

Szczecin, 10.02.2023r

**dr hab. Danuta Kulpa prof. ZUT**

Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa

Zachodniopomorskie Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wpłynęło dnia:**

**01.03.2023**

**Dziekanat Wydziału  
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK**

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego,  
organizacyjnego i popularyzatorskiego**

**dr inż. Barbary Tokarz**

**w związku z ubieganiem się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych  
w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo**

Wykonana na podstawie powołania przez Radę Doskonałości jako jednego z trzech recenzentów w postępowaniu o nadanie Pani dr inż. Barbarze Tokarz prof. URK stopnia doktora habilitowanego, na posiedzeniu w dniu 28 listopada 2022r oraz na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie prof. dr hab. Marcina Rapacza (WBO-D 521-4.20/2022) z dnia 14 grudnia 2022 r.

#### **Podstawa opracowania:**

Oceny osiągnięć naukowych dr inż. Barbary Tokarz dokonano na podstawie następującej dokumentacji:

1. Załącznika z danymi osobowymi wnioskodawcy (Załącznik 1)
2. Kopii dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa, nadanego uchwałą Rady Wydziału Ogrodniczego, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z dnia 31.01.2011r (Załącznik 2)
2. Autoreferatu przygotowanego w języku polskim i angielskim, zawierającego opis dorobku i osiągnięć naukowych Kandydatki wraz z informacją o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę i sztukę (Załącznik 3).
3. Wykazu osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo wraz z danymi naukowymi (Załącznik 4)

4. Kopii prac stanowiących osiągnięcie naukowe, zgłoszone jako przedmiot postępowania habilitacyjnego wraz z oświadczeniami współautorów określającymi ich indywidualny wkład w powstanie każdej publikacji.

Stwierdzam, że powyższe dokumenty zostały przygotowane przez dr inż. Barbarę Tokarz w sposób który umożliwia dokonanie oceny aktywności naukowej osoby ubiegającej się o nadanie tytułu doktora habilitowanego.

### **1. Sylwetka Habilitantki i przebieg kariery zawodowej**

Pani dr inż. Barbara Tokarz (panieńskie Piwowarczyk) ukończyła studia na Wydziale Ogrodniczym (obecnie Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa), Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytet Rolniczy) im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. W 2006 roku po obronie pracy magisterskiej pod tytułem: „Ocena rozwoju protoplastów marchwi (*Daucus carota* L.) na pożywcze z dodatkiem filtratu pokulturowego z *Alternaria radicina*” otrzymała tytuł magistra inżyniera ogrodnictwa, specjalizacja genetyka, hodowla i biotechnologia roślin. Promotorem pracy była pani dr hab. Ewa Grzebelus.

W roku 2011 uzyskała tytuł doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa. Rozprawę doktorską p.t. „Techniki *in vitro* w rozmnażaniu lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.)” obroniła na Wydziale Ogrodniczym Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, a promotorem pracy była prof. dr hab. Anna Pindel.

W latach 2011-2013 była zatrudniona na stanowisku asystenta, zaś w latach 2013-2020 adiunkta w Katedrze Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydziału Ogrodniczego (obecnie Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa), Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Od 2020 roku, Habilitantka została zatrudniona na stanowisku profesora Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, w Katedrze Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin, na Wydziale Biotechnologii i Ogrodnictwa.

Dążąc do stałego podnoszenia kwalifikacji oraz zdobywania nowych doświadczeń zawodowych dr inż. Barbara Tokarz w 2012 roku ukończyła również Studium Pedagogiczne dla nauczycieli akademickich na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie.

### **2. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą złożenia wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego**

Pani dr inż. Barbara Tokarz, jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego, o którym mowa w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. z 20 lipca 2018 r. w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3, Dz.U. 2018, poz. 1668 ze zm. przedłożyła cykl



czterech publikacji naukowych zatytułowany **”Potencjalne mechanizmy odpowiedzi lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) na stres suszy i zasolenia”**

**Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:**

1. 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. (IF 2014: 0,364, IF 5-letni: 0,535, MNiSW 2014: 15pkt.)
2. 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. (IF 2016: 2,002, IF 5-letni: 2,001, MNiSW 2016: 30pkt. )
3. 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. (IF 2017: 1,438, IF 5-letni: 1,691 MNiSW2017: 25pkt.)
4. Tokarz B, Wójtowicz T., Makowski W., Jędrzejczyk R., Tokarz K. (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. (IF 2020: 3,417, IF 5-letni: 3,640 MNiSW 2020: 100pkt.)

