

Lublin, 17.11.2016

Prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk
Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 15
20-950 Lublin

Recenzja

osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego dr Karoliny Krystkowiak ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych

1. Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została przygotowana na zlecenie Dyrektora Instytutu Genetyki, Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, prof. dr hab. Bogdana Wolko wraz z informacją, że decyzją Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 17 października 2016 roku zostałem powołany na recenzenta osiągnięcia naukowego i dorobku naukowego dr Karoliny Krystkowiak.

Recenzję wykonano na podstawie materiałów złożonych przez Kandydatkę tj. siedmiu prac opublikowanych stanowiących osiągnięcie naukowe pt. „Wykorzystanie metod biometrycznych i biotechnologicznych w badaniach nad genetycznym uwarunkowaniem wybranych cech użytkowych pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.)” oraz dokumentów w postaci: dyplomu uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych, autoreferatu, wykazu opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacji o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki oraz oświadczeń współautorów monotematycznych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe. Do opracowania oceny osiągnięć naukowo-badawczych Habilitantki wykorzystano Jej prace współautorskie dostępne na stronach internetowych.

2. Najważniejsze fakty życiorysu zawodowego Kandydatki

Dr Karolina Krystkowiak urodziła się w 1975 roku w Poznaniu. Po ukończeniu edukacji na poziomie ogólnokształcącym rozpoczęła studia na kierunku biotechnologia w Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu). W 1999 roku ukończyła studia uzyskując tytuł zawodowy

magistra inżyniera biotechnologii na podstawie pracy magisterskiej pt. „Alkaloidy tropanowe w kulturach *in vitro* gatunków: *Atropa belladonna*, *Hyoscyamus niger*”, wykonanej pod kierunkiem dr Wojciecha Lassocińskiego w Katedrze Biochemii i Biotechnologii. W latach 2000-2006 była doktorantką w Pracowni Genetyki Ilościowej w Instytucie Genetyki Roślin, Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu. Pracę doktorską pt. ”Zależność między polimorfizmem DNA z zdolnością kombinacyjną wybranych odmian pszenicy (*Triticum aestivum* L.)” wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. Tadeusza Adamskiego. Rozprawa doktorska dr Karoliny Krystkowiak została wyróżniona przez Radę Naukową Instytutu Genetyki Roślin PAN w Poznaniu. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii w 2006, Habilitantka została zatrudniona na etacie adiunkta w Pracowni Genetyki Ilościowej w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, obecnie (po zmianach strukturalnych w w.w. Instytucie) pracuje w Zakładzie Biotechnologii w Zespole Fenotypowania i Genotypowania Zbóż.

Pani dr Karolina Krystkowiak poszerzała swoje doświadczenie zawodowe odbywając staże w Niemczech, Włoszech i Wielkiej Brytanii (łącznie 5 miesięcy). Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Genetycznego.

3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

3.1. Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego w formie jednotematycznego cyklu publikacji pt. „Wykorzystanie metod biometrycznych i biotechnologicznych w badaniach nad genetycznym uwarunkowaniem wybranych cech użytkowych pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.)”

Do osiągnięcia habilitacyjnego dr Karolina Krystkowiak zgłosiła 7 prac opublikowanych po doktoracie w latach 2009-2016. Wszystkie prace są opracowaniami współautorskimi. W trzech pracach Habilitantka jest pierwszym autorem. Zgodnie z informacjami podanymi przez Panią Doktor, Jej wkład w przygotowanie, realizację i opracowanie wyników badań oraz redakcję prac jest bardzo duży i wynosi od 25% (w pracy Salmanowicz B.P., Adamski T., Surma M., Kaczmarek Z., Krystkowiak K., Kuczyńska A., Banaszak Z., Ługowska B., Majcher M., Obuchowski W. 2012. The relationship between grain hardness, dough mixing parameters and bread-making quality in winter wheat. *Int. J. Mol. Sci.* 13: 4186-4201) do 80% (w pracach opublikowanych w 2009 r w czasopiśmie *Euphytica* 165: 419-434 i *Biul. IHAR.* 253:11-19). Pięć prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne zostało opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR, a ich łączny IF wynosi 7,986. Moim zdaniem udział własny w pracach stanowiących osiągnięcie

