

Wpłynęło dnia:

16. 02. 2023

Dziekanat Wydziału
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK

prof. dr hab. Katarzyna Niemirowicz-Szczytt
Katedra Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, SGGW
ul. Nowoursynowska 166; 02-787 Warszawa

Recenzja osiągnięć naukowych, organizacyjnych i dydaktycznych dr inż. Barbary Tokarz w ramach prowadzonego postępowania habilitacyjnego w dziedzinie Nauk Rolniczych, w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo

I. Dane ogólne

Dr inż. Barbara Tokarz jest absolwentką Wydziału Ogrodniczego Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie. Studia ukończyła w 2006 roku otrzymując stopień magistra na podstawie pracy pt. „Ocena rozwoju protoplastów marchwi (*Daucus carota* L.) na pożywce z dodatkiem filtratu pokulturowego z *Alternaria radicina*”. Pracę magisterską wykonała pod kierunkiem dr hab. Ewy Grzebelus.

Pracę doktorską pt. „Techniki *in vitro* w rozmnażaniu lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.)” wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. Anny Pindel i obroniła w 2011 roku na Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Ogrodniczy, uzyskując stopień doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa.

Otrzymała Dyplom Studium Pedagogicznego dla nauczycieli akademickich w 2012r. na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie, Studium Pedagogiki i Psychologii.

Odbyła dwa staże naukowe za granicą związane z badaniami (1. Centrum Genomiki Strukturalnej i Funkcjonalnej, Instytut Botaniki Eksperymentalnej, Czeska Akademia Nauk w Ołomuńcu, Czechy 2018r., 6 miesięcy; 2. Stypendium Decaban'a, Plant-Insect Ecology and Evolution Lab., Department of Land and Food Systems, University of British Columbia, Vancouver, Canada, 2020r., 3 miesiące).

Aktualnie jest zatrudniona na etacie profesora URK od 2020r. w Katedrze Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin, Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Wcześniej była zatrudniona na etacie asystenta (2011-2013) i adiunkta (2013-2019) w tej samej jednostce.

II. Główne osiągnięcie naukowo-badawcze pt. „Potencjalne mechanizmy odpowiedzi lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) na stres suszy i zasolenia”.

Na osiągnięcie naukowo-badawcze składają się cztery recenzowane publikacje, których celem było:

- a) określenie wpływu stresu osmotycznego na zdolność do regeneracji pędów oraz na niektóre parametry morfologiczne, fizjologiczne i biochemiczne ośmiu linii rodzaju *Lathyrus*,
- b) określenie możliwych procesów adaptacyjnych do stresu zasolenia lędźwianu siewnego (dwie odmiany Derek i Krab oraz dwa mutanty) na podstawie mechanizmów fizjologicznych opisywanych u innych gatunków roślin uprawnych,
- c) reakcja siewek lędźwianu na stres osmotyczny generowany przez glikol polietylenowy (PEG) i badanie potencjalnych mechanizmów adaptacji do suszy (dwie odmiany Derek i Krab) oraz
- d) finalnie ocena odpowiedzi lędźwianu na stres generowany przez PEG (imitujący suszę) i NaCl (imitujący zasolenie) tak dobrane, aby wytworzyć podobny potencjał osmotyczny (jedna odmiana Krab).

Publikacje pochodzą z okresu 2014-2020. Wszystkie prace są wieloautorskie i we wszystkich Habilitantka jest pierwszym autorem. We wszystkich pracach dr B. Tokarz (Piwowarczyk) była prowadzącą badania, kierownikiem lub wykonawcą projektów badawczych, twórcą hipotez badawczych, planowania i wykonania doświadczeń, analizy i syntezy wyników, przygotowania manuskryptów, odpowiedzi na uwagi recenzentów oraz poprawy zrecenzowanych manuskryptów. Na podstawie oświadczeń współautorów należy stwierdzić, że Habilitantka ma istotny i wiodący udział merytoryczny i wykonawczy w powstaniu publikacji, które są podstawą osiągnięcia naukowego.

Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego to oryginalne, recenzowane prace twórcze, opublikowane w czasopismach anglojęzycznych (Czech J. of Genet. Plant Breed., Plant Cell, Tissue, Organ Cult., Acta Physiol. Plant. oraz Agronomy), dobrze punktowanych przez MEiN (15-100pkt), z IF 0,364 -3,417. Łączna liczba punktów za prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego wynosi 170 (MEiN).

