

Recenzent:

Dr. hab. Hanna Elżbieta Bolibok-Brągoszewska, prof. uczelni

Katedra Genetyki Hodowli i Biotechnologii Roślin

Instytut Biologii

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

### **Recenzja osiągnięcia naukowego**

**pt. „Analiza genetycznych uwarunkowań związanych z efektem heterozji kukurydzy  
(*Zea mays* L.) z wykorzystaniem metod biotechnologicznych”**

**oraz dorobku naukowego dr inż. Agnieszki Tomkowiak,**

**ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki rolniczej,  
dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

Recenzję wykonałam w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej z dnia 29.09. 2020 roku o wyznaczeniu komisji habilitacyjnej do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Agnieszki Tomkowiak.

Recenzję przygotowałam w oparciu o dokumentację obejmującą:

1. Wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
2. Autoreferat
3. Wykaz osiągnięć naukowych Habilitantki
4. Oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe
5. Kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe
6. Kopie 10 najważniejszych publikacji Habilitantki
7. Kopie publikacji będące wynikiem aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni
8. Kopie dokumentów potwierdzających odbycie stażów naukowych

#### **1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Habilitantki**

Pani dr inż. Agnieszka Tomkowiak jest absolwentką Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy) im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Tytuł magistra inżyniera (specjalizacja genetyka

i hodowla roślin) uzyskała w roku 2003 na podstawie pracy pt. „Molekularna i cytogenetyczna analiza podwojonych haploidów (DH) pszenicy ozimej *Triticum aestivum* L ssp. *vulgare*”, wykonanej w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin pod opieką naukową prof. dr hab. Zbigniewa Brody. W roku 2007 został jej nadany przez Radę Wydziału Rolniczego tej samej uczelni stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii na podstawie pracy doktorskiej pt. „Badanie zależności dystansu genetycznego form rodzicielskich z efektem heterozji”, której promotorem był również prof. dr hab. Zbigniew Broda. Dr inż. Agnieszka Tomkowiak nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, Habilitantka podjęła pracę w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, gdzie pracuje do tej pory. Początkowo, w latach 2006 – 2009 była zatrudniona na stanowisku referenta technicznego, następnie, w latach 2009 – 2012, na stanowisku specjalisty, a od roku 2012 jest adiunktem.

## **2. Informacja o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego.**

Wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania habilitacyjnego dr inż. Agnieszki Tomkowiak jest datowany na 14.03.2020 roku. Dorobek naukowy Habilitantki, w tym osiągnięcie naukowe pt. „Analiza genetycznych uwarunkowań związanych z efektem heterozji kukurydzy (*Zea mays* L.) z wykorzystaniem metod biotechnologicznych”, podlega ocenie pod kątem spełnienia wymagań określonych 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 2018 r. poz 1668 z późn. zm.).

## **3. Dane naukometryczne**

Na dotychczasowy dorobek dr inż. Agnieszki Tomkowiak składa się 46 artykułów w czasopismach naukowych, z tego 15 w czasopismach z listy JCR. W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora została współautorem 3 artykułów (wszystkie w pismach spoza listy JCR). W skład osiągnięcia naukowego wchodzi 5 z wyżej wymienionych artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora – 4 ukazały się w pismach z listy JCR i jeden w piśmie spoza listy JCR. Dr inż. Agnieszka Tomkowiak jest również współautorem jednej monografii i jednego rozdziału w monografii (obie te prace ukazały się po uzyskaniu przez habilitantkę stopnia doktora). Sumaryczny IF dla publikacji Habilitantki wynosi 24,101, a sumaryczna liczba punktów ministerialnych - 1159. Dla publikacji, które ukazały się po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia doktora wartości te wynoszą odpowiednio 24,101 i 1151,

