

Warszawa, 4 czerwca 2023

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.:**

**„Czynniki determinujące efektywność otrzymywania podwojonych haploidów (DH) owsa (*Avena sativa* L.) metodami krzyżowań oddalonych z kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz androgenyzy w kulturze pylników.”**

**oraz dorobku naukowego dr Marzeny Warchoł,**

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

Recenzję wykonałam w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej z dnia 30.01. 2023 roku o wyznaczeniu części składu komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr Marzenie Warchoł.

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. Kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego i oświadczenia współautorów tych publikacji
5. Kopie dokumentów potwierdzających osiągnięcia naukowe Habilitantki

**1. Podstawowe dane o Habilitantce**

Pani dr Marzena Warchoł ukończyła Wyższą Szkołę Pedagogiczną (obecnie Uniwersytet Pedagogiczny) im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie. Tytuł magistra biologii uzyskała w roku 1998 na podstawie pracy pt. „Struktura zespołów fauny w glebie zdegradowanej w pobliżu Huty im. Tadeusza Sędzimir w Krakowie”, wykonanej pod opieką naukową prof. dr hab. Zofii Ciesielskiej. Następnie ukończyła Studia Podyplomowe Terenów Zieleni Wydziału Ogrodniczego Uniwersytetu

Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie (1998-1999). W latach 2005-2010 odbywała studia doktoranckie w ramach Międzynarodowego Studium Doktoranckiego Nauk Przyrodniczych PAN w Krakowie. W roku 2010 został jej nadany przez Radę Naukową Instytutu Botaniki im. W. Szafera PAN w Krakowie tytuł doktora nauk biologicznych w zakresie biologii na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Rozmnażanie *Cordyline australis* (G. Forst. ) Endl. w kulturach in vitro”, której promotorem był prof. dr hab. Franciszek Dubert. Dr Marzena Warchoń nie ubiegała się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

W latach 1998-2013 Pani dr Marzena Warchoń była zatrudniona w Katedrze Roślin Ozdobnych Wydziału Ogrodniczego Uniwersytetu im. Hugona Kołłątaja, początkowo jako technik (1998) następnie jako starszy technik (w latach 1998-2010) i specjalista (2011-2013). Równocześnie (w latach 2005 – 2012) pracowała jako sekretarz Studiów Podyplomowych Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie oraz (w latach 2007-2010) jako biolog w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Od roku 2013 jest zatrudniona na stanowisku adiunkta w Instytucie Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

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

Wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania habilitacyjnego dr Marzeny Warchoń jest datowany na 29.11.2022 roku. Dorobek naukowy Habilitantki, w tym osiągnięcie naukowe pt. „Czynniki determinujące efektywność otrzymywania podwojonych haploidów (DH) owsa (*Avena sativa* L.) metodami krzyżowań oddalonych z kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz androgenezy w kulturze pylników”, 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 dnia 16 marca 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

## **3. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych**

### **a. Dane naukometryczne**

Dotychczasowy dorobek naukowy dr Marzeny Warchoń obejmuje 34 artykuły w czasopismach naukowych, w tym 28 artykułów w czasopismach z listy *JCR* takich jak *Scientia Horticulturae* (IF<sub>5-letni 2021</sub> 4,342; 3 artykuły), *Cereal Research Communications* (IF<sub>5-letni 2021</sub> 1,257; 3 artykuły), *PeerJ* (IF<sub>5-letni 2021</sub> 3,537; 4 artykuły), *International Journal of Molecular Sciences* (IF<sub>5-letni 2021</sub> 6,628; 3 artykuły). W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora została współautorem 6 artykułów (wszystkie w pismach spoza listy *JCR*). W skład osiągnięcia naukowego wchodzi 6 z wyżej wymienionych artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, wszystkie ukazały się w pismach z listy *JCR*. Dr Marzena Warchoń jest również współautorem dwóch rozdziałów w książkach, które ukazały się po uzyskaniu przez