Wyżej wymieniony cykl oryginalnych publikacji, które stanowią jednotematyczną, spójną całość, został opublikowany w latach 2014-2020 w czasopismach znajdujących się na liście JCR. Sumaryczny Impact Factor czasopism, w których opublikowano prace, z roku wydania publikacji wynosi 7,221, natomiast liczba punktów MNiSW = 170 punktów. Dwa z powyższych czasopism: *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, *Acta Physiologiae Plantarum*, należą do czasopism o najwyższej randze naukowej (Q1), zaś *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* i *Agronomy* do średniej.

Wszystkie prace są współautorskie a Habilitantka jest ich pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. Zgodnie z oświadczeniami dołączonymi do publikacji stanowiących wymieniony cykl publikacji, Habilitantka nie tylko uczestniczyła we wszystkich etapach prowadzenia badań i przygotowywania publikacji, ale była autorką lub współautorką koncepcji badań, co jednoznacznie dowodzi samodzielności i dojrzałości naukowej. Udział własny habilitantki polegał na: zaprojektowaniu doświadczeń, prowadzeniu kultur *in vitro* badanych roślin, pomiarach biometrycznych i analizach fizjologicznych oraz biochemicznych zebranego materiału, analizie statystycznej wyników, interpretacji i dyskusji wniosków, sformułowania wniosków, przygotowaniu wstępnej i ostatecznej wersji manuskryptu oraz udziale w całym procesie wydawniczym. **Oznacza to bezspornie, że udział dr inż. Barbary Tokarz w każdej z publikacji stanowiących wskazane przez Nią osiągnięcie naukowe jest bardzo znaczący.**

W przedstawionej dokumentacji zamieszczono spójne osiemnastostronicowe omówienie osiągnięcia, które składa się z rozdziałów: Wprowadzenie, Cel badań, Omówienie szczegółowych celów i wyników prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego i Podsumowanie. Opracowanie kończy spis literatury. W tym miejscu muszę zaznaczyć, iż Habilitantka co prawda załączyła podsumowanie swoich badań, zabrakło mi tu jednak jasnego określenia co według Habilitantki było według niej głównym osiągnięciem cyklu przedstawionych prac.

Dr inż. Barbara Tokarz przystępując do badań, które miały stanowić podstawę do ubiegania się przez Nią o nadanie stopnia doktora habilitowanego, konsekwentnie koncentrowała się wokół problematyki reakcji roślin z rodzaju *Lathyrus* na warunki stresowe. Badania przedstawione w cyklu publikacji zostały w logiczny sposób zaplanowane jako kolejne kroki do osiągnięcia postawionych celów, jakimi było **opisanie potencjalnych mechanizmów, na poziomie fizjologicznym i biochemicznym, prowadzących do aklimatyzacji roślin łądzwianu siewnego do warunków suszy i zasolenia. W doświadczeniach wykorzystano zróżnicowany materiał roślinny obejmujący gatunki z rodzaju *Lathyrus*, w tym mutanty i odmiany łądzwianu siewnego (*L. sativus* L.).** Warunki stresowe jakim poddawane były rośliny generowano w kulturach *in vitro* aby wyeliminować wpływ innych niekorzystnych czynników (takich jak: skrajne temperatury, patogeny, zmienne natężenie światła, czy zmienne warunki glebowe itp.). Przedstawione cele i sposób ich realizacji świadczą o przemyślanej i szerokiej koncepcji badań, pozwalającej na uzyskanie kompleksowych wyników. Jako wartościowe uważam również wykazanie wzajemnych zależności ww. czynników stresowych. Problematyka wykonanych badań mieści się w ramach dyscypliny, w której Habilitantka ubiega się o stopień.