co wyraźnie wskazuje, że znaczne zwiększenie jej dorobku naukowego wystąpiło po uzyskaniu stopnia doktora. Wartości te można uznać za zadowalającą w odniesieniu do reprezentowanej dziedziny i dyscypliny oraz obecnego etapu jej kariery naukowej. Liczba cytowań publikacji Habilitantki według bazy Web of Science wynosi 13, a indeks Hirscha – 2. Wartości te są niskie, należy jednak uwzględnić, że 13 z 15 publikacji Habilitantki w czasopismach z listy JCR ukazało się w latach 2019-2020. Prace te nie miały zatem jeszcze szansy zgromadzić wielu cytowań. Można spodziewać się, że pokłosiem tej bardzo dużej aktywności publikacyjnej Habilitantki w ostatnim okresie będzie zwiększenie się wskaźników naukometrycznych w najbliższych latach. Pozwala też ona oczekiwać dalszego owocnego rozwoju naukowego dr inż. Agnieszki Tomkowiak.

#### **4. Ocena osiągnięcia naukowego**

Osiągnięcie naukowe zatytułowane „Analiza genetycznych uwarunkowań związanych z efektem heterozji kukurydzy (*Zea mays* L.) z wykorzystaniem metod biotechnologicznych” to cykl pięciu publikacji wieloautorskich (od 3 do 6 autorów, w tym autorzy z różnych jednostek organizacyjnych UP w Poznaniu i z innych ośrodków - Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i Hodowli Roślin Smolice Sp. z o.o.). Publikacje te ukazały się w następujących czasopismach: *Plant Breeding and Seed Science IHAR*, *Open Life Sciences*, *Plants* (dwa artykuły) i *Maydica*. Za wyjątkiem *Plant Breeding and Seed Science IHAR* są to pisma z listy JCR. Pierwsza publikacja ukazała się w roku 2010, pozostałe w roku 2019. Czasopisma, w których Habilitantka opublikowała artykuły składające na osiągnięcie naukowe, mają umiarkowaną rangę (odpowiednio, IF 0,504 i 0,578 dla pism *Open Life Sciences* i *Maydica*, *Plant Breeding and Seed Science IHAR* jest pismem spoza listy JCR), za wyjątkiem pisma *Plants*, które cieszy się ostatnio coraz większym zainteresowaniem naukowców, o czym świadczy rosnący IF – obecnie 2,762. Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia, według roku publikacji, wynosi 6,346, a suma punktów MNiSW - 226. Habilitantka jest pierwszym autorem czterech publikacji i autorem korespondującym trzech. Zgodnie z deklaracjami Habilitantki i oświadczeniami współautorów miała ona wiodący wkład w powstanie tych publikacji - obejmował on opracowanie koncepcji badawczej (w jednym przypadku współudział w opracowaniu koncepcji badawczej), wykonanie pomiarów biometrycznych i/lub analiz laboratoryjnych, interpretację wyników (lub współudział w interpretacji), udział w wykonaniu analiz statystycznych, napisanie manuskryptów. Wkład ten nie został oszacowany procentowo. Warto podkreślić, że prace te powstały przy udziale naukowców z różnych jednostek i/lub ośrodków naukowych, co wskazuje na cenną umiejętność Habilitantki do nawiązywania efektywnych współpracy ze specjalistami z różnych dziedzin.

W przedstawionej dokumentacji zamieszczono zarówno publikacje wchodzące w skład osiągnięcia, jak i ich 16-stronicowe omówienie. W omówieniu tym zawarto wprowadzenie w tematykę cyklu, zbiorcze omówienie wykorzystanego materiału roślinnego, hipotezę badawczą i cel badań oraz dla każdej publikacji przedstawiono uzyskane wyniki i wyciągnięte wnioski. Omówienie to pokazuje spójność tematyczną pięciu przedstawionych publikacji, które dotyczą wykorzystania metod molekularnych i biostatystycznych do predykcji efektu heterozji w odniesieniu do materiału roślinnego wykorzystywanego w polskiej hodowli kukurydzy i obejmują: wykorzystanie różnych metod detekcji polimorfizmu DNA do określenia struktury zróżnicowania genetycznego badanych materiałów, próby znalezienia modeli matematycznych odpowiednich do predykcji efektu heterozji na podstawie dystansu genetycznego między komponentami rodzicielskimi, oraz poszukiwanie markerów wybranych cech plonotwórczych.

