

Lublin, 14.12.2021

Prof. dr hab. Barbara Sawicka
Dziedzina: *nauki rolnicze*
Dyscyplina: *rolnictwo i ogrodnictwo*
Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa
Wydział Agrobioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

Recenzja osiągnięcia naukowego pt.: „Badanie czynników genetycznych warunkujących gromadzenie się węglowodanów w bulwach i liściach ziemniaka” oraz dorobku naukowego dr Doroty Sołtys-Kalina z IHAR-PIB w Młochowie, ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie ‘Rolnictwo i Ogrrodnictwo’

Podstawa opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Pana dr inż. Michała Rokickiego, dyrektora Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie, z dnia 02.11.2021 roku (pismo RN-001-136/2021), w związku z informacją, że decyzją Rady Doskonałości Naukowej z 27 września 2021 roku Rada Naukowa IHAR-PIB uchwalała nr 1/XX/06 z 28 października 2021 r. powołała mnie jako recenzenta w Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia dr habilitowanego dr **Dorocie Sołtys-Kalina**. Recenzję opracowano na podstawie przekazanej dokumentacji.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Dr Dorota Sołtys-Kalina ukończyła studia wyższe w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie na wydziale Rolnictwa i Biologii. Pracę magisterską w specjalności biologia roślin, obroniła w 2008 r. w SGGW w Warszawie, na wydziale Rolnictwa i Biologii, 15 maja 2008 r. W tym samym roku rozpoczęła pracę, jako asystent w Katedrze Fizjologii Roślin na Wydziale Rolnictwa i Biologii, SGGW w Warszawie. W 2010 roku ukończyła Podyplomowe Studia Przygotowania Pedagogicznego Nauczycieli, na Wydziale Nauk Humanistycznych SGGW w Warszawie, 23 października 2010. W 2011 roku Kandydatka uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii, na podstawie pracy pt.: „Mechanizm fitotoksycznego oddziaływania cyjanamidu na wzrost korzeni siewek pomidora (*Lycopersicon esculentum* L.) i kukurydzy (*Zea mays* L.)”. Od 2012 roku do chwili obecnej dr Dorota Sołtys-Kalina pracuje w oddziale naukowo-badawczym IHAR-PIB w Młochowie, najpierw jako Stażysta, potem jako Inżynier w Pracowni Biotechnologii, od stycznia 2013 do czerwca 2020 roku – jako Adiunkt w Pracowni Biotechnologii, a od czerwca 2020 roku jako kierownik tejże Pracowni.

2. Ocena osiągnięcia naukowego, 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 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Tematem osiągnięcia naukowego dr Doroty Sołtys-Kalina jest „**Badania czynników genetycznych warunkujących gromadzenie się węglowodanów w bulwach i liściach ziemniaka**”. W skład Jej osiągnięcia naukowego wchodzi cztery prace oryginalne w czasopismach znajdujące się w Journal Citation Reports (JCR), wydane w latach 2015-2020:

- Śliwka J., Sołtys-Kalina D., Szajko K., Wasilewicz-Flis I., Strzelczyk-Żyta D., Zimnoch-Guzowska E., Jakuczun H., Marczewski W. 2016. Mapping of quantitative trait loci for tuber starch and leaf sucrose contents in diploid potato. *Theoretical and Applied Genetics*. 129:131–140. **IF 2016 - 4,132; punkty MNiSW - 45.**
- Sołtys-Kalina D.*, Szajko K., Stefańczyk E., Smyda-Dajmund P., Śliwka J., Marczewski W. 2020. eQTL mapping of the 12S globulin cruciferin gene PGCRURSE5 as a novel candidate associated with starch content in potato tubers. *Scientific Reports*. 10:17168. **IF 2019 - 3,998; punkty MNiSW - 140.**
- Sołtys-Kalina D.*, Szajko K., Wasilewicz-Flis I., Mańkowski D., Marczewski W., Śliwka J. 2020. Quantitative trait loci for starch-corrected chip color after harvest, cold storage and after reconditioning mapped in diploid potato. *Molecular Genetics and Genomics*. 295: 209–219. **IF 2019 - 2,797; punkty MNiSW - 100.**
- Sołtys-Kalina D.*, Szajko K., Sierocka I., Śliwka J., Strzelczyk-Żyta D., Wasilewicz-Flis I., Jakuczun H., Szweykowska-Kulińska Z., Marczewski W. 2015. Novel candidate genes AuxRP and Hsp90 influence the chip color of potato tubers. *Molecular Breeding*. 35: 224. **IF 2015 - 2,108; punkty MNiSW - 35.**

Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wg listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania dla wymienionych publikacji stanowi **IF - 13,035**, a łączna wartość wskaźnika naukometrycznego, według wykazu czasopism naukowych zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **320 pkt.**

Wymienione prace ukazały się w następujących czasopismach: *Theoretical and Applied Genetics* – 1; *Scientific Reports* – 1; *Molecular Genetics and Genomics* – 1; *Molecular Breeding* – 1. Prace te zostały opublikowane w latach 2015-2020. Publikacje składające się na osiągnięcie naukowe ukazały się w liczących się w dyscyplinie wydawnictwach naukowych, co potwierdza wartość tego dorobku. W trzech pracach dr Dorota Sołtys-Kalina jest pierwszym, wiodącym autorem a tylko w jednej jest drugim współautorem. Znaczący wkład Kandydatki w powstanie współautorskich prac został potwierdzony stosownymi oświadczeniami współautorów.

2.1 Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Wszystkie cztery publikacje z osiągnięcia naukowego, znajdują się na liście A czasopism MNiSW. Sumaryczny Impact Factor prac ujętych w „osiągnięciu”, liczony według wartości dla roku wydania wynosi **13,035 IF**. Łączna wartość wskaźnika naukometrycznego wynosi **320 pkt**, wg punktacji z 2019 roku.

W autoreferacie dr Dorota Sołtys-Kalina wyraźnie sprecyzowała cel prowadzonych badań, omówiła uzyskane wyniki i przedstawiła trafne ich podsumowanie wskazując jednocześnie na możliwości wykorzystania uzyskanych wyników badań w pracach genetyczno-hodowlanych. Założeniem badań dotyczących osiągnięcia naukowego było opracowanie zagadnień związanych z zawartością skrobi w bulwach polskich odmian ziemniaka, których celem, w ramach osiągnięcia naukowego, było:

- zbadanie genetycznych uwarunkowań gromadzenia się węglowodanów w liściach i bulwach ziemniaka diploidalnego w aspekcie cech użytkowych ziemniaka, głównie barwy chipsów i zawartości skrobi;
- identyfikacja genów kandydujących spoza szlaku metabolizmu głównego, o funkcjach regulacyjnych oraz identyfikacja specyficznych alleli genów już poznanych, w celu opracowania markerów przeznaczonych do masowej selekcji genotypów.

Metabolizm skrobi uznany jest za szlak dominujący w bulwach ziemniaka i dość dobrze poznany pod kątem biochemicznym. Jednocześnie, znając mechanizmy fizjologiczne leżące u podstaw syntezy i rozkładu skrobi, genetyczne czynniki regulujące metabolizm na poszczególnych etapach ontogenezy są jeszcze słabo poznane. Zawartość skrobi jest modelowym przykładem cechy ilościowej, zależnej od czynników genetycznych i środowiska, a jej ekspresja zależy od nakładania się względnie słabych efektów alleli dużej liczby genów (poligenów). Poligeniczny charakter cechy oraz tetrasomiczny sposób dziedziczenia w ziemniaku uprawnym jednak w znacznym stopniu utrudniają poszukiwania tzw. genów kandydujących. Z tego względu, badania genetyczne ziemniaka prowadzi się na diploidalnych klonach. Dzięki zaawansowanym badaniom genetycznym, sklonowano i scharakteryzowano już wiele genów metabolizmu głównego skrobi. Ostatnio jednak coraz większą uwagę przykładą się do identyfikacji genów kandydujących spoza szlaku metabolizmu głównego, które pełnią funkcje regulatorowe oraz identyfikacji specyficznych alleli genów już poznanych, w celu opracowania markerów przeznaczonych do masowej selekcji genotypów (MAS).

Dr Dorota Sołtys-Kalina sformułowała w pracach nad metabolizmem skrobi następujące hipotezy badawcze:

- zawartość skrobi w bulwach jest determinowana przez czynniki genetyczne regulujące metabolizm skrobi, jak i wpływające na zawartość sacharozy i jej przepływ pomiędzy tkankami donora (liście) i akceptora fotoasymilatów (bulwy), których wpływ na cechy, w poszczególnych fazach rozwoju wegetatywnego podlega zmianom [1];
- analiza prób zbiorczych genotypów o skrajnej ekspresji cechy i analiza genomyczna stanowią kompleksowe podejście, służące do pogłębionej analizy funkcjonalnej genów ważnych dla zawartości skrobi w bulwach [2];
- czynniki genetyczne decydujące o gromadzeniu skrobi w bulwach wywierają również wpływ na zawartość cukrów redukujących odpowiedzialnych za barwę chipsów i frytek. W celu lokalizacji czynników genetycznych (QTL), specyficznych dla koloru chipsów, konieczne jest zminimalizowanie efektu wywołanego przez czynniki genetyczne odpowiedzialne za zawartość skrobi w bulwach [3].
- Akumulacja cukrów redukujących oraz związana z tym barwa chipsów, warunkowane są przez geny decydujące o syntezie i rozkładzie skrobi, ale mogą być modyfikowane przez geny pochodzące spoza metabolizmu głównego węglowodanów [4].