Habilitantkę stopnia doktora. Sumaryczny 5-letni IF (wg edycji z roku 2021) dla publikacji dr Marzeny Warchoń wynosi 100,725, a sumaryczna liczba punktów ministerialnych - 1957. Dla publikacji, które ukazały się po uzyskaniu przez Habilitantkę stopnia doktora wartości te wynoszą odpowiednio 100, 725 i 1899, co wyraźnie wskazuje, że znaczna większość aktywności naukowej Habilitantki miała miejsce po uzyskaniu stopnia doktora. Indeks Hirscha (na podstawie *Web of Science Core Collection*) wynosi 10 (na dzień 30.05.2023). Wartości te można uznać za dobre w odniesieniu do reprezentowanej dziedziny i dyscypliny oraz obecnego etapu kariery naukowej (pracownik naukowy przed habilitacją). Liczba cytowań publikacji Habilitantki według bazy *Web of Science* wynosi 263. Nie jest to duża wartość. Należy jednak zwrócić uwagę na dużą liczbę publikacji współautorstwa Habilitantki, które ukazały się w dobrze notowanych i poczytnych czasopismach (takich jak m. in. *Scientific Reports*) w ostatnich latach (2020-2022). Można oczekiwać, że przyczynią się one w najbliższym czasie do zwiększenia wskaźników naukometrycznych Habilitantki.

b. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe zatytułowane „Czynniki determinujące efektywność otrzymywania podwojonych haploidów (DH) owsa (*Avena sativa* L.) metodami krzyżowań oddalonych z kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz androgenezy w kulturze pylników” to cykl sześciu wieloautorskich oryginalnych publikacji naukowych (od 6 do 11 autorów) W przypadku pięciu publikacji wszyscy autorzy pochodzą z instytucji macierzystej Habilitantki (Instytut Fizjologii Roślin im Franciszka Górskiego PAN w Krakowie). Wśród pracowników publikacji A1 są również pracownicy innej polskiej instytucji naukowej (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie) i firmy hodowlanej. Publikacje składające się na osiągnięcie ukazały się w latach 2016-2022 w następujących czasopismach z listy JCR : *Plant Growth Regulation*, *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant* (dwa artykuły) i *Plants*. Wartość 5-letniego IF dla tych pism waha się od 2,404 do 4,827. Sumaryczny 5- letni IF (2021) publikacji wchodzących w skład osiągnięcia, wynosi 19,762, a suma punktów MNiSW wg roku publikacji - 285. Habilitantka jest pierwszym autorem czterech publikacji i autorem korespondującym jednej pracy. Zgodnie z deklaracjami Habilitantki i oświadczeniami współautorów miała ona zdecydowanie wiodący wkład w powstanie publikacji, w których jest pierwszym autorem, oraz znaczący wkład w powstanie pozostałych dwóch prac. Wkład Habilitantki w prace składające się na osiągnięcie obejmował formułowanie hipotez badawczych, wybór metodyki, wykonywanie doświadczeń analizę i interpretację wyników i pisanie manuskryptów. Wskazuje to, że Habilitantka ona w pełni przygotowana do samodzielnej pracy naukowej i pełnienia roli kierownika projektów naukowych.

Przedstawiona dokumentacja zawiera publikacje wchodzące w skład osiągnięcia oraz ich opis zajmujący 17 stron (i dodatkowo 4 strony spisu literatury). Opis ten zawiera informacje wprowadzające