Pierwsza praca (P1) – *Attempt to adapt a statistical model for heterosis effect in maize  $F_1$  hybrids depending on the genetic distance of parental forms (Plant breeding and Seed Science IHAR 2010)* – dotyczy charakterystyki 10 mieszańców  $F_1$  kukurydzy oraz 16 linii wsobnych (komponentów rodzicielskich tych mieszańców) przy pomocy markerów RAPD i AFLP oraz pomiarów składowych plonu. Wykorzystano również informacje o pochodzeniu linii wsobnych. Dane uzyskane przy pomocy markerów DNA posłużyły do obliczenia dystansu genetycznego między komponentami rodzicielskimi, zbadano korelację dystansu genetycznego z efektem heterozji i zaproponowano model matematyczny do predykcji efektu heterozji na podstawie dystansu genetycznego. Uwagę w pracy zwraca niedokładność opisu metodyki – np. brak składu lub cytowania pracy źródłowej dla buforów użytych podczas izolacji DNA do analiz AFLP, brak informacji o koncentracji wykorzystanych roztworów DNA. Kolejnym mankamentem jest brak odniesień do aktualnej literatury światowej dotyczącej zagadnienia. Omawiana praca ukazała się w roku 2010, a jedynie 3 z cytowanych w niej 19 publikacji ukazały się po roku 2000, najnowsza w 2006. W dyskusji brak jest w moim odczuciu krytycznej oceny układu doświadczalnego. Uważam, że warto by było wspomnieć o ograniczeniach zastosowanych markerów molekularnych, a zwłaszcza o tym, że analizy wykorzystujące niewielką liczbę przypadkowych markerów DNA często nie odzwierciedlają właściwie relacji pomiędzy badanymi genotypami. Wartościowym uzupełnieniem opisanych w tej pracy badań byłoby zweryfikowanie zaproponowanego modelu matematycznego przy wykorzystaniu komponentów rodzicielskich i mieszańców, które nie były wykorzystywane podczas tworzenia tego modelu. Odniosłam wrażenie, że Habilitantka jest świadoma mankamentów tej pracy – w Autoreferacie zamieściła stwierdzenie, że przedstawione wyniki „stanowiły jedynie wstępne rozpoznanie w tym temacie”. Niemniej jednak wydaje mi się, że można było zrezygnować z włączania tej pracy do osiągnięcia, zważywszy, że pozostałe prace reprezentują zdecydowanie wyższy poziom.



Kolejna praca składająca się na osiągnięcie (P2) *Dependence of heterosis effect on genetic distance, determined using various molecular markers* (Open Life Sciences 2020) tak jak wszystkie pozostałe prace opublikowana została około dekadę później niż pierwsza praca. Praca ta (P2) stanowi kontynuację i poszerzenie tematyki badawczej poruszonej w pierwszej pracy (P1). Zauważalne jest jednak wyraźnie, iż w okresie dzielącym te publikacje miał miejsce intensywny rozwój naukowy Habilitantki. W omawianej pracy przy pomocy markerów SSR, AFLP i RAPD scharakteryzowano 13 mieszańców  $F_1$  kukurydzy oraz 19 linii wsobnych – ich komponentów rodzicielskich, przeprowadzono pomiary biometryczne składowych plonu, na podstawie informacji o pochodzeniu obliczono stopień spokrewnienia. Jednym z atutów pracy jest bardzo dobrze napisane wprowadzenie stanowiące syntetyczny i przestępny przegląd dostępnej wiedzy na temat przyczyn zjawiska heterozji i możliwości predykcji efektu heterozji, oparty na właściwie dobranych, aktualnych pozycjach z literatury światowej dotyczącej tego zagadnienia. Uzyskane dane molekularne posłużyły do obszerniejszej charakterystyki podobieństwa genetycznego – wykorzystano 5 współczynników umożliwiających określanie podobieństwa genetycznego na podstawie danych markerowych. Analizy statystyczne pozwoliły na ustalenie, m.in., iż w przyjętym układzie doświadczalnym przetestowany zestaw 40 markerów SSR oraz wykorzystanie współczynników Jaccarda, Kluczyńskiego, Nei i Rogersa do określenia podobieństwa pozwala na oszacowanie efektu heterozji. Nasuwa się pytanie, czy konieczne jest wykorzystanie wszystkich 40 zbadanych w pracy markerów SSR. Być może podobną lub wyższą skuteczność predykcji efektu heterozji można by uzyskać stosując mniejszą liczbę najbardziej polimorficznych markerów SSR. Zwiększyło by to szansę na wykorzystanie proponowanej strategii przewidywania efektu heterozji w polskiej praktyce hodowlanej. Nie umniejsza to jednak faktu, że w omawianej pracy uzyskano niewątpliwie cenne i użyteczne informacje o dużym znaczeniu praktycznym, dotyczące materiału roślinnego wykorzystywanego w polskiej hodowli heterozyjnej kukurydzy.

