

Lublin, 2024-11-15

Prof. dr hab. Barbara Sawicka,
Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 15
20-950 Lublin, Polska

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr **Krzysztofa Pietrzykowskiego** pt.: „**WPLYW USZKODZEŃ MECHANICZNYCH CZĘŚCI NADZIEMNYCH NA CECHY JAKOŚCIOWE, WIELKOŚĆ PLONU ORAZ WARTOŚĆ UTRACONYCH KORZYŚCI W PRODUKCJI ZIEMNIAKA**”, ubiegającego się o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie ‘Rolnictwo i Ogrodnictwo’

Recenzję pracy doktorskiej przygotowano w oparciu o postanowienie Rady Naukowej dyscypliny „Rolnictwo i Ogrodnictwo” Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy nr 9/2023/2024 z dnia 24 września 2024 roku oraz w związku z art. 190 ustęp 2 i art. 183 ustawy z dnia 23 lipca 2018 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dziennik Ustaw 2023 poz. 742 z późniejszymi zmianami) o powołaniu mnie na Recenzenta tej pracy.

Praca doktorska mgr **Krzysztofa Pietrzykowskiego** została napisana pod kierunkiem dr hab. **Edwarda Wilczewskiego**, profesora PBS Politechniki im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy oraz promotora pomocniczego dr inż. **Alicji Tymoszuk** z Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich. Dysertacja opiera się na trzyletnich badaniach polowych i ma na celu zbadanie zależności między rodzajem i terminem uszkodzeń mechanicznych pędów a wielkością i wartością użytkową plonu bulw ziemniaka w kontekście produkcji przemysłowej. Badania przeprowadzono w latach 2021-2023, stosując dwa główne czynniki doświadczalne:

1. **Termin uszkodzenia części nadziemnych** (w fazach BBCH 12, 29, 39 i 49).
2. **Stopień uszkodzenia części nadziemnych** (100%, 50%, 25%, oraz kontrola bez uszkodzeń – 0%).

W każdym roku analizowano 16 obiektów doświadczalnych, a uszkodzenia pędów wykonywano ręcznie, zgodnie z przyjętym układem. Eksperyment zrealizowano w układzie split-block z czterema powtórzeniami, a następnie przeprowadzono statystyczną analizę wyników z zastosowaniem analizy wariancji i testu Tukeya. Wykonano także analizę korelacji i regresji oraz ocenę ekonomiczną uprawy dla każdego obiektu doświadczalnego. Wyniki poszerzono o analizy fizykochemiczne gleby i chemiczne bulw ziemniaka.

Rozprawa zawiera 103 strony i jest bogato ilustrowana: posiada 15 fotografii, 17 rysunków, 15 tabel oraz 230 pozycji literaturowych krajowych i zagranicznych. Praca obejmuje także szczegółowe streszczenie w języku angielskim, co znacznie zwiększa jej wartość naukową.

Praca doktorska mgr **Krzysztofa Pietrzykowskiego** jest starannie przygotowana pod kątem metodologicznym i dobrze udokumentowana, co czyni ją solidnym wkładem w dziedzinę badań nad ziemniakami przemysłowymi.

Uwagi szczegółowe

Poniżej zamieszczam główne sugestie i rekomendacje, aby lepiej usystematyzować uwagi:

1. Temat i cel pracy

- Temat pracy jest dobrze zdefiniowany i zgodny z przedstawionymi wynikami badań. Jednakże cel badania można byłoby bardziej jednoznacznie wyartykułować w tekście, aby uniknąć jakichkolwiek wątpliwości co do jego głównego założenia.

2. Wstęp

- **Zalety:** Wstęp wprowadza w tematykę badań, wskazuje na istotność problemu (potencjalne straty w wyniku uszkodzeń roślin) oraz identyfikuje lukę w literaturze.
- **Sugestie:** podczas przygotowania pracy do druku zaleca się uzupełnienie wstępu o bardziej bezpośrednie sformułowanie celu badania i hipotezy badawczej. Wyraźne sformułowanie hipotezy alternatywnej wobec hipotezy zerowej i wskazanie praktycznych implikacji dla rolników, co mogłoby uczynić wstęp bardziej zrozumiałym.

3. Materiał i metody

- **Opis materiału badawczego:** Brakuje dokładnej informacji o odmianie ziemniaka „Verdi” oraz bardziej szczegółowego opisu warunków uprawy (gleba, nawożenie, zabiegi pielęgnacyjne, itp.). Uzupełnienie tych informacji zwiększyłoby wiarygodność wyników.
- **Opis metod badawczych:** Sposób przeprowadzania uszkodzeń mechanicznych nie jest wystarczająco precyzyjny. Warto dokładnie opisać, jakie części nadziemne były uszkodzane i jak zapewniono jednolitość zabiegu.
- **Projekt eksperymentu:** Rozdział dobrze opisuje strukturę badania, ale brak informacji o liczbie roślin w każdym obiekcie badawczym. Uściślenie tego aspektu zwiększyłoby przejrzystość eksperymentu.
- **Metody analizy:** Analiza wariancji i inne metody statystyczne są właściwie dobrane. Zaleca się jednak szczegółowe omówienie analizy wielocechowej i ekonomicznej, np. w jaki sposób uwzględniono straty plonu i zmienne rynkowe.

4. Wyniki

- **Prezentacja wyników:** Wyniki zostały dobrze przedstawione, obejmując zarówno aspekty ilościowe, jak i jakościowe. Wyraźne jest porównanie różnych terminów i stopni uszkodzeń.
- **Interpretacja wyników:** Wyniki są logiczne i zgodne z oczekiwaniami, wskazując na różnice między wczesnymi i późnymi uszkodzeniami oraz ich wpływie na plon i jakość bulw. Warto rozwinąć analizę praktyczną, np. poprzez rekomendacje dotyczące ochrony roślin w poszczególnych fazach BBCH.
- **Sugestie:** Należy rozważyć bardziej szczegółowe omówienie zmienności wyników w różnych latach eksperymentu oraz dodanie rekomendacji dla producentów ziemniaków.

5. Dyskusja wyników

- **Zalety:** Dyskusja jest dobrze przygotowana, