

Poznań, 30.07.2021

Prof. UPP dr hab. Janetta Niemann  
Katedra Genetyki i Hodowli Roślin  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Ul. Dojazd 11  
61-637 Poznań

## Recenzja

### Osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego dr inż. Iwony Jędrzejczyk ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

#### 1. Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została przygotowana na zlecenie Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy, dr hab. inż. Joanny Lemanowicz, profesor uczelni. Recenzję wykonano na podstawie materiałów złożonych przez dr inż. Iwonę Jędrzejczyk, tj. pięciu opublikowanych prac stanowiących osiągnięcie naukowe pt. "Identyfikacja i ocena zróżnicowania genetycznego wybranych gatunków zielarskich za pomocą cytometrii przepływowej oraz markerów molekularnych ISSR i SCoT" oraz dokumentów w postaci: odpisu dyplomu uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii, autoreferatu, wykazu opublikowanych prac naukowych lub artystycznych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, a także oświadczeń współautorów monotematycznego cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe. Przedłożona przez Kandydatkę do oceny dokumentacja jest poprawnie i starannie przygotowana. Zawiera wszystkie niezbędne załączniki, co umożliwia dokonanie rzetelnej i wnikliwej oceny wszystkich Jej dotychczasowych osiągnięć.

#### 2. Najważniejsze fakty życiorysu naukowego Kandydatki

Dr inż. Iwona Jędrzejczyk jest absolwentką wydziału Rolniczego (obecnie Wydział Rolnictwa i Biotechnologii), Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy (obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy). Pracę magisterską pt. „Porównanie form bliźniaczych różnych genotypów mieszańcowych papryki i pomidora”, zrealizowała pod kierunkiem dr inż. Lubosławy Nowaczyk. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii nadała dr inż. Iwone Jędrzejczyk Rada Wydziału Rolniczego (obecnie Wydział Rolnictwa i Biotechnologii), Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy (obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy) w dniu 10 maja 2002 roku. Rozprawa doktorska pt. „Indukowanie poliembrionii i haploidalnej embriogenezy u gatunków z rodzaju *Capsicum*” wykonana została w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin (obecnie Katedra Biotechnologii Rolniczej) pod kierunkiem dr hab. inż. Pawła Nowaczyka, prof. nadzw. ATR. Po ukończeniu studiów Pani Doktor rozpoczęła pracę na etacie asystenta najpierw przez rok w Instytucie Ochrony i Biologii Środowiska, Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego (obecnie Uniwersytet Kazimierza Wielkiego) w Bydgoszczy, a następnie w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin (obecnie Katedra Biotechnologii Rolniczej) Akademii

Techniczno-Rolniczej (obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy) w Bydgoszczy. Od 2002 roku do chwili obecnej dr inż. Iwona Jędrzejczyk jest zatrudniona na etacie adiunkta w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin (obecnie Katedra Biotechnologii Rolniczej) obecnego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, w której pełni funkcję kierownika od 01.10.2020 roku. Pani dr inż. Iwona Jędrzejczyk poszerzała swoje doświadczenie zawodowe w czasie staży zagranicznych w USA i w Danii (dwukrotnie) oraz dwóch staży krajowych, a także licznych kursów i szkoleń.

### **3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych**

#### **3.1 Ocena osiągnięcia naukowego wymienionego w Ustawie z 20 lipca 2018 r. w art. 219 ust. 1 pkt 2, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2020, poz. 85 z późn. zm.)**

Jako osiągnięcie naukowe w świetle Ustawy, Habilitantka zgłosiła cykl pięciu oryginalnych prac twórczych opublikowanych po doktoracie, w latach 2016-2020, zatytułowany:

#### **„Identyfikacja i ocena zróżnicowania genetycznego wybranych gatunków zielarskich za pomocą cytometrii przepływowej oraz markerów molekularnych ISSR i SCoT”.**

**B.1.** M. Rewers, **I. Jędrzejczyk**. 2016. Genetic characterization of *Ocimum* genus using flow cytometry and inter-simple sequence repeat markers. *Industrial Crops and Products* 91: 142-151.

**B.2.** **Jędrzejczyk I.**, Rewers M. 2018. Genome size and ISSR markers for *Mentha* L. (Lamiaceae) genetic diversity assessment and species identification. *Industrial Crops and Products* 120: 171–179.