habilitacyjne podanych przez Habilitantkę jest zbyt wysoki. W oświadczeniach współautorów prac, załączonych w dokumentacji przez Panią Doktor nie ma podanego wkładu w wymiarze procentowym. Jeżeli w pracy wyżej wspomnianej (Int . J. Mol. Sci. 13: 4186-4201) dr Karolina Krystkowiak określa swój wkład na 25% będąc na piątym miejscu (jako współautor), to jaki wkład mają współautorzy będący na miejscach 1-4 i jaki jest wkład pozostałych pięciu współautorów? Podobnie w pracy opublikowanej w 2016 r. w *Breeding Sci.* 66: 281-292, w której Pani Doktor określiła swój wkład na 28% - będąc na trzecim miejscu - zaś w pracy jest siedemnastu autorów. Nasuwa się pytanie, jaki jest rzeczywisty wkład Habilitantki oraz innych współautorów w powstanie tych prac?

Habilitantka w autoreferacie postawiła hipotezę badawczą, dotyczącą osiągnięcia naukowego oraz sprecyzowała cele badawcze przedstawione w sześciu punktach. W hipotezie badawczej Pani Doktor napisała „Cechy związane ze strukturą plonu i jakością ziarna pszenicy, determinowane przez geny główne, mogą być modyfikowane przez wpływ większej liczby genów o małych efektach, ich współdziałanie oraz interakcję ze środowiskiem, przy czym dyspersja tych genów w genomach form rodzicielskich...” Moim zdaniem należy uwzględnić różnicowanie genetyczne, zaś nie dyspersję, która oznacza rozproszenie. W żadnej z przedstawionych prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne nie określano odległości genetycznej jednego genu od innych wpływających na daną cechę. Tym bardziej, że z drugiego zdania hipotezy wynika, że chodzi o dystans genetyczny.

W pracy pt. “Relationship between phenotypic and genetic diversity of parental genotypes and the specific combining ability and heterosis effects in wheat (*Triticum aestivum* L.)” (*Euphytica* 165: 419-434) autorzy określili poziom heterozji dla szeregu cech plonotwórczych oraz jakościowych związanych z wartością wypiekową wielu mieszańców pszenicy zwyczajnej. Ponadto oszacowali ogólną i swoistą zdolność kombinacyjną oraz zastosowali markery RAPD do określenia zmienności genetycznej form rodzicielskich. Celem pracy było opracowanie efektywnych metod selekcji komponentów rodzicielskich dla hodowli heterozyjnej pszenicy, także z wykorzystaniem markerów DNA. Postawiony cel pracy przez autorów był bardzo ambitny. Szereg prac opublikowanych do tej pory nie wskazuje na prostą zależność, że zwiększenie dystansu genetycznego pomiędzy formami wykorzystywanymi do krzyżowania zwiększy efekt heterozji. Autorzy w zasadzie potwierdzili znane wcześniej wyniki badań, ale ważnym osiągnięciem przedstawionym w tej pracy było udokumentowanie pozytywnej korelacji pomiędzy dystansem genetycznym a swoistymi efektami heterozji dla parametrów technologicznych związanych z wartością wypiekową. Jest to osiągnięcie ważne wnoszące duży wkład w rozwój dyscypliny agronomii

i jest bardzo istotne dla praktycznej hodowli mieszańcowej pszenicy zwyczajnej. Podobnych problemów dotyczą prace opublikowane w Biul. IHAR 253: 11-19 oraz Biul. IHAR 260/261: 105-120.