w tematykę osiągnięcia, dotyczące roli podwojonych haploidów (DH) w hodowli, rodzaju *Avena*, technik uzyskiwania haploidów oraz podsumowanie danych literaturowych o uzyskiwaniu DH owsa. Uwagę zwraca niewielka liczba odwołań do literatury w tej części autoreferatu. Następnie Habilitantka przedstawiła pięć hipotez badawczych weryfikowanych w pracach składających się na osiągnięcie. Hipotezy te uważam za sformułowane poprawnie. Jedynie w przypadku hipotezy piątej: „Rodzaj i długość strasów termicznego i głodowego oraz skład hormonalny pożywek indukcyjnych stymulują efektywność androgenyzy owsa” należałoby moim zdaniem zmienić słowo „stymulują” na „wpływają na”. W dalszej części opisu przedstawiono cel, układ eksperymentalny i wyniki każdej z prac, w niektórych przypadkach poprzedzając te informacje obszernym przeglądem danych literaturowych. Ostatnim elementem opisu jest lista 11 najważniejszych wniosków płynących z badań składających się na osiągnięcie. W opisie występują liczne usterki stylistyczne, edycyjne i interpunkcyjne, skróty myślowe i żargon laboratoryjny, np.: pojawiają się sformułowania takie jak „hodowla pylników”, „zapylenia załąźni kukurydzą”. Ponadto, we fragmencie opisu odnoszącym się do publikacji A5 (dotyczącej wpływu wybranych jonów metali na androgenezę owsa) występuje odwołanie do publikacji A6 (dotyczącej wpływu traktowania syntetyczną auksyną 2,4-D na uzyskiwanie linii DH owsa). W efekcie opis osiągnięcia sprawia wrażenie niedopracowanego i napisanego w pośpiechu. Uważam również, że tytuł osiągnięcia mógłby być lepiej sformułowany. Brzmi on „Czynniki determinujące efektywność otrzymywania podwojonych haploidów (DH) owsa (*Avena sativa* L.) metodami krzyżowań oddalonych z kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz androgenyzy w kulturze pylników. W moim odczuciu „czynniki” nie stanowią osiągnięcia i proponowałabym sformułowanie: „Określenie wpływu wybranych czynników na efektywność otrzymywania podwojonych haploidów (DH) owsa (*Avena sativa* L.) metodami krzyżowań oddalonych z kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz androgenyzy w kulturze pylników”. Pomimo niedociągnięć przedstawiony opis wyrazie pokazuje spójność tematyczną przedstawionych publikacji, dotyczących optymalizacji procesu uzyskiwania podwojonych haploidów owsa poprzez identyfikację czynników wpływających na różne etapy tego procesu.

Pierwsza praca (A1) – *The effect of auxin and genotype on the production of Avena sativa L doubled haploid lines (Plant Growth Regulation, 2016)* – dotyczy porównania efektywności stosowania dwóch syntetycznych auksyn podczas uzyskiwania podwojonych haploidów owsa. W eksperymentach wykorzystano 33 mieszańce  $F_1$  owsa. W pracy potwierdzono zależność zdolności do wytwarzania haploidalnych zarodków od genotypu rośliny donorowej i wykazano, że statystycznie istotnie większą liczbę roślin haploidalnych i podwojonych haploidów uzyskuje się po traktowaniu związkami 2,4-D. W pracy A1 zależność tą dostrzeżono po raz pierwszy – to znaczy, że wpływ traktowania auksyną wykracza poza etap formowania zarodków haploidalnych i skutkuje różnicami w liczbie uzyskanych

haploidalnych roślin i podwojonych haploidów. Warto dostrzec aspekt wdrożeniowy wykonanych badań – uzyskane linie DH zostały włączone do polskich programów hodowli owsa.

Kontynuacja wątku wpływu traktowania auksyną załazni owsa po zapyleniu pyłkiem kukurydzy podczas procesu uzyskiwania linii DH owsa przedstawiona jest w pracy A6, zatytułowanej „*The effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the production of oat (Avena sativa L.) doubled haploid lines through wide hybridization*” (PeerJ, 2022). W tym wypadku oceniono efekt traktowania związkami 2,4-D w stężeniach 50 mg/L i 100 mg/L. W badaniach wykorzystano 29 mieszańców F<sub>1</sub> owsa. Ponownie stwierdzono silny wpływ genotypu na efektywność uzyskiwania roślin haploidalnych i podwojonych haploidów i wykazano, że stosowanie 2,4-D w wyższym z badanych stężeń pozwala na uzyskanie większej liczby roślin haploidalnych i podwojonych haploidów. Jest to niewątpliwie ważny krok w kierunku uzyskania efektywnego protokołu uzyskania linii DH owsa.

Habilitantka podjęła się również zadania określenia najkorzystniejszego podłoża do konwersji haploidalnych zarodków w rośliny oraz wpływu stadium rozwojowego zarodka na przebieg tego procesu. Wyniki tych badań opublikowane zostały w pracy A2 - *Conversion of oat (Avena sativa L.) haploid embryos into plants in relation to embryo developmental stage and regeneration media (In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant, 2016)*. Materiał roślinny stanowiło 21 mieszańców F<sub>1</sub> owsa. W pracy zastosowano 3 pożywki regeneracyjne różniące się kombinacją regulatorów wzrostu. Haploidalne zarodki, uzyskane metodą krzyżowania oddalonego z kukurydzą, przyporządkowywano do jednej z 4 kategorii ze względu na ich rozmiar i poddawano osobnym analizom. Analiza statystyczna uzyskanych wyników ponownie wykazała silny wpływ genotypu na zdolność zarodków do kiełkowania. Wykazano również, że w przyjętym układzie eksperymentalnym zdolność do kiełkowania zarodków jest uzależniona od ich rozmiaru i jest najwyższa u największych zarodków ( $\geq 1,5$  mm), natomiast skład pożywki nie wpływał istotnie na kiełkowanie zarodków.

