

**Prof. dr hab. Zygmunt Kaczmarek**  
**Instytut Genetyki Roślin PAN**  
**w Poznaniu**

## **RECENZJA**

### **rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra Kamińskiego pt. "Ocena stabilności plonu i właściwości kulinarnych bulw ziemniaka odpornych na *Phytophthora infestans*"**

Ziemniak jest jedną z ważniejszych roślin uprawianych w Polsce. Należy on do gatunków charakteryzujących się wysokim potencjałem plonowania zależnym zarówno od możliwości genetycznych uprawianych odmian jak i od stopnia ich przystosowania do określonych warunków środowiskowych. Przedłożona do oceny rozprawa mgr inż. Piotra Kamińskiego ze Spółki Hodowla Ziemniaka Zamarte Sp. z o.o. – Grupa IHAR została wykonana pod kierunkiem dr hab. Bogdana Flisa, profesora nadzwyczajnego w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Oddział w Młochowie, Zakład Genetyki i Materiałów Wyjściowych Ziemniaka. Podstawę recenzji stanowił maszynopis pracy doktorskiej obejmujący 194 strony tekstu, w tym 47 tabel, 6 rycin i niezwykle bogaty bo liczący 329 pozycji spis literatury. Można w niej wyróżnić 5 podstawowych części. Pierwszą stanowią wstęp, cele pracy i przegląd literatury, drugą – materiał roślinny i metody badań, w tym metody statystyczne, trzecią – opis uzyskanych wyników, czwartą – dyskusja i wnioski i piątą – dodatek, spis literatury i streszczenia w języku polskim i angielskim.

#### **I. Zakres i cel pracy**

Rozprawa mgr inż. Piotra Kamińskiego poświęcona jest badaniu zdolności odmian ziemniaka pod względem wysokiego i stabilnego poziomu plonu oraz cech determinujących jakość konsumpcyjną bulw ziemniaka, w znacznym stopniu zależnych od odporności odmian na zarazę ziemniaka (*Phytophthora infestans*). Recenzowana praca stanowi próbę podsumowania dotychczasowych osiągnięć i pewnego poszerzenia zakresu badań dotyczących plonu i właściwości kulinarnych bulw ziemniaka odpornych na *P. infestans*. We wstępie Autor omawia wagę uprawy ziemniaka na świecie i w Polsce, biorąc pod uwagę zarówno wielkość produkcji, wysoką konsumpcję a także zawartość szeregu związków chemicznych istotnych w diecie człowieka. Opisuje prezentowane w literaturze polskiej i zagranicznej genetyczne i środowiskowe uwarunkowania determinujące wielkość plonu bulw ziemniaka, ich właściwości kulinarne, odporność na zarazę ziemniaka, wpływ uprawy i porażenia zarazą ziemniaka na jakość smakową bulw a także szeroko przedstawia