**B.3.** **Jędrzejczyk I.** 2018. Study on genetic diversity between *Origanum* L. species based on genome size and ISSR markers. *Industrial Crops and Products* 126: 201-207.

**B.4.** **Jędrzejczyk I.** Rewers M. 2020. Identification and genetic diversity analysis of edible and medicinal *Malva* species using flow cytometry and ISSR molecular markers. *Agronomy* 10, 650.

**B.5.** **Jędrzejczyk I.** 2020. Genome size and SCoT markers as tools for identification and genetic diversity assessment in *Echinacea* genus. *Industrial Crops and Products* 144: 112055.

Spośród pięciu przedłożonych do osiągnięcia habilitacyjnego prac, trzy wskazane prace są napisane we współautorstwie (B.1, B.2 i B.4), natomiast dwie są pracami samodzielnymi, w których dr inż. Iwona Jędrzejczyk jest jedynym autorem (B.3 i B.5). Udział własny Habilitantki w poszczególnych publikacjach współautorskich, wskazanych jako osiągnięcie naukowe polegał m.in. na opracowaniu koncepcji badań i założeń metodycznych, wykonaniu części analiz, interpretacji wyników oraz analizie statystycznej danych, napisaniu manuskryptu, a także redakcji i poprawie pracy po recenzji. Należy zauważyć, że we wszystkich pracach Habilitantka jest pierwszym autorem i jednocześnie autorem korespondencyjnym, co świadczy o Jej dużym wkładzie w przygotowanie tych publikacji. Wszystkie prace stanowiące osiągnięcie habilitacyjne zostały opublikowane w latach 2016-2020, w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR, a ich łączny IF z roku wydania wynosi 18,41. Sumaryczna liczba punktów pięciu prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego z roku opublikowania wynosi 420.

Pani Doktor w autoreferacie przedstawiła główny cel osiągnięcia naukowego, którym było opracowanie procedur identyfikacji oraz analizy różnicowania genetycznego roślin zielarskich należących do pięciu rodzajów na podstawie zawartości jądrowego DNA oraz markerów molekularnych ISSR i SCoT. Dążąc do realizacji głównego celu badań, wyodrębnione zostały dwa cele szczegółowe, tj. 1/ Opracowanie procedur pomiaru wielkości genomu roślin zielarskich za pomocą cytometrii przepływowej oraz 2/ Znalezienie markerów molekularnych ISSR i SCoT umożliwiających identyfikację oraz ocenę różnicowania genetycznego roślin zielarskich.

Zarówno główny cel badawczy jak i cele szczegółowe prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne zostały sformułowane prawidłowo.

Materiał roślinny wykorzystany w poszczególnych publikacjach stanowiły odmiany uprawne i botaniczne, podgatunki, gatunki oraz mieszańce należące do trzech rodzin i pięciu rodzajów tzn. *Ocimum*, *Mentha*, *Origanum*, *Malva* i *Echinacea*, które znajdują wykorzystanie głównie w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i kosmetycznym.

Zróżnicowanie puli genetycznej roślin donorowych (114 analizowanych genotypów) umożliwiło Habilitantce przeprowadzenie szeroko zakrojonych analiz dotyczących porównania wielkości genomów u poszczególnych genotypów, a także pozwoliło na ujawnienie polimorfizmu nie tylko pomiędzy badanymi gatunkami ale również między cytotypami, a nawet niektórymi odmianami.

Prezentując osiągnięcie naukowe Habilitantka opisała we wprowadzeniu znaczenie i wykorzystanie badanych gatunków roślin w branży zielarskiej oraz słusznie wskazała na potrzebę rozwijania nowych metod służących do identyfikacji i weryfikacji gatunków botanicznych w ramach ziół leczniczych. Następnie, Pani Doktor przedstawiła krótką charakterystykę rodzajów badanych roślin zielarskich, tzn. *Ocimum*, *Mentha*, *Origanum*, *Malva* i *Echinacea* z uwzględnieniem ich znaczenia w przemyśle farmaceutycznym, systematyki oraz wskazaniem głównych problemów w trakcie identyfikacji i charakteryzowaniu poszczególnych gatunków.

