



Olsztyn, 23.10.2023 r.

Dr hab. inż. Dariusz Załuski, prof. UWM  
Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Inżynierii Biosurowców  
Wydział Rolnictwa i Leśnictwa  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Joanny Jankowskiej pt. **”Analiza zmienności oraz ocena stabilności plonowania i wybranych cech odmian ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) uprawianych w różnych warunkach glebowo-klimatycznych”**

Promotor: Prof. dr hab. Zbigniew Laudański, Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa, IHAR – PIB, Radzików.

Promotor - sukcesor: dr hab. Dariusz R. Mańkowski, prof. Instytutu, Zakład Biologii Stosowanej, IHAR – PIB,  
Radzików

Promotor pomocniczy: dr inż. Marzena Iwańska, Katedra Biologii, Instytut Rolnictwa, SGGW w Warszawie.

### 1. Wprowadzenie

Podjęty przez panią mgr inż. Joannę Jankowską temat uważam za ważny z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia. Interakcja genotypowo-środowiskowa ( $G \times E$ ) jest bardzo istotną częścią hodowli roślin, która szczególnie uwypukla się w trakcie podejmowania kluczowych decyzji, prowadzących do procesu rejestracji nowych odmian. Zaskakujące jest to, że bardzo bogata literatura światowa rzadko zauważa i opisuje te zagadnienia w hodowli ziemniaka. Dlatego wybór problematyki badawczej oceniam bardzo wysoko.

### 2. Struktura pracy i ocena merytoryczna.

Przedłożona do oceny rozprawa jest bardzo obszerna. Składa się z 206 stron, 84 tabel, 46 wykresów i 215 pozycji piśmiennictwa. Praca charakteryzuje typową dla tego typu rozpraw strukturą, zgodnie z którą treść szczegółowo podzielono na rozdziały i liczne podrozdziały, wyodrębnione w spisie. Tytuł ocenianej rozprawy doktorskiej jest adekwatny do jej treści.

Rozdział pierwszy stanowi wstęp i cel pracy, w którym Doktorantka syntetycznie zarysowuje problematykę badawczą. Rozdział ten kończy się sformułowaniem celu badań, jakim jest porównanie wyników doświadczeń przeprowadzonych w różnych warunkach



środowiskowych w celu analizy interakcji genotypowo-środowiskowej. Na podstawie tego celu sformułowano trzy hipotezy badawcze oraz trzy cele szczegółowe.

Rozdział drugi jest przeglądem literatury, w którym Autorka na 19 stronach omawia problematykę obejmującą najważniejsze zagadnienia wchodzące w zakres badań własnych. Rozpoczyna od charakterystyki uprawy ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) i jego znaczenia jako źródła żywności dla człowieka. Dalej przedstawia hodowlę ziemniaka w Polsce. Następnie prezentuje podstawowe zagadnienia związane z interakcją genotypowo – środowiskową. Opisuje tu główne metody analizy statystycznej interakcji G×E wraz z praktyczną interpretacją otrzymanych wyników. Do mocnych stron omawianego przeglądu literatury zaliczam logiczny układ, w którym narracja prowadzona jest od ogółu do szczegółu. Niestety, dużo gorzej jest już z samym przedstawieniem tych zagadnień. Podczas lektury łatwo da się zauważyć, że omawiany rozdział powstał małymi partiami w dużych odstępach czasowych. Spowodowało to, że bardzo często powtarzane były te same treści w chaotycznym stylu językowym i skrótów myślowych, które prowadziły do dość „oryginalnych” i czasem zabawnych określeń, takich jak cyt. „W pracach naukowców i badaczy zagranicznych (...)” (str. 28., wiersz 27.) Wynika z tego, że badacze zagraniczni nie są naukowcami. Należy w tym miejscu podkreślić, że takie błędy powtarzają się również w kolejnych rozdziałach ocenianej rozprawy doktorskiej. Szczegółowy spis tych nieścisłości przedstawiam w dalszej części recenzji.

