



# INSTYTUT GENETYKI ROŚLIN POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

Tel. centrala: 61 6550200, sekretariat: 61 6550255 E-mail: office@igr.poznan.pl www.igr.poznan.pl  
NIP: 7811621455 REGON: 000326204 BDO: 000017736

Prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala

Poznań, dnia 7 stycznia 2025 r.

Zakład Fizjologii Roślin

[akos@igr.poznan.pl](mailto:akos@igr.poznan.pl)

Recenzja rozprawy doktorskiej **mgr inż. Aleksandry Noweiskiej**

pt. „Analiza ekspresji genów i analiza cytomolekularna form pszenicy (*Triticum aestivum* L.) z introgresją chromatyny gatunków pokrewnych warunkującej odporność na rdzę brunatną”,

wykonanej pod kierunkiem promotora prof. dr. hab. Michała Kwiatka

w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin

Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (UPP).

Recenzję wykonano na wniosek dr. hab. Piotra Rybackiego, prof. UPP – Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo w oparciu o uchwałę tej Rady nr IV/I/2024 z 20 listopada 2024 r. Oceny rozprawy doktorskiej dokonano w odniesieniu do wymagań określonych w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z póź.zm.).

## 1. Podstawowe dane o Kandydatce

Pani Aleksandra Noweiska tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskała 25 czerwca 2020 r. w oparciu o pracę pt. „Cytogenetyczna analiza porównawcza chromosomów pszenic diploidalnych *Triticum monococcum* L. i *T. urartu* Thumanjan ex Gandilyan”, wykonaną pod kierunkiem prof. Michała Kwiatka w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin UPP. W tym samym roku Kandydatka otrzymała dyplom ukończenia z wynikiem bardzo dobrym studiów stacjonarnych drugiego stopnia na UPP w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo na kierunku biotechnologia. W latach 2020-2024 Doktorantka realizowała kształcenie w Szkole Doktorskiej UPP w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, i zaliczyła wymagane programem



kształcenia przedmioty. Od 1 lipca 2024 r. Pani mgr inż. Aleksandra Noweiska jest asystentem w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy. Z załączonych dokumentów nie wynika, aby Kandydatka ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora.

## 2. Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska pt. „Analiza ekspresji genów i analiza cytomolekularna form pszenicy (*Triticum aestivum* L.) z introgresją chromatyny gatunków pokrewnych warunkującej odporność na rdzę brunatną” ma charakter hybrydowy. Jednym z jej komponentów są dwie publikacje oryginalne, w których Doktorantka jest pierwszym autorem:

- i) **Noweiska A.**, Bobrowska R., Kwiatek MT. (2022). Structural Polymorphisms of Chromosomes 3A<sup>m</sup> Containing *Lr63* Leaf Rust Resistance Loci Reflect the Geographical Distribution of *Triticum monococcum* L. Related Diploid Wheats. *Agriculture* 12: 966.
- ii) **Noweiska A.**, Bobrowska R., Sychała J. Tomkowiak A., Kwiatek M.T. (2023). Multiplex-PCR assay for the simultaneous identification of race specific and non-specific leaf resistance genes in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Applied Genetics* 64: 55-64.

Drugim komponentem rozprawy doktorskiej jest opracowanie w języku polskim, obejmujące zarówno omówienie wyników zaprezentowanych w w/w publikacjach, jak i wyników pozostałych badań realizowanych przez Doktorantkę. Oba komponenty rozprawy są spójne tematycznie.