Kolejny problem badawczy wchodzący w skład osiągnięcia habilitacyjnego dotyczył określenia zależności pomiędzy twardością ziarna a parametrami technologicznymi linii DH pszenicy zwyczajnej oraz interakcji pomiędzy loci *Glu-1* i *Glu-3* w aspekcie ich wpływu na kształtowanie się parametrów jakościowych. Wyniki dotyczące tego problemu zostały opublikowane w pracach Int. J. Mol Sci. 2012 13:4186-4201 oraz J. Appl. Genet. 2016, DOI 10.1007/s13353-016-0362-5 (opublikowana online 8 sierpnia 2016 r.). W pierwszej pracy badano 23 linie pszenicy zwyczajnej pochodzące z firmy Danko sp. z o.o. oraz odmianę Tonacja. Analizowane formy były zróżnicowane pod względem twardości ziarna. Do oceny twardości ziarna zastosowano metody PSI oraz NIR zaś do identyfikacji genów *Pina*, *Pinb* i *Ha* markery mikrosatelitarne. Autorzy wykazali, że wyższy poziom nawożenia azotem powodował zwiększenie twardości ziarna oraz, że cecha ta jest kontrolowana nie tylko przez locus *Ha* ale również przez inne rejony genomu.

W hodowli pszenicy zwyczajnej przywiązuje się dużą wagę do selekcji form odpornych na fuzariozę kłosów. Choroba ta jest powodowana przez grzyby z rodzaju *Fusarium*, a zwłaszcza *Fusarium culmorum* i *F. graminearum*. Porażenie przez te grzyby powoduje nie tylko redukcję plonu ziarna, ale również znacznie obniża jego jakość poprzez akumulację mykotoksyn. W pracy opublikowanej w 2016 r. w *Breeding Science* 66:281-292 autorzy wykazali, że istnieje możliwość wyselekcjonowania form o korzystnych komponentach plonu i podwyższonej odporności na fuzariozę kłosów z populacji mieszańcowej otrzymanej z form o umiarkowanej odporności. Ponadto stwierdzili, że w selekcji rekombinantów charakteryzujących się podwyższoną odpornością na tę chorobę możliwe jest zastosowanie odpowiednio dobranych markerów SSR. Osiągnięcie to jest ważne nie tylko poznawczo, ale ma istotne znaczenie w praktycznej hodowli pszenicy zwyczajnej, dlatego wnosi istotny wkład w rozwój nauk agronomicznych.

W pracy opublikowanej w *Electronic Journal of Biotechnology* (Adamski i in. 2013) autorzy podjęli próbę określenia zaburzenia segregacji genów w populacjach homozygotycznych pszenicy zwyczajnej otrzymanych metodą SSD oraz w liniach DH uzyskanych za pomocą androgenezy i zapylania pyłkiem kukurydzy. Autorzy wykazali, że zaburzenia segregacji genów występujące w populacji DH, uzyskanej za pomocą androgenezy mogą być spowodowane wytworzeniem większej liczby roślin z jednego kalusa. Ponadto wykazali, że wczesna selekcja roślin o pożądanym genotypie, na poziomie haploidalnym, z

wykorzystaniem markerów allelospecyficznych, może przyczynić się do usprawnienia hodowli pszenicy zwyczajnej poprzez eliminację roślin o niepożądanym genotypie. Prawidłową segregację genów obserwowali w populacjach uzyskanych metodą SSD.

Reasumując stwierdzam, że osiągnięcie habilitacyjne dr Karoliny Krystkowiak pt „Wykorzystanie metod biometrycznych i biotechnologicznych w badaniach nad genetycznym uwarunkowaniem wybranych cech użytkowych pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.)” wnosi istotny wpływ w rozwój dyscypliny agronomii. Do najważniejszych osiągnięć poznawczych i aplikacyjnych Habilitantki zaliczam: wykazanie pozytywnej korelacji pomiędzy dystansem genetycznym a swoistymi efektami heterozji dla parametrów technologicznych związanych z wartością wypiekową pszenicy zwyczajnej, określenie możliwości poprawy odporności na fuzariozę kłosów z wykorzystaniem form transgresywnych oraz wykazanie możliwości wykorzystania MAS w selekcji rekombinantów poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych markerów SSR.