Celem głównym osiągnięcia naukowego było zbadanie fizjologicznych i biochemicznych mechanizmów aklimatyzacji lędźwianu siewnego do warunków suszy i zasolenia. Jest to gatunek wyróżniający się w rodzinie bobowatych wysoką tolerancją na suszę i zasolenie. W Polsce był uprawiany w przeszłości, obecnie mało znany. Rozpoczęto od

testowania większej liczby obiektów pochodzących z kolekcji (Kolekcja Marginalnych Roślin Strączkowych, Instytut Genetyki Roślin PAN) , by szczegółowe badania przeprowadzić na pojedynczych, dobrze scharakteryzowanych odmianach. Rośliny były testowane przez cztery tygodnie w warunkach kultur *in vitro* by ograniczyć inne czynniki występujące w warunkach polowych.

W pierwszej pracy pt. „Influence of PEG generated osmotic stress on shoot regeneration and some biochemical parameters in *Lathyrus* culture.”(Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, 2014, 50 (2), 77-83) celem było badanie ośmiu prób (sześć należących do gatunku *L. sativus*, jedna do gatunku *L. cicera* i jedna do *L. tingitanus*) pod względem stresu suszy (kiełkowanie nasion na pożywce MB z dodatkiem PEG 6000 w dawce 0, 50,100 i 150 mg/l). Okazało się, że zastosowane stężenia PEG nie miały wpływu na zdolność kiełkowania nasion, natomiast wyższe stężenia ograniczały zdolność do namnażania pędów (we wszystkich kombinacjach w pożywce znajdowało się 5 mg BAP). Pod wpływem stresu osmotycznego wzrastała zawartość suchej masy i proliny w pędach, natomiast nie było większych zmian w stosunku barwników fotosyntetycznych.

W drugiej pracy pt. ”Responses of grass pea seedlings to salinity stress in *in vitro* culture conditions.” (Plant Cell, Tissue and Organ Culture 2016, 124 (2), 227-240.) celem było określenie zdolności adaptacyjnych do stresu solnego wybranych z poprzedniego doświadczenia czterech prób lędźwianu siewnego (odmiana Derek i Krab oraz mutanty D4 i K12 pochodzące z tych odmian). Stres zasolenia uzyskiwano przez dodanie do pożywki NaCl (stężenia 0, 50, 100 i 200 mM). Badano kiełkowanie nasion (%), pojawianie się pędu i jego długość, zawartość suchej masy w pędach i korzeniach, integralność błon komórkowych, zawartość proliny, aktywność enzymów antyoksydacyjnych, zawartość związków fenolowych i zawartość barwników fotosyntetycznych. Stwierdzono, że kiełkowanie i pojawianie się siewki nie było istotnie hamowane przez niższe stężenia chlorku sodu, natomiast najwyższa dawka obniżała badane cechy w stopniu tak znacznym, że nie mogły być badane pod względem innych czynników. Ogólnie, po dłuższej ekspozycji wzrastające stężenie chlorku sodu powodowało istotne ograniczenie długości siewki, ale nie zwiększało zawartości suchej masy w pędach a także w korzeniach (za wyjątkiem dwóch przypadków). Wzrastające stężenie badanego czynnika ograniczało integralność błon komórkowych w korzeniach i pędach a także zwiększenie związków fenolowych i istotne zmiany w aktywności enzymów antyoksydacyjnych i zawartości proliny w korzeniach. Stres zasolenia (50 i 100 mM NaCl nie wpłynął na zawartość chlorofili i karotenoidów w badanych roślinach. Stwierdzono, że mechanizm adaptacji do wyższych stężeń chlorku sodu w pożywce wynika z podwyższonej

aktywności systemu antyoksydacyjnego w korzeniach co powoduje większą akumulację związków fenolowych i aktywność peroksydazy.