zagadnienia interakcji genotypowo-środowiskowej zwracając szczególną uwagę na metody oceny stabilności badanych genotypów. Omawia ponadto problemy związane z tworzeniem nowych odmian, które charakteryzowałyby się korzystnymi, na ogół uwarunkowanymi poligenicznie, cechami jakościowymi. O sukcesie, którym jest wybór odmiany do uprawy decyduje bowiem nie tylko wysokość plonowania i jego stabilność ale także korzystne oceny wielu cech jakościowych z zachowaniem stabilności poziomu tych cech w różnych warunkach środowiskowych. Autor podkreśla, że jeśli informacje dotyczące plonowania i stabilności nowych odmian podawane są stosunkowo często, (na ogół w wyniku prowadzenia serii doświadczeń wielokrotnych i wieloletnich), to ocena stabilności cech jakościowych przeprowadzona jest niezwykle rzadko. Równie ważnym problemem związanym z plennością polskich odmian ziemniaka i dodatkowo z zagrożeniami plantacji ziemniaka w gospodarstwach ekologicznych jest występowanie stonki ziemniaczanej i zarazy ziemniaka patogenem *Phytophthora infestans*. Szczególnie ważna jest ta ostatnia kwestia, wpływająca istotnie nie tylko na obniżenie poziomu plonowania ale także na pogarszanie smaku bulw u roślin porażonych. Zadaniem przed którym stanął Autor niniejszej rozprawy a także, przed którym stoi hodowla ziemniaka w Polsce było zatem uzyskanie odmian ziemniaka spełniających wymogi rolnictwa ekologicznego, odznaczających się dobrą jakością kulinarną cech z jednocześnie wysokim i stabilnym plonem odpornym na zarazę ziemniaka. W świetle przedstawionych wyżej zagadnień zbyteczne jest dalsze podkreślanie wagi i aktualności problematyki badawczej wchodzącej w zakres ocenianej pracy jak również zasadności jej głównych celów. Autor zdefiniował dwa podstawowe cele: Pierwszy, metodyczny, dotyczył poszukiwania i prezentacji metod statystycznych umożliwiających ocenę stabilności plonu i wybranych właściwości konsumpcyjnych bulw ziemniaka oraz metod pozwalających określić związek pomiędzy odpornością na *P. infestans* a poziomem ocenianych cech i ich stabilnością w środowiskach różniących się systemem uprawy. Drugim celem, praktycznym, było wyselekcjonowanie form odpornych na zarazę ziemniaka, charakteryzujących się stabilnym poziomem ocenianych cech i przystosowaniem do uprawy w różnych systemach.

## **II. Podstawowe wyniki rozprawy**

Badania zostały przeprowadzone na szeroko zakrojonym materiale doświadczalnym stanowiącym 119 rodów hodowlanych ziemniaka pochodzących z 3 kombinacji krzyżówkowych, dwóch odpornych na zarazę ziemniaka klonów warunkowanych genem Rpi-phul; dwóch odmian, wysoce odpornej na *P. infestans* odmiany Sarpo Mira i podatnej na tę zarazę wysoce plennej odmiany Lord, charakteryzującej się krótkim okresem wegetacji i dobrym smakiem bulw ziemniaczanych. Przeprowadzone w latach 2012-2014 badanie

odporności rodów na zarazę ziemniaka przy zastosowaniu testu na odciętych listkach pozwoliło wyodrębnić 4 grupy rodów ( grupa 36 rodów bez odporności i 3 grupy z genami odporności, pierwsza obejmująca 21 rodów z genem odporności odmiany Sarpo -Mira, druga grupa 55 rodów z genem Rpi-phul i grupa 7 rodów z obiema źródłami odporności). W celu oceny wysokości plonowania i stabilności rodów i odmian Autor przeprowadził w latach 2012-2014 serię doświadczeń z 119 obiektami (rodami, formami rodzicielskimi i 3 wzorcami). Doświadczenia były prowadzone w 5 miejscowościach przy dwu różnych systemach uprawy ( w trzech miejscowościach z uprawą tradycyjną i w dwóch z ekologicznym systemem uprawy ). Przystępując do wykonania analiz mających za zadanie uzyskanie odpowiedzi na nakreślone wcześniej cele badawcze, mgr Kamiński przedstawił program uzupełniających się prac mających na celu ocenę plonu i cech konsumpcyjnych rodów i odmian ziemniaka oraz ich interakcji ze środowiskiem. Zaproponował zastosowanie odpowiedniego aparatu statystycznego i informatycznego oraz omówił modele matematyczne i oparte na nich statystyczne metody analizy wyników doświadczeń prowadzonych w kilku miejscowościach w okresie 3 lat. Na uwagę zasługuje fakt syntetycznej a jednocześnie czytelnej prezentacji zastosowanych metod statystycznych i programów komputerowych umożliwiających wykonanie złożonych i skomplikowanych obliczeń serii. Dodatkowo, dla sprawdzenia istotności różnic między wyróżnionymi grupami rodów pod względem badanych cech kulinarnych Autor zaproponował rangowy test nieparametryczny.