Celem realizacji tez Kandydatka zajęła się;

- opracowaniem map genetycznych i QTL zawartości skrobi i cukrów redukujących w bulwach a także sacharozy w liściach ziemniaka diploidalnego i porównaniu otrzymanych map;
- opracowaniem map ekspresyjnych QTL (eQTL) dla genów z zawartością skrobi w bulwach ziemniaka diploidalnego;
- selekcją oraz weryfikacją istotności genów kandydujących w zmienności badanych cech.

Zawartość skrobi w bulwach ziemniaka waha się w granicach 10-25% dzięki procesom metabolicznym zachodzącym w organach wegetatywnych donora, jakimi są liście i akceptory fotoasymilatów, czyli korzenie, stolony i bulwy. Te ostatnie są silnymi akceptorami produktów fotosyntezy, co sprawia, że ziemniak jest rośliną modelową w interakcji donor-akceptor i w dystrybucji fotoasymilatów. Donor eksportuje energię netto i akceptora, jest wytwarzana sacharoza, jako główny związek transportowy cukrów w roślinach i podstawowe źródło energii tkanek roślinnych. Z badań Doroty Sołtys-Kalina wynika, że o plonie skrobi decyduje tak zdolność fotoasymilacji donora, jak i pojemność akceptora. Zwiększając syntezę i eksport sacharozy w ciągu dnia z tkanek donora oraz pojemność akceptora uzyskuje się wyższą zawartość skrobi w bulwach. Fenotypowa zmienność zawartości skrobi w bulwach w populacji jest wynikiem polimorfizmu genów oraz ilościowych i jakościowych różnic w ich ekspresji, co w efekcie prowadzi do zmiany profilu białek w komórce, bądź tkance. Mapowanie QTL pozwala na lokalizację w genomie czynników genetycznych, odpowiedzialnych za tę cechę. Pierwsze mapy QTL zawartości skrobi w bulwach powstały w ziemniaku diploidalnym, co świadczy o ilościowym charakterze tej cechy i co potwierdzono w *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum* oraz w badaniach tetraploidalnych klonów. Zarówno liczba, istotność, jak i lokalizacja QTL w genomie była zmienna i wynosiła od 4 do 18 QTL w ocenianych populacjach. Badania opisane w publikacjach [1-3] prowadzone były na populacji, w której osobnikach zawartość skrobi w bulwach oraz barwa chipsów z bulw przechowywanych w różnych warunkach temperatury, były zróżnicowane.

W pierwszej publikacji [1] opracowano mapę genetyczną, analizę QTL zawartości skrobi w bulwach i sacharozy w liściach oraz porównano te mapy. Na podstawie genotypowania osobników populacji techniką DArT oraz mapowania interwałowego, wykonano pierwszą mapę DArT ziemniaka diploidalnego, wzbogaconą o markery genów metabolizmu i transportu węglowodanów. Mapa ta składała się z 12 grup sprzężeń o długości 1117 cM. Stwierdzono, iż zawartość skrobi w bulwach ocenianej populacji odznaczała się rozkładem normalnym, o dużej zmienności (11,6-22,2% FW). Zidentyfikowano osiem QTL na siedmiu chromosomach: I, II, III, VIII, X, XI i XII ziemniaka. Najbardziej istotny z nich obejmował region od 42,0 do 104,6 cM chromosomu 'I' i uzyskał on najwyższą wartość współczynnika determinacji cechy na 84,0 cM ($R^2=19,2\%$). W genomach większości QTL powtarzała się lokalizacja w kolejnych okresach wegetacji, co zdaje się wskazywać na stabilny charakter tej cechy. Zapoczątkowanie stadium tuberyzacji w ziemniaku wymaga, bowiem zaangażowania wielu procesów metabolicznych, szlaków sygnałnych, czy czynników genetycznych i zależy od fotoperiodu. Jednym z niezbędnych elementów prawidłowego rozwoju bulw i gromadzenia skrobi zapasowej jest dystrybucja zasymilowanego przez liście węgl. Dowiodła, iż transport sacharozy z liści do bulw następuje w sposób ciągły, natomiast synteza i rozkład skrobi przejściowej w chloroplastach odbywa się w cyklu dobowym. W ciągu dnia

sacharoza transportowana jest do różnych części rośliny, a nadwyżka węgla gromadzi się w postaci skrobi. W nocy skrobia rozkłada się do sacharozy, co pozwala zaspakajać zapotrzebowanie energetyczne co do procesów metabolicznych rośliny. Ponieważ do tej pory skonstruowano mapę zawartości sacharozy w soku wiązek sitowych po naświetlaniu roślin i zmapowano wtedy trzy QTL tej cechy, a najistotniejszy zidentyfikowano na chromosomie VIII, to dr Dorota Sołtys-Kalina, jako jedna z pierwszych podjęła się sporządzenia mapy QTL zawartości sacharozy w liściach ziemniaka. Z uwagi na zależność syntezy sacharozy od długości fotoperiodu, a dystrybucji sacharozy od fazy rozwoju roślin ziemniaka, Kandydatka zaprogramowała i przeprowadziła eksperyment z oceną fenotypową roślin po ośmiu godzinach ciemności i po ośmiu godzinach naświetlania, w dwóch fazach rozwoju: przed formowaniem stolonów (W) i na wczesnych etapach tuberyzacji (T). Dr Dorota Sołtys-Kalina dowiodła, że cecha ta ma charakter ciągły o dużym zakresie zmienności, zwłaszcza we wczesnej fazie tuberyzacji oraz po fazie świetlnej. Aż 14 zidentyfikowanych QTL zawartości sacharozy zlokalizowano na ośmiu chromosomach (I, II, III, V, VIII, IX, X i XII), a ich liczba i położenie w genomie zależała od wieku rośliny i fazy fotoperiodu. Kandydatka zidentyfikowała na chromosomie I QTL wszystkich badanych cech zawartości sacharozy i były one najbardziej istotne w przypadku zawartości sacharozy w fazie W, po nocy ($R^2=14,3\%$) i naświetlaniu ($R^2=22,3\%$) oraz w fazie T po naświetlaniu ($R^2=15,5\%$). Z kolei najistotniejszy QTL dla zawartości sacharozy w fazie T, po nocy, zlokalizowała na chromosomie V, przy $R^2=15,8\%$.

Z uwagi na silne powiązania szlaków metabolicznych syntezy węglowodanów w liściach ich transportu i akumulacji w bulwach, porównała mapy QTL skrobi i sacharozy. W pracy tej dowiedziono, iż spośród 14 zidentyfikowanych QTL zawartości sacharozy w liściach, 11 mapowało się w podobnych pozycjach co QTL zawartości skrobi w bulwach, z tego pięć na chromosomie I. Te zmapowane geny kandydujące wykazały istotny wpływ na zawartość sacharozy, jak np. gen α -amylazy ($R^2=15,9\%$) oraz na zawartość skrobi, jak gen: β -amylazy, dwóch alleli alternatywnej oksydazy (AOX) oraz ADP-glukozy pirofosforylasy (AGPaza). Wyniki uzyskane w pierwszej pracy Kandydatki [1] dowiodły, iż istotność czynników genetycznych odpowiedzialnych za zawartość sacharozy w liściach zmienia się w zależności od fazy fotoperiodu i fazy rozwoju ziemniaka, co odzwierciedla identyfikowalność QTL. Chromosom I, jest bowiem istotny dla wszystkich cech zawartości sacharozy. W fazie 'W' znajduje się więcej QTL o silniejszym efekcie po naświetlaniu roślin, natomiast w fazie 'T', kiedy eksport sacharozy do bulw jest najwyższy, proporcje te są odwrotne. Podobna lokalizacja QTL na chromosomie I dla zawartości sacharozy i skrobi, świadczy o obecności loci wspólnych dla badanych cech oraz o bezpośrednim powiązaniu szlaków metabolicznych węglowodanów w tkankach, tak donora, jak i akceptora.

W publikacji [1] udział dr Doroty Sołtys-Kalina polegał głównie na zaprojektowaniu doświadczenia oraz przeprowadzeniu analiz zawartości sacharozy w liściach, a także zaprojektowaniu markerów genów kandydujących i w ten sposób wzbogaceniu mapy genetycznej o te markery, przygotowaniu populacji do genotypowania, analizie fenotypu oraz analizie statystycznej danych. Pierwsza praca [1] opierała się głównie na analizach sprzężeń markerów genów z badaną cechą. W celu szerszej analizy genetycznej zjawiska gromadzenia się skrobi w bulwach ziemniaka, zastosowano tutaj podejście opierające się na analizie funkcjonalnej genów, polegającej na badaniach ich ekspresji.