W trzeciej pracy pt. „Different acclimatization mechanisms of two grass pea cultivars to osmotic stress in *in vitro* culture (Acta Physiologiae Plantarum 2017, 39 (4), 96) badano reakcję siewek lędźwianu (odmiana Derek i Krab) stres osmotyczny powodowany przez glikol polietylenowy w stężeniach 0; 5,5; 11,0 mM znajdujący się w pożywce. Ocenie, po dwóch tygodniach na pożywce, podlegała długość pędów, zawartość suchej masy pędów i korzeni, stopień uszkodzenia błon plazmatycznych, aktywność katalazy i peroksydazy gwajakolowej, zawartość związków fenolowych ogółem, antocyjanów i barwników fotosyntetycznych. Najwyższa dawka PEG powodowała redukcję wzrostu siewek obu odmian, natomiast zawartość suchej masy wzrastała niezależnie od zastosowanej dawki PEG. Zastosowany czynnik powodował zwiększenie aktywności peroksydazy w całych siewkach i katalazy w korzeniach. Odnotowano różnicę między odmianami pod względem aktywności CAT w pędach oraz fenoli, antocyjanów i wycieku elektrolitów w pędach i korzeniach. W pędach obu odmian wraz ze wzrostem stężenia PEG wzrastała zawartość proliny. Wykazano, że odmiany Derek i Krab różnią się pod względem mechanizmów prowadzących do tolerancji na stres osmotyczny.

W czwartej pracy pt. „What is the difference between the response of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) to salinity and drought stress? – a physiological study” (Agronomy 2020, 10.(6).833.) celem badań była ocena odpowiedzi na stres suszy generowany przez PEG i stres zasolenia generowany przez NaCl przy zastosowaniu takiego samego potencjału osmotycznego pożywki. Stężenia tak dobrano, aby potencjał osmotyczny pożywek był na poziomie 0,0; -0,45 i -0,65 MPa (PEG 0; 17,5; 22,0 mM oraz NaCl 0, 100 i 150 Mm). Do badań wybrano dobrze scharakteryzowaną odmianę Krab. Przeprowadzono analizy kiełkowania (%), pojawiania się pędu, długości oraz świeżej i suchej masy pędów i korzeni, zawartości kationów Na^+ i K^+ , poziomu peroksydacji lipidów (zawartość MDA), zawartości barwników fotosyntetycznych, zawartości cukrów rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych, zawartości kwasu β -N-oxalyl-L- α - β -diaminopropionowego (β -ODAP), zawartości proliny, aktywności enzymów antyoksydacyjnych, zawartości związków fenolowych oraz całkowitej zdolności antyoksydacyjnej (FRAP).

Siewki na pożywce z PEG były znacznie mniejsze, niż te rosnące na pożywce z NaCl, ale miały znacznie wyższą zawartość suchej masy. Znotowano różny poziom związków fenolowych, rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych cukrów, proliny i kwasu propionowego jak i aktywności peroksydazy i katalazy. Wyniki wskazały, że stres suszy aktywuje mechanizm ograniczający

wzrost, podczas gdy stres zasolenia indukuje odpowiednią sekwestrację nadmiaru jonów Na^+ w ścianach komórkowych korzeni i pędów. Procesy te zaczynały się bardzo wcześnie, od rozpoczęcia wegetacji.

Z formalnego punktu widzenia osiągnięcie naukowo-badawcze pt. „Potencjalne mechanizmy odpowiedzi łądzwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) na stres suszy i zasolenia” nie budzi zastrzeżeń. Badania są spójne i prowadzone konsekwentnie.

Ocena podsumowująca osiągnięcie naukowe

Wyniki badań przedstawione w czterech publikacjach naukowych stanowią spójną i logiczną całość, mają znaczenie poznawcze i wnoszą istotny wkład w rozwój szeroko rozumianej dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo. Ze względu na wysoki poziom naukowy i istotny wkład Habilitantki osiągnięcie naukowe spełnia kryteria art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2020r. poz. 85 z późn.zm.) oraz zgodnie z Rozporządzeniami Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Dz. U z 2018r) – dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo.

III. Inne osiągnięcia naukowo-badawcze i istotna aktywność naukowa habilitanta

Habilitantka dzieli swoje pozostałe dokonania publikacyjne na sześć grup.

Pierwsza grupa dotyczy badań nad kulturami protoplastów różnych gatunków roślin. Jest to sześć prac wieloautorskich opublikowanych w latach 2012-2015, w których Habilitantka jest dwukrotnie pierwszym autorem. Publikacje dotyczą kondycji i regenerowania z protoplastów marchwi, łądzwianu i innych gat. *Lathyrus*. Pierwsza praca dotyczy dorobku prof. E. Pojnara, który był prekursorem kultur protoplastów w Polsce.