3. 2. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych nie wchodzących w skład głównego osiągnięcia

Poza omówionymi pracami stanowiącymi jednotematyczny cykl publikacji, osiągnięcia naukowo-badawcze dr Karoliny Krystkowiak obejmują 10 współautorskich prac opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR o łącznym IF=18,581 oraz 8 publikacji w innych czasopismach. Procentowy udział Pani Doktor w opracowanie współautorskich prac wynosi od 5% do 20%. Habilitantka uczestniczyła w pracach badawczych dotyczących doskonalenia i możliwości aplikacji metod biotechnologicznych i biometrycznych w badaniach i hodowli roślin. Obiektami Jej badań były: pszenica zwyczajna, jęczmień zwyczajny, groch siewny, łubin wąskolistny, łubin żółty. Badania dotyczyły: oceny zmienności genetycznej za pomocą markerów DNA, doskonalenia metod otrzymywania haploidów i linii DH w kulturach *in vitro*, technik haploidyzacji roślin poprzez otrzymywanie roślin DH w kulturach *in vitro* oraz zapyłania pyłkiem innego gatunku i rodzaju, a także wykorzystania metody SSD, badania cech ilościowych mieszańców, analizy QTL oraz badania nad tolerancją na suszę. Ważną część badań Habilitantki stanowią prace dotyczące analizy cech jakościowych ziarna pszenicy zwyczajnej, takich jak twardość ziarna, parametry rozwoju ciasta i jakości wypiekowej oraz składu podjednostek gluteninowych. Badania te, oprócz wartości poznawczych, mają duże znaczenie użytkowe, zwłaszcza, że były

zrealizowane we współpracy z hodowcami pszenicy, zaś obiektem badań były nowe odmiany i zaawansowane linie hodowlane *Triticum aestivum*.

Praca „Effects of the semi-dwarfing *sdw1/denso* gene in barley” jest opracowaniem opartym o przegląd literatury. Należy podkreślić, że jest to opracowanie staranne i bardzo wartościowe. Porządkuje informacje dotyczące efektów genu karłowatości *sdw1/denso* w zakresie wyprowadzania linii z tym genem, jego wpływu na komponenty plonu, metabolomikę, cechy anatomiczne i morfologiczne oraz mapowania tego genu.

Reasumując stwierdzam, że pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze dr Karoliny Krystkowiak są ważne zarówno poznawczo jak i użytkowo. Obejmują badania różnych roślin uprawnych, ale zdecydowanie ilościowo przeważają prace dotyczące powiązane z genetyką cech ilościowych i jakościowych jęczmienia i pszenicy zwyczajnej. Badania te, tak ważne dla hodowli tych zbóż, wnoszą znaczący postęp w rozwój dyscypliny agronomii.

3.3. Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego

Pani dr Karolina Krystkowiak wykazuje bardzo dużą aktywność naukową, popartą znakomitą współpracą z wieloma zespołami badawczymi. W swojej pracy naukowej konsekwentnie dąży do poszerzania współpracy w celu rozwiązywania ważnych i trudnych problemów badawczych. Dotychczasowy dorobek naukowy Habilitantki obejmuje łącznie 82 pozycji, w tym 25 to oryginalne prace twórcze, 2 instrukcje wdrożeniowe, oraz 55 komunikatów naukowych prezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych (z tego 4 w formie referatów). Wszystkie oryginalne prace twórcze Habilitantka opublikowała po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych.