Każda z pięciu powiązanych tematycznie prac składających się na osiągnięcie naukowe dotyczyła analiz roślin zielarskich z innego rodzaju. W publikacji **B.1** dotyczącej charakterystyki genetycznej rodzaju *Ocimum*, Habilitantka wykazała, że różnica w zawartości jądrowego DNA pomiędzy gatunkami z rodzaju *Ocimum* była ponad 8-krotna, co wskazuje na obecność poliploidów. Wielkość genomu wahała się od 0,92 pg/2C u *O. tenuiflorum* z Indii do 7,57 pg/2C u *O. basilicum* z Iranu. Wyniki ISSR-PCR pozwoliły także na przedstawienie zależności między badanymi odmianami, gatunkami i mieszańcem bazylii. Analiza filogenetyczna wykazała istnienie trzech głównych grup, do których poza analizowanym mieszańcem pochodzącym z USA, zostały przypisane poszczególne odmiany i gatunki bazylii. Wyniki przeprowadzonych analiz cytometrycznych i molekularnych dla badanego materiału mięty opublikowane zostały w pracy **B.2**. Analizowane odmiany, podgatunki, gatunki i mieszańce posiadały bardzo małe (25 populacji) oraz małe (9 populacji) genomy. Zakres wielkości genomu wahał się od 0,63 pg/2C u *M. gattefossei* do 4,15 pg/2C u *M. × verticillata*. Ponadto, wszystkie zastosowane startery ISSR okazały się przydatne w identyfikacji gatunków. Analizy prowadzone przez dr inż. Iwonę Jędrzejczyk na gatunkach i podgatunkach rodzaju *Origanum* (publikacja **B.3**), pozwoliły wykazać, że zawartość jądrowego DNA w analizowanym materiale roślinnym wahała się od 1,45 pg/2C u *O. vulgare* pochodzącym ze

Szwajcarii do 1,73 pg/2C u *O. majorana*. Wszystkie badane gatunki i podgatunki posiadały bardzo małe genomy. Zastosowane startery ISSR ujawniły polimorfizm między podgatunkami i gatunkami w rodzaju *Origanum*, który wahał się od 80 do 100%. Wyniki dotyczące identyfikacji i analizy zróżnicowania genetycznego jadalnych i leczniczych gatunków z rodzaju *Malva* przy użyciu cytometrii przepływowej i markerów ISSR przedstawione zostały w pracy **B.4**. Na podstawie przeprowadzonych analiz, Pani Doktor wykazała, iż wielkość genomu badanych populacji ślazu mieściła się w zakresie od 1,45 pg/2C u *M. parviflora* do 11,06 pg/2C u *M. alcea*. Analizowane gatunki i odmiany posiadały bardzo małe, małe i średnie genomy. Na podstawie wyników reakcji ISSR-PCR stwierdzono, że wszystkie startery wykorzystane w badaniach wykazały 100%-owy polimorfizm. Wytypowano dwa startery: (GTG)<sub>6</sub>A i (AG)<sub>8</sub>YC, które w najwyższym stopniu identyfikowały wszystkie gatunki ślazu. Użyteczność markerów SCoT oraz wielkości genomu jako narzędzia do identyfikacji i oceny zróżnicowania genetycznego w rodzaju *Echinacea* wykazana została w publikacji **B.5**. Zawartość jądrowego DNA analizowanego materiału roślinnego jeżówki mieściła się w zakresie od 14,31 pg/2C u *E. simulata* do 28,59 pg/2C u *E. pallida*. Badane gatunki posiadały średnie i duże genomy. Większość zastosowanych starterów SCoT ujawniła polimorfizm między gatunkami jak i odmianami gatunków *E. angustifolia* i *E. paradoxa*, wykazując przydatność starterów SCoT do identyfikacji i badania zróżnicowania genetycznego w tym rodzaju. Wytypowano sześć starterów, które pozwalają na odróżnienie gatunków jeżówki, zwłaszcza tych z podobną wielkością genomu (*E. angustifolia* var. *strigosa*, *E. paradoxa* var. *neglecta*, *E. paradoxa* var. *paradoxa* i *E. purpurea*). Analiza filogenetyczna potwierdziła, że gatunki jeżówki są blisko spokrewnione, a między nimi jest niewielkie zróżnicowanie genetyczne. Natomiast gatunek *E. purpurea* okazał się być najbardziej zróżnicowany spośród wszystkich analizowanych gatunków oraz odmian.