Do drugiej grupy zaliczono sześć publikacji z lat 2008-2016, które dotyczą kultur tkankowych łądzwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.). We wszystkich tych pracach Habilitantka była pierwszą autorką. Prowadziła doświadczenia we współpracy z prof. A. Pindel. Celem badań była tu optymalizacja technik mikrorozmnażania, namnażania tkanki kalusowej, uzyskanie organogenezy i ryzogenezy. Z publikacji wynika, że prowadzenie kultur dla uzyskania regeneracji pędów łądzwianu nie jest łatwe.

W trzeciej grupie znajduje się m.in. osiem publikacji 2014-2021, które dotyczą reakcji roślin na czynniki stresowe takie jak metale. W pracach wieloautorskich, wynikających ze współpracy z dr hab. E. Muszyńską, Habilitantka jest jeden raz pierwszą autorką, publikacje

mają zróżnicowany charakter od doniesień i streszczeń konferencyjnych po regularne artykuły naukowe. Dotyczą różnych gatunków roślin (*Anthyllis vulneraria*, *Plumbago zeylanica*, *Avena fatua*, *Hippophae rhamnoides*, *Biscutella laevigata*, *Alyssum montanum*, *Callitriche cophocarpa* i różnych zagadnień (metale ciężkie takie jak ołów, kadm, cynk oraz chrom w środowisku, w fitoremediacji, mechanizmy tolerancji). Udział w tego typu doświadczeniach pozwolił Habilitantce na poszerzenie zakresu badań o nowe czynniki stresowe i nowe gatunki roślin tolerancyjnych na stropy środowiskowe.

Następna grupa publikacji (trzy publikacje w latach 2018-2022) dotyczy wpływu zmian natężenia i składu spektralnego światła na takie rośliny jak muchołówka amerykańska (*Dionaea muscipula*) czy lędźwian (*Lathyrus sativus*). Celem było wyjaśnianie zmian zachodzących przy różnym natężeniu światła, w tym UV-A. Część tych publikacji powstała w ramach prowadzonego przez Habilitantkę projektu (kierownik i główny wykonawca) „Aklimatyzacja aparatu fotosyntetycznego muchołówki amerykańskiej w warunkach promieniowania UV-A „.

Do badań związanych ze stresami Habilitantka dodaje jeszcze jedną publikację z 2021r. dotyczącą reakcji aparatu fotosyntetycznego lędźwianu siewnego na stres solny (0,50, 100 mM) w systemie hydroponicznym oraz jedną pracę (2020) dotyczącą określenia reakcji jęczmienia na dwa szkodniki (nicień *Heterodera filipjevi* i szpeciel *Aceria tosichella*).

Czwarta grupa publikacji dotyczy elicytacji związków biologicznie czynnych u roślin mięsożernych (cztery publikacje 2019-2021) we współpracy z dr hab. A. Królicką i dużą grupą osób. Badane elicytory to kombinacja światła czerwonego i niebieskiego, lizaty bakteryjne, transformacja roślin dzikim szczepem *Rhizobium rhizogenes*.

Współpraca w projekcie „Analysis of nuclear organization and dynamics in endosperm tissues of barley” w czasie stażu w Centrum Genomiki Strukturalnej i Funkcjonalnej Instytutu Botaniki Eksperymentalnej, Czeskiej Akademii Nauk w Ołomuńcu, doprowadziła do powstania dwóch publikacji (piąta grupa publikacji, 2021aib.). Habilitantka analizowała ploidalność komórek endospermu nasion jęczmienia zwyczajnego (*Hordeum vulgare* L.). Nasilenie endoreduplikacji wskazywało na procesy jakim podlegały rośliny.

Do szóstej grupy publikacji Habilitantka zalicza opracowania kultur *in vitro* różnych gatunków roślin tolerancyjnych na metale śladowe. Opracowała technikę mnożenia *in vitro* rośliny wodnej *Callitriche cophocarpa*, technikę inicjacji i namnażania tkanki kalusowej i wydajną izolację protoplastów pleszczotki górskiej (*Biscutella laevigata*) oraz wydajnego mikrorozmnażania przelotu pospolitego (*Anthyllis vulneraria*). Dokonania te są opisane w opracowaniu z 2020r. Z okresu stażu w Ołomuńcu pochodzi również praca (The Plant J. 2020)

dotycząca porównawczej analizy oddziaływania inhibitorów epigenetycznych na *Arabidopsis thaliana*.

