Załącznik nr 1
do Uchwały Komisji habilitacyjnej
powołanej do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr Magdaleny Kroc

UZASADNIENIE

pozytywnej opinii o nadanie dr Magdalenie Kroc stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

1. Informacje o Kandydatce

Pani dr Magdalena Kroc jest absolwentką Wydziału Nauk Przyrodniczych, Uniwersytetu Szczecińskiego, na którym dnia 16 grudnia w 2003 roku uzyskała tytuł zawodowy magistra w zakresie biologii z podstawami ochrony środowiska. Stopień doktora nauk rolniczych w dziedzinie agronomii został nadany dr Magdalenie Kroc dnia 14 grudnia 2010 roku uchwałą Rady Naukowej Instytutu Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „Lokalizacja markerów zdefiniowanych sekwencyjnie i loci cech ilościowych oraz mapowanie porównawcze genomu łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.)" wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Wojciecha Święcickiego.

Pani dr Magdalena Kroc karierę zawodową związała z Zakładem Genomiki Roślin Strączkowych (poprzednia nazwa: Zakład Genomiki, Zespół Genomiki Porównawczej Roślin Strączkowych) Instytutu Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, gdzie pracuje od roku 2009, kolejno na stanowisku specjalisty biologa (2009-2010), a następnie adiunkta (2011-obecnie).

W dniu 13 października 2022 r. dr Magdalena Kroc złożyła wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo do Rady Doskonałości Naukowej. Do wniosku została dołączona, wymagana przepisami prawa, dokumentacja zawierająca: autoreferat, wykazane osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wraz z oświadczeniami współautorów określającymi wkład w powstanie tych prac, kopię dokumentów poświadczających uzyskanie stopnia doktora, a także informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych, popularyzujących naukę i dotyczące współpracy naukowej.

2. Osiągnięcia naukowe

Podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego dr Magdaleny Kroc stanowi osiągnięcie naukowe pod tytułem: **„Charakterystyka molekularnego podłoża biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinu wąskolistnego oraz profili alkaloidów w nasionach łubinów Starego Świata"**, składające się z czterech monotematycznych publikacji naukowych:

1. Kroc M.*, Koczyk G., Kamel K.A., Czepiel K., Fedorowicz-Strońska O., Krajewski P., Kosińska J., Podkowiński J., Wilczura P., Święcicki W. (2019). Transcriptome-derived investigation of biosynthesis of quinolizidine alkaloids in narrow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius* L.) highlights candidate genes linked to *iucundus* locus. *Scientific Reports* 9: 2231.

   (IF=3,998; liczba punktów wg MEiN=140)

2. Kroc M.*, Czepiel K., Wilczura P., Mokrzycka M., Święcicki W. (2019). Development and validation of a gene-targeted dCAPS marker for marker-assisted selection of low-alkaloid content in seeds of narrow-leafed lupin (*Lupinus angustifolius* L.). *Genes* 10 (6): 428.

   (IF=3,759; liczba punktów wg MEiN=100)

3. Czepiel K., Krajewski P., Wilczura P., Bielecka P., Swiecicki W., Kroc M*. (2021). Expression profiles of alkaloid-related genes across the organs of narrow-leafed lupin (Lupinus angustifolius L.) and in response to anthracnose infection. *International Journal of Molecular Sciences* 22 (5): 2676.

   (IF=6,208; liczba punktów wg MEiN=140)

4. Święcicki W., Czepiel K., Wilczura P., Barzyk P., Kaczmarek Z., Kroc M*. (2019). Chromatographic fingerprinting of the Old World Lupins seed alkaloids: a supplemental tool in species discrimination. Plants 8 (12): 548.

   (IF=2,76; liczba punktów wg MEiN=70)

Wszystkie w/w prace składające się na osiągnięcie naukowe zostały napisane w języku angielskim i opublikowane w czasopismach z bazy *Journal Citation Reports* (JCR). Wszystkie publikacje są wieloautorskie. We wszystkich pracach Kandydatka jest autorem korespondencyjnym, a w dwóch z nich autorem pierwszym. Świadczy to o jej dominującym wkładzie w powstanie tych publikacji, który polegał na opracowaniu koncepcji badań, zaprojektowaniu doświadczeń, ich przeprowadzeniu, analizie i interpretacji wyników, dyskusji, przygotowaniu manuskryptu, przygotowaniu odpowiedzi na recenzje i ostatecznej redakcji manuskryptu. Łączna wartość punktowa prac dokumentujących osiągnięcie naukowe, zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 450 pkt (zgodnie z komunikatem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21.12.2021 r.). Sumaryczny współczynnik wpływu *Impact Factor* (IF) czasopism, w których publikacje zostały wydane wynosi 16,727.