Głównym osiągnięciem badań przedstawionych w publikacjach **B.1-B.4** było pogłębienie wiedzy na temat wielkości genomów analizowanych przy pomocy cytometrii przepływowej genotypów roślin oraz określenie przydatności starterów ISSR do identyfikacji gatunków z rodzajów *Ocimum*, *Mentha*, *Origanum* i *Malva*. Bardzo nowatorskie były także badania zaprezentowane w publikacji **B.5**, które doprowadziły do określenia wielkości genomu oraz potwierdzenia użyteczności markerów SCoT do identyfikacji i oceny zmienności genetycznej w rodzaju *Echinacea*.

Badania wykonane przez dr inż. Iwonę Jędrzejczyk stanowiące Jej osiągnięcie badawcze przedstawione w postaci cyklu pięciu monotematycznych prac uznaję za ważne oraz wnoszące duży wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Wyniki tych badań poszerzają nie tylko wiedzę naukową z tego zakresu ale mają również duże znaczenie praktyczne dla przemysłu farmaceutycznego, a zwłaszcza branży zielarskiej i produkcji suplementów diety.

W pięciu opublikowanych pracach Habilitantka wykorzystywała zarówno technikę cytometrii przepływowej jak i markery molekularne typu ISSR (dla roślin należących do rodzajów: *Ocimum*, *Mentha*, *Origanum*, *Malva*) oraz markery typu SCoT dla roślin z rodzaju *Echinacea*, które z powodzeniem umożliwiły poprawną identyfikację gatunków, podgatunków i odmian z analizowanych rodzajów.

Wyniki zaprezentowane w tych pracach są nowatorskie i istotnie powiększają wiedzę z zakresu wykorzystania cytometrii przepływowej i markerów molekularnych do identyfikacji gatunków roślin zielarskich. Mają również duże potencjalne znaczenie aplikacyjne dla branży zielarskiej.

Reasumując stwierdzam, że osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Iwony Jędrzejczyk pt. „Identyfikacja i ocena zróżnicowania genetycznego wybranych gatunków zielarskich za pomocą cytometrii przepływowej oraz markerów molekularnych ISSR i SCoT” wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w dziedzinie nauk rolniczych i spełnia wymagania opisane w art. 219 ust.1 pkt 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Do najważniejszych osiągnięć poznawczych Habilitantki zaliczam: opracowanie metodyki analiz cytometrycznych dla tak dużej liczby odmian, podgatunków, gatunków i mieszańców analizowanych roślin zielarskich; wykazanie, iż cytometria przepływowa może być wykorzystana jako szybka metoda identyfikacji gatunków; potwierdzenie dużego potencjału dwóch technik, FCM oraz ISSR-PCR, w zakresie identyfikacji i oceny pokrewieństwa genetycznego między odmianami, gatunkami, podgatunkami i mieszańcami bazylii, mięty, oregano i ślazu. Ponadto, wykazanie w rodzaju *Echinacea*, że techniki, FCM i SCoT-PCR, mogą być z powodzeniem wykorzystane do identyfikacji i analizy pokrewieństwa genetycznego odmian oraz gatunków jeżówki. Na podkreślenie zasługuje fakt, że są to pierwsze badania, w których wykorzystano równocześnie te dwie techniki dla rodzaju *Echinacea*. Nowatorskim i ważnym osiągnięciem Pani Doktor było określenie wielkości genomów dla roślin z rodzajów *Ocimum*, *Mentha*, *Origanum*, *Malva* oraz *Echinacea*, co zostanie zgłoszone do międzynarodowej bazy wielkości genomu, the Plant DNA C-values Database, prowadzonej przez Royal Botanical Gardens, Kew w Wielkiej Brytanii, w której tworzeniu uczestniczą naukowcy z całego świata. Opublikowane dane będą dostępne dla szerokiego grona naukowców zajmujących się hodowlą, genetyką, botaniką, systematyką czy taksonomią roślin zielarskich.

### **3.2 Ocena osiągnięć naukowo-badawczych nie wchodzących w skład głównego osiągnięcia habilitacyjnego**

Poza omówionymi pracami stanowiącymi jednotematyczny cykl publikacji, osiągnięcia naukowo-badawcze dr inż. Iwony Jędrzejczyk obejmują 26 współautorskich prac twórczych, w tym 16 opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR indeksowanych w bazie Web of Science. Łączny IF w roku opublikowania prac znajdujących się w bazie JCR wynosi 28,611, zaś liczba punktów wg MNiSW 894. We wszystkich opracowaniach udział Pani Doktor jest znaczący. Ponadto, Habilitantka jest współautorką podręcznika akademickiego, 6 rozdziałów w książkach w j. angielskim, 2 rozdziałów w monografii, 3 artykułów popularno-naukowych oraz 102 streszczeń w materiałach konferencyjnych. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż wyniki badań były prezentowane w formie 29 referatów i 70 posterów na 99 konferencjach, w tym 20 międzynarodowych.