W pracy zatytułowanej *Selection of parental material to maximize heterosis using SNP and SilicoDArT markers* (Plants 2019) (P3) wykorzystano ten sam materiał roślinny (wraz wynikami pomiarów biometrycznych), co w pracy poprzedniej (P2). Habilitantka zdecydowała się tym razem na zastosowanie genotypowania metodą DArTseq. Metoda ta należy do grupy metod *genotyping by sequencing* (GBS) czyli genotypowania przez sekwencjonowanie i pozwala na uzyskanie przy zastosowaniu metod redukcji złożoności genomu i sekwencjonowania nowej generacji wielu tysięcy, rozproszonych w genomie, wysokiej jakości markerów. Wybór tej metody odzwierciedla aktualne trendy w genotypowaniu DNA i pokazuje w mojej opinii, iż Habilitantka śledzi rozwój technologii i potrafi włączać do swojego warsztatu badawczego najnowsze i najefektywniejsze w danym momencie rozwiązania. W pracy przeprowadzono również pogłębioną analizę statystyczną

danych z fenotypowania i genotypowania. Jak można było oczekiwać, stwierdzono, że dystans genetyczny obliczony na podstawie ponad 8 tysięcy wysokiej jakości markerów DArTseq odzwierciedlał stopień pokrewieństwa wyznaczony na podstawie danych o pochodzeniu i korelował dobrze z zaobserwowanym efektem heterozji. Na podkreślenie zasługuje bardzo dokładny opis procedury generowania markerów DArTseq zamieszczony w tej pracy, który na pewno będzie przydatny dla czytelników próbujących zrozumieć tą stosunkowo złożoną metodę. Z obowiązku recenzenta muszę też wskazać pewne pomyłki w tekście. Zgodnie z informacją podaną we wstępie pracy P3, Meuwissen i wsp. (*Genetics* 2001) przeanalizowali precyzję selekcji genomowej wykorzystując technikę DArT. W rzeczywistości praca Meuwissena i wsp. (2001) opisuje analizy wykonane na danych pochodzących z symulacji. Inna pomyłka wystąpiła w dyskusji – Habilitantka podając informacje o skuteczności markerów DArT w analizach różnicowania genetycznego u różnych gatunków roślin wymienia publikacje, gdzie w badaniach zastosowano metodę DArT wykorzystującą mikromacierze do detekcji polimorfizmu, podczas gdy w swojej pracy korzystała z genotypowania DArTseq wykorzystującego sekwencjonowanie nowej generacji. Liczne przykłady zastosowania genotypowania DArTseq do analizy różnicowania genetycznego są dostępne w literaturze. Nie zmienia to mojej ogólnej dobrej oceny tej pracy. Za jej najważniejsze efekty uważam: i) szczegółową charakterystykę relacji pomiędzy materiałami wykorzystywanymi w polskiej hodowli kukurydzy, opartą na dogłębnych analizach statystycznych wyników pomiarów fenotypowych i wyników genotypowania DArTseq, oraz ii) identyfikację 76 markerów DArTseq istotnie powiązanych z co najmniej 6 badanymi cechami struktury plonu. W omówieniu osiągnięcia Habilitantka deklaruje intencję prowadzenia dalszych badań, zwłaszcza na jednym z tych markerów DArTseq, na liczniejszym materiale roślinnym, reprezentującym szersze tło genetyczne, czym daje wyraz swojego zrozumienia dla potrzeby weryfikacji ustalonych w omawianej powiązań marker-cecha na innym materiale roślinnym.