Badania nad odpowiedzią łądzwianu siewnego na stres suszy i zasolenia, opisywane w niniejszym osiągnięciu podzielono na 4 etapy, przedstawione w oddzielnych publikacjach. Materiałem badawczym były gatunki z rodzaju *Lathyrus*: *L. cicera*, *L. tingitanus* oraz odmiany i linie *Lathyrus sativus*. Kolejne etapy pozwalały na wybór coraz mniejszej liczby obiektów, na których przeprowadzano bardziej szczegółowe badania.

W pierwszej publikacji (**Piwowarczyk i in. 2014**) skupiono się na określeniu tolerancji wybranych obiektów rodzaju *Lathyrus* na stres osmotyczny. Materiałem badawczym były osobniki zaliczane do 2 gatunków z rodzaju *Lathyrus*: *L. cicera*, *L. tingitanus* oraz polskie odmiany: Derek i Krab i mutanty D4 i K12 należące do gatunku *L. sativus*. Stres osmotyczny indukowano poprzez dodatek PEG do pożywki, w stężeniach 50, 100, 150 g/l. Wykazano, że reakcją roślin na stres był wzrost suchej masy i zawartości proliny. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono zróżnicowaną reakcją badanych odmian i gatunków z rodzaju *Lathyrus* na stres osmotyczny.

W drugiej publikacji (**Piwowarczyk i in. 2016**) badano odpowiedź polskich odmian: Derek i Krab i dwóch mutantów D4 i K12 *L. sativus* (wybranych na podstawie wyników uzyskanych w pierwszym



etapie badań) na stres zasolenia, indukowanego poprzez dodatek NaCl do pożywki hodowlanej w stężeniu 50, 100 i 150 mM. Wykazano, że mechanizm tolerancji na zasolenie u roślin lędźwianu wiązał się z podwyższoną aktywnością systemu antyoksydacyjnego w komórkach korzenia, objawiającej się zwiększoną akumulacją związków fenolowych i aktywnością peroksydazy. Brak zmian w aparacie fotosyntetycznym (niezmieniająca się zawartość barwników fotosyntetycznych) również może potwierdzać powyższe przypuszczenia.

W trzeciej publikacji (**Piwowarczyk i in. 2017**) analizowano przebieg aklimatyzacji siewek polskich odmian *L. sativus*: Derek i Krab do stresu osmotycznego. Stres ten indukowany był stosowanym wcześniej PEG, dodawanym do pożywki w stężeniu 0, 5,5 i 11 mM. Stwierdzono, że dwie polskie odmiany lędźwianu siewnego, choć należą do tego samego gatunku, różnią się procesami aklimatyzacyjnymi prowadzącymi do podwyższonej tolerancji na stres osmotyczny. W komórkach odmiany Krab, w odpowiedzi na występujący stres uruchamiane były nie tylko enzymatyczne antyoksydanty i osmoprotektanty, jak w przypadku odmiany Derek, ale również antyoksydanty nieenzymatyczne w postaci fenoli, w tym antocyjanów. Ponadto lepsze parametry biometryczne korzeni siewek odmiany 'Krab' przy najsilniejszym stresie sugerowały, że kluczową rolę w tolerancji na stres osmotyczny mogą odgrywać zdolności do szybkiej odbudowy błon plazmatycznych.