W oparciu o przedłożone dokumenty stwierdzam, że oceniane prace badawcze były prezentowane przede wszystkim w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Spośród oryginalnych prac twórczych 16 zostało opublikowanych w renomowanych czasopismach z listy Journal Citation Reports o sumarycznym IF wynoszącym 26,567. Według bazy Web of Science indeks Hirscha opublikowanych prac wynosi 5, zaś liczba cytowań 46. Łączna punktacja wynosi 444 punktów wg punktacji z roku 2015. Prace są współautorskie, co świadczy o dużej umiejętności Pani Doktor do współpracy z naukowcami z różnych dyscyplin i dziedzin nauki oraz z hodowcami roślin. Tematyka badawcza jest zwarta, ściśle ukierunkowana i konsekwentnie rozwijana. Obejmuje zagadnienia związane przede wszystkim z genetyką pszenicy zwyczajnej, jęczmienia zwyczajnego, oraz wykorzystaniem kultur *in vitro* i makrerów DNA w badaniach tych roślin. O wysokim poziomie prac naukowych dr Karoliny Krystkowiak świadczą: wysoki Impact Factor i indeks Hirscha. W

oparciu o kryteria wymienione w Rozporządzeniu MNiSW z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. z 2011 r. nr 196, poz. 1165, § 3 p. 5 (a-c), oraz § 4 p. 1-8) uważam, że osiągnięcia naukowo-badawcze dr Karoliny Krystkowiak są znaczące i istotne dla rozwoju dyscypliny naukowej agronomia.

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

Dr Karolina Krystkowiak jest bardzo aktywnym pracownikiem naukowym. Świadczy o tym Jej duże zaangażowanie w realizację projektów badawczych pozyskiwanych zarówno ze środków krajowych jak i zagranicznych. Habilitantka uczestniczyła w realizacji dwóch projektów finansowanych ze środków Unii Europejskiej, dwóch projektów w ramach Rządowego Programu Wieloletniego oraz po jednym finansowanym z MNiSW, NCN i NCBiR, a także 9 z MRiRW. Pani Doktor jest obecnie kierownikiem zadania badawczego dotyczącego oceny efektywności selekcji na poziomie haploidalnym z wykorzystaniem markerów molekularnych w otrzymywaniu linii podwojonych haploidów pszenicy ozimej o zmniejszonej wysokości roślin, realizowanego w ramach projektu BIOTRIGEN. Duża liczba projektów, w których uczestniczyła Pani Doktor, głównie w charakterze wykonawcy, świadczy o Jej umiejętności pracy zespołowej i sprawności w pozyskiwaniu funduszy na badania oraz bardzo dobrym warsztacie naukowym, zwłaszcza w zakresie wykorzystania i aplikacji najnowszych technik badawczych.

Na szczególne podkreślenie zasługuje umiejętność współpracy naukowo-badawczej Habilitantki. Pani Doktor współpracuje nie tylko z naukowcami w kraju z różnych ośrodków naukowych (m. in. Poznań, Szczecin, Kraków, Lublin, Puławy), hodowcami roślin (Danko sp. z o.o., HR Strzelce, HR Smolice, Małopolska Hodowla Roślin, Poznańska Hodowla Roślin), ale także i z zagranicy (Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) w Gatersleben, Niemcy; The Department of Biomolecular Science and Biotechnology, The University of Milan, Włochy; Institute of Food Biosciences, University of Reading, Wielka Brytania). Bardzo dobra współpraca z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi zaowocowała nie tylko wspólnymi publikacjami, ale również umożliwiła pozyskiwanie funduszy na badania naukowe i udział w czterech konsorcjach i sieciach badawczych: POLAPGEN, BIOTRIGEN, European Plant Phenotyping Network, Rządowy Program Wieloletni na lata 2011-2015 "Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach" i Rządowy Program Wieloletni na lata 2016-2020 „Zwiększenie

wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju”. O znaczącej roli Habilitantki w nauce świadczy fakt powierzenia Jej funkcji recenzenta w renomowanych czasopismach takich jak: Crop Science, Journal of Genetics and Molecular Biology.