Kolejna ujęta w osiągnięciu praca (P4) pt. *Genotype-environment interactions for seed yield of maize hybrids and lines using the AMMI model* (Maydica 2019) dodaje dodatkowy wymiar do prowadzonych przez Habilitantkę badań poprzez uwzględnienie interakcji genotyp-środowisko. W pracy tej wykorzystano ten sam materiał roślinny co w pracach wcześniejszych (P2 i P3) i wyniki pomiarów fenotypowych plonu ziarniaków. W wyniku zastosowania modelu AMMI (*additive main effects and multiplicative interaction*) wykazano istotne efekty środowiska, genotypu i interakcji E x G. Wymiernym efektem tych badań jest wytypowanie mieszańców F<sub>1</sub> charakteryzujących się wysokim plonem i o wysokiej stabilności plonu, jako cennych materiałów do wykorzystania w programach hodowli.

Ostatnia praca składająca się na osiągnięcie, (P5), zatytułowana *Identification of markers associated with yield traits and morphological features in maize (Zea mays L.)* (Plants 2019), jest

rozwinięciem badań opisanych w pracy P3. Metodę DArTseq zastosowano tutaj do genotypowania liczniejszego materiału roślinnego – było to 66 linii wsobnych kukurydzy z kolekcji polskich firm hodowlanych. Przeprowadzona została również ocena fenotypowa tych linii wsobnych pod kątem 22 cech, w jednym sezonie i jednej lokalizacji. Przeprowadzono również mapowanie asocjacyjne na tym stosunkowo niewielkim (jak na projekty mapowania asocjacyjnego) zestawie linii wsobnych. Analizy rozszerzono również o zastosowanie algorytmu BLAST do ustalenia pozycji wybranych markerów DArTseq (silicoDArT) w genomie referencyjnym kukurydzy. Do najważniejszych efektów tych badań należy zaliczyć: i) uzyskanie nowych, użytecznych dla hodowli informacji o strukturze zróżnicowania genetycznego w badanym zestawie linii wsobnych i wykazanie, że wysokiej jakości markery DArTseq skutecznie grupują linie wsobne kukurydzy, zgodnie z ich pochodzeniem, oraz ii) zidentyfikowanie markerów DArTseq (silicoDArT) istotnie powiązanych z kilkoma badanymi cechami fenotypowymi jednocześnie.

**W konkluzji stwierdzam, że wskazane przez dr inż. Agnieszkę Tomkowiak osiągnięcie „Analiza genetycznych uwarunkowań związanych z efektem heterozji kukurydzy (*Zea mays* L.) z wykorzystaniem metod biotechnologicznych” stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo i wypełnia kryteria opisane w art. 219 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz 1668 z późn. zm.).**

## **5. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych**

- Pozostałe osiągnięcia naukowe

Na pozostały dorobek naukowy Habilitantki składają się 43 prace naukowe, z tego 11 opublikowanych w czasopismach z listy JCR. Tylko trzy prace (wszystkie w pismach spoza listy JCR) zostały opublikowane przed doktoratem. Sumaryczny IF publikacji stanowiących pozostały dorobek naukowy to 17,775, a sumaryczna liczba punktów ministerialnych to 933. Prace te ukazały się, m. in., w takich czasopismach jak: *Plants* (IF 2,632), *European Food Research and Technology* (IF 2,056), *Journal of Applied Genetics* (IF 1,725) i *Industrial Crops and Products* (IF 4,191). Czasopisma spoza listy JCR, w których Habilitantka publikowała najczęściej to, m.in., *Progress in Plant Protection* (20 pkt MNISW<sub>2019</sub>), *Nauka Przyroda Technologie* (9 pkt MNISW<sub>2018</sub>) i *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* (13 pkt MNISW<sub>2016</sub>). Wszystkie publikacje w czasopismach naukowych stanowiące pozostały dorobek naukowy Habilitantki są wieloautorskie (od 2 do 11 współautorów). Liczba współautorów, ich afiliacje, jak i liczba opublikowanych prac, wskazują jednoznacznie, że Habilitantka jest bardzo aktywna i skuteczna w podejmowaniu owocnych współpracy naukowych z parterami zarówno z różnych jednostek i ośrodków naukowych, jak również z otoczenia gospodarczego (firmy hodowlane). Jako