W czwartym, ostatnim etapie, opisanym w publikacji **Tokarz i in. (2020)**, porównano strategię aklimatyzacji polskiej odmiany lędźwianu siewnego: Krab do stresu osmotycznego (suszy) i chemicznego (zasolenia). Do pożywek dodawano NaCl i PEG w stężeniach generujących ten sam potencjał osmotyczny pożywki: 0, -0,45 i -0,65 mPa. Pożywki wykazały różnice w mechanizmach odpowiedzi lędźwianu na stres zasolenia i suszy. Lędźwian siewny odmiany Krab charakteryzował się większą tolerancją na zasolenie (indukowane przez NaCl) niż na suszę (indukowaną przez PEG). Jak ocenia Habilitantka mechanizm odpowiedzi lędźwianu na stres zasolenia wydaje się być związany przede wszystkim z efektywną dystrybucją jonów Na<sup>+</sup>, które mogą być wykorzystane jako związki osmotycznie czynne, zapewniające odpowiednie uwodnienie komórek i zmniejszające potrzebę nadmiernej produkcji osmoprotektantów (mniejsza akumulacja proliny), a tym samym nie ograniczające wzrostu i rozwoju siewek. Ponadto rosnąca akumulacja fenoli i nierozpuszczalnych cukrów, a także brak silnych objawów stresu (niska akumulacja MDA), może świadczyć o sekwestracji nadmiaru jonów Na<sup>+</sup> w ścianach komórkowych. Natomiast aklimatyzacja lędźwianu siewnego do suszy zależy głównie od mechanizmu regulacji osmotycznej, z wykorzystaniem cukrów rozpuszczalnych jako osmoregulatorów oraz proliny, a także prawdopodobnie ODAP jako osmoprotektantów, kosztem wzrostu i rozwoju roślin. Stwierdzono, że w początkowych stadiach stres zasolenia jest również stresem osmotycznym, a reakcje roślin w obu przypadkach przebiegają według tych samych mechanizmów.

Po zapoznaniu się z publikacjami wskazanymi przez dr inż. Barbarę Tokarz, jako Jej osiągnięcie naukowe chciałabym stwierdzić, że uzyskane przez Nią wyniki są bezsprzecznie oryginalne, a na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż we wszystkich pracach była Ona autorką wiodącą. Wszystkie prace są poprawnie skonstruowane i logicznie połączone w jeden, monotematyczny zbiór. Prowadząc badania Habilitantka wykorzystywała nowoczesne, powszechnie stosowane w tego typu badaniach metody i techniki. W mojej opinii przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji odpowiada wymaganiom stawianym przez ustawę kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

### **3. Ocena pozostałego dorobku naukowo-badawczego (poza osiągnięciem habilitacyjnym) i istotnej aktywności naukowej**

Dorobek naukowy dr inż. Barbary Tokarz obejmuje, po wyłączeniu prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne: **94 pozycje**, w tym **33 oryginalne prace twórcze opublikowane w czasopismach i monografiach recenzowanych** (w tym tylko 5 przed doktoratem) oraz **61 abstraktów i streszczeń** w materiałach konferencyjnych (z czego 10 przed doktoratem). Liczba cytowań wszystkich publikacji według bazy Web of Science wynosi **204** (bez autocytowań 158), a indeks Hirscha **h=10**, (w chwili obecnej liczba cytowań 247, bez autocytowań 176, h=11) a skumulowany Impact Factor wynosi **84,905** (5-letni 90,784).

Wśród **33** oryginalnych prac twórczych **18** pozycji stanowią prace opublikowane w czasopismach z listy JRC (Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, Ecotoxicology and Environmental Safety, Environmental Science and Pollution Research (2 razy), Plant Cell, Tissue and Organ Culture, *Acta Physiologiae Plantarum*, Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, The Plant Journal, International Journal of Molecular Sciences (2 razy), Molecules, Plant Cell Reports, Journal of Experimental Botany, Applied Microbiology and Biotechnology, Scientific Reports). Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie powstały po uzyskaniu tytułu doktora.

Habilitantka opublikowała również 11 publikacji w czasopismach krajowych (Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, BioTechnologia, Episteme, Logistyka) i zagranicznych (Journal of Central European Agriculturae i *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*) nieposiadających Impact Factor. W dorobku Pani Barbary Tokarz znajduje się również aż 61 streszczeń i doniesień w materiałach konferencyjnych z czego aż 51 po uzyskaniu tytułu doktora.



Znakomita większość prac, to publikacje wieloautorskie, co jest standardem w przypadku publikacji eksperymentalnych. W przekazanych przez Habilitantkę dokumentach brakuje jednak informacji na temat jej udziału w prowadzonych badaniach czy przygotowaniu publikacji do druku.