Wpływ składu pożywki na efektywność kiełkowania haploidalnych zarodków podczas procesu uzyskiwania linii DH owsa był również przedmiotem opisanych w pracy A3 - *The effect of genotype, media composition, pH and sugar concentrations on oat (Avena sativa L.) doubled haploid production through oat × maize crosses (Acta Physiologiae Plantarum, 2018)*. Układ eksperymentalny obejmował wykorzystanie pięciu podłoży: podłoża kontrolnego (na bazie MS) i 4 wariantów podłoża testowego na bazie 190-2, przy czym zbadano dwa poziomy zawartości maltozy: 6% i 9% i wartości pH: 5,5 i 6,0. Materiał roślinny stanowiły 22 mieszańce F<sub>1</sub> owsa. Analiza statystyczna uzyskanych wyników pozwoliła na wskazanie podłoża, na którym odnotowano najwyższy odsetek kiełkujących haploidalnych zarodków: 190-2 z zawartością maltozy 9%, o pH 6,0. Odsetek ten wyniósł 9,11% w porównaniu do 3,25 % na podłożu kontrolnym.

Pozostałe dwie prace składające się na przedstawione osiągnięcie (A4 i A5) dotyczą wykorzystania androgenezy do uzyskiwania linii DH owsa. Celem pracy (A4) *Factors inducing regeneration response in oat (Avena sativa L.) anther culture (In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant, 2019)* było określenie wpływu genotypu traktowania wstępnego, składu pożywki i fazy rozwojowej wiechy na efektywność androgenezy w kulturze pylników owsa. W doświadczeniach wykorzystano 4 odmiany owsa. Stwierdzono silny wpływ genotypu i pozytywny wpływ traktowania wstępnego obejmującego stosowanie niskiej temperatury (4 °C) a następnie szoku cieplnego (32 °C). Ustalono również najkorzystniejszą fazę rozwojową wiech.

Praca (A5) *The effect of zinc, copper, and silver ions on oat (Avena sativa L.) androgenesis (Plants, 2021)* prezentuje wyniki doświadczeń nad wpływem stosowania jonów metali (cynku, miedzi i srebra) w czasie wstępnego traktowania roślin donorowych oraz jako dodatku do pożywki indukcyjnej na efektywność androgenezy owsa w kulturze pylników. W eksperymentach wykorzystano dwie odmiany owsa. Po raz kolejny zaobserwowano silną zależność efektywności androgenezy od genotypu rośliny donorowej. Wpływ ww. jonów metali okazał się statystycznie istotny w przypadku traktowania wstępnego w odniesieniu do liczby wytwarzanych struktur zarodkopodobnych (ELS). W ten sposób uzyskano kolejne cenne informacje przybliżające naukowców i praktyków do opracowania efektywnego protokołu uzyskiwania linii DH owsa.

Przedstawione osiągnięcie to pionierskie badania nad optymalizacją procesu uzyskiwania podwojonych haploidów owsa, zarówno metodą krzyżowania oddalonego jak i androgenezy. W wyniku szeregu doświadczeń, krok po kroku, Habilitantka była w stanie zidentyfikować czynniki wpływające na efektywność poszczególnych etapów badanych procesów. Należy podkreślić, że badania tego typu są niezwykle praco- i czasochłonne, wymagają wielkiej precyzji, benedyktyńskiej cierpliwości i poświęcenia. Uwagę zwraca bardzo dobra orientacja Habilitantki w piśmiennictwie dotyczącym badanego zagadnienia. Niewątpliwie była ona bardzo pomocna przy konstruowaniu układów eksperymentalnych do określenia wpływu kolejnych czynników na badane procesy i umożliwiła dokładne konfrontowanie uzyskanych wyników z danymi literaturowym. Bardzo dużą wartość dodaną osiągnięcia stanowi fakt, że realizowano je w ścisłej współpracy z otoczeniem gospodarczym (firmami hodowlanymi). W efekcie prac uzyskano w sumie 210 linii DH owsa, które zostały włączone do prac hodowlanych, a w roku 2020 zarejestrowana została pierwsza odmiana owsa Huzar wyhodowana przy wykorzystaniu linii DH uzyskanej w IFR PAN.