Artykuły naukowe wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego stanowią spójny tematycznie i powiązany ze sobą cykl, będący wynikiem prac eksperymentalnych prowadzonych w ramach projektów badawczych (Wieloletnie Programy Rządowe Rady Ministrów, Projekt Preludium NCN, Postęp Biologiczny MRiRW). Układ doświadczeń był zaplanowany w sposób przemyślany, z uwzględnieniem wyników z prac poprzednich. Publikacje stanowiące osiągnięcie Habilitantki dotyczą problematyki poznania molekularnych mechanizmów szlaku biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinu wąskolistnego, a także

charakterystyki gatunków OWL pod względem alkaloidów obecnych w nasionach oraz oszacowanie możliwości wykorzystania profili alkaloidów do rozróżniania poszczególnych gatunków.

Jako cele nadrzędne prac przedstawiających osiągnięcie naukowe Habilitantka definiuje:

1. Poznanie molekularnych podstaw szlaku biosyntezy alkaloidów, a także mechanizmów regulacyjnych procesu ich biosyntezy i akumulacji.
2. Charakterystykę Łubinów Świata Starego (Old World Lupins, OWL) pod względem alkaloidów obecnych w ich nasionach, a także oszacowanie możliwości wykorzystania profili alkaloidów do rozróżniania poszczególnych gatunków.

W ramach powyższych celów Habilitantka wyodrębniła następujące cele cząstkowe:

1. Identyfikacja genów kandydackich zaangażowanych w biosyntezę i akumulację QA u NLL.
2. Opracowanie i walidacja markera molekularnego przydatnego w selekcji hodowlanej NLL.
3. Analiza obiektów NLL, zidentyfikowanych w Polskiej Kolekcji Lupinus, jako reprezentujących inny niż powszechnie występujący mechanizm regulacji niskiej zawartości QA w nasionach.
4. Charakterystyka profili ekspresji genów zaangażowanych w syntezę i akumulację QA w wybranych organach NLL w zestawieniu z oznaczoną dla tych organów zawartością QA.
5. Charakterystyka profili ekspresji genów zaangażowanych w syntezę i akumulację QA w odpowiedzi na porażenie NLL grzybem fitopatogenicznym (*Colletotrichum lupini*).
6. Charakterystyka składu ilościowego i jakościowego alkaloidów w nasionach gatunków OWL.

Przeprowadzone przez Habilitantkę badania pozwoliły na osiągnięcie założonych celów i dostarczenie cennych wyników pod względem poznawczym i aplikacyjnym.

Do najważniejszych wniosków i konkluzji wynikających z przeprowadzonych badań należą:

1. Scharakteryzowanie transkryptomów linii łubinu wąskolistnego warunkowanych allelami *iucundus* i *Iucundus*, które pozwoliło na wytypowanie genów kandydackich dla biosyntezy i akumulacji QA u tego gatunku.
2. Zidentyfikowanie czynnika transkrypcyjnego RAP2-7 (AP2/ERF), jako genu kandydackiego dla locus *iucundus*, pełniącego kluczową rolę w regulacji akumulacji QA u łubinu wąskolistnego.
3. Identyfikację kluczowej mutacji S196R w sekwencji RAP2-7 jako charakterystycznej dla allela *iucundus*, a także opracowanie i zwalidowanie markera molekularnego iuc_RAP2_7, jako użytecznego narzędzia w hodowli, do selekcji materiałów łubinu wąskolistnego pod kątem zawartości alkaloidów w nasionach.

4. Zidentyfikowanie w Polskiej Kolekcji Lupinus obiektów o niskiej zawartości alkaloidów w nasionach, niewarunkowanej locus *iucundus* (linie pochodzące z Briańska), stanowiących cenny materiał badawczy dla dalszego poznawania mechanizmu akumulacji QA.
5. Potwierdzenie roli organów nadziemnych w biosyntezie QA oraz nikłego w nim udziału nasion, a także dalsze rozpoznanie roli RAP2-7 w regulacji akumulacji QA, wyznaczające dalsze kierunki prac badawczych.
6. Pozyskanie wstępnych wyników wskazujących, że QA najprawdopodobniej nie uczestniczą bezpośrednio w reakcji odpornościowej rośliny na porażenie grzybem fitopatogenicznym *C. lupini* oraz wskazanie możliwości udziału w tym procesie poliamin, których prekursorem jest L-lizyna.
7. Scharakteryzowanie profili alkaloidów w nasionach gatunków OWL, co stanowi kolejny etap waloryzacji zasobów genetycznych łubinów. Wykazanie możliwej przydatności składu procentowego alkaloidów głównych, jako narzędzia wspomagającego identyfikację gatunkową.