ośrodki, w których realizowała znaczącą aktywność naukową Habilitantka wymienia, m. in., : Instytut Chemii Bioorganicznej PAN (Zakład Biologii Molekularnej i Systemowej, Zakład Biosyntezy Białka), Instytut Genetyki Roślin PAN (Zespół Genomiki Porównawczej Roślin Strączkowych, Zespół Struktury i Funkcji Genów, Zespół Fenotypowania i Genotypowania Zbóż), Instytut Włókien Naturalnych i Zielarskich w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa). Wkład procentowy Habilitantki w powstanie omawianych prac naukowych nie został podany, poza nielicznymi wyjątkami. Jest ona pierwszym autorem 16 artykułów. Na podstawie zamieszczonego opisu słownego wkładu Habilitantki w powstanie tych artykułów oceniam ten wkład jako wiodący, podobnie jak przypadku części prac, gdzie jest drugim autorem, ale jej wkład obejmował opracowanie koncepcji badań, wykonanie analiz, interpretację wyników oraz napisanie manuskryptu.

Tematyka badawcza pozostałego opublikowanego dorobku naukowego jest szeroka i obejmuje przede wszystkim: i) identyfikację genów odporności na patogeny u roślin uprawnych oraz poszukiwanie markerów molekularnych tych genów, ii) zastosowanie markerów molekularnych do badań zróżnicowania genetycznego, weryfikacji skuteczności krzyżowań i transferu chromatyny, selekcji regenerantów, itp., iii) wykorzystanie techniki kultur *in vitro* do uzyskiwania podwojonych haploidów, iv) poszukiwanie związku między odległością genetyczną a efektem heterozji u różnych gatunków. Należy podkreślić, iż w dużym zakresie badania te mają wyraźny aspekt aplikacyjny i potencjał na praktyczne wykorzystanie ich wyników w hodowli. W ostatnim okresie do swoich zainteresowań naukowych Habilitantka włączyła także zagadnienia związane z badaniami poziomu ekspresji genów odporności na rdzę brunatną. Po nawiązaniu współpracy z dr Evansem Lagudah z CSIRO Plant Industry (Canberra, Australia) złożyła do NCN wniosek na pojedyncze działanie badawcze MINIATURA, który został zakwalifikowany do finansowania. Obszerny zakres tematyczny prowadzonych badań pokazuje, iż Habilitantka opanowała szeroki wachlarz technik biotechnologicznych i biostatystycznych oraz jest dobrze przygotowana do podejmowania nowych wyzwań i prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Dr inż. Agnieszka Tomkowiak brała aktywny udział w życiu naukowym środowiska. Przed uzyskaniem stopnia doktora była współautorem doniesień na 3 konferencjach krajowych, na jednej z nich wygłosiła referat. Po doktoracie była współautorem 8 doniesień na konferencjach międzynarodowych (jeden referat) i 38 na konferencjach krajowych (w tym trzy referaty). Od 2019 jest członkiem trzech towarzystw naukowych: Polskiego Towarzystwa Genetycznego, Związku Twórców Odmian Roślin Uprawnych i Polskiego Towarzystwa Agronomicznego. Została również zaproszona do wykonania 4 recenzji artykułów naukowych dla czasopism naukowych. Czterokrotnie została nagrodzona przez JM Rektora UP w Poznaniu nagrodą zespołową za osiągnięcia w pracy zawodowej.