W rozdziale trzecim na 38 stronach pani mgr inż. Joanna Jankowska bardzo szczegółowo przedstawia materiał i metody badań. W opracowaniu Doktorantka wykorzystwała wyniki badań wykonanych w IHAR – PIB w oddziale w Jadwisinie oraz posłużyła się danymi udostępnionymi przez Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej.

Do oceny interakcji genotypowo – środowiskowej (G×E) włączono 18 odmian ziemniaka, które badano w czterech różnych miejscowościach, tj. Białogard (województwo zachodniopomorskie), Chrzastowo (woj. kujawsko-pomorskie), Jadwisin (woj. mazowieckie) i Krzyżewo (woj. podlaskie). W czterech latach (2011-2014) przeprowadzono doświadczenia polowe założone cyt. „w układzie losowanych bloków”. Nie podano, czy bloki były tu kompletne, czy może niekompletne. Biorąc pod uwagę wpływ efektu zmienności glebowej oraz dużą liczbę badanych odmian, jest to ważna informacja. W trakcie okresu wegetacji ziemniaka przeprowadzono oceny i pomiary polowe, które dotyczyły wzrostu i rozwoju roślin oraz plonu bulw ziemniaka. Ponadto podczas zbioru, z każdego poletka pobrano próby do ocen



laboratoryjnych takich jak: wielkość bulw, występowanie chorób i wad bulw oraz analiza zawartości skrobi.

Pomimo dużego wysiłku włożonego w szczegółowy i prawie dobry opis materiału badawczego, następuje krach w podrozdziale 3.7. pt. „Analiza statystyczna wyników”. W mojej opinii jest to najsłabsza część ocenianej rozprawy doktorskiej, a powinna być wzorcową, gdyż cel badań zakłada porównanie różnych modeli statystycznych. Niestety tak nie jest. Na początku uderza lakoniczność i niepewność opisów. Potem przekształca się to w duży chaos, który bardzo utrudnia zrozumienie treści. Gdybym nie znał zastosowanych w tych badaniach narzędzi statystycznych, to na pewno nic bym z tego nie zrozumiał. Stanowczo rekomenduję, aby dokonać ponownego zredagowania tego podrozdziału w trakcie przygotowań do druku w wybranych czasopismach naukowych.

Czwarty rozdział, w którym pani mgr inż. Joanna Jankowska omawia wyniki badań, jest najobszerniejszą częścią ocenianej rozprawy doktorskiej. Liczy on aż 83 strony, 66 tabel i 36 rysunków. Narracja prowadzona jest tu według powtarzającego się schematu, który powinien ułatwić zrozumienie tego, co kryje się za uzyskanymi wynikami. Oczywiście przy takiej ilości wyników nie sposób uniknąć potknięć. Najczęściej był to brak odniesienia w tekście do omawianych tabel i rysunków. Nierzadko występowały rozbieżności opisu z wartościami w tabelach lub nawet odwrotne interpretacje niż pokazywały wyniki analiz. Szczegółowo wymieniam to w dalszej części recenzji. Moim zdaniem, przyczyną takich błędnych interpretacji wyników może być brak wyraźnego opisu i oddzielenia trzech środowisk od czterech lokalizacji. Jedno nie jest tu tożsame z drugim. Co prawda w rozdziale „Materiały i metody” na stronie 61. podano jak rozumieć trzy rodzaje środowisk, ale w opisie wyników potraktowano to bardzo luźno, wręcz nie pamiętano o tym.

Chciałbym w tym miejscu poddać dyskusji analizy wad zewnętrznych i wewnętrznych bulw ziemniaka, takich jak deformacja i spękania, pustowatość oraz rdzawą plamistość mięszu. W tych przypadkach moją wątpliwość budzi zastosowanie statystycznej analizy AMMI, gdyż oparto ją na wartościach zerowych (tab. 58, 67, 71, 77 i 81)! Czy założenia stosowania modeli AMMI pozwalają na to?