Przeprowadzona przez Recenzentów i pozostałych Członków Komisji analiza publikacji składających się na osiągnięcie naukowe pod wspólnym tytułem **„Charakterystyka molekularnego podłoża biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinu wąskolistnego oraz profili alkaloidów w nasionach łubinów Starego Świata"** wskazuje na spójność tematyczną badań oraz oryginalność uzyskanych wyników, które wnoszą istotny wkład w wiedzę o genetycznych podstawach biosyntezy i akumulacji alkaloidów u gatunków łubinów Startego Świata, a tym samym w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

3. Osiągnięcia naukowo-badawcze, które nie wchodzą w skład głównego osiągnięcia naukowego

Pozostały dorobek naukowy dr Magdaleny Kroc koncentruje się wokół kilku kluczowych zagadnień, spójnych z przedstawionymi w osiągnięciu naukowym, które niewątpliwie mieszczą się w zakresie dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo, takich jak:

1. Analiza syntenii genomu NLL w odniesieniu do czterech różnych gatunków z rodziny *Fabaceae* o rożnym stopniu pokrewieństwa, taki jak *Medicago truncatula*, *Lotus japonicus*, *Phaseolus vulgaris* i *Arachis*.
2. Oszacowanie stopnia konserwatywności genomów łubinu wąskolistnego i gatunku modelowego *Medicago truncatula*.
3. Badanie struktury genomu łubinu białego (*Lupinus albus*, L) oraz molekularnych i biochemicznych mechanizmów biosyntezy i akumulacji alkaloidów u tego gatunku.
4. Charakterystyka zasobów genetycznych dostępnych w światowych bankach genów dla łubinu białego i łubinu andyjskiego, analizę zawartości alkaloidów w krajowych kolekcjach łubinu białego i żółtego.

Poza publikacjami, które stanowią osiągnięcie naukowe Habilitantki (4 publikacje), Dorobek naukowy dr Magdaleny Kroc obejmuje 24 oryginalne prace twórcze, w tym 10 prac

opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR o współczynniku oddziaływania w zakresie od 1,130 do 13,263, opublikowanych w czasopismach: *The Plant Journal*, *Plant Biotechnology Journal*, *Plants*, *Genes*, *Scientific Reports*, *Genetic Resources and Crop Evolution*, *Acta Biochimica Polonica*, *Theoretical and Applied Genetics* i *DNA Research*. Warty podkreślenia jest fakt, że w 4 z 10 publikacji Habilitantka jest pierwszym autorem, a w dwóch z tych prac występuje jako autor korespondencyjny. Ponadto, dr Magdalena Kroc jest współautorką 17 prac opublikowanych w czasopismach naukowych spoza bazy JCR. Habilitantka jest również współautorem rozdziału monografii pt.: „Grain legumes, Handbook of Plant Breeding", pod redakcją A. M. De Ron, (wyd. Springer). Sumaryczny współczynnik oddziaływania całego opublikowanego dorobku naukowego dr Magdaleny Kroc wynosi 47,942 (zgodnie z rokiem opublikowania), a sumaryczna liczba punktów MEiN = 1270 (wg komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z 21.12.2021 r.). Liczba cytowań (według bazy Web of Science) wynosi 200 (128 wyłączając autocytowania, stan na dzień 11.09.2022 r.), a indeks Hirscha (wg WoS) H = 6.

Podsumowując ocenę pozostałego dorobku naukowego Habilitantki Komisja uznała, że jest on znaczący. Publikacje, których współautorem jest dr Magdalena Kroc są wartościowe, a ona sama wniosła istotny wkład w ich powstanie.

4. Aktywność badawcza, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski

Habilitantka posiada doświadczenie w organizacji badań naukowych, czego dowodem jest jej zdolność do pozyskiwania finansowania na badania i udział w projektach badawczych. Pani dr Magdalena Kroc swoje badania realizowała/realizuje w ramach 13 projektów badawczych, w tym 11 finansowanych przez instytucje krajowe (Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi), pełniąc w nich dwukrotnie funkcję kierownika i dwukrotnie kierownika zadania oraz 2 międzynarodowych projektach badawczych finansowanych ze środków Unii Europejskiej, w jednym z nich pełniąc funkcję co-lidera.