- kierowanie projektami badawczymi i udział w projektach

Habilitationka posiada duże doświadczenie w realizacji badań w ramach projektów badawczych. Była wykonawcą w 8 projektach różnych typów finansowanych przez MRiRW, NCBiR i KBN. Obecnie kieruje pojedynczym działaniem naukowym MINIATURA (NCN).

- staże

Dr inż. Agnieszka Tomkowiak nie odbyła żadnego długoterminowego stażu zagranicznego, ale odbyła staże w ośrodkach krajowych – w Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, w Zakładzie Biosyntezy Białka (224 godziny), W Poznańskiej Hodowli Roślin Sp. z o.o. Oddział Wiatrowo (90 godzin), oraz w Centralnym Ośrodku Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej (40 godzin). Odbyła również staż Bio-Tech Transfer w INNO-GENE S.A. (80 godzin), dotyczący komercjalizacji przedsięwzięć biotechnologicznych.

**W konkluzji stwierdzam, że Habilitantkę wypełnia kryterium opisane w art. 219 ust.1 pkt 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). wykazania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

## **6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę**

- Osiągnięcia dydaktyczne

Dr inż. Agnieszka Tomkowiak wykazuje również bardzo dużą aktywność dydaktyczną. Pełni funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim. Była opiekunem 14 prac magisterskich i 16 prac inżynierskich. Wygłosiła dwa cykle wykładów w ramach programu Staff Mobility For Teaching (Erasmus+) – w Turcji i na Litwie. Brała również udział w organizacji i prowadzeniu wykładów i ćwiczeń w ramach projektów unijnych. Jest również wykładowcą na studiach podyplomowych „Nowoczesne Technologie w Produkcji Roślinnej”. Jest koordynatorem przedmiotów Inżynieria genetyczna i Biotechnological research of environmental sciences na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii. Opracowała i prowadzi ćwiczenia z przedmiotów Genetyka roślin, Inżynieria genetyczna, Agrobiotechnologia, Podstawy odporności na agrofagi, Hodowla odpornościowa.

- Osiągnięcia organizacyjne

Habilitationka była członkiem komitetu organizacyjnego przygotowującego konferencję „Zjazd Katedr Genetyki, Hodowli, Nasiennictwa i Biotechnologii Roślin, Poznań, 2014). Od 2014 roku jest

członkiem Rady Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii, od 2017 roku – członkiem Wydziałowej Komisji ds. Kadr Naukowych, a od 2016 roku – członkiem Zespołu ds. Jakości Kształcenia na kierunku Rolnictwo. Pełni również funkcje organizacyjne na rzecz Katedry Genetyki i Hodowli Roślin UP.

- Osiągnięcia popularyzacyjne

Dr inż. Agnieszka Tomkowiak aktywnie prowadzi działania popularyzujące naukę. Uczestniczyła w realizacji zajęć laboratoryjnych w kilku edycjach Europejskiej Nocy Naukowców, a także Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki. Współorganizowała i prowadziła zajęcia dla młodzieży licealnej w ramach „Wagarów z Przyrodą”. Jest również współautorem trzech publikacji popularnonaukowych – dwie z nich ukazały się zanim uzyskała stopień doktora.

## 7. Informacja o innych osiągnięciach

Habilitantka prowadzi współpracę z otoczeniem gospodarczym. Jest to współpraca z polskimi spółkami hodowlanymi w ramach wspólnie realizowanych projektów. Brała również udział w opracowaniu instrukcji wdrożeniowej dla spółek hodowlanych w ramach projektu NCBI R BIOTRIGEN.

## 8. Podsumowanie

Uważam, że dotychczasowe osiągnięcia Habilitantki są wystarczające do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne oceniam dobrze, podobnie jak całość dorobku naukowego dr inż. Agnieszki Tomkowiak. Wyniki jej prac naukowych stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Jej działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę jest również wystarczająca, dlatego **popieram wniosek dr inż. Agnieszki Tomkowiak o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

