnia doktora natomiast wzięła udział w 3 konferencjach międzynarodowych (Czechy) oraz 21 krajowych. Na dwóch z nich miała wystąpienia ustne.

Ważnym aspektem aktywności naukowej jest prowadzenie badań w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej. Po uzyskaniu stopnia doktora, dr Barbara Tokarz odbyła dwa staże w zagranicznych instytucjach badawczych. Pierwszy z nich miał miejsce w 2018 r. w Centrum Genomiki Strukturalnej i Funkcjonalnej Instytutu Botaniki Eksperymentalnej Czeskiej Akademii Nauk w Ołomuńcu. Staż ten trwał 6 miesięcy, a jego opiekunem naukowym był dr hab. Aleš Pecinka. W tym czasie Habilitantka wzięła udział w eksperymencie mającym na celu analizę oddziaływań epigenetycznych inhibitorów u *Arabidopsis thaliana*. Uzyskane wyniki zostały opublikowane w wysokiej rangi czasopiśmie, *The Plant Journal* (Nowicka i in. 2020). W 2020 roku dr Barbara Tokarz uzyskała stypendium Decaban (ang. Decaban Scholarship), przyznawane przez Decaban Foundation z siedzibą na Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej w Kanadzie. Habilitantka odbyła je w Plant-Insect Ecology and Evolution Laboratory, Department of Land and Food Systems. Brała udział w realizacji projektu „Intercropping with aromatic companion plants to reduce crop pests (invasive fruitfly, *Drosophila suzukii*) in berries. Opiekunem naukowym 3-miesięcznego stażu był dr Juli Carrillo. W autoreferacie nie ma wzmianki, ażeby uzyskane wyniki zostały opublikowane, bądź prezentowane w formie doniesień konferencyjnych.

W autoreferacie Habilitanta wykazała, iż była recenzentem 57 prac naukowych, w takich czasopiśmie jak: (1) *Biologia Plantarum*, (2) *Acta Physiologiae Plantarum*, (3) *Plants*, (4) *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. Od 2021 roku jest redaktorem w czasopiśmie *Open Life Sciences*, sekcji *Plant Genetics and Biotechnology*. W załączonej dokumentacji nie znalazłam żadnych informacji na temat przynależności dr Barbary Tokarz do międzynarodowych, bądź krajowych organizacji i towarzystw naukowych.

Szczególnie ważne w działalności naukowej jest pozyskiwanie projektów badawczych. W tym względzie dr Barbara Tokarz wykazała dużą inicjatywę. Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitanta była kierownikiem oraz głównym wykonawcą projektu pt.: „Techniki *in vitro* w rozmnażaniu łądzwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.)”, finansowanego przez Europejski Fundusz Społeczny Unii Europejskiej i Budżetu Państwa w ramach zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczyła w 6 projektach krajowych finansowanych w ramach dotacji docelowych na prowadzenie badań naukowych dla młodych pracowników oraz uczestników studiów doktoranckich. Były to roczne projekty. Należy zaznaczyć, że we wszystkich z nich była kierownikiem i głównym wykonawcą. Tematyka trzech z nich pokrywała się z zakresem doświadczeń opublikowanych w poszczególnych pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Były to następujące projekty:

1. „Badania nad odtwarzaniem ściany komórkowej i stabilizacją kultur protoplastów mezofilowych polskich odmian łądzwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.)” (2011)
2. „Wpływ stresu osmotycznego na regenerację pędów w kulturze zarodków zygocytynych rodzaju *Lathyrus*” (2012).

3. „Optymalizacja izolacji i wstępne etapy kultury protoplastów *Lathyrus tingitanus* i *Lathyrus cicera*” (2013).
4. „Wpływ stresów abiotycznych na kiełkowanie nasion, wzrost i rozwój roślin z rodzaju *Lathyrus* oraz ich właściwości fizjologiczne i biochemiczne” (2014).
5. „Wpływ stresów abiotycznych na kiełkowanie nasion, wzrost i rozwój roślin z rodzaju *Lathyrus* oraz ich właściwości fizjologiczne i biochemiczne” (2015).
6. „Rozmnażanie *in vitro* przelotu pospolitego (*Anthyllis vulneraria* L.) (2016).

Ponadto, Habilitantka podała w autoreferacie, że była kierownikiem oraz głównym wykonawcą projektu Miniatura 5, finansowanego przez NCN, pt.: „Aklimatyzacja aparatu fotosyntetycznego muchołówki amerykańskiej w warunkach promieniowania UV-A”. Chciałam tu zaznaczyć, że Miniatury nie są traktowane jako pełnoprawne projekty, a za pojedyncze działania naukowe, mające na celu przygotowanie projektu, w tym nie koniecznie projektu NCN. Brak grantów finansowanych przez NCN, które uważane są za bardziej prestiżowe oraz trudniejsze do zdobycia uważam za słabszy element ocenianego postępowania habilitacyjnego.

Dr Barbara Tokarz od samego początku swojej pracy naukowej wykazywała duże zaangażowanie w działalność dydaktyczną oraz popularyzującą naukę. Zarówno przed, jak i po uzyskaniu stopnia doktora prowadziła szereg zajęć dla studentów Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Ponadto prowadziła w języku angielskim wykłady i ćwiczenia laboratoryjne „Plant *in vitro* techniques (Isolation and culture of plant protoplasts)” dla studentów z Kazachstanu, jak również wykłady i ćwiczenia laboratoryjne „Kultury *in vitro* roślin” dla uczniów X Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie (2014). Habilitantka była promotorem 4 prac inżynierskich i 5 prac magisterskich oraz recenzentem 11 prac dyplomowych. W roku 2015 opiekowała się Kołem Naukowym Biotechnologów. Za tę działalność dr Barbara Tokarz została wyróżniona na Ogólnouczelnianej Sesji Kół Naukowych w 2015 roku. W roku 2011 piastowała stanowisko sekretarza Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej. W latach 2016-2019 była członkiem Rady Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa oraz członkiem Komisji ds. Dydaktycznych i Studenckich. W latach 2015-2017 dr Barbara Tokarz była opiekunem studentów kierunku Biotechnologia. W latach 2016-2019 pełniła funkcję Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyki Zawodowej na kierunku Ogrodnictwo, Sztuka Ogrodowa i Technologia Roślin Leczniczych i Prozdrowotnych. W latach 2014-2017 była jednym z organizatorów Festiwalu Nauki i Sztuki w Krakowie oraz Małopolskiej Nocy Naukowców.

Podsumowując, stwierdzam, że dr Barbara Tokarz wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, wystarczającą aby ubiegać się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

4. Wniosek końcowy

Na podstawie oceny osiągnięć naukowych oraz istotnej aktywności naukowej stwierdzam, że dr Barbara Tokarz spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Popieram wniosek o nadanie dr Barbarze Tokarz stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Poznań, 23 lutego 2023 r.

szabele Pentonice