Integralną częścią rozprawy doktorskiej są oświadczenia współautorów dwóch publikacji opisujące zakres prac przez nich wykonywanych w przedstawionych artykułach naukowych. Ponieważ publikacje te są jednym z dwóch ważnych komponentów rozprawy, rolą recenzenta jest określenie indywidualnego wkładu Doktorantki w ich powstanie. W moim odczuciu, oświadczenia te są stosunkowo ogólne, stąd wrażenie, że niektóre aktywności poszczególnych współautorów pokrywały się. Pomocne w ocenie charakteru udziału Doktorantki w badaniach przedstawionych w publikacjach były opisy tego udziału uwzględnione w samych artykułach. Bez wątplenia, Pani mgr inż. Aleksandra Noweiska była odpowiedzialna za przeprowadzenie eksperymentów i współodpowiedzialna za przygotowanie pierwszej wersji manuskryptów, a więc również za dyskusję wyników i wyciąganie wniosków. Jestem przekonany, że udział Doktorantki można uznać w omawianych aspektach za wiodący.



Chociaż rolą recenzenta rozprawy doktorskiej nie jest ocena edytorskiej strony artykułów naukowych, to jednak chciałbym wspomnieć, że w publikacji Noweiska i in. (2022) opublikowanej w *Agriculture*, takie błędy edytorskie się pojawiły. W Tabeli 2 brak charakterystyki klonu pTa-713, a tytuł podrozdziału 2.5 powinien brzmieć „Fluorescence *in situ* Hybridization” zamiast „DNA Molecular Probes”.

Układ drugiego komponentu rozprawy doktorskiej, a więc opracowania w języku polskim, jest poprawny. Ta część rozprawy doktorskiej obejmuje następujące rozdziały: Wykaz skrótów, Streszczenia i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim, Wprowadzenie, Hipoteza badawcza i cel pracy doktorskiej, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Podsumowanie i wnioski, Bibliografia oraz Spis tabel oraz rycin.

**Stwierdzam, że rozprawa doktorska spełnia formalne wymagania** określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z póź.zm.).

Mam jednak parę komentarzy i uwag natury ogólnej do poszczególnych części polskojęzycznego opracowania. Moim zdaniem *Wykaz skrótów* jest jednak zbyt detaliczny, gdyż uwzględnia takie skróty jak:  $\mu$ ,  $\times$ , oraz  $\perp$ . *Wprowadzenie* jest napisane bardzo dobrze i doskonale wprowadza czytelnika, zwłaszcza mniej zorientowanego w tematyce rozprawy doktorskiej, w podstawy merytoryczne omawianych zagadnień. *Bibliografia* (102 pozycje literaturowe) jest dobrze dobrana. Te rozdziały rozprawy pokazują ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, która jest niezbędna do stawiania hipotez naukowych, dyskusowania uzyskiwanych wyników i wyciągania wniosków z przeprowadzonych badań. Z kolei, w rozdziale *Materiał i metody* opis wybranego do analiz materiału roślinnego nie jest do końca klarowny. Na tym etapie czytania rozprawy doktorskiej miałem problem z ustaleniem, jaki typ materiałów służył jakim celom badawczym. Ta kwestia staje się jasna w kolejnych rozdziałach, jednak uważam, że czytelnik powinien uzyskać klarowne i pełne informacje odnośnie badanych roślin właśnie w rozdziale *Materiał i metody*. Z kolei, ważnym elementem rozdziału *Wyniki* są liczne tabele (29) i ryciny (15). Tytuły rycin zostały jednak umieszczone nad rycinami, chociaż powinny znajdować się pod nimi.

### 3. Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Przechodząc do merytorycznej oceny rozprawy doktorskiej, muszę przyznać, że zgadzam się z opinią promotora, Pana prof. dr. hab. Michała Kwiatka, którego wkład w określenie zakresu badawczego ocenianej rozprawy był niewątpliwie bardzo istotny. Otóż, Pan promotor słusznie podkreśla w swojej opinii wagę prowadzonych przez Doktorantkę prac. Rozprawa doktorska dotyczy bowiem kluczowego zagadnienia dla produkcji zbóż w Polsce, jakim jest