Suma punktów za publikacje z listy MNiSW zgodnie z rokiem wydania wynosi **1958**, z czego tylko 10 punktów dotyczy publikacji opublikowanych przed uzyskaniem tytułu doktora. Ewidentnie postęp w liczbie publikacji po ostatnim awansie jest bardzo duży.

Dorobek naukowy Habilitantki skupia się przede wszystkim wokół zagadnień związanych z szeroko pojętymi technikami kultur *in vitro*, zwłaszcza wykorzystania tej techniki zapewniającej stabilne i powtarzalne warunki środowiska do badania reakcji roślin na warunki stresowe. Do zasadniczych obszarów zainteresowań badawczych, do można zaliczyć:

- badanie reakcji roślin na czynniki stresowe, zwłaszcza abiotyczne takie jak: metale śladowe; natężenie i skład spektralny światła, susza, zasolenie, niska temperatura i szkodniki oraz wykorzystanie stresorów abiotycznych jako elicytorów w kulturach roślin mięsożernych
- kultury tkankowe lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) oraz roślin tolerancyjnych na metale śladowe.
- kultury protoplastów różnych gatunków roślin,
- badanie endopoliploidalności nasion jęczmienia

Początki pracy naukowej związane są z zainteresowaniem Habilitantki kulturami *in vitro*, a szczególnie kulturami protoplastów. W ramach pracy magisterskiej, wykonywanej pod kierunkiem dr Ewy Grzebelus, zajmowała się selekcją *in vitro* w kulturach protoplastów marchwi (*Daucus carota* L.) pod kątem tolerancji na grzyba *Alternaria radicina* wywołującego czarną zgniliznę marchwi. W kolejnych latach, przed uzyskaniem tytułu doktora zajmowała się kulturami protoplastów oraz badaniami nad regulacją procesu odbudowy ściany komórkowej roślin strączkowych z rodzaju *Lathyrus*, rośliny ozdobnej *Rosa hybrida* oraz roślin tolerancyjnych na metale śladowe: *Biscutella leavigata* oraz *Allysum montanum*. Aby zrealizować ten cel w pierwszej części badań habilitantka opracowała technikę inicjacji namnażania tych rzadko badanych gatunków roślin.

W czasie studiów doktoranckich dr Barbara Tokarz podjęła, kontynuowany do dnia dzisiejszego, temat rozmnażania lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) w kulturach *in vitro*. Habilitantka przeprowadziła wszechstronne badania nad metodami kultur *in vitro* lędźwianu, rozpoczynając od optymalizowania technik mikrorozmnażania, indukcji i namnażania tkanki kalusowej oraz optymalizację somatycznej embriogenezy. Należy w tym miejscu podkreślić, że roślin z rodzaju *Lathyrus* należą do roślin wyjątkowo trudnych (opornych) do namnażania w kulturach *in vitro*.

Głównym obszarem badawczym Habilitantki, były jednak moim zdaniem badania nad reakcją różnorodnych gatunków na warunki stresowe w kulturach *in vitro* i warunkach *in vivo*. Podjęty kierunek

badania jest obecnie szczególnie istotny wobec coraz większych problemów z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego, w tym gleb metalami ciężkimi. W swoich pracach badała wpływ różnego rodzaju stresorów zarówno na cechy morfologiczne jak i fizjologiczną reakcję oraz produkcję metabolitów wtórnych przez roślin w warunkach *in vitro*.

W ramach badań początkowo skupiono się na określaniu reakcji przelotu pospolitego (*Anthyllis vulneraria*) i ołownicy cejlońskiej (*Plumbago zeylanica*) na obecność ołowiu w kulturach *in vitro*, a następnie we współpracy z dr Ewą Muszyńską z SGGW określono reakcję kilku gatunków roślin na dodatek ołowiu, cynku lub kadmu w warunkach *in vitro* i *ex vitro*. Do analizowanych gatunków należały rokitnik zwyczajny, oraz bardzo rzadko badane: *Biscultella laevigata*, *Callitriche cophocarpa*, *Avena fatua*, *Alyssum montanum* i *Plumbago zaylanica*. Pozostając w obszarze tematycznym badań nad wpływem stresów abiotycznych na rozwój roślin pani dr inż. Barbara Tokarza badała również mechanizmy odpowiedzi lędźwianu siewnego na stres suszy, zasolenie i niską temperaturę.