Pani Doktor odbyła 2 zagraniczne staże krótkoterminowe. Pierwszy w 2004 roku w Institute of Food Biosciences, University of Reading, Wielka Brytania (1 tydzień), drugi w 2005 r. w The Department of Biomolecular Science and Biotechnology, The University of Milan, Włochy (3 tygodnie). W 2014 r. Habilitantka odbyła czteromiesięczny staż w Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) w Gatersleben w Niemczech.

Oceniając dorobek popularyzatorski Habilitantki należy stwierdzić, że jest on duży. Pani Doktor wygłosiła 4 referaty na konferencjach tematycznych. Swoje prace prezentowała na konferencjach międzynarodowych (Australia, Austria, Francja, Hiszpania, Holandia, Niemcy, Rosja, Słowenia, Szwajcaria, Szwecja, USA) i krajowych. W sumie współautorskie osiągnięcia zostały zaprezentowane w postaci 20 referatów i 31 posterów.

Dorobek dydaktyczny dr Karoliny Krystkowiak obejmuje, przeprowadzenie kilku seminariów w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu, a także dla studentów Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Sulechowie. Ponadto w latach 2006-2012 prowadziła seminaria dla doktorantów w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu. Pani Doktor była opiekunem naukowym pracy magisterskiej realizowanej w Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz pracy inżynierskiej realizowanej w PWSZ w Sulechowie. Była promotorem jednej pracy inżynierskiej wykonanej w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu. Obecnie pełni funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Piotra Ogrodowicza w Instytucie Genetyki Roślin PAN w Poznaniu.

4. Wniosek końcowy

W podsumowaniu niniejszej oceny osiągnięć naukowych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej dr Karoliny Krystkowiak, zatrudnionej na etacie adiunkta w Zakładzie Biotechnologii w Zespole Fenotypowania i Genotypowania Zbóż, Instytutu Genetyki Roślin, Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu stwierdzam, że na podkreślenie zasługują: znaczący i wartościowy dorobek naukowo-badawczy wyrażony publikacjami w renomowanych czasopismach międzynarodowych o sumarycznym dużym IF (26,567), wysokim indeksie Hirscha (5) oraz liczbie cytowań (46), opracowanie dwóch instrukcji wdrożeniowych, szeroka współpraca naukowo-badawcza z

krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi oraz firmami hodowli roślin, umiejętność pozyskiwania funduszy na badania i kierowania zadaniami badawczymi. Należy podkreślić, że te osiągnięcia Pani Doktor, istotnie wpływają na rozwój dyscypliny agronomii zwłaszcza w zakresie genetyki i hodowli pszenicy zwyczajnej oraz jęczmienia zwyczajnego. Dr Karolina Krystkowiak ma również znaczące osiągnięcia dydaktyczne takie jak prowadzenie seminariów, szkoleń, pokazów, opieki nad dyplomantami i doktorantem.

Przedłożony do oceny jednotematyczny cykl publikacji stanowi zwięzłą i przejrzystą prezentację zaplanowanego i konsekwentnie zrealizowanego zadania badawczego o dużym znaczeniu poznawczym. Zrealizowane badania dotyczą genetycznych uwarunkowań plonowania mieszańców pszenicy zwyczajnej z uwzględnieniem efektów heterozji oraz wykorzystania markerów molekularnych wspierających proces selekcji wartościowych form tego zboża zwłaszcza w zakresie cech związanych z jakością wypiekową i poprawą odporności na fuzariozę kłosów .

Wobec powyższego stwierdzam, że całokształt ocenianego przez mnie dorobku dr Karoliny Krystkowiak spełnia kryteria określone w art. 16 ust. 3 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, ze zmianami Dz. U. z 2005 r. nr 164, poz. 1365, Dz. U. z 2010 r. nr 96, poz. 620 i nr 182, poz. 1228 oraz Dz. U. z 2011 r. nr 84, poz. 455) oraz rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. z 2011 r. nr 196, poz. 1165) § 3 p. 5 (a-c), § 4 p. 1-8 oraz § 5 p. 1-14, dlatego w pełni popieram Jej wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii.