ochrona upraw pszenicy przed chorobami spowodowanymi przez patogeny. Straty w plonach wywołane chorobami takimi jak rdza brunatna i fuzarioza kłosów wymagają ciągłego poszukiwania nowych strategii zwiększania odporności pszenicy. Zagadnienia te nabierają coraz większego znaczenia zwłaszcza w perspektywie zmieniającego się klimatu. Zakres merytoryczny badań prowadzonych przez Doktorantkę uznaję więc za ważny, a badania prowadzone w tym obszarze za pożądane. Warto również podkreślić w tym miejscu fakt, że analizy zaprezentowane w rozprawie prowadzone były w oparciu o stosunkowo nowoczesne metody badawcze, m.in. przy zastosowaniu technik biologii i cytogenetyki molekularnej.

Na samym początku studiowania rozprawy, moją uwagę zwróciło to, że hipoteza badawcza, a w zasadzie obie jej składowe, mają wydźwięk ogólny i wręcz uniwersalny, chociaż badania przedstawione w rozprawie doktorskiej dotyczą w zasadzie konkretnych genów i translokacji chromosomowych. A mianowicie, w pracy założono, że „piramidyżacja genów odporności w porównaniu z odpornością warunkowaną przez jeden gen jest bardziej efektywna oraz istnieje związek między wielkością translokacji a jej dziedziczeniem”. Nasunęły mi się tutaj pytania. W jakim stopniu oba człony hipotezy wymagają weryfikacji? Czy nie jest tak, że piramidyżacja genów odporności zawsze jest bardziej efektywna w takim układzie? Czy są znane w literaturze inne przypadki? Ponadto, czy nie jest generalnie tak, że mniejsze translokacje mają większą szansę być dziedziczone w postaci niezmienionej niż translokacje większe w tym samym obszarze chromosomu? Proszę o komentarz Doktorantki. Z drugiej strony, czy analiza efektów piramidyżacji wybranych genów, a więc *Lr19*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr38* i *Lr63*, uprawnia do weryfikacji takiej ogólnej hipotezy, czy jednak hipoteza powinna być w tym wypadku bardziej szczegółowa? Cele postawione w pracy są bardzo ambitne i bez wątplenia zostały zrealizowane przez Kandydatkę. Natomiast moja uwaga w tym wypadku dotyczy również ich bardzo ogólnego charakteru. Poza celem nr 1 i nr 2 nie do końca wiadomo, jakich obiektów badawczych one dotyczą. Szczególnie jest to istotne w przypadku celu dotyczącego wyprowadzenia form mieszańcowych i uzyskiwania ich kolejnych pokoleń.

Metodyka prowadzonych prac została stosunkowo dobrze opisana, a same metody dobrano prawidłowo i adekwatnie do realizacji celów przyjętych w rozprawie. Moje pytanie dotyczy tego, czym Doktorantka kierowała się wybierając konkretne geny do analizy ekspresji na poziomie transkryptów metodą RT-qPCR. Ponadto, zastanawiam się, czy nie warto by rozszerzyć prac związanych z analizą ekspresji tych genów o badania na poziomie białek metodą Western-blot. W przypadku enzymów natomiast istotne byłoby poznanie ich aktywności w zastosowanych warunkach eksperymentalnych. Zrozumiałe jest dla mnie jednak to, że nie wszystko można zrobić w określonym czasie przewidzianym na realizację



prac związanych z przygotowaniem rozprawy doktorskiej, zwłaszcza tak rozbudowanej, jak rozprawa opracowana przez Panią mgr inż. Aleksandrę Noweiską.