Do najważniejszych wyników rozprawy należy zaliczyć:

- w części metodycznej

- (1) przedstawienie programu badań mających na celu ocenę odpornych na *Phytophthora infestans* rodów ziemniaka pod względem wysokości plonowania, właściwości wybranych cech kulinarnych i ich interakcji ze środowiskiem
- (2) przedstawienie i wnikliwe omówienie matematycznego modelu mieszanego obserwacji i opartych na nim metod statystycznych dla serii doświadczeń wieloletnich i wielokrotnych
- (3) zdefiniowanie i szczegółowe omówienie pojęcia stabilności i przedstawienie metod jej oceny
- (4) wykazanie przydatności analiz stabilności i adaptacji odmian jako sposobu wyjaśniania zjawiska interakcji genotypowo-środowiskowej w hodowli ziemniaka
- (5) przeprowadzenie statystycznej analizy zmienności rodów i odmian dla cech kulinarnych z testowaniem poziomów czynników za pomocą nieparametrycznego testu Kruskala-Wallisa i wykorzystaniem testów Tukeya i Dunnetta do przeprowadzenia porównań poziomów czynników z wzorcem

- (6) wykazanie przydatności stosowania we wczesnych etapach hodowli markerów molekularnych jako efektywnej metody wyróżniania form odpornych na zarazę ziemniaka
- (7) przeprowadzenie dla poszczególnych kombinacji rodziców, form rodzicielskich i wzorców testowania istotności różnic między średnimi plonami bulw z uprawy tradycyjnej i ekologicznej

- w części aplikacyjnej

- (1) wyróżnienie trzech grup rodów odpornych i jednej grupy rodów podatnych na *Phytophthora infestans* poprzez badanie laboratoryjne odporności przeprowadzone na podstawie wyników testów na odciętych listkach
- (2) wyznaczenie podstawowych charakterystyk dotyczących średnich wartości plonu (z 3 powtórzeń) dla poszczególnych form rodzicielskich, ich kombinacji i wzorców w poszczególnych latach i miejscowościach z uprawą tradycyjną i uprawą ekologiczną, a także średnich plonów (z 3 lat) wraz z odchyleniami standardowymi
- (3) wykazanie w każdym przypadku istotnie wyższych plonów w uprawie tradycyjnej od plonów w uprawie ekologicznej (plon w uprawie tradycyjnej był średnio o 33,6% wyższy od plonu w uprawie ekologicznej)
- (4) wykazanie, na drodze statystycznej, istotnie wyższego średniego plonu dla grupy 83 rodów odpornych od średniego plonu dla grupy 36 rodów podatnych, chociaż moim zdaniem bardziej pożądane i interesujące byłoby porównanie średnich plonów obu grup dla każdego systemu uprawy niezależnie
- (5) wykazanie braku wpływu czynników genetycznych warunkujących odporność na zarazę ziemniaka na obniżenie wysokości plonu
- (6) wyselekcjonowanie rodów odpornych na zarazę ziemniaka, o wysokim i stabilnym plonie bulw charakteryzujących się dobrymi cechami konsumpcyjnymi
- (7) stwierdzenie występowania istotnych różnic między typem kulinarnym rodów odpornych i podatnych na zarazę ziemniaka i braku tych różnic w przypadku smakowitości i ciemnienia badanych rodów i odmian
- (8) wykazanie korzystnego wpływu uprawy ekologicznej na smakowitość i mniejszą intensywność ciemnienia bulw badanych rodów i brak wpływu tej uprawy na kształtowanie się typu kulinarnego tych rodów.