Kolejnym problemem, który chciałbym poruszyć, jest sensowność (a właściwie jej brak) szczegółowego omawiania nieistotnych statystycznie efektów głównych i ich interakcji wraz ze składowymi. Mam tu na myśli omawiane wyniki plonu handlowego na stronach 109-112, zawartości skrobi (str. 166-117 oraz 121), deformacji i spękania bulw (str. 126-131),



pustowatości (str. 134-137). Dodatkowo, interesuje mnie, jak interpretować ujemne wartości miar stabilności Kanga? Wartości takie odnaleźć można w tabelach nr 41, 48, 49, 56 i 57.

Piątym rozdziałem jest obszerna 37 stronicowa Dyskusja. W mojej opinii jest ona bardzo niestandardowa, gdyż cechuje się mieszanką przeglądu literatury z rozdziałem „Materiały i metody” oraz opisem wyników. Innymi słowy widzę tu streszczenie wcześniejszych rozdziałów. Do rzadkości należą odniesienia do wyników badań innych autorów. Dopiero podrozdział 5.1.4. „Porównanie metod analizy interakcji G×E” przedstawia klasyczną i ciekawą dyskusję, w której Doktorantka umiejętnie porównuje różne metody analizy interakcji genotypowo – środowiskowej.

Rozdział szósty zawiera wnioski, które mgr inż. Joanna Jankowska zebrała w sześciu punktach. Zastrzeżenia mam tylko do pierwszego wniosku, w którym czytamy, że „**Efektywność** analizy interakcji genotypowo – środowiskowej jest uzależniona od sposobu reprezentacji środowiska w serii doświadczeń w zależności od analizowanej cechy”. Co do zasady zgadzam się z tym zdaniem. Sęk w tym, że w ocenianej rozprawie nie badano statystycznej efektywności modeli. Wydaje się, że bardziej właściwe byłoby rozpoczęcie tego wniosku od słowa „wyniki”.

Wszystkie omawiane rozdziały rozprawy doktorskiej zostały napisane w oparciu o imponująco obszerną bazę literatury polskiej i światowej (215 pozycji). Spis piśmiennictwa poprzedzają streszczenia w języku polskim i angielskim.

### 3. Szczegółowe uwagi natury dyskusyjnej

Rozdział „Przegląd literatury”

Str. 16., wiersz 3. Powinno być „Chmura (2001) i Nowak (2006) stwierdzają...”.

Str. 17. Powtarzają się te same informacje o wymaganiach wodnych.

Str. 19., 27., 28. i 29. Mało czytelny skrót myślowy „lata” lub „rok”. Wydaje się, że za tymi określeniami kryje się stres abiotyczny w postaci różnych warunków klimatycznych.

Str. 20., wiersz 19. Co to jest „nieprawidłowość genetyczna”?

Str. 21. i 33. Skrót COBORU powinien być za pełną nazwą, a nie przed tą nazwą.

Str. 22. i 23. Niepotrzebne powtarzanie, że „niska wartość statystyki stabilności Shukli świadczy o stabilności odmiany”.

Str. 24. Niepotrzebne powtarzanie, że „model GGE jest prostszy w interpretacji niż model AMMI”.



Str 28., wiersz 27. Cyt. „w pracach naukowców i badaczy zagranicznych”. Wynika z tego, że badacze zagraniczni nie są naukowcami.

#### Rozdział „Materiały i metody”

1. Wzory powinny być ponumerowane.
2. Rysunek i wykres mógł być traktowany jako jedno i to samo. Czyli wykresy sumy opadów i średnie temperatury powietrza w latach badań należało potraktować w numeracji także jako rysunki. Zresztą pozostałe wykresy Autorka opisuje i numeruje jako rysunki.
3. Dwukrotnie jest tabela nr 7, co oznacza, że pozostałe tabele mają błędną numerację. Co ciekawe, w tekście rozprawy odniesienia mają prawidłową numerację tabel.