W publikacji [2], zamieszczonej w osiągnięciu naukowym dr Doroty Sołtys-Kalina przeprowadzono analizę transkryptomyczną prób zbiorczych genotypów o skrajnych zawartościach skrobi w bulwach populacji mapującej [z publikacji 1]. Ponadto dokonano selekcji genów kandydujących na podstawie analiz [Załącznik 3] 8 poziomu transkryptu, celem uzyskania map eQTL ekspresji wybranych genów oraz porównania map QTL zawartości skrobi z [1] i eQTL wybranych genów. Zastosowano m.in. podejście z zakresu genomiki funkcjonalnej, jakim jest badanie ekspresji genów w populacji (fenotyp) i mapowanie eQTL, które pozwala na oszacowanie istotności poszczególnych alleli w ocenie wpływu badanej cechy. Pozwala to w pośredni sposób określić regulację ekspresji genu, gdyż lokalizuje czynniki genetyczne, które mogą być w konfiguracji cis- lub trans względem genu kandydującego. W pierwszym etapie badań nad transkryptomem osobników populacji opisanej w pracach [1 i 2] dr Dorota Sołtys-Kalina wyselekcjonowała osobniki o skrajnych wartościach cechy i utworzyła próby zbiorcze, analizowane w badaniach różnicowej ekspresji genów (RNA-seq). Pozwoliło to Jej na wytypowanie jedenastu genów, dla których badano ekspresję wszystkich osobników populacji mapującej. Uzyskane na podstawie danych poziomu transkryptu, mapy eQTL [praca 2] porównała następnie z mapą genetyczną zawartości skrobi [1]. Zidentyfikowała trzydzieści sześć eQTL na wszystkich dwunastu chromosomach ziemniaka. Z tego 9 eQTL zmapowała w regionach istotnych dla zawartości skrobi. Cztery geny kandydujące eQTL obejmował locus markera genu (cis-eQTL), zaś pozostałe eQTL charakteryzowały się układem trans-eQTL. Ich kolokalizacja wskazuje na silny związek między zmiennością fenotypową a zmiennością ekspresji genu.

Dr Dorota Sołtys-Kalina zidentyfikowała gen 12S globuliny krucyferyny (PGCRURSE5) którego marker lokował się w obrębie eQTL (przy $LOD=12,48$ i $R^2=28,3\%$) oraz QTL zawartości skrobi (przy $LOD=8,30$ i $R^2=18,4\%$) oraz dowiodła istnienia korelacji pomiędzy poziomem transkryptu PGCRURSE5 a zawartością skrobi ($r=0,238$). Należy zaznaczyć, że gen PGCRURSE5 koduje białko zapasowe w roślinach z rodziny *Brassicaceae*. Ekspresja białek zapasowych w ziemniaku jest związana z metabolizmem skrobi, jednak zjawisko to nie zostało do tej pory lepiej poznane, toteż nie można wykluczyć, że białka nieenzymatyczne mogą brać bezpośredni udział w syntezie łańcucha amylozy. W ziemniaku, zarówno gen, jak i białko 12S globuliny krucyferyny nie było wcześniej uważane jako czynnik spełniający istotną rolę w powstawaniu skrobi w ziemniaku. Uzyskane w tej pracy wyniki mogą być w najbliższej przyszłości podstawą do badań nad udziałem białek zapasowych kodowanych przez te geny, w determinacji zawartości skrobi.

Podsumowując pracę [2] w osiągnięciu, można powiedzieć, że dr Dorota Sołtys-Kalina i jej zespół jako pierwsi zastosowali podejście z zakresu genomiki funkcjonalnej do badań tak genetycznie złożonej cechy jaką jest zawartość skrobi. Uzyskane eQTL wyselekcjonowanych genów kandydujących charakteryzowały się bowiem silniejszym, istotnym wpływem na zawartość skrobi ($LOD=34,16$; $R^2=59,7\%$) niż QTL tej cechy ($LOD=9,35$; $R^2=21,2\%$). Ważnym wnioskiem, wynikającym z tych badań jest również to, że zastosowanie mapowania eQTL w połączeniu z analizą prób zbiorczych może zwiększyć prawdopodobieństwo znalezienia alleli rzadkich oraz genów, które mogą pełnić funkcje modyfikujące, niż geny głównego szlaku biosyntezy skrobi. W publikacji [2] Jej udział polegał na: selekcji i przygotowaniu materiału badawczego do analiz RNA-seq, analizie segregacji i wzbogaceniu

mapy genetycznej w markery genów kandydujących, które wybrała na podstawie analiz transkryptomicznych, analiz ekspresji genów kandydujących w populacji oraz na podstawie analizy statystycznej danych oraz napisaniu pracy.

Należy podkreślić dużą wagę osiągnięć zawartych w obu pracach Kandydatki [1,2], gdyż są to badania nad mapowaniem genu dużej podjednostki AGPazy (AGPazaS) oraz jego ekspresji w bulwach ziemniaka. AGPaza jest, bowiem kluczowym enzymem w syntezie skrobi w bulwach i liściach a zbudowana jest aż z czterech podjednostek: dwóch dużych (S) i dwóch małych (B). W ziemniaku zmapowano dotąd pięć loci dla obu podjednostek enzymu na chromosomie I, IV i VIII, o istotnym wpływie na zawartość skrobi i cukrów redukujących. Mapowanie specyficznego allelu AGPaseS-a1334 potwierdziło jego lokalizację na 102,3 cM chromosomu I i istotny wpływ na zawartość skrobi w bulwach ($R^2=15,2\%$). Ponadto analiza ekspresji AGPaseS-a w formach rodzicielskich i osobnikach potomnych o skrajnej zawartości skrobi w bulwach, w poszczególnych fazach rozwoju wegetatywnego, wykazała jej wyższy poziom w wysokoskrobiowej formie rodzicielskiej na wczesnym i późnym etapie tworzenia bulw oraz w osobnikach wysokoskrobiowych z markerem AGPaseS-a1334. Należy zaznaczyć, że wysoki poziom jej ekspresji utrzymywał się nawet po zbiorze bulw i w trakcie ich przechowywania. Dr Dorota Sołtys-Kalina i współautorzy po raz pierwszy wykazali, że obecności allelu AGPazyS-a towarzyszy zmienność w poziomie ekspresji, co sugeruje możliwość regulacji aktywności enzymu podczas transkrypcji i bezpośredniego powiązania poziomu transkryptu z zawartością skrobi. Nie zaobserwowano natomiast korelacji pomiędzy poziomem transkryptu a zawartością skrobi w bulwach, co może wynikać z udziału i silnego wpływu innych podjednostek AGPazy w zmienności badanej cechy.

W obu pracach [1,2] wykazano obecność czynników genetycznych, wspólnych dla badanych cech skrobi i sacharozy, których wpływ różni się w zależności od rozpatrywanego poziomu genetycznego: marker genu lub transkrypt genu. Efekty obu tych prac [1,2] mają olbrzymie znaczenie tak poznawcze, jak i utylitarne dla prac genetyczno-hodowlanych i są kamieniem milowym w postępie genetycznym.

Celem badań zamieszczonych w publikacji [3] było mapowanie QTL koloru chipsów z bulw analizowanych po zbiorze, po chłodzeniu (przechowywaniu bulw w 8°C) i po rekondycjonowaniu (przeniesieniu bulw z temperatury 8°C do 20°C) oraz mapowanie QTL koloru chipsów skorygowanych o efekt skrobi. Kandydatka chciała uzyskać odpowiedź na pytanie czy te same czynniki genetyczne warunkujące zawartość skrobi i sacharozy wywierają wpływ na zawartość glukozy i fruktozy w bulwach odpowiedzialnych za ciemną barwę chipsów z bulw ziemniaka. Kolor chipsów uzyskanych z bulw ziemniaka zależy od zawartości cukrów redukujących (CR), glukozy i fruktozy. Podczas przechowywania bulw w niskiej temperaturze, następuje, bowiem niekorzystny proces rozkładu skrobi do CR, a samo zjawisko nazwane jest „cold sweetening”. Cukry redukujące podczas smażenia wchodzi w reakcję z aminokwasami (reakcja Maillarda) nadając im ciemne zabarwienie, którego intensywność jest ściśle związana z zawartością CR. Ich koncentracja w bulwach jest skorelowana z zawartością skrobi, a geny odpowiedzialne za syntezę i degradację skrobi wpływają również na zawartość tych cukrów w bulwach. Geny metabolizmu skrobi zorganizowane są w rodziny i leżą na wszystkich 12 chromosomach genomu ziemniaka. Ich lokalizacja w genomie nie świadczy jednak o podobnej funkcji pełnionej w metabolizmie. Dotyczy to zwłaszcza genów w obrębie jednego locus kodujących izoenzymy, które pełnią

odmienne funkcje podczas syntezy skrobi zapasowej i przejściowej. Oceniany fenotyp ziemniaka może być wypadkową wielokierunkowych efektów jednego genu, lub nakładania się efektów alleli genów sprzężonych w obrębie danego locus, co stwierdzono w publikacji [3] dla QTL zawartości skrobi i koloru chipsów, gdzie przeprowadzona została analiza statystyczna fenotypów populacji. Kandydatka wykazała istotną korelację pomiędzy zawartością skrobi a kolorem chipsów z bulw przechowywanych w różnych warunkach ($r = 0,60-0,63$). Stwierdziła również wysoki stopień odziedziczalności cech (*ang. heritability*) ($h^2=67-82\%$), która jest miarą statystyczną, opisującą proporcję wariancji fenotypowej współzmiennej z wariancją genetyczną w stosunku do ogólnej zmienności w próbie; oraz wysoki stopień determinacji cech warunkowanych przez genotyp ($R^2 = 50-58\%$). Dane fenotypowe skorygowano o efekt zawartości skrobi na podstawie wyznaczonych współczynników regresji. Wykryte przez dr Dorotę Sołtys-Kalina i jej współpracowników QTL zlokalizowano na dziesięciu chromosomach ziemniaka z wyłączeniem chromosomu V i VII. Chromosom I i IV był istotny dla cech barwy chipsów, zarówno przed-, jak i po korekcji. Zastosowanie korekcji wpływu zawartości skrobi na barwę chipsów, zmieniło całkowicie lokalizację QTL barwy chipsów w genomie. Niektóre QTL zostały przesunięte lub stały się nieistotne statystycznie. Kandydatka zaobserwowała również nowe QTL, np. QTL, który był istotny tylko dla skorygowanej barwy chipsów po zbiorze, na chromosomie XII.