Podsumowując, w wielu publikacjach Habilitantka wykazała, że współpraca z innymi zespołami, dała wartościowe wyniki badań, dla zupełnie innej grupy roślin, innych metod badawczych a także dla innego typu zagadnień.

Trzeba podkreślić, że współpraca Habilitantki z wieloma zespołami badawczymi w Polsce i za granicą, przyczyniła się do powstania wielu wartościowych publikacji jak również do poszerzenia zakresu jej zainteresowań badawczych.

Całkowity dorobek Habilitantki wynosi **1958** punkty wg MNIe (zgodnie z rokiem publikacji), w tym dla głównego osiągnięcia naukowo badawczego **170**. Sumaryczny IF wynosi **90, 784**. Indeks Hirscha wynosi **10** a całkowity indeks cytowań wg WoS **204** (bez autocytowań **158**).

Dorobek publikacyjny to **27** oryginalnych prac twórczych (w tym 2 prace przed doktoratem), 18 prac zostało opublikowanych w czasopismach z listy JCR. Opublikowała 61 doniesień na konferencjach krajowych i zagranicznych (z tego 10 przed doktoratem). Była aktywna na konferencjach naukowych, na których przedstawiła 23 plakaty i referaty naukowe.

W ostatnich latach Habilitantka publikowała prace w czasopismach w języku angielskim o wysokim IF. Wyniki naukometryczne wskazują na rozpoznawalność w środowisku naukowym i pozwalają oczekiwać dalszego rozwoju naukowego.

Powierzono jej recenzje **57** prac w języku angielskim w czasopismach naukowych, (*Episteme, Journal of Crop Breeding and Crop Science, Biologia Plantarum, Ecotoxicology and Environmental Safety, Folia Horticulturae, Acta Physiologiae Plantarum, Open Life Sciences, Journal of Agricultural Science and Technology, PloS One, Agronomy, Horticulturae, Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, Water, Plants, Molecules, Agriculture, Sustainability, Acta Scientiarum Polonorum series Hortorum Cultus, International Journal of Molecular Sciences, Agraarteadus, Archives of Agronomy and Soil Sciences*). Jest to poważny wkład w rozwój badań naukowych, świadczy o zaufaniu do pracownika naukowego.

Jest także redaktorem w czasopiśmie „Open Life Science” sekcji Plant Genetics and Biotechnology od 2021r.

Autorka wykazała **dziewięć** projektów krajowych, w których brała udział jako kierownik projektu i jako wykonawca (jeden projekt przed uzyskaniem stopnia doktora). Osiem projektów zostało zakończonych a jeden był w trakcie realizacji w czasie składania dokumentacji do wniosku.

Wszystkie projekty trwały rok, za wyjątkiem ostatniego (Miniatura 2021-2022).

Pierwszy projekt (2008) pochodził z programu INNOGRANT z Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Miał tytuł „Techniki *in vitro* w rozmnażaniu lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.)” i wspierał pracę doktorską. Projekty po doktoracie od 2-7 (lata 2011-2016) to roczne projekty finansowane w ramach dotacji celowej na prowadzenie badań naukowych dla młodych pracowników oraz uczestników studiów doktoranckich. Ostatni projekt pt. „ Aklimatyzacja aparatu fotosyntetycznego muchołówki amerykańskiej w warunkach promieniowania UV-A” (Miniatura 5, NCN, 2021-2022).

Wszystkie projekty były zgodne z przedstawionymi publikacjami.

W konkluzji stwierdzam, że wskazane przez Habilitantkę osiągnięcia, nie wchodzące w skład głównego osiągnięcia naukowego, w całości spełniają kryteria stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Dorobek ten jest znacznie powiększony po uzyskaniu stopnia doktora (Ustawa z dnia 3 lipca 2018r. określająca przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. 2018, poz. 1669).

IV. Dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzatorski

Dr Barbara Tokarz jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym zatrudnionym na etacie profesora URK od 2020r.