W ramach badań realizowanych przez dr inż. Iwonę Jędrzejczyk wyróżnić można 3 główne nurty badawcze, tj. poliembrionia i haploidalna embriogeneza w rodzaju *Solanaceae*, androgenesa w kulturach pylnikowych papryki oraz wykorzystanie cytometrii przepływowej w badaniach roślin.

W pierwszym okresie pracy naukowej dr inż. Iwona Jędrzejczyk zajmowała się oceną występowania zjawiska naturalnej poliembrionii u wybranych genotypów mieszańcowych papryki i pomidora oraz fenotypową oceną form bliźniaczych. W prowadzonych w ramach pracy magisterskiej badaniach Habilitantka wykazała, że zjawisko naturalnej wielozarodkowości u badanych gatunków z rodzaju *Solanaceae* jest niewielkie, a wśród otrzymanych form bliźniaczych nie zaobserwowano roślin haploidalnych. Zainteresowanie Pani Doktor tematyką poliembrionii zaowocowało także rozprawą doktorską pt. „Indukowanie poliembrionii i haploidalnej embriogenezy u gatunków z rodzaju *Capsicum*”. W ramach prowadzonych badań określiła częstotliwość występowania naturalnej wielozarodkowości u wybranych genotypów z rodzaju *Capsicum* oraz oceniła wpływ wybranych regulatorów wzrostu na częstotliwość pojawiania się bliźniaczych roślin i udział roślin haploidalnych.

Następnym problemem badawczym którym zajmowała się Habilitantka, były badania dotyczące androgenezy u gatunków uprawnych i dzikich papryki oraz ich form mieszańcowych z wykorzystaniem pylnikowych kultur *in vitro*. Wykazano, że wybór odpowiedniej fazy rozwojowej mikrospor, na podstawie cech morfologicznych pąków i pylników, jest istotnym czynnikiem determinującym efektywność prowadzenia kultury pylników. Ponadto potwierdzono, że skuteczność androgenezy zależy również od genotypu, składu pożywki, a także od czasu inicjacji kultury pylników.

Zasadniczy kierunek badawczy dr inż. Iwony Jędrzejczyk dotyczy wykorzystania cytometrii przepływowej w badaniach roślin. W wyniku prowadzonych prac, oprócz licznych publikacji z których część Habilitantka przedstawiła w osiągnięciu badawczym, opisano również pięć gatunków z rodzaju *Beta*, określono zawartość jądrowego DNA dla czterech z pięciu analizowanych gatunków buraka oraz wykazano, że cytometria w połączeniu z badaniami molekularnymi, fenotypowymi i cytogenetycznymi, może stanowić doskonałe narzędzie w identyfikacji gatunków z rodzaju *Lotus*. Ponadto, Pani Doktor po raz pierwszy określiła wielkość genomu m.in. u mieszańca gruszy *Pyrus × myloslavensis* i jego form rodzicielskich - *P. salicifolia* oraz czterech odmian *P. communis*, a także oznaczyła 2C DNA u gatunków z rodzaju *Nasturtium*, dzięki czemu możliwa była weryfikacja taksonomiczna badanych populacji *Nasturtium*, a tym samym poszerzenie wiedzy na temat nowych siedlisk gatunków z rodzaju *Nasturtium*. Pani Doktor uczestniczyła również w badaniach dotyczących kontroli stabilności genetycznej roślin otrzymanych z kultur *in vitro* np. *Chrysanthemum × grandiflorum* ‘Capitola’ czy roślin *Primula veris*. Poza tym, dr inż. Iwona Jędrzejczyk analizowała przy użyciu techniki cytometrii przepływowej wiele gatunków roślin m.in. *Lycopodium clavatum*, *Salix myrsinifolia*, *Dactylorhiza*, czego dowodem są Jej liczne publikacje. Habilitantka prowadziła także badania dotyczące wykorzystania nasion zamiast liści do oceny wielkości genomu u roślin z rodziny *Rosaceae* oraz *Festuca*. Wykazała, że użycie nasion może znacznie uprościć protokoły izolacji jąder komórkowych, zwłaszcza w przypadkach, w których użycie liści wymaga specjalnych procedur.