Dr Dorota Sołtys-Kalina udowodniła, że QTL dla barwy chipsów przed korekcją mapowały się w podobnych regionach chromosomu I, co QTL zawartości skrobi. Po korekcji, większość loci stała się, bowiem nieistotna statystycznie. Porównanie map przed- i po korekcji wskazuje zatem na silny efekt loci odpowiedzialnych za zawartość skrobi na uwarunkowanie barwy chipsów. Kandydatka oceniała również sprzężenie markerów genów metabolizmu węglowodanów z cechami barwy chipsów. Na sześć przebadanych genów { α - i β -amylazy, kinazy pirogronianowej, kinazy karboksylazy fosfoenolpirogronianowej (PPCK1a), dwóch alleli alternatywnej oksydazy (AOX)}, wszystkie okazały się istotne dla barwy chipsów w różnych warunkach przechowywania bulw, ale dla skorygowanych cech istotny okazał się tylko PPCK1a. Badania przeprowadzone przez dr Dorotę Sołtys-Kalina i wyniki zamieszczone w publikacji [3] potwierdziły poligeniczny charakter cech barwy chipsów oraz zweryfikowały istotność chromosomu I w determinacji ich zmienności. Zastosowane przez Kandydatkę podejście pozwoliło na zminimalizowanie wpływu loci odpowiedzialnych za zawartość skrobi na barwę chipsów oraz oddzielenie czynników genetycznych charakterystycznych dla tych cech. Udział Kandydatki w publikacji [3] polegał na ocenie fenotypowej populacji, selekcji, analizie segregacji i wzbogaceniu mapy genetycznej w markery genów kandydujących, w analizie statystycznej wyników a także na napisaniu manuskryptu. Jej partycypację w tej publikacji należy uznać za zdecydowanie większościową.

Efekty publikacji [3] mają duże znaczenie użytkowe nie tylko dla prac genetyczno-hodowlanych, ale również dla przetwórstwa ziemniaka na produkty uszlachetnione. Publikacja ta dowodzi bowiem obecności wspólnych czynników genetycznych związanych z zawartością skrobi i CR oraz ich wzajemnego oddziaływania na zmienność wiodących cech, ważnych w procesie produkcji chipsów.

Kolejnym problemem badawczym [4] była populacja, której rodzice nie różnili się istotnie zawartością skrobi w bulwach, natomiast różnili się barwą chipsów po wychłodzeniu.

Ponadto rodzice ci charakteryzowali się brakiem markerów alleli genów AOX1a450 oraz β -Amyl-316, ważnych z punktu widzenia akumulacji cukrów redukujących w bulwach. W osobnikach populacji obserwowano segregację barwy chipsów. Dobór takich komponentów rodzicielskich umożliwił, bowiem poszukiwania dodatkowych czynników genetycznych, niezależnych od obu genów metabolizmu węglowodanów. Celem tych badań było opracowanie mapy genetycznej i mapy QTL barwy chipsów, które wraz z analizą białek posłużyły do selekcji i weryfikacji istotności genów kandydujących, istotnych dla barwy chipsów po przechowywaniu bulw w niskiej temperaturze (cold sweetening). Genetyczne uwarunkowania cech barwy chipsów były wielokrotnie podejmowane w badaniach populacyjnych i asocjacyjnych i dotyczyły, tak analiz QTL, jak i poszukiwań genów kandydujących. Stwierdzono m.in. ilościowy charakter cech barwy chipsów i zawartości cukrów redukujących, a QTL zlokalizowano na wszystkich dwunastu chromosomach ziemniaka. W publikacji [4] została opracowana mapa genetyczna w oparciu o markery DArT, składająca się z dwunastu grup sprzężeń o łącznej długości 1000,2 cM. Ponadto opracowano również mapę QTL barw chipsów, jak również stwierdzono obecność QTL dla tych cech na chromosomie I i VI. Okazuje się, że QTL na chromosomie I były sprzężone z barwą chipsów po zbiorze i rekondycjonowaniu, a na chromosomie VI ze wszystkimi badanymi cechami. Po wychłodzeniu chipsów wykryto QTL tylko na chromosomie VI.

W celu wyselekcjonowania genów kandydujących, istotnych dla zjawiska 'cold sweetening' dr Dorota Sołtys-Kalina użyła różnicową analizę ekspresji pul cDNA (RDA-cDNA) z klonów o skrajnych fenotypach, odznaczających się ciemnym i jasnym zabarwieniem chipsów po wychłodzeniu. Dowiodła, że na dwadzieścia pięć otrzymanych genów różnicujących, aż jedenaście loci znajdowało się na chromosomie VI genomu ziemniaka. Wśród nich osiem było sprzężonych z barwą chipsów po chłodzeniu, a najsilniejszy efekt odnotowano dla Nodulin 26. Kolejnym etapem selekcji była analiza ekspresji genów kandydujących w rodzicach populacji oraz w genotypach o skrajnych wartościach cechy barwy chipsów po wychłodzeniu. Na tej podstawie Kandydatka wybrała dwa geny kandydujące: Heatshock protein (Hsp90) oraz Auxin-regulated protein (AuxRP), o zróżnicowanej ekspresji w ocenianym materiale. Marker genu AuxRP tłumaczył 15,2% zmienności cechy barwy chipsów po wychłodzeniu, a sam gen ulegał specyficznej ekspresji tylko w rodzicach i genotypach o jasnym zabarwieniu chipsów. Mimo braku sprzężenia pomiędzy markerem genu Hsp90 a cechą barwy chipsów, stwierdzono ilościowe różnice w ekspresji genu oraz białka izoformy Hsp90-1 w genotypach o ciemnej barwie chipsów.

W publikacji [4] dr Dorota Sołtys-Kalina wykazała, że cecha barwy chipsów w różnych warunkach przechowywania bulw okazała się mniej złożona genetycznie niż w populacji opisaney w publikacjach [1-3]. Ponadto wskazała chromosom VI, jako istotny i charakterystyczny dla barwy chipsów po wychłodzeniu oraz wybrała geny kandydujące związane z barwą chipsów, nienależące do genów metabolizmu głównego węglowodanów, które mogą pełnić funkcje modyfikujące (AuxRP i Hsp90). W tej publikacji [4] Jej udział był przeważający i polegał przede wszystkim na: ocenie fenotypowej populacji, przeprowadzeniu eksperymentu RDA-cDNA, ocenie poziomu białka Hsp90, analizie segregacji i ulepszaniu mapy genetycznej o markery genów kandydujących, a także na analizie statystycznej wyników oraz napisaniu manuskryptu.

Generalizując analiza genetycznych uwarunkowań akumulacji węglowodanów w ziemniaku poszerzyła istotnie dotychczasową wiedzę na ten temat oraz dostarczyła cennych informacji o metodyce badań tego typu. Dr Dorota Sołtys-Kalina wniosła istotny, znaczący wkład w lepsze poznanie zależności pomiędzy donorami i akceptorami fotoasymilatów poprzez opracowanie map genetycznych i genomicznych oraz przyczyniła się do pogłębienia wiedzy o metabolizmie skrobi i cukrów redukujących w bulwach ziemniaka. Badania przeprowadzone przez Kandydatkę są również podstawą do dalszych analiz i weryfikacji istotności czynników genetycznych związanych z barwą chipsów i zawartością skrobi na poziomie produktu - genu - białka. Znaczącym osiągnięciem badań dr Doroty Sołtys-Kalina jest również wyselekcjonowanie genów kandydujących, które mogą pełnić funkcje regulatorowe, modyfikujące lub mogą pośrednio uczestniczyć w metabolizmie węglowodanów. Dotyczy to zwłaszcza genu PGCRURSE5, kodującego białko zapasowe 12S globuliny krucyferyny, którego rola w bulwach ziemniaka do tej pory nie była znana. Oznacza to, iż im lepiej poznamy genetyczne podstawy metabolizmu węglowodanów, tym bardziej można będzie analizować zależności pomiędzy zawartością skrobi i cukrów redukujących oraz aktywnością ich szlaków metabolicznych na różnych etapach ontogenezy i w zmiennych warunkach środowiska. Jest to ważny aspekt badań, gdyż pozwala na głębsze i szersze interpretacje znaczenia nie tylko poszczególnych tkanek i organów, ale także zależności pomiędzy donorem i akceptorem fotoasymilatów.