Reakcje roślin na warunki stresowe dotyczył też inny, bardzo interesujący temat, realizowany poprzez badania nad roślinami mięsożernymi z rodzaju *Dionea* i *Drosera*. W pracach tych czynniki stresowe stały się elicytorami – stresorami modyfikującymi produkcję cennych metabolitów wtórnych. W pierwszej części badań zbadano wpływ jakości i ilości światła, ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania UV-A na muchołówkę amerykańską (*Dionea muscipula* L.). Następnie we współpracy z panią dr hab. Aleksandrą Królicką, habilitantką prowadziła i nadal prowadzi badania, których przedmiotem jest głównie muchołówka amerykańska (*Dionaea muscipula* J. Ellis.) ale także wybrane gatunki roszcików (*Drosera* sp.). Celem badań było określenie możliwości zwiększenia produkcji metabolitów wtórnych w tych roślinach, stosując różnego rodzaju elicytory, takie jak: kombinacja światła czerwonego i niebieskiego, zmiana sposobu kultywacji roślin, zastosowanie lizatów bakteryjnych czy transformacja roślin *Rhizobium rhizogenes*.

Dodatkowymi zainteresowaniami naukowymi, rozwiniętymi dzięki współpracy z Centrum Genomiki Strukturalnej i Funkcjonalnej Instytutu Botaniki Eksperymentalnej Czeskiej Akademii Nauk w Ołomuńcu były badania ploidalności komórek bielma nasion jęczmienia zwyczajnego. Celem tych badań była analiza epigenetycznej kontroli rozwoju bielma w ziarniakach. We współpracy z tym samym ośrodkiem naukowych Habilitantką uczestniczyła również w badaniach nad analizą oddziaływania epigenetycznych inhibitorów na *Arabidopsis thaliana*.

Na uwagę zasługuje wysoka aktywność konferencyjna Habilitantki. Wyniki badań Habilitantki były prezentowane na 23 konferencjach naukowych. W większości były to postery, jednym z wystąpień był referat.

W latach 2011-2016 Pani Barbara Tokarz uczestniczyła jako kierownik i główny wykonawca w 7 grantach finansowanych z dotacji celowych na prowadzenie badań naukowych dla młodych



pracowników oraz uczestników studiów doktoranckich. Tematyka badawcza tych grantów dotyczyła zagadnień związanych namnażaniem w kulturach *in vitro* roślin z rodzaju *Lathyrus* oraz *Anthyllis vulneraria* L. W latach 2020-2021 habilitantka również jako uczestniczyła jako kierownik i główny wykonawca w grantie finansowanym przez NCN dotyczącym poznania mechanizmów klimatyzacji aparatu fotosyntetycznego muchotłówki amerykańskiej w warunkach promieniowania UV-A.

Dr. inż Barbara Tokarz odbyła 2 staże naukowe w zagranicznych instytucjach naukowych. Pierwszy z nich trwał 6 miesięcy, w 2018 roku i odbywał się w Centrum Genomiki Strukturalnej i Funkcjonalnej, Instytutu Botaniki Eksperymentalnej, Czeskiej Akademii Nauk, w Ołomuńcu, w Czechach, natomiast drugi 3 miesiące, w 2020 r w Laboratorium Plant-Insect Ecology & Evolution, Wydział Land and Food Systems, na Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej, w Vancouver w Kanadzie.