Do projektów będących w toku realizacji należą:

1. Horyzont 2020, „Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems" (Akronim: INCREASE); 2020–2026; (M. Kroc – co-lider)
2. MRiRW, Postęp Biologiczny, „Alkaloidy u łubinu wąskolistnego: zrozumienie molekularnych podstaw procesu biosyntezy i akumulacji w nasionach oraz poszukiwanie form o wysokiej zawartości alkaloidów w zielonych częściach rośliny, przy zachowaniu niskiej zawartości w nasionach"; 2021–2027; (M. Kroc – kierownik projektu)
3. NCN, OPUS 18, „Architektura genetyczna nasion: ewolucyjne podejście do identyfikacji molekularnych podstaw zmienności fenotypowej u roślin strączkowych (łubinu białego i fasoli zwyczajnej)"; 2020–2024; (M. Kroc – wykonawca)

Do projektów zrealizowanych należą:

1. FP6-FOOD, Grain Legumes Integrated Project „New strategies to improve grain legumes for food and feed" (Akronim: GLIP); 2004–2008; Koordynator: N. Ellis (John Innes Centre, Norwich, UK); (M. Kroc – wykonawca).
2. NCN, HARMONIA 7, „Mechanizmy leżące u podstaw ewolucji genomów roślinnych, dywersyfikacji i specjacji"; 2016–2022; (M. Kroc – wykonawca)
3. NCN, MINIATURA 3, „Badania pilotażowe nowego mechanizmu regulacji niskiej zawartości alkaloidów w nasionach łubinu wąskolistnego, poprzez powiązanie poziomu ekspresji genów szlaku biosyntezy alkaloidów z akumulacją tych związków w poszczególnych organach rośliny"; 2019–2021; (M. Kroc – kierownik projektu)
4. MRiRW, Postęp Biologiczny, „Identyfikacja i sposób dziedziczenia genów warunkujących odporność na choroby grzybowe i niską zawartość alkaloidów w doskonaleniu wartości użytkowej łubinów, ze szczególnym uwzględnieniem łubinu żółtego"; 2014–2020; (M. Kroc – wykonawca)
5. Rada Ministrów, Wieloletni Program Rządowy, „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju"; Zadanie 2.2. „Identyfikacja genów warunkujących zawartość alkaloidów oraz zawiązywanie i utrzymywanie organów generatywnych u łubinów"; 2016–2020; (M. Kroc – kierownik zadania)
6. NCBiR, „Sekwencjonowanie nowej generacji i mapowanie asocjacyjne jako metody generowania markerów molekularnych cech użytkowych łubinu wąskolistnego" (Akronim: SEGENMAS); 2015–2018; (M. Kroc – wykonawca)
7. NCBiR, CORNET 15, „Innowacyjne produkty białkowe z nasion roślin strączkowych, uprawianych w warunkach rolnictwa zrównoważonego do żywienia drobiu" (Akronim: ProLegu); 2014–2016; (M. Kroc – wykonawca)
8. Rada Ministrów, Wieloletni Program Rządowy, „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach"; Zadanie 2.8. „Identyfikacja wybranych genów warunkujących ważne cechy użytkowe i ich charakterystyka funkcjonalna u łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.)"; 2011-2015; (M. Kroc – kierownik zadania)
9. MRiRW, Postęp Biologiczny, „Łubiny – poszukiwanie źródeł i zbadanie sposobu dziedziczenia odporności na choroby grzybowe (fuzarioza i antraknoza) oraz niskiej zawartości i składu jakościowego alkaloidów"; 2008–2013; (M. Kroc – wykonawca)
10. MNiSW, Projekt badawczy promotorski „Lokalizacja markerów zdefiniowanych sekwencyjnie i loci cech ilościowych oraz mapowanie porównawcze genomu łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.)"; 2009–2010; (M. Chudy* – wykonawca)

Dr. Magdalena Kroc odbyła 4 staże naukowe w zagranicznych instytucjach naukowych, takich jak:

1. Murdoch University, The Australian Centre for Necrotrophic Fungal Pathogenes, Perth, Australia; 2007 (1,5 miesiąca).
2. Montana State University, Department of Plant Sciences and Plant Pathology, Bozeman, USA; 2006 (3 miesiące).
3. University of Aarhus, Laboratory of Gene Expression, Aarhus, Dania; 2006 (1 tydzień).
4. Biological Research Center of Hungarian Academy of Sciences, Szeged, Węgry; 2004 (1 tydzień).