Podsumowując osiągnięcie naukowe dr Doroty Sołtys-Kalina należy podkreślić jego wysokie naukowe i użytkowe znaczenie. Z najważniejszych osiągnięć Habilitantki należy wymienić:

- opracowanie pierwszej mapy QTL zawartości sacharozy w liściach ziemniaka poddanych naświetlaniu i po okresie ciemności w różnych fazach rozwoju roślin oraz potwierdzenie istotnego udziału chromosomu I w determinacji badanych cech;
- ustalenie pierwszej mapy DArT dla QTL zawartości skrobi w bulwach oraz dowiedzenie istotności QTL zlokalizowanych na chromosomie I, jako głównych czynników determinujących dane cechy;
- wyodrębnienie specyficznych QTL dla wybranych cech oraz porównanie map QTL zawartości skrobi w bulwach z QTL zawartości sacharozy w liściach i bulwach;
- zweryfikowanie na poziomie genetycznym i genomicznym potencjalnej roli genu PGCRURSE5 w akumulacji skrobi w bulwach ziemniaka (poziom ekspresji genu w populacji);
- opracowanie pierwszej mapy eQTL dla genów wyselekcjonowanych w badaniach transkryptomicznych, jako genów kandydujących dla zawartości skrobi w bulwach;
- dowiedzenie istotnego związku pomiędzy markerem DNA genu PGCRURSE5 a QTL zawartości skrobi i poziomem jego ekspresji (eQTL);
- wykazanie istotnej korelacji pomiędzy poziomem ekspresji PGCRURSE5 a zawartością skrobi. Opracowanie markerów specyficznych dla allelu genu dużej podjednostki AGPazy (AGPaseS-a1334)
- weryfikację istotności genu w determinacji zawartości skrobi w populacji i rodzicach na poziomie genetycznym i genomicznym;

- opracowanie mapy QTL barwy chipsów po zbiorze, po przechowywaniu i rekondycjonowaniu oraz wykazanie po raz pierwszy, iż główny QTL barwy chipsów po przechowywaniu bulw w 8°C jest zlokalizowany na chromosomie VI ziemniaka oraz dowiedzenie istotnej roli genów AuxRP i Hsp90 w zjawisku ‘cold sweetening’;
- ustalenie pierwszej mapy QTL barwy chipsów skorygowanej o efekt skrobi, co umożliwia dokonanie korekty lokalizacji oraz istotności poszczególnych QTL;
- wyselekcjonowanie grupy genów kandydujących, które mogą pełnić rolę regulatorową w metabolizmie węglowodanów.

Przedstawiony cykl 4 publikacji naukowych stanowi spójną i logiczną całość. Jest dobrze przygotowany i przedstawia wysoki poziom naukowy. Wyniki badań, stanowiące osiągnięcie naukowe dr Doroty Sołtys-Kalina, **mają znaczenie poznawcze i użytkowe** oraz **wnoszą istotny wkład w dział szeroko rozumianej dyscypliny „Rolnictwo i Ogrodnictwo”** a tym samym spełniają kryteria art. 219 ust. 1. pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) oraz są zgodne Rozporządzeniami Ministra Nauki Szkolnictwa Wyższego (Dz.U. z 2018 r.) – dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie ‘Rolnictwo i Ogrodnictwo’.

2.2. Ocena pozostałych badań i osiągnięć naukowo-badawczych

Dr Dorota Sołtys-Kalina już w czasie studiów, podczas wykonywania pracy licencjackiej i magisterskiej na SGGW, uczestniczyła w badaniach naukowych, które miały na celu wyjaśnienie wielu kwestii z zakresu fizjologii i biologii roślin, takich jak:

- **mechanizmy odporności roślin na choroby i szkodniki.** Efektem Jej najwcześniejszych zainteresowań badawczych było wykonanie pracy licencjackiej pt.: „Mechanizmy odporności roślin na patogeny i szkodniki”, pod kierunkiem dr Małgorzaty Rochalskiej, którą obroniła w 2006 roku;
- **oddziaływanie allelopatyczne roślin uprawnych i chwastów**, którymi interesowała się podczas studiów magisterskich (2006-2008) na SGGW. Efektem tych zainteresowań było napisanie pracy magisterskiej pt.: „Allelopatyczny wpływ cyjanamidu na kiełkowanie i wzrost pomidora (*Lycopersicon esculentum* Mill.) i gorczycy białej (*Sinapis alba* L.), pod kierunkiem prof. dr hab. Renaty Bogatek-Leszczynskiej, którą obroniła z wyróżnieniem;
- **analiza związków bioaktywnych produkowanych przez rośliny i mikroorganizmy**, tym zagadnieniem Kandydatka zajmowała się w ramach Szkoły Letniej dla Doktorantów organizowanej przez Uniwersytet w Kopenhadze i Uniwersytet w Aarhus, z zakresu analizy związków bioaktywnych produkowanych przez rośliny i mikroorganizmy. Pozwoliło to Jej na zapoznanie się z różnymi technikami rozpoznawania i oceny ilościowej związków aktywnych biologicznie oraz ich dynamiką rozkładu w glebie;
- **wpływ CA na wzrost korzeni pomidora (*S. lycopersicum* L.) i kukurydzy (*Zea mays* L.).** Badania te realizowała w ramach grantu, który uzyskała w 2010 roku. Obejmowały one analizy cytologiczne, molekularne i fizjologiczne. W ramach oceny cytologicznej oceniała intensywność i przebieg mitoz w wierzchołkach wzrostu, wielkość komórek kory pierwotnej, stopień ich endoploidalności oraz ultrastrukturę korzenia. Obserwacje cytologiczne prowadziła we współpracy z Katedrą Botaniki SGGW oraz Katedrą Biotechnologii Rolniczej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Analizowała ponadto ekspresję genów białek uczestniczących w rozluźnianiu ściany

komórkowej i biorących udział we wzroście komórek odpowiedzialnych za przebieg cyklu komórkowego. Ponadto prowadziła analizę białek ściany komórkowej we współpracy z Zakładem Ekofizjologii Molekularnej Roślin Instytutu Biologii Eksperymentalnej i Biologii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego. Prowadziła też bilans hormonalny i oceniała status oksydo-redukcyjny w korzeniach traktowanych CA. Uzyskane wyniki badań pozwoliły Jej na interpretację odpowiedzi roślin jedno- i dwuliściennych na fitotoksyczne działanie CA. Dowiodła, że rośliny istotnie różnią się wrażliwością na CA, jednak przyczyny zahamowania wzrostu korzenia u obu gatunków były te same i wynikały ze zmian organizacji wierzchołków wzrostu. Wpływ CA powodował zmniejszenie częstotliwości podziałów komórkowych, zahamowanie cyklu komórkowego w fazie G2/M oraz zmniejszenie liczebności komórek merystematycznych, co prowadziło do zmniejszenia wierzchołka wzrostu i zaburzeń wielkości kolejnych stref korzenia, a zwłaszcza strefy różnicowania. Fitotoksyczne działanie CA wiązało się z zahamowaniem wzrostu wydłużeniowego komórek strefy różnicowania. Mogło to być następstwem zachwiania bilansu hormonalnego pomiędzy auksyną (IAA) a etylenem, a w konsekwencji zachwianiem statusu oksydo-redukcyjnego lub zmianą elastyczności ścian komórkowych;

- **badania z zakresu allelopatii i fitotoksyczności roślin** prowadziła Kandydatka w czasie studiów doktoranckich, w latach 2008-2011, w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na wydziale Rolnictwa i Biologii. Pierwsze Jej prace związane z tymi zagadnieniami powstały pod kierunkiem prof. dr hab. Renaty Bogatek-Leszczynskiej. Dotyczyły one wpływu cyjanamidu (CA), związku allelopatycznego produkowanego przez niektóre gatunki wyk (*Vicia* sp.), na kiełkowanie i wzrost roślin testowych. Badania te prowadziła na różnych gatunkach roślin uprawnych oraz chwastów. Obecnie, poza badaniami związanymi z „Osiągnięciem” dr Dorota Sołtys-Kalina na drugim miejscu stawia na badania nad fitotoksycznością ziemniaka i bada zawartość związków bioaktywnych zawartych w liściach, a zwłaszcza glikoalkaloidów (GA), fenoli (FO) i flawonoidów (FL). W zawiązku z tym wyselekcjonowała materiał badawczy, jakim są diploidalne mieszańce ziemniaka, odmiany uprawne oraz dzicy krewniacy *Solanum tuberosum*. Przeprowadziła analizy porównawcze kilkudziesięciu klonów ziemniaka i stwierdziła duże zróżnicowanie ich potencjału fitotoksycznego. Ponadto dowiodła zależności między zawartością GA a potencjałem fitotoksycznym. Niektóre klony, pomimo wysokiej zawartości GA, cechowały się niskim potencjałem fitotoksycznym, stąd też rozpoczęła badania mające na celu weryfikację udziału GA w oddziaływaniach allelopatycznych ziemniaka. Na bazie uzyskanych wyników złożyła projekt [II.3.2. Załącznik 4], który uzyskał finansowanie NCN w ramach konkursu Sonata12. W projekcie dr Dorota Sołtys-Kalina koncentruje się na podejściu „omicznym” i analizuje różnice w transkryptomie, proteomie i metabolomie klonów ziemniaka o skrajnych wartościach cech, co pozwala na nadanie badaniom szerszego aspektu badawczego, fizjologicznego. Efektami badań nad allelopatią ziemniaka są dwie, oryginalne prace naukowe [II.2.12, II.2.15 Załącznik 4]
- **wyprowadzanie linii podwojonych haploidów marchwi z kultur pylnikowych** i izolowanych mikrospor było kolejnym tematem Jej zainteresowań badawczych. Wyprowadzania linii podwojonych haploidów nauczyła się na stażu w Samodzielnej Pracowni Kultur Tkanek Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, gdzie uczestniczyła w badaniach, w ramach projektu: ‘Nowa technologia wyprowadzania materiałów wyjściowych hodowli mieszańców F1 marchwi’, finansowanego z Funduszy Europejskich

w ramach Funduszu Innowacyjna Gospodarka', który odbyła u prof. dr hab. Krystyny Góreckiej w 2011 roku;