**W konkluzji stwierdzam, że wskazane przez dr Marzenę Warchoł osiągnięcie „Czynniki determinujące efektywność otrzymywania podwojonych haploidów (DH) owsa (*Avena sativa* L.) metodami krzyżowań oddalonych z kukurydzą (*Zea mays* L.) oraz androgenezy w kulturze pylników”**

**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 dnia 16 marca 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).**

- c. Informacja o spełnieniu przez Kandydatkę kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

W trakcie dotychczasowej kariery naukowej Habilitantka realizowała swoją aktywność naukową początkowo w Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytecie Rolniczym) im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Badania przez nią realizowane były związane z opracowaniem metod mikrorozmnażania różnych roślin ozdobnych (między innymi kordyliny, narcyza, hiacynta, śnieżyczki, lilii), a także z wykorzystaniem technik *in vitro* do produkcji metabolitów wtórnych. Prace te zaowocowały kilkoma publikacjami.

Od 2013 roku Habilitantka jest związana zawodowo z Instytutem Fizjologii Roślin PAN w Krakowie, a jej aktywność naukowa koncentruje się na biotechnologii zbóż, głównie na optymalizacji protokołów uzyskiwania podwojonych haploidów. Efektem tych badań są liczne publikacje. Ciekawym wątkiem badawczym podjętym przez dr Marzenę Warchoń jest charakterystyka (cytogenetyczna i wykorzystująca markery DNA) mieszańców owsa z kukurydzą.

Habilitantka kontynuuje również swoje zainteresowania dotyczące rozmnażania roślin ozdobnych metodami biotechnologicznymi. Efektem tych prac są dwie publikacje dotyczące wykorzystania kultur płynnych w rozmnażaniu róży. Ciąg dalszy mają również badania dotyczące produkcji metabolitów wtórnych w kulturach *in vitro*. Kandydatka zajmuje się również badaniami zawiązanymi z fizjologią roślin, takimi jak optymalizacja kiełkowania nasion stewii, czy odpowiedzią rośliny na warunki suszy glebowej. Wymiernym efektem wyżej wymienionych aktywności badawczych są publikacje wieloautorskie w czasopismach z listy *JCR*. Wskaźniki naukometryczne oraz informacje o czasopismach, w których najczęściej publikuje Habilitantka, zostały podane w początkowej części tej recenzji.

Dr Marzena Warchoń czynnie brała udział w życiu naukowym środowiska uczestnicząc w konferencjach naukowych. Wygłosiła 4 wykłady na konferencjach krajowych i jest współautorem 33 doniesień posterowych prezentowanych na konferencjach krajowych (7 przed uzyskaniem stopnia doktora) i 30 na międzynarodowych (7 przed uzyskaniem stopnia doktora). Zdobyła nagrodę za najlepszy plakat na *VIII International Scientific Agriculture Symposium „AGROSYM 2017”*. Dwa razy wygłosiła referat na zaproszenie towarzystwa naukowego. Była również członkiem komitetów naukowych 3 konferencji krajowych, co świadczy o tym, że cieszy się opinią eksperta w środowisku naukowym, podobnie jak fakt, że skierowano do niej zaproszenia do recenzowania manuskryptów naukowych z kilku czasopism, między innymi: *Scientific Reports, Plant Growth Regulation, PeerJ, Acta*

*Biologica Cracoviensia Series Botanica*. Dr Marzena Warchoń była współedytorem specjalnego wydania pisma *Agriculture* i członkiem komitetu naukowego specjalnego wydania pisma *Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica*. Jest członkiem dwóch towarzystw naukowych.