Str. 45-46. Podany wzór na obliczenie współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa jest błędnie opisany. Powinna być uwzględniona suma temperatur powietrza powyżej 0°C, a nie jak podaje Doktorantka poniżej zera.

Str. 45-52. Dlaczego trzy rysunki podpisano jako wykres 1, 2 lub 3? Dodatkowo na tych rysunkach/wykresach brakuje legend wyjaśniających, co prezentują kolumny i linie. Jednak w mojej opinii przy obecności szczegółowych tabel prezentujących dekadowe rozkłady temperatur i sum opadów, wspomniane rysunki/wykresy wydają się być zbędne.

Str. 63. W dwóch miejscach Autorka podaje poziom istotności używając greckiej litery sigma. W literaturze światowej robi się to za pomocą greckiej litery alfa.

Str. 70., wiersz 3. Powinno być „Eskridge i Mumm, 1992”.

#### Rozdział „Omówienie wyników”

Str. 72. W tekście jest tabela nr 19, a powinna być tabela nr 20.

Str. 72-73. Brak odniesienia do tabeli 21.

Str. 76-77. Brak odniesienia do tabeli 22.

Str. 78. Brak odniesienia do tabeli 25.

Str. 79. Brak odniesienia do tabeli 26.

Str. 80. Brak odniesienia do rysunku 10.

Str. 82-83. Brak odniesienia do tabeli 27. Dodatkowo, **nie** pokazano tu, że odmiana Owacja jest niestabilna rolniczo intensywną, a odmiana Jelly – niestabilną ekstensywną. Obie odmiany zakwalifikowano błędnie jako nieprzewidywalne.



Str. 84. Błędnie podano statystykę  $F$  dla miejscowości Białogard w 2013. Tabela 29 pokazuje wartość  $F=244,07$ .

Str. 84., wiersz 28. Przestrzegalbym przed określeniem typu cyt. „różnice między odmianami są statystycznie pewne”. To nie jest prawda. Takie analizy mają określony błąd wnioskowania w postaci wartości poziomu istotności.

Str. 86., wiersz 9. i 19. Jak wyżej.

Str. 88-89 do wiersza 13. Fragment ten jest zbędny, gdyż powtarza syntetyczny opis wyników ze strony 87.

Str. 96., wiersze 12-13. Fragment ten przeczy wcześniejszym opisom. Patrz tabela 18.

Str. 96., wiersze 24-31. Brak odniesienia do tabeli 34.

Str. 98. Brak odniesienia do tabeli 35.

Str. 99. Fragment opisu odmiany Owacja przeczy wcześniejszym (patrz tabela 23). Dodatkowo, brak odniesienia do rysunku 21.

Str. 104. Dlaczego odmiana Gustaw została uznana jako stabilną rolniczo? Przeczy to wartościom z tabel 22, 23 i 32.

Str. 105., wiersze 14-15. To zdanie jest tu zbędne. Jest to kolejna redundancja.

Str. 108., wiersz 66. Wskazane tu odmiany osiągnęły wysokie wartości plonu handlowego. (Tetyda średnio 96,2% udziału) lub zbliżone do średniej ogólnej jak odmiana Stasia (94,8% udziału) – patrz tabela 42. Skąd tu taka interpretacja o niższych plonach handlowych tych odmian?

Str. 109-112. Jeżeli analiza AMMI nie wykazała istotnego wpływu efektów głównych i ich interakcji wraz ze składowymi, to czy ma sens dokładne opisywanie takich wyników?

Str. 113., wiersz 7. Jest tu rozbieżność wartości średniej generalnej (95,5% udziału) w stosunku do tabeli 42 (95,2% udziału).

Str. 113., wiersze 11-12. Jak wyżej.

Str. 114., ostatni wiersz. Według tabeli 50. jest odwrotnie.

Str. 115., wiersze 1-2. Chodziło tu chyba o efekt lat, a nie lokalizacji.