- **sekwencjonowanie genów nowej generacji** techniką różnicowej analizy ekspresji genów. Z tą techniką dr Dorota Sołtys-Kalina miała okazję zapoznać się na kursach i stażu szkoleniowym dotyczącym analiz materiału roślinnego. Przy użyciu tej techniki z zakresu sekwencjonowania nowej generacji i techniki różnicowej analizy sekwencji cDNA (RDA-cDNA, z ang. Representational Difference Analysis of cDNA) oraz nawiązała współpracę z Zakładem Ekspresji Genów Uniwersytetu w Poznaniu i opublikowała 2 wspólne prace [7a.1, 7a.2 Załącznik 3];
- **tolerancja ziemniaka na stres suszy** jest kolejnym tematem badawczym, którym się obecnie zajmuje się Kandydatka. Wykazano m.in., że gen CBP80 wpływa na odpowiedź roślin na suszę poprzez regulację poziomu mikroRNA159, a w konsekwencji poziomów czynników transkrypcyjnych MYB33 i MYB101.(TF). [II.2.9 Załącznik 4]. Jej badania nad tolerancją ziemniaka na stres suszy uzyskały finansowanie w ramach konkursu OPUS 19 [II.3.7 Załącznik 4], w którym jest Ona głównym wykonawcą;
- **nad ekspresją czynników transkrypcyjnych**, to nowa tematyka badawcza, do której włączyła się dr Dorota Sołtys-Kalina. Analizowała cechy morfologiczne oraz względną zawartość wody w liniach transgenicznych ziemniaka z nadekspresją czynników transkrypcyjnych MYB. Zastosowała mapowanie ekspresyjnych loci cech ilościowych (eQTL) markerów pochodzących z transkrypcji dla TSC w ziemniaku. Dzięki temu wybrała 34 geny o zróżnicowanej ekspresji dzięki porównaniu danych sekwencjonowania RNA kontrastujących zbiorczych segregantów;
- **patogenezy chorób ziemniaka**. W badaniach wykazała, że potencjał fitotoksyczny ekstraktu z liści ziemniaka o niskiej zawartości glikoalkaloidów determinowany jest specyficznym składem tych związków w ekstrakcie z liści, w których istotną rolę mogą odgrywać α -solasonina i α -solamargina. Profile genów i białek o zróżnicowanej ekspresji nie odpowiadały natomiast szlakowi biosyntezy glikoalkaloidów w ekspresji potencjału fitotoksycznego [II.2.13, II.2.14 Załącznik 4];
- **genetyczne podstawy dziedziczenia koloru kwiatów w ziemniaku**. Celem tego badania była identyfikacja regionów genomowych i kandydujących alleli genów kluczowych dla akumulacji antocyjanów w koronie ziemniaka w różnych ilościach [II.2.11 Załącznik 4].
- **fitoremediacja** – to również przedmiot zainteresowań Kandydatki. Jestem bowiem autorem artykułu popularno-naukowego z zakresu fitoremediacji.

Efektom badań dr Doroty Sołtys-Kalina, poza „osiągnięciem naukowym”, było 15 publikacji, w tym 11 w czasopismach posiadających współczynnik wpływu IF, wyróżnionych w Journal Citation Reports (JCR). W 11 publikacjach naukowych dr Dorota Sołtys-Kalina jest pierwszym autorem, w pozostałych jest autorem korespondującym, a w rozdziałach monografii jest autorem głównym lub korespondującym. Dr Dorota Sołtys-Kalina przygotowała i wygłosiła 19 referatów i komunikatów na konferencjach naukowych, w tym większość na konferencjach międzynarodowych, w których brała czynny udział [7b.2, 7b.3, 7b.9 Załącznik 3]. Dr D. Sołtys-Kalina przygotowała też materiały do prezentacji w ramach Szkoły Letniej dla Doktorantów w Kopenhadze, z zakresu analizy związków bioaktywnych produkowanych przez rośliny i mikroorganizmy.

W styczniu 2013 roku dr Dorota Sołtys-Kalina otrzymała mianowanie na adiunkta w Pracowni Biotechnologii IHAR-PIB w Młochowie, a od stycznia 2020 roku awansowała na Kierownika tejże Pracowni. Od tej pory Jej działalność związana była ściśle z biotechnologią

i patofizjologią ziemniaka, w szerokim tego słowa znaczeniu. Realizowała też jednak inne tematy w ramach działalności statutowej, a dotyczące m.in. doskonalenia metodyki wykrywania i testowania odporności genotypów ziemniaka na suszę i na patogeny.

Dr Dorota Sołtys-Kalina była wykonawcą w projekcie w ramach konkursu OPUS 19 [II.3.7 Załącznik 4]. Uczestniczyła również w badaniach prowadzonych przez prof. dr hab. Zofię Szwejkowską-Kulińską.

Pracując w Instytucie Naukowym dr Dorota Sołtys-Kalina nie miała wiele możliwości prowadzenia działalności dydaktycznej, jakkolwiek ma ku temu istotne podstawy, gdyż ukończyła Studium Pedagogiczne na SGGW w Warszawie oraz prowadziła zajęcia ze studentami, będąc jeszcze na studiach doktoranckich na SGGW w Warszawie z przedmiotu 'Fizjologia Roślin' dla kierunków studiów: Biologia, Rolnictwo, Ogrodnictwo i Biotechnologia. Ponadto była opiekunem naukowym dwóch studentów wykonujących pracę licencjacką w Katedrze Fizjologii Roślin SGGW. W IHAR-PIB opiekowała się studentami, którzy odbywali praktyki letnie. Była również promotorem pracy magisterskiej mgr Zofii Wójcik pt.: „Potencjał fitotoksyczny ziemniaka (*Solanum* sp.)”.

Dr Dorota Sołtys-Kalina prowadziła również wykłady dla nauczycieli szkół rolniczych w Krajowym Centrum Edukacji Rolniczej w Brwinowie, głównie na temat wykorzystania zjawiska allelopatii w praktyce rolniczej. Brała też udział w seminariach, szkoleniach i wykładach organizowanych w IHAR-PIB. Ponadto wielokrotnie wygłaszała referaty na konferencjach międzynarodowych i krajowych.

Celem podniesienia swojej wiedzy i umiejętności zawodowych Kandydatka odbyła też wiele szkoleń i kursów, m.in.:

1. Szkolenie pt.: 'Wprowadzenie do analizy danych RNA-Seq.' Ideas4Biology, Poznań, 8-9.04.2017.
2. Szkolenie pt.: 'Wprowadzenie do obróbki i analizy danych NGS'. Ideas4Biology, Poznań, 3.03.2017.
3. Szkolenie pt.: 'Edycja genów techniką CRISPR-Cas9'. Dharmacon TM, IBB-PAN Warszawa, 12.10.2016.
4. Kurs z zakresu sekwencjonowania nowej generacji, w tym techniki różnicowej analizy sekwencji cDNA (RDA-cDNA) [Załącznik 3].
5. Szkolenie w zakresie analiz materiału roślinnego przy użyciu techniki różnicowej analizy sekwencji cDNA [Załącznik 3].
6. Ośmiomiesięczny Kurs Zastosowania Technologii e-learningowych w Dydaktyce. Uzyskane prawa do wdrażania systemów e-learningu na platformie Moodle. Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki SGGW, Warszawa, luty-wrzesień, 2010.
7. Kurs biologii molekularnej pt.: Szkoła Ekspresji Genów. Organiser: Applied Biosystems. Warszawa, 2009.
8. Letnia Szkoła Doktorska pt.: RECETO PhD Summer School: Bioactive Natural Compounds in Soil: Analysis, Fate and Effects. Uniwersytet Kopenhaski i Uniwersytet w Aarhus, Dania, 26-31.07.2009.

Pozostałe badania, które Habilitantka zaplanowała, przeprowadziła i opublikowała w liczących się czasopismach naukowych, świadczą również o Jej właściwym, bardzo dobrym przygotowaniu do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej. Należy też zaznaczyć, że

oprócz znaczenia naukowego, zarówno w doświadczeniach, jak i publikacjach, dr Dorota Sołtys-Kalina dużą wagę przywiązywała do praktycznego aspektu swojej działalności.

Dr Dorota Sołtys-Kalina udzielała się też w Redakcjach zagranicznych czasopism jako Recenzent. Zrecenzowała 22 prace naukowe w zagranicznych czasopismach, co dobrze zapowiada na przyszłość.

Na podstawie analizy przedstawionego dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego można stwierdzić, że Habilitantka od początku swojej pracy zawodowej miała wyraźnie sprecyzowane zainteresowania badawcze, które dotyczyły: doskonalenia laboratoryjnych metod oceny ziemniaka, optymalizacji metod izolacji DNA, technik różnicowej analizy sekwencji cDNA (RDA-cDNA, z ang. Representational Difference Analysis of cDNA), analiz cytologicznych, molekularnych, fizjologicznych, analizy morfologicznej w liniach transgenicznym ziemniaka z nadekspresją czynników transkrypcyjnych MYB, i innych. Swoje wielostronne zainteresowania badawcze rozwijała głównie w kraju, we współpracy z wieloma uniwersytetami i instytucjami naukowymi, m.in. z Katedrą Botaniki i Katedrą Fizjologii SGGW w Warszawie, Zakładem Ekofizjologii Molekularnej Roślin Instytutu Biologii Eksperymentalnej i Biologii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego; Katedrą Biotechnologii Rolniczej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Zakładem Ekspresji Genów Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, z Samodzielną Pracownią Kultur Tkanek Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, z Laboratorium Chemii Biomedycznej, Instytutu Immunologii i Terapii Eksperymentalnej im. Ludwika Hirszfelda we Wrocławiu.