Reasumując, stwierdzam, że pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze dr inż. Iwony Jędrzejczyk są ważne zarówno poznawczo jak i użytkownie. Obejmują one wykorzystanie metod biotechnologicznych i molekularnych w badaniach i identyfikacji przede wszystkim gatunków roślin zielarskich, ale także wielu gatunków innych roślin, w tym drzew owocowych. Pani Doktor wykazała duże umiejętności w doskonaleniu metodyki dla techniki FCM w zastosowaniu do identyfikacji różnych gatunków roślin, przede wszystkim zielarskich. Z

powodzeniem stosuje różne metody badawcze: cytologiczne, molekularne i statystyczne. Kompleksowe podejście do prac badawczych, umożliwiło uzyskanie wartościowych wyników badań, zazwyczaj zespołowych, które były publikowane w prestiżowych czasopismach z bazy JCR oraz czasopismach krajowych.

### **3.3 Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego**

Pani dr inż. Iwona Jędrzejczyk wykazuje bardzo dużą aktywność naukową, popartą znakomitą współpracą z wieloma zespołami badawczymi w kraju i za granicą. W swojej pracy naukowej konsekwentnie dąży do rozwiązywania ważnych i trudnych problemów badawczych, obejmujących przede wszystkim wykorzystanie metody cytometrii przepływowej (FCM) w badaniach roślin, ze szczególnym uwzględnieniem identyfikacji gatunków roślin zielarskich. Ponadto, Pani Doktor zajmowała się wykorzystaniem androgenezy do indukcji form haploidalnych papryki oraz oceną występowania zjawiska poliembrionii i haploidalnej embriogenezy w rodzaju *Solanaceae*. Dotychczasowy dorobek naukowy Habilitantki obejmuje łącznie 31 oryginalnych prac (w tym 5 prac stanowi osiągnięcie naukowe), z których znakomita większość została opublikowana po uzyskaniu stopnia doktora (28 prac). Spośród całego dorobku Kandydatki, wyróżnić należy 21 prac opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR, o współczynniku oddziaływania w zakresie od 0,571 do 4,244. Do najbardziej wartościowych zaliczam prace opublikowane w czasopismach: *Annals of Botany*, *Industrial Crops and Products*, *Agronomy* oraz *PeerJ*. Ponadto, dr inż. Iwona Jędrzejczyk jest współautorką 10 prac opublikowanych w czasopismach naukowych nie ujętych w bazie JCR. Habilitantka jest też współautorem 8 rozdziałów w monografii, 1 podręcznika akademickiego wydanego przez Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy oraz 3 artykułów popularno-naukowych. Pani Doktor prezentowała wyniki swoich badań na licznych, bo aż 99 konferencjach naukowych (w tym 20 międzynarodowych), na których wygłosiła bądź była współautorem 29 referatów i zaprezentowała 70 posterów. Sumaryczny współczynnik oddziaływania (Impact Factor) publikacji wynosił 47,021. Zgodnie z klasyfikacją czasopism MNiSW, łączna liczba punktów za publikacje, (z uwzględnieniem osiągnięcia naukowego) wynosi 1314 pkt. Według bazy danych Scopus na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego liczba cytowań wynosiła 139 (109 bez autocytowań), natomiast wg bazy Web of Science – 124 (bez autocytowań 96), a Indeks Hirscha 5.

Podsumowując, stwierdzam, że osiągnięcia naukowo-badawcze dr inż. Iwony Jędrzejczyk są duże i istotne dla rozwoju dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo w dziedzinie nauk rolniczych.