Przedstawione w rozprawie wyniki zostały bardzo dobrze udokumentowane tabelami i rycinami. W zaprezentowanym układzie eksperymentalnym są one z całą pewnością nowatorskie i odzwierciedlają duży nakład pracy Doktorantki włożony w ich uzyskanie. Szczególną uwagę czytelnika zwracają informatywne zdjęcia płytek metafazowych form donorowych pszenicy, po zastosowaniu genomowej hybrydyzacji *in situ* (GISH). Metoda ta umożliwiła identyfikację w genomie pszenicy fragmentów chromosomowych pochodzących z *Thinopyrum elongatum*, *T. intermedium* i *Secale cereale*. Na uwagę w tym rozdziale zasługuje również optymalizacja metody multipleks PCR, celem jednoczesnej identyfikacji markerów sprzężonych z różnymi genami odporności. Zastanawiam się jednak, na ile metoda oparta na stosowaniu konkretnych, zdefiniowanych objętości grupy starterów jest powtarzalna i uniwersalna. Proszę o komentarz.

Dyskusja uzyskanych wyników przez Doktorantkę jest dojrzała i świadczy o tym, że dysponuje Ona dużą wiedzą w zakresie omawianej tematyki badawczej. W podsumowaniu potwierdzono założone hipotezy badawcze; przedstawiono 12 wniosków o różnej wadze.

Drobne uchybienia w doborze poprawnych sformułowań w tekście, które zauważyłem czytając rozprawę, związane były głównie z zastosowaniem przez Doktorantkę tzw. skrótów myślowych. Przykładowo na str. 16: „Transfer genów wymaga specjalnych technik cytogenetycznych, które spowodują nie-homologiczne rekombinacje chromosomów”, na str. 17: „Gen *Lr63* ... warunkuje niskie lub średnie infekcje ...”, czy na str. 86: „...zaawansowane techniki genetyczne, takie jak translokacje chromosomowe ...”. Uchybienia te nie wpływają na wartość merytoryczną rozprawy.

Do najważniejszych osiągnięć przedstawionych w ocenianej rozprawie doktorskiej zaliczam:

- wykazanie, że piramidyacja genów głównych *Lr*, a zwłaszcza *Lr24* i *Lr26*, miała wpływ na podwyższenie poziomu odporności roślin na infekcję patogenem grzybowym *Puccinia triticina*.
- opracowanie zoptymalizowanego protokołu multipleks PCR do identyfikacji genów odporności u pszenicy.
- pokazanie, że geny *PR2* i *PR9* wykazywały wyższy poziom ekspresji u roślin z piramidyacją genów, a gen *PR5* wykazywał niższy poziom ekspresji u tych samych roślin.



Analiza całości rozprawy doktorskiej wskazuje w pierwszej kolejności na umiejętność stosunkowo samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Doktorantkę, a w drugiej, na jej zdolność współpracy z innymi naukowcami, zwłaszcza w kwestii dyskusowania wyników badań i wyciągania z nich właściwych wniosków. **Oceniana rozprawa doktorska stanowi bez wątpienia oryginalne rozwiązanie problemu naukowego** – weryfikuje postawioną hipotezę badawczą poprzez realizację założonych celów pracy. Warto również podkreślić potencjalną przydatność niektórych zaprezentowanych wyników badań w praktyce rolniczej. Dla przykładu, zoptymalizowana metoda multiplex PCR może być przydatna w procesie hodowlanym do identyfikacji genotypów pszenicy o wysokim poziomie odporności na porażenie rdzą brunatną.

#### 4. Dorobek naukowy Kandydatki

Pani mgr inż. Aleksandra Noweiska jest współautorem 10 prac naukowych opublikowanych w latach 2020-2024 oraz współautorem 6 doniesień konferencyjnych prezentowanych w okresie 2021-2024. Doktorantka była również wykonawcą w dwóch projektach finansowanych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

#### 5. Podsumowanie

**Moja ocena rozprawy doktorskiej** Pani mgr inż. Aleksandry Noweiskiej pt. „Analiza ekspresji genów i analiza cytomolekularna form pszenicy (*Triticum aestivum* L.) z introgresją chromatyny gatunków pokrewnych warunkującej odporność na rdzę brunatną” **jest jak najbardziej pozytywna**. Stwierdzam, że rozprawa spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z póź.zm.) i **wnioskuje o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów w postępowaniu o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.**