Należy podkreślić, że w działalności naukowej dr Doroty Sołtys-Kalina są wyraźnie określone kierunki badań, w których się specjalizuje, co wynika zarówno z zapotrzebowania hodowli, instytucji rolniczych, a także z potrzeb przemysłu przetwórczego ziemniaka.

Dorobek naukowy dr inż. Doroty Sołtys-Kalina przed uzyskaniem stopnia doktora stanowiła jedna praca ze współczynnikiem wpływu, jedna praca przeglądowa i jedna praca popularno-naukowa, bez współczynnika wpływu. Po uzyskaniu stopnia doktora, dorobek dr Doroty Sołtys-Kalina zwiększył się sześciokrotnie. Łącznie Habilitantka opublikowała 19 prac, w tym 16 oryginalnych prac twórczych, 2 monografie i jedno opracowanie popularno-naukowe; z czego 14 Jej prac znajduje się w bazie Web of Science, w czasopismach indeksowanych ze współczynnikiem wpływu. Ponadto przygotowała i przedstawiła 19 referatów i komunikatów na konferencjach naukowych, w tym większość na konferencjach o zasięgu międzynarodowym. Jej oryginalne prace twórcze zostały opublikowane w prestiżowych czasopismach naukowych, jak:

- *Planta, Acta Biologica Cracoviensia, series Botanica, Plant Signaling & Behavior, Journal of Plant Physiology, Breeding Science, Acta Physiologie Plantarum, Euphytica, European Journal of Plant Pathology, BMC Plant Biology, Molecular Breeding, Molecular Genetics and Genomics, Scientific Reports, Theoretical and Applied Genetics* – **z listy Journal Citation Reports (JCR), ze współczynnikiem wpływu.**
- *Plant Breeding and Seed Science, Kosmos* – **czasopisma bez współczynnika wpływu.**

Zgodnie z punktacją MNiSW łączna liczba punktów za wyżej wymienione prace wynosi, zgodnie z rokiem opublikowania, **953**, a sumaryczny Impact Factor (IF), wg bazy Journal

Citation Reports (JCR) i wg roku ukazania się pracy, wynosi **36,265 IF**, w tym za „osiągnięcie” – **13,035 IF**.

Liczba cytowań publikacji dr Doroty Sołtys-Kalina wg Web of Science (WoS) na dzień 06.05.2021 wynosiła **168**, zaś Index Hirscha wynosił **7**. Na dzień 14.12.2021 **Index Hirscha** Kandydatki wg WoS wynosi **7**, ale liczba cytowań wzrosła do **216**, bez autocytowań **200**, liczba artykułów cytujących **181**, liczba artykułów cytujących bez autocytowań **171**, zaś średnia liczba cytowań wynosi **14.4**. Wskaźnik ten jest dość wysoki i ma ogromne znaczenie zarówno dla autora publikacji, jak i dla ocenianych w ten sposób czasopism. Różnica w liczbie cytowań analizowanych prac nie bierze się z różnicy ich poziomu naukowego. Liczba cytowań mówi raczej o większej popularności jednych prac i o mniejszej – innych. Być może decyduje tutaj jedynie trafnie dobrana i nowa nazwa opisywanego procesu, sugerując, że skoro nazwa jest nowa i nieznana, to i sam proces także jest nieznany i nowy. Habilitantka publikowała głównie w pracach zespołowych, gdzie występowała, jako pierwszy albo korespondencyjny autor, co świadczy o Jej umiejętności pracy w zespole.

Podsumowanie pkt. 2

Osiągnięcie naukowe oraz całkowity dorobek naukowy dr Doroty Sołtys-Kalina w mojej opinii są pozytywne i w pełni wystarczające do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Jej badania wniosły do dyscypliny ‘**Rolnictwo i Ogrodnictwo**’ wiele nowych, bardzo istotnych aspektów, zarówno o charakterze poznawczym, jak i użytkowym, które znacznie poszerzają dotychczasową wiedzę przyczyniając się do Jej rozwoju. Kandydatka do stopnia dr habilitowanego jest dociekliwym badaczem, wybitnym specjalistą z zakresu biotechnologii roślin. Dr Dorota Sołtys-Kalina bierze czynny udział w konferencjach naukowych, zarówno w kraju, jak i za granicą, na których prezentowała wyniki swoich badań. Posiada też udokumentowany dorobek dotyczący działalności dydaktyczno-wychowawczej, popularyzatorskiej, organizacyjnej i społecznej. Wszystkie te aspekty Jej pracy pozwalają sądzić, że Habilitantka jest dojrzałym pracownikiem naukowym, przygotowanym do samodzielnej pracy.

3. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego Habilitantki zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r.

§ 3. p.5. Kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych habilitantki w obszarze nauk przyrodniczych, rolniczych, leśnych i weterynaryjnych:

a/ autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

Dr Dorota Sołtys-Kalina jest współautorem **14** prac opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), z których zdecydowana większość powstała po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych, z czego 4 prace zostały włączone do osiągnięcia naukowego.

b/ udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe
Nie posiada

c/ wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę, w tym te, które zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Nie posiada

§ 4. Kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy obejmują:

1/ autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście, o których mowa w §3.

Współautorka 2 monografii naukowych i 4 prac w czasopismach naukowych, nieindeksowanych w bazie JCR, a opublikowanych po doktoracie

2 /autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

– dr Dorota Sołtys-Kalina jest autorką 22 recenzji oryginalnych prac naukowych dla czasopism posiadających współczynnik wpływu, takich jak: *Acta Physiologiae Plantarum*, *Allelopathy Journal*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *The Crop Journal*, *Journal of Plant Physiology*, *Plants*, *Photochemical & Photobiological Sciences*, *Proteins*.

3/ sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania:

36,265 IF

4/ liczba cytowań publikacji

według bazy *Web of Science (WoS)* aktualna liczba cytowań prac dr Doroty Sołtys-Kalina, wynosiła w dniu 06.05.2021 **168**, a w dniu 14.12.2021 – **216**, a bez autocytowań – **200**

5/ indeks Hirscha opublikowanych prac według bazy *Web of Science (WoS)*

według bazy *Web of Science (WoS)* aktualny indeks Hirscha wynosi – **7**.

6/ kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach:

Przed doktoratem, w 2010 roku, dr Dorota Sołtys-Kalina otrzymała grant promotorski z MNiSW NN 310067739 „Efekty allelopatycznego oddziaływania cyjanamidu na wzrost wydłużeniowy korzeni siewek pomidora (*Lycopersicon esculentum* L.) i kukurydzy (*Zea mays* L.)”, który realizowała w latach 2010-2012.

Po doktoracie dr Dorota Sołtys-Kalina była kierownikiem lub wykonawcą **11** projektów badawczych, w tym w **5** projektach badawczych była kierownikiem, a w **6** wykonawcą projektu. Kierowała, lub kieruje następującymi projektami:

1. 2021-2025 – Grant NCN w ramach konkursu Sonata12, w którym analizuje różnice w transkryptomie, proteomie i metabolomie klonów o skrajnych wartościach danych cech, co pozwala na nadanie badaniom szerszego aspektu genetycznego;
2. 2020 – Młody Naukowiec, nr MN 1-3-00-1-01: „Analiza frekwencji triploidów i ich charakterystyka cytologiczno-morfologiczna w populacjach mieszańców uzyskanych z

krzyżowań ziemniaka diploidalnego z wykorzystaniem męskich 2n gamet”, Projekt statutowy IHAR-PIB;

3. 2018 – Młody Naukowiec, nr DS-18-4004 – „Analiza potencjału fitotoksycznego wybranych klonów ziemniaka” – Projekt statutowy IHAR-PIB;
4. 2017-2021 – grant z NCN UMO-2016/23/D/NZ9/02672: „Identyfikacja związków allelopatycznych w międzygatunkowych mieszańcach ziemniaka. SONATA12”.
5. 2014-2015 – temat statutowy 1-3-00-1-01 - „Analiza zmienności nowych źródeł cech jakościowych i odpornościowych w ziemniaku diploidalnym”. Projekt statutowy IHAR-PIB.

Jako wykonawca projektu realizuje lub realizowała następujące projekty:

1. 2021–2025 – UMO-2020/37/B/NZ9/00028: „Epigenetyczna kontrola zaniku międzypokoleniowego przekazu pamięci stresu suszy w ziemniaku”. OPUS 19, NCN.
2. 2021-2025 – Zadanie nr 28 „Ocena interakcji ziemniaka z bakteriami *Dickeya solani* na poziomie fenotypowym i molekularnym – identyfikacja genów kandydujących związanych z reakcją odporności”. Badania podstawowe realizowane na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej. Grant Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dz. U. poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
3. 2018-2022 – UMO-2018/29/B/NZ9/00542: „Zastosowanie technologii „omics” do badania wpływu cytoplazmy na poziom cukrów redukujących w bulwach ziemniaka”. OPUS15, NCN.
4. 2016-2020 – UMO-2015/19/B/NZ9/00776: „Zastosowanie genomiki ilościowej i analizy prób zbiorczych do identyfikacji genów warunkujących zawartość skrobi w bulwach ziemniaka”. OPUS10, NCN.
5. 2011-2015 – UMO-2011/01/B/NZ2/00181: „Mapowanie loci cech ilościowych zawartości skrobi w bulwach ziemniaka przy wykorzystaniu metody DArT”. OPUS1, NCN.
6. 2011-2015 – UMO-2011/01/B/NZ9/0134: „Identyfikacja genów kluczowych dla kumulacji cukrów redukujących w bulwach ziemniaka diploidalnego”. OPUS1, NCN.