### III. Uwagi

- (1) Podstawowy cel pracy jakim była z jednej strony ocena stabilności plonu i cech kulinarnych bulw ziemniaka odpornych na *Phytophthora infestans* i z drugiej wyselekcjonowanie wysoce plonujących form odpornych na zarazę ziemniaka został zrealizowany.
- (2) Prezentacja zastosowanych metod statystycznej analizy serii doświadczeń wieloletnich i wielokrotnych została przedstawiona w sposób czytelny i zrozumiały dla czytelnika.
- (3) Niezrozumiały jest natomiast dla mnie fakt niewłaściwego wykorzystania w rozprawie dwóch sposobów uprawy w 3-letniej serii doświadczeń, tradycyjnej (prowadzonej w 3 miejscowościach) i ekologicznej (prowadzonej w 2 innych miejscowościach), pomijając kwestię poprawności założenia takiego doświadczenia.
- (4) Narzuca się pytanie o sens porównywania średnich plonów bulw form odpornych z plonem bulw podatnych łącznie dla uprawy tradycyjnej i ekologicznej. Takie porównanie winno być przeprowadzone przede wszystkim w obrębie każdego systemu uprawy niezależnie. Nieznaczna choć istotna różnica w średnich plonach obu grup (4.14 dla odpornych) i (3.95 dla podatnych) upoważniła Autora rozprawy do wysunięcia ważnego wniosku, cytując "Rodziny odporne plonowały średnio wyżej od rodzin podatnych" bez jakiegokolwiek wzmianki dotyczącej prawdziwości tego wniosku w jednej i drugiej uprawie.
- (5) Sposób przeprowadzenia w analizie serii doświadczeń oceny rodzin, ich form rodzicielskich i wzorców wykorzystujący wyniki z 3 lat i 5 miejscowości z różnym sposobem uprawy uniemożliwił także uzyskanie, myślę interesującej, odpowiedzi dotyczącej oceny plonowania rodzin w uprawie tradycyjnej i ekologicznej i oceny ich interakcji ze środowiskiem w obu systemach uprawy niezależnie.
- (6) Sporo do życzenia pozostawia prezentowana w tabelach wyników mała dokładność przeciętnej oceny (z 3 lat i 5 lokalizacji) bulw rodzin odpornych i podatnych.
- (7) Nie bardzo rozumiem (patrz streszczenie) stwierdzenia braku istotnych różnic w „częstości” występowania osobników charakteryzujących się stabilną ekspresją cech kulinarnych.
- (8) W tabeli 13 sugeruję dokonać przestawienia kolumn dotyczących plonu w uprawie ekologicznej i tradycyjnej a następnie wyróżnienia kolumny z różnicą tych plonów.
- (9) Również w tabeli 14 proponuję wyróżnić kolumnę z różnicą średnich plonów.



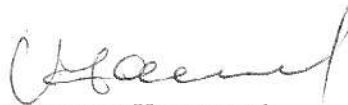
Przed przystąpieniem do opublikowania wyników badań proponuję dodatkowo wykonać programem SERGEN dwie niezależnie przeprowadzone analizy statystyczne, pierwszą dotyczącą uprawy tradycyjnej z 9 środowiskami (3lata x 3miejsowości) i drugą dotyczącą uprawy ekologicznej z 6 środowiskami (3lata x 2miejsowości). Środowiska zgodnie z przyjętym modelem matematycznym traktowane są jako losowe.

### **Konkluzja**

Rozprawa doktorska mgr inż. Piotra Kamińskiego „Ocena stabilności plonu i właściwości kulinarnych bulw ziemniaka odpornych na *Phytophthora infestans*” stanowi interesujący i naukowo znaczący wkład do dalszego pogłębienia wiedzy dotyczącej poziomu plonowania i określenia właściwości kulinarnych rodów i odmian ziemniaka odpornych na *P. infestans*. Praktycznym aspektem rozprawy jest wyselekcjonowanie 3 rodów stabilnych i 1 rodu niestabilnego, odpornych na zarazę ziemniaka, o wysokim plonie, dobrym smaku bulw, nieciemniejącym miąższu i średniej długości okresu wegetacji.

Stwierdzam, że oceniana praca spełnia wszystkie kryteria stawiane rozprawom doktorskim przez Ustawę z dnia 14.03.2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki, określone w art. 13 ustawy (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 poz. 1852) i wnioskuję do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin –Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie o dopuszczenie mgr. inż. Piotra Kamińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 17.02.2116

  
Zygmunt Kaczmarek