Habilitantka już w czasie studiów doktoranckich prowadziła zajęcia ze studentami. Wykaz przedmiotów z jakich realizuje ćwiczenia i wykłady jest bardzo bogaty. Pierwszy przedmiot to „Botanika” ćwiczenia laboratoryjne i terenowe, I rok kierunku Ogrodnictwo; drugi przedmiot „Botaniczne podstawy sztuki ogrodowej” I rok, kierunek Sztuka Ogrodowa, ćwiczenia lab. I terenowe; trzeci przedmiot „Podstawy botaniki roślin leczniczych” I rok, kierunek Technologia Roślin Leczniczych i Prozdrowotnych, ćwiczenia laboratoryjne; czwarty przedmiot „Biologia komórki” I rok, kierunek Biotechnologia, I rok, ćwiczenia laboratoryjne; piąty przedmiot „Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii”, kierunek Biotechnologia, III rok, ćwiczenia laboratoryjne; przedmiot do wyboru „Biologia rozwoju roślin”. Na innych

wydziałach i kierunkach przedmioty są dostosowane do potrzeb programów. Habilitantka prowadziła „Botanikę i fizjologię roślin”, „Botanikę ogólną”, „Podstawy Botaniki”.

Była promotorem 5 prac magisterskich i 4 prac inżynierskich. Była także recenzentem 11 prac inżynierskich i 6 magisterskich.

Prowadziła wykład i ćwiczenia laboratoryjne dla studentów z Kazachstanu w jęz. angielskim pt. „Plant *in vitro* techniques: isolation and culture of plant protoplasts”. Prowadziła także zajęcia dla uczniów liceum pt. „Kultury *in vitro* roślin”. Była opiekunem studentów Kola Naukowego Biotechnologów, sekcji Botanika i Fizjologia Roślin (2015, 2016 i 2021 wyróżnienia studentów). Pracowała na stanowisku sekretarza Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (2011). Była członkiem Rady Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa 2016-2019 jako przedstawiciel pracowników niesamodzielnych, a także opiekunem roku w latach 2015-2017 na kierunku Biotechnologia i pełnomocnikiem dziekana ds. Praktyki Zawodowej na kierunkach Ogrodnictwo, Sztuka Ogrodowa i Technologia Roślin Leczniczych i prozdrowotnych. Uczestniczyła w organizacji Festiwalu Nauki i Sztuki w Krakowie i Małopolskiej Nocy Naukowców (2014-2017).

O stażach naukowych za granicą wspomniałam na początku recenzji.

Oceniając pozostały dorobek Habilitantki stwierdzam, że spełniła formalny wymóg prowadzenia badań w innych jednostkach naukowych i uczestniczenia w zagranicznych stażach naukowych.

Uwagi końcowe

Główne osiągnięcie naukowo-badawcze dr Barbary Tokarz pt. „**Potencjalne mechanizmy odpowiedzi lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) na stres suszy i zasolenia**”. w postaci czterech publikacji z IF wraz z opisem jest opracowaniem wartościowym i potrzebnym. Osiągnięcie to jest potwierdzone innymi publikacjami i udziałem Habilitantki w projektach badawczych. Badania prowadzone przez Habilitantkę są stale rozwijane (aktualnie prowadzi projekt badawczy NCN) i publikowane.

Należy podkreślić nie tylko wymienione wyżej osiągnięcia, ale wiele innych, których wyrazem jest punktacja uzyskana przez Habilitantkę (dorobek Habilitantki wynosi **1958** punktów wg MEiN (zgodnie z rokiem publikacji), w tym dla głównego osiągnięcia naukowo badawczego **170**. Sumaryczny IF wynosi **90,784**. Indeks Hirscha wynosi **10** a całkowity indeks cytowań wg WoS **204** (bez autocytowań **158**).

Biorąc pod uwagę wszystkie sfery działalności zawodowej: a więc znaczące osiągnięcia naukowe, współpracę naukową w kraju i zagranicą, działalność popularyzatorską, osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne dr inż. Barbary Tokarz, stwierdzam, że spełniają one warunki formalne (określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018r. określająca przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Dz.U. 2018, poz. 1669) oraz uzasadniają wniosek o nadanie jej przez Radę Naukową Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i Ogródnictwo.

Warszawa 2023-02-15


Prof. dr hab. Katarzyna Niemirowicz-Szczytt