7/ międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną:

Dr Dorota Sołtys-Kalina została kilkakrotnie wyróżniona nagrodami krajowymi, w tym:

- trzykrotnie nagrodą indywidualną Dyrektora IHAR-PIB (2014, 2017, 2021);
- Nagroda II stopnia za najlepszy plakat pt.: „Identification of genes regulating starch content in potato tubers by quantitative genomics and bulked segregant analysis”, na konferencji pt.: 19th Joint Meeting of the Section 'Breeding & Varietal Assessment' of the European Association for Potato Research (EAPR) and the EUCARPIA Section 'Potatoes' – EAPR 2018. Rostock, Warnemünde, Germany, 3-6.12.2018.
- w 2015 zdobyła Krajową Nagrodę Naukową, II-stopnia z zakresu Genetyki Roślin im. Stefana Barbackiego przyznawaną przez Instytut Genetyki Roślin PAN [7b.5 Załącznik 3];
- wyróżnienie Dziekana Wydziału Rolnictwa i Biologii SGGW za rozprawę doktorską pt.: „Mechanizm fitotoksycznego oddziaływania cyjanamidu na wzrost korzeni siewek pomidora (*Lycopersicon esculentum* L.) i kukurydzy (*Zea mays* L.)”. Warszawa 2012;
- Mazowieckie Stypendium Doktoranckie Marszałka Województwa Mazowieckiego dla doktorantów, których prace badawcze wpisywały się w Strategię Rozwoju Województwa Mazowieckiego do 2020 r., Warszawa 2010.
- Nagroda III stopnia za najlepszą prezentację wyników na międzynarodowej konferencji pt.: „Eco Physiological Aspects of Plant Responses to Stress Factors”. Instytut Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego w Krakowie. Kraków 2009.

8/ wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych:

Przed doktoratem dr Dorota Sołtys-Kalina wygłosiła 2 referaty na konferencjach międzynarodowych oraz przedstawiła 6 posterów na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Po doktoracie Kandydatka wygłosiła 4 referaty na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Była też autorem bądź współautorem 7 doniesień na konferencje, w formie posterów.

§ 5. Kryteria oceny w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej habilitanta we wszystkich obszarach wiedzy obejmują:

1/ uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych:

Po doktoracie, uczestnictwo w badaniach w **ramach projektu Funduszu Europejskiego, Innowacyjna Gospodarka**: „Nowa technologia wyprowadzania materiałów wyjściowych do hodowli mieszańców F1 marchwi” UDA POIG.01.03.01- 10-114/08-05. (II.5.2.)

2/ udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji:

- Aktywne uczestnictwo w 19 międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych.
- Aktywne uczestnictwo w seminariach i warsztatach organizowanych w IHAR-PIB.

3) Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydatka odbyła 2 staże krajowe w znanych Ośrodkach Naukowych:

1. Zakład Ekspresji Genów, Instytutu Biologii Molekularnej i Biotechnologii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 13-21.05.2013, staż z zakresu analiz materiału roślinnego techniką RDA-cDNA.
2. Samodzielna Pracownia Kultur Tkanek, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 01-31.12.2011 staż w zakresie technologii wyprowadzania materiałów wyjściowych do hodowli mieszańców.

4/ udział w konsorcjach i sieciach badawczych:

brak

5) Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

- Ekspert w Fundacji na rzecz Nauki Polskiej na potrzeby oceny wniosków o dofinansowanie w Działaniu 4.4 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.

6/ kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami:

- Harmonizacja wyników i przeprowadzenie analizy białek ściany komórkowej we współpracy z Zakładem Ekofizjologii Molekularnej Roślin Instytutu Biologii Eksperymentalnej i Biologii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego.

7/ udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

- brak.

8/ członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych:

PTF, oddz. Warszawski

9/ osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki i sztuki:

W ramach działalności dydaktycznej dr Dorota Sołtys-Kalina prowadziła różne formy zajęć:

1. ćwiczenia i seminaria ze studentami z przedmiotu 'Fizjologia roślin' na kilku kierunkach studiów na Wydziale Rolnictwo i Biologia, SGGW w Warszawie, w latach 2009-2012
2. wykłady dla pracowników ODR i rolników w Brwinowie w zakresie allelopatii i jej znaczenia dla uprawy roślin.

Dr Dorota Sołtys-Kalina, jako pracownik IHAR-PIB prowadziła wykłady dla nauczycieli szkół rolniczych w Krajowym Centrum Edukacji Rolniczej w Brwinowie, głównie na temat wykorzystania zjawiska allelopatii w praktyce rolniczej. Brała też udział w seminariach dla osób odwiedzających IHAR-PIB oraz w szkoleniach i wykładach w macierzystym Instytucie. Ponadto wielokrotnie wygłaszała referaty na konferencjach międzynarodowych i krajowych.

10/ opieka naukowa nad studentami i lekarzami w toku specjalizacji:

Dr Dorota Sołtys-Kalina była opiekunem naukowym dwóch studentów wykonujących pracę licencyjną w Katedrze Fizjologii Roślin SGGW, była również promotorem pracy magisterskiej mgr Zofii Wójcik pt.: „Potencjał fitotoksyczny ziemniaka (*Solanum sp.*)” w czasie studiów doktoranckich. W IHAR-PIB, opiekowała się również studentami, którzy odbywali praktyki letnie.

11/ opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich

Brak

12/ wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców:

Brak

13/ udział w zespołach eksperckich i konkursowych:

Dr Dorota Sołtys-Kalina była powołana jako ekspert w Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, do oceny wniosków o dofinansowanie w Działaniu 4.4 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój

14/ recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych:

Dr Dorota Sołtys-Kalina była recenzentem 22 publikacji naukowych w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, ze współczynnikiem wpływu.

Podsumowanie aktywności habilitanta pkt. 3 w § 3-5

Dr Dorota Sołtys-Kalina jest współautorem łącznie 14 prac opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), gdzie jest najczęściej pierwszym autorem albo autorem korespondującym. Jedna Jej praca z IF została opublikowana przed

doktoratem, pozostałe prace powstały po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych. Sumaryczny Impact Factor (IF) wynosi, zgodnie z rokiem opublikowania, **36,265**, z czego na prace w osiągnięciu naukowym przypada **13,035** IF. Liczba cytowań prac Habilitantki, według bazy Web of Science (WoS), wynosi **184** z autocytowaniami, a **168** bez autocytowań, przy czym **131** po uzyskaniu stopnia doktora, a indeks Hirscha według WoS jest równy **7**. Aktywność naukowa Kandydatki w tym obszarze jest w mojej opinii wystarczająca do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie „Rolnictwo i Ogrodnictwo”. Brakuje Jej udzielonych patentów/wynalazków, opieki naukowej nad doktorantem oraz udziału w zespołach konkursowych i redakcjach czasopism, co nie umniejsza jednak Jej dokonań naukowych, gdyż w dyscyplinie ‘Rolnictwo i Ogrodnictwo’ zdarzają się one niezbyt często. Pozytywnie oceniam także pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitantki dotyczące autorstwa publikacji naukowych w czasopismach nieznajdujących się w bazie Journal Citation Reports oraz aktywny udział w konferencjach i sympozjach krajowych i międzynarodowych. Brak jest natomiast znaczących dokonań Kandydatki w zakresie opracowań zbiorowych (podręczniki, skrypty), jest Ona za to autorem 2 rozdziałów w monografiach naukowych. W zakresie dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej Habilitantka wykazała się dużą aktywnością w 11 spośród 14 obszarów uwzględnianych w ocenie. W mojej opinii dorobek Kandydatki, pod tym względem, jest w pełni wystarczający do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Na szczególne podkreślenie zasługuje nie tylko Jej aktywność naukowa, ale również ciekawa i owocna współpraca krajowa.

4. Wniosek końcowy

Po przeanalizowaniu całokształtu działalności naukowo-badawczej dr Doroty Sołtys-Kalina uważam, że Kandydatka posiada wartościowy dorobek naukowy, który został znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia doktora. Biorąc pod uwagę osiągnięcie naukowe w postaci jednotematycznego cyklu publikacji, aktywność badawczą, działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę oraz współpracę naukową stwierdzam, że Habilitantka jest w pełni przygotowana do samodzielnej pracy naukowo-badawczej i spełnia wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce* (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 ze zm.), stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Wnioskuje, zatem do członków Rady Naukowej IHAR-PIB w Radzikowie o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą o nadanie dr Dorocie Sołtys-Kalina stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie ‘Rolnictwo i Ogrodnictwo’.



Prof. dr hab. Barbara Sawicka

Lublin, 14-12-2021 r.