Habilitantka jest rozpoznawana na forum międzynarodowym, o czym świadczy wykonanie aż 57 recenzji dla takich czasopism jak Episteme (3), Journal of Crop Breeding and Crop Science (1), Biologia Plantarum (1), Ecotoxicology and Environmental Safety (1), Folia Horticulturae (3), Acta Physiologiae Plantarum (11), Open Life Sciences (2), Journal of Agricultural Science and Technology (1), PlosOne (1), Agronomy (7), Horticulturae (3), Czech Journal of Genetics and Plant Breeding (2), Water (1), Plants (9), Molecules (2), Agriculture (1), Sustainability (1), Acta Scientiarum Polonorum series Hortorum Cultus (1), International Journal of Molecular Sciences (1), Agraarteadus (1), Archives of Agronomy and Soil Science (3).

**Po zapoznaniu się z informacjami dotyczącymi aktywności naukowo-badawczej zawartymi w przedłożonej mi do oceny dokumentacji stwierdzam że dane świadczą o dużej aktywności naukowej Habilitantki.**

#### **4. Ocena działalności dydaktycznej organizacyjnej oraz popularyzującej naukę i sztukę**

Działalność dydaktyczna Habilitantki rozpoczęła się od 2011 roku, od prowadzenia zajęć na Wydziale Ogrodniczym (obecnie Biotechnologii i Ogrodnictwa), Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. W trakcie kolejnych lat pracy prowadziła ona zajęcia z przedmiotów takich jak: 'Botanika', 'Botaniczne podstawy sztuki ogrodowej' 'Podstawy botaniki roślin leczniczych', 'Biologia komórki', 'Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii', 'Biologia rozwoju roślin', 'Botanika i fizjologia roślin', 'Podstawy botaniki i fizjologii roślin' 'Botanika ogólna', 'Podstawy Botaniki' na wielu wydziałach uczelni macierzystej.

Była promotorem 9 prac dyplomowych, w tym 4 prac inżynierskich i 5 prac magisterskich. Powierzono jej wykonanie recenzji 11 prac dyplomowych (5 prac inżynierskich i 6 prac magisterskich).

W roku 2014 prowadziła wykład i ćwiczenia laboratoryjne w języku angielskim „Plant *in vitro* techniques (Isolation and culture of plant protoplasts)” dla studentów z Kazachstanu.

Do istotnej aktywności dydaktycznej należy zaliczyć opiekę nad studentami pracującymi w Kole Naukowym Biotechnologów oraz Kole Naukowym Ogrodników. Studenci ci wygłaszali nagrodzone referaty na Wydziałowych i Uczelnianych Sesjach Kół Naukowych.

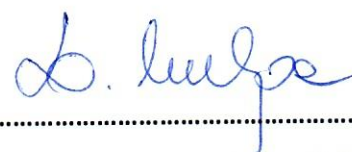
Habilitationka brała również udział w działalności organizacyjnej uczelni - pracowała na stanowisku sekretarza Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, w celu przeprowadzenia naboru kandydatów na studia I stopnia na rok akademicki 2011/2012. W latach 2016 - 2019 była członkiem Rady Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa oraz członkiem Komisji ds. Dydaktycznych i Studenckich. W latach 2016-2019 była opiekunem roku studentów kierunku Biotechnologia oraz pełnomocnikiem Dziekana ds. praktyk studentów z kierunków Ogrodnictwo, Sztuka Ogrodowa, Technologia Roślin Leczniczych i Prozdrowotnych. Brała również udział w imprezach promujących naukę.

#### **Wniosek końcowy**

**Analiza całokształtu dorobku naukowego dr inż. Barbary Tokarz (z domu Piwowarczyk) oraz Jej osiągnięć w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej przedstawionych mi do oceny w związku z wszczęciem przez Radę Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego, daje mi podstawy do przedłożenia Komisji Habilitacyjnej wniosku w sprawie nadania Kandydatce stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Kandydatka wykazuje wysoką aktywność naukową, przejawiającą się znacznym wzrostem liczby publikacji, aktywnym uczestnictwem w konferencjach naukowych i współpracą z ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą. Aktywnie uczestniczy w działalności dydaktycznej i promocyjnej.**

**W moim przekonaniu Habilitationka spełnia wszystkie wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. z 20 lipca 2018 r. w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3, Dz.U. 2018, poz. 1668 ze zm.**

Szczecin, 10.02.2023r



.....  
dr hab. Danuta Kulpa prof. ZUT