Str. 118. Tabela 53. pokazuje średnią zawartość skrobi, a nie plonu ziemniaka!

Str. 119. Tabela 54. Pokazuje, że istotna była tylko pierwsza składowa, a nie jak podano w tekście, że dwie składowe.

Str. 120. Brak odniesienia do rysunku 30.

Str. 121. Czy jest sens szczegółowo omawiać nieistotny efekt składowej głównej nr 2?



Str. 124. Według tabeli 58. to odmiana Tajfun ma najmniejszy udział bulw zdeformowanych i splekanych, a nie jak podano Legenda i Jelly. Błędnie opisano też miejscowość Białogard.

Str. 128. Błędnie opisano tu wyniki z tabeli 61.

str. 136-149. Nieczytelne są rysunki od 36-41.

Str. 138. i 139. Niepotrzebnie wymienia się w opisie wyników wszystkie obserwacje, skoro podano są w tabeli 70.

Str. 135 i 141. Czy w tabelach 67 i 71 średnia i błąd standardowy są to najlepsze miary opisowe?

Str. 140. Opisane tu wyniki są sprzeczne z tabelą 71.

Str. 142., wiersze 13-16. Opisane tu wyniki są sprzeczne z tabelą 71. i rys. 38.

Str. 142 – 143. Brak odniesienia do rysunków 38 i 39.

#### **4. Podsumowanie i wniosek końcowy**

Z uwagi na obowiązek recenzenta przedstawiłem szereg uwag krytycznych i dyskusyjnych, które mogą pomóc w przyszłym przygotowaniu pracy do druku w czasopiśmie naukowym. Zrobiłem to dość drobiazgowo ze względu na to, że oceniana rozprawa mgr inż. Joanny Jankowskiej dotyczy aktualnej problematyki badawczej, a otrzymane wyniki mogą posłużyć do formułowania ważnych zaleceń dotyczących analizy interakcji genotypowo – środowiskowej. Doktorantce należy się duże uznanie za tytaniczny wysiłek, który włożyła w przygotowanie tej rozprawy. Podjęła się Ona oceny różnic w wynikach analiz interakcji  $G \times E$  ze względu na różny sposób rozumienia środowiska prezentowanego w modelach jako trzy interakcje: lata  $\times$  genotypy, lokalizacje  $\times$  genotypy lub (lata  $\times$  lokalizacje)  $\times$  genotypy. Zderzyła to z porównaniem trzech różnych podejść analitycznych, tj. modelem mieszanym analizy wariancji Scheffégo-Calińskiego i model regresji łącznej Calińskiego-Kaczmarka, modelem AMMI (jeden z najbardziej rozpowszechnionych modeli do analizy interakcji  $G \times E$ , o globalnym zasięgu stosowania) oraz mało popularnymi miarami adaptacji genotypów. Z praktycznego punktu widzenia Doktorantka wykazała, że powszechnie stosowany w pracach hodowlanych model analizy takiej interakcji  $G \times E$  w środowisku prezentowanym jako interakcja lokalizacje  $\times$  genotypy jest miarodajny i pozwala na skuteczną ocenę stabilności badanych odmian. Pomimo tego wskazane jest by taką analizę poszerzyć o bardzo praktyczną ocenę adaptacji genotypów i ich ranking plonu ogólnego. Pozwoli to na wytypowanie odmian stabilnych o szerokiej adaptacji, cennych dla hodowli ziemniaka.



Reasumując, rozprawa doktorska mgr inż. Joanny Jankowskiej pt. "Analiza zmienności oraz ocena stabilności plonowania i wybranych cech odmian ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) uprawianych w różnych warunkach glebowo-klimatycznych" spełnia kryteria określone w art.13 ustawy z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789), uwzględniając rozporządzenie MNiSW z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. z 2018 r. poz. 261), zgodnie z art. 179 ustawy z 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669).

W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie o dopuszczenie mgr inż. Joannę Jankowską do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Dariusz Załuski, prof. UWM