Jeden z Recenzentów podkreślił, że zaskakujący jest fakt braku staży naukowych po uzyskaniu stopnia doktora, biorąc pod uwagę liczne kontakty i współpracę Habilitantki z zespołami krajowymi i zagranicznymi.

Dr Magdalena Kroc wyniki swoich badań prezentowała na 34 konferencjach naukowych zarówno krajowych (19), jak i międzynarodowych (16), w tym na ośmiu z nich wystąpiła z prezentacją ustną. Ponadto, wyniki badań przedstawiała na innych spotkaniach naukowych (seminaria naukowe IGR PAN, spotkania sprawozdawcze projektów UE).

Habilitantka wykonała 9 recenzji prac naukowych dla takich czasopism jak: *Frontiers in Plant Science* (1), *International Journal of Molecular Sciences* (1), *Genes* (1), *Foods* (1), *Toxins* (3), *Sustainability* (1) i *Crop and Pasture Science* (1).

Habilitantka należy do Iternational Legume Society (ILS). Dr Magdalena Kroc odbyła liczne szkolenia, na których poszerzała swoją wiedzę i warsztat badawczy.

Dr Magdalena Kroc prowadziła zajęcia dydaktyczne z zakresu cytogenomiki i charakterystyki wybranych gatunków łubinu dla uczestników Międzynarodowych Studiów Doktoranckich IGR PAN i studentów UAM w Poznaniu z Wydziału Biologii. W latach 2017-2022 sprawowała opiekę merytoryczną nad dziewięcioma stażystami z UAM w Poznaniu, UP w Poznaniu i Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Jest promotorem pomocniczym w otwartym przewodzie doktorskim mgr Katarzyny Czepiel pt.: „Molekularne podstawy syntezy alkaloidów chinolizydynowych w trzech gatunkach uprawnych łubinów: łubinie wąskolistnym (*L. angustfolium*), łubinie białym (*L. albus*) i łubinie żółtym (*L. luteus*)".

W latach 2013-2019 Habilitantka była członkiem Rady Młodych Pracowników Naukowych IGR PAN, w której przez trzy lata pełniła funkcję przewodniczącej. W roku 2018 brała udział w posiedzeniach Rady Naukowej IGR PAN, jako przedstawicielka pracowników naukowych adiunktów i asystentów. Do osiągnięć organizacyjnych Habilitantki należy również zaliczyć udział w pracach komitetów organizacyjnych dwóch międzynarodowych konferencji: 3rd International Legume Society Conference, ILS3 "Legumes for Human and Planet Health", (2019) i 13th International Lupin Conference "Lupin crops – an opportunity for today, a promise for the future" (2011). Do działalności o charakterze popularnonaukowym dr Magdaleny Kroc należą: udział w przygotowaniu warsztatów dla

dzieci i prowadzenie zajęć w ramach XX Festiwalu Nauki i Sztuki, IChB Poznań „IGRaszki z roślinami (2017 r.) i Nocy Biologów, IGR PAN, Poznań „Tajemnicze substancje występujące w roślinach" (2014 r.).

Podsumowując ten obszar działalności Habilitantki, Recenzenci i pozostali Członkowie Komisji stwierdzili, że dr Magdalena Kroc wykazuje znaczącą aktywność badawczą, dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską.

5. Wniosek końcowy

W podsumowaniu Komisja stwierdza, że wszystkie przygotowane w postępowaniu recenzje zostały przygotowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Są one wnikliwe, obiektywne, a zarazem pozytywne. Dyskusja przeprowadzona podczas posiedzenia Komisji potwierdziła jednoznacznie zasadność opinii sformułowanych w recenzjach. Komisja wyraża opinię, że dr Magdalena Kroc spełnia warunki, które są stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego. Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe pt.: **„Charakterystyka molekularnego podłoża biosyntezy i akumulacji alkaloidów u łubinu wąskolistnego oraz profili alkaloidów w nasionach łubinów Starego Świata"**, stanowiące cykl oryginalnych publikacji, wnosi nowe elementy poznawcze i utylitarne w obszary wiedzy obejmującej szeroko pojmowane rolnictwo i ogrodnictwo. Całość dokonań obejmujących osiągnięcie naukowe, dorobek naukowo-badawczy oraz działalność dydaktyczną i organizacyjną odpowiada wymogom stawianym w art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 478 ze zm.).

Mając powyższe na uwadze, Komisja wyraża pozytywną opinię i popiera wniosek o nadanie dr Magdalenie Kroc, w dalszym toku postepowania, stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Przewodniczący Komisji Habilitacyjnej

prof. dr hab. inż. Andrzej Kotecki

Poznań, 19 maja 2023 roku