### **4. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego**

Dr inż. Iwona Jędrzejczyk jest bardzo aktywnym pracownikiem naukowym. Świadczy o tym Jej duże zaangażowanie w realizację projektów badawczych. Do tej pory Habilitantka była kierownikiem jednego projektu, realizowanego w ramach umowy z Uniwersytetem Łódzkim oraz wykonawcą w pięciu projektach, w tym dwóch finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki. Pani Doktor była również wykonawcą badań realizowanych w ramach tzw. Sieci Nasiennej „Physiological and practical aspects of the yield and seed quality improvement

by ecological methods” oraz prac prowadzonych w ramach Konsorcjum SafeFoodMed w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020. Osiągnięcia te świadczą o Jej umiejętności pracy zespołowej oraz o bardzo dobrym warsztacie naukowym, zwłaszcza w zakresie wykorzystania najnowszych technik badawczych z obszaru biologii molekularnej i cytometrii przepływowej, co przekłada się na możliwość pozyskania własnych projektów badawczych w przyszłości. O znaczącej roli Habilitantki w nauce świadczy fakt powierzenia Jej funkcji redaktora pomocniczego specjalnego numeru w czasopiśmie *Genes "Investigations on Nuclear DNA Content and DNA Synthesis in Plants and Fungi Using Flow Cytometry and Fluorescence Microscopy"*, oraz recenzenta w renomowanych czasopismach takich jak np. PLOS ONE, Crop Breeding and Applied Biotechnology, Industrial Crops and Products, Caryologia, Tree Genetics and Genomes, Agronomy. Pani Doktor odbyła sześciomiesięczny staż zagraniczny w 2001 roku na University of Arizona w USA oraz dwa staże naukowe (cztero i dwutygodniowe) w DANISCO Seed, Holeby w Danii w 1999 roku. Ponadto, dr inż. Iwona Jędrzejczyk odbyła dwa naukowe staże krajowe - trzy oraz siedniomiesięczne w Firmie Biotechnologicznej VitroGen sp. z.o.o. w Bydgoszczy, odpowiednio w 2012 oraz 2013 roku. Dodatkowo, Pani Doktor swoje umiejętności poszerzała na 30 szkoleniach, seminariach i warsztatach głównie z zakresu metod biologii molekularnej, mikroskopii konfokalnej oraz cytometrii przepływowej.

Dr inż. Iwona Jędrzejczyk była aktywnym uczestnikiem wielu konferencji, na których prezentowała wyniki swoich prac. Wygłosiła lub była współautorem 29 referatów oraz przedstawiła 70 posterów na 99 konferencjach, w tym 20 międzynarodowych. Ponadto, Habilitantka uczestniczyła w pracach komitetu organizacyjnego konferencji naukowej organizowanej przez UTP w Bydgoszczy w 2009 roku, a w latach 2008-2020 pełniła funkcję przewodniczącej komitetu organizacyjnego konferencji biotechnologicznej, cyklicznie organizowanej od osiemnastu lat na UTP w Bydgoszczy. Pani Doktor była członkiem komitetu organizacyjnego dwóch szkoleń dotyczących cytometrii przepływowej w 2011 i 2012 roku. Habilitantka jest członkiem Towarzystw Naukowych tj. Polskiego Towarzystwa Genetycznego, Polskiego Towarzystwa Histochemików i Cytochemików, Polskiego Towarzystwa Botanicznego oraz Polskiego Towarzystwa Cytometrycznego. Współpracuje z licznymi ośrodkami naukowymi w kraju (m.in. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Uniwersytety Wrocławski, Gdański, Łódzki, w Białymstoku) i za granicą (Kanada, Słowacja) – efektem czego są wspólne publikacje i udział w realizacji grantów, a także z sektorem gospodarczym tj. firmą biotechnologiczną VitroGen sp. z.o.o. w Bydgoszczy.

Pani Doktor posiada duży dorobek popularyzatorski. Jest współautorem 3 artykułów popularno-naukowych. Uczestniczyła w czterech Bydgoskich Festiwalach Nauki, promowała UTP w Bydgoszczy w ramach Uniwersytetu Dziecięcego na UTP oraz w ramach warsztatów “DNA – tajemnica życia” dla uczestników półkolonii zorganizowanych przez gminę Żnin. Ponadto, realizowała spotkania z zakresu pracy laboratoryjnej dla młodzieży słabowidzącej i niewidomej z Ośrodka Szkolno-Wychowawczego im. L. Braille’a w Bydgoszczy w latach 2016-2018.