- kierowanie projektami badawczymi i udział w projektach

Habilitantka posiada duże doświadczenie w realizacji badań w ramach projektów badawczych. Jest lub była wykonawcą w 8 projektach różnych typów finansowanych przez MNiSW, MRiRW, NCBiR i KBN. Ponadto była wykonawcą w projekcie realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, a także COST ACTION 843. Współpracowała także w przy realizacji projektu z University of Belgrade (Serbia). Dr Marzena Warchoń była kierownikiem 6 zadań badawczych w Instytucie Fizjologii Roślin PAN w Krakowie. Nie kierowała dotychczas samodzielnie projektami finansowanymi ze źródeł zewnętrznych, z przedstawionej dokumentacji nie wynika, czy starała się o pozyskanie takich projektów.

- staże

Dr Marzena Warchoń nie odbyła dotychczas żadnego długoterminowego stażu zagranicznego. W roku 2007 odbyła 3 tygodniowy staż w *Henri Poincaré University* (Nancy, Francja). W latach 20016 - 2022 odbyła kilka krótkich staży zagranicznych: kilkudniowy staż w Centre of Plant Structural and Functional Genomics w Czechach, dwa kilkudniowe staże w University of Belgrade (Serbia) i jeden kilkudniowy staż w University of Kragujevac (Serbia). Odbyła także jeden staż krajowy na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu (3 tygodnie, 2018). Habilitantka podnosiła swoje kwalifikacje uczestnicząc w szkoleniach dotyczących technik laboratoryjnych i funkcjonowania laboratoriów.

**W konkluzji stwierdzam, że Habilitantka 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 dnia 16 marca 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). wykazania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

d. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

- Osiągnięcia dydaktyczne

Dr Marzena Warchoń pełni funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim. Recenzowała jedną pracę magisterską i jedną pracę inżynierską. W latach 2016 -2022 sprawowała opiekę nad ośmiorgiem stażystów (magistrów i doktorów z różnych krajowych jednostek naukowych). Opracowała program przedmiotu „Kultury *in vitro* w ogrodnictwie” dla studentów kierunku



Ogrodnictwo (UR w Krakowie) i prowadziła wykłady i ćwiczenia dla słuchaczy Studium Podyplomowego „Nowoczesne metody w doskonaleniu roślin” (UR w Krakowie).

- Osiągnięcia organizacyjne

Habilitantka była członkiem komitetów organizacyjnych sześciu krajowych konferencji naukowych. W roku 2021 zaczęła pełnić funkcję Zastępcy Kierownika Zakładu Biotechnologii IFR PAN w Krakowie.

- Osiągnięcia popularyzacyjne

Dr Marzena Warchoł aktywnie prowadzi działania popularyzujące naukę. Wielokrotnie (6 razy) prowadziła warsztaty dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjum i technikum z zakresu kultur *in vitro*, fizjologii i botaniki. Brała również udział w Festiwalu Nauki i Sztuki w roku 2017, prowadząc warsztaty pt.: „W zgodzie z naturą”.

e. Informacja o innych osiągnięciach

Na szczególną uwagę zasługuje aktywna współpraca Habilitantki z otoczeniem gospodarczym. Jest to obecnie współpraca z polskimi spółkami hodowlanymi w ramach prac nad optymalizacją procedury uzyskiwania linii DH owsa. W roku 2013 Habilitantka współpracowała z firmą Green Lab Sp. z o.o. nad metodą uzyskiwania linii DH pszenicy. W latach 2003 - 2009 Habilitantka prowadziła również bardzo owocną współpracę z Gospodarstwem Ogrodniczym Tadeusz Kusibab dotyczącą opracowania protokołów wdrożeniowych związanych z mikrorozmnażaniem ponad 20 gatunków roślin. Efektami tych współpracy są, m. in. wdrożenia produktów. Habilitantka jest również współautorką ekspertyzy dla Urzędu Miasta Krakowa.

### **Podsumowanie**

Uważam, że dotychczasowe osiągnięcia dr Marzeny Warchoł są wystarczające do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Przedstawione osiągnięcie habilitacyjne oceniam dobrze, podobnie jak całość dorobku naukowego dr Marzeny Warchoł. Wyniki jej prac naukowych stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo i wykazuje się ona znaczącą aktywnością naukową, dlatego **popieram wniosek dr Marzeny Warchoł o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**