Dr inż. Iwona Jędrzejczyk posiada bardzo duży dorobek dydaktyczny. Opracowała i realizowała pięć przedmiotów w j. angielskim dla studentów zagranicznych w ramach



programu Erasmus. Były to: *Cytogenetics, Basic Techniques in Molecular Biology and Genetic Engineering, Genetic Engineering, Genetics and Plant Breeding, Molecular Biology*. Ponadto, Pani Doktor była autorem lub współautorem programów zajęć i prowadziła wykłady i ćwiczenia z 20 różnych przedmiotów: *Genetyka i hodowla roślin, Genetyka, Agrobiotechnologia, Biologiczne podstawy produkcji rolnicze, Hodowla i produkcja nasion roślin warzywnych, Hodowla i nasiennictwo roślin ogrodniczych, Hodowla roślin i nasiennictwo, Biologia molekularna, Embriologia roślin, Cytogenetyka roślin, Przełomowe odkrycia biologii i diagnostyki molekularnej, Transformacja i regeneracja roślin, Inżynieria genetyczna, Fizjologia roślin, Genomika i proteomika roślin, GMO – rewolucja w produkcji biofarmaceutyków, Podstawy biotechnologii, Techniki biologii molekularnej i inżynierii genetycznej, Mikroskopia i cytometria, Biotechnological methods of plant improvement*.

Pani Doktor była opiekunem naukowym 7 prac magisterskich oraz 8 prac inżynierskich, a także sprawowała opiekę nad 4 studentami zagranicznymi (1 z Hiszpanii oraz 3 z USA), realizującymi projekty badawcze na UTP w Bydgoszczy. Od 2008 roku jest opiekunem Koła Naukowego Studentów Biotechnologii BioX, działającego na Wydziale Rolnictwa i Biotechnologii UTP. Była członkiem komisji ds. opracowania Statutu Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy oraz członkiem Rady Programowej kierunku Biotechnologia. Za działalność naukową oraz organizacyjną i dydaktyczną dr inż. Iwona Jędrzejczyk została wielokrotnie wyróżniona nagrodami JM Rektora UTP w Bydgoszczy.

Oceniając aktywność badawczą Habilitantki oraz współpracę międzynarodową, Jej dorobek dydaktyczny i popularyzatorski, z pełnym przekonaniem uznaję te osiągnięcia za bardzo duże. Pani Doktor jest pracownikiem bardzo aktywnym, chętnie promującym naukę oraz osiągnięcia badawcze i dydaktyczne, nie tylko z zakresu swoich zainteresowań ale również Katedry i Macierzystej Uczelni. Wyniki swoich badań prezentowała na wielu konferencjach międzynarodowych i krajowych, a także popularyzowała je w ramach różnych działań prowadzonych przez Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy.

## **5. Wniosek końcowy**

W podsumowaniu niniejszej oceny aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego dr inż. Iwony Jędrzejczyk zatrudnionej na etacie adiunkta w Katedrze Biotechnologii Rolniczej, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, stwierdzam, że na podkreślenie zasługują: znaczący i bardzo wartościowy dorobek naukowo-badawczy, wyrażony publikacjami w renomowanych czasopismach międzynarodowych i krajowych; znacząca współpraca naukowo-badawcza z ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą; umiejętność pozyskiwania funduszy na badania w różnych zespołach i kierowanie zadaniami badawczymi. Należy podkreślić, że osiągnięcia badawcze Pani Doktor istotnie przyczyniają się do rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w dziedzinie nauk rolniczych, zwłaszcza w zakresie biotechnologii roślin zielarskich. Dr inż. Iwona Jędrzejczyk posiada również duże osiągnięcia w zakresie dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego, opieki nad dyplomantami oraz współpracy międzynarodowej. W mojej opinii jest osobą bardzo dobrze przygotowaną do samodzielnej pracy naukowej.

Przedłożony do oceny jednotematyczny cykl publikacji stanowi zwięzłą i przejrzystą prezentację zaplanowanego i konsekwentnie realizowanego zadania badawczego, o dużym znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym w hodowli roślin zielarskich. Uzyskane wyniki badań zostały opublikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym oraz wnoszą nowe wartości poznawcze i użytkowe w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo w dziedzinie nauk rolniczych.

W związku z powyższym stwierdzam, że całokształt ocenianego przeze mnie dorobku dr inż. Iwony Jędrzejczyk spełnia wszystkie wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z ustawą z dn. z 20 lipca 2018 r. art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3, Dz.U. 2018, poz. 1668 ze zm., dlatego w pełni popieram Jej wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. (Dz.U. poz. 1818) oraz art. 5 ust.3 i art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668 z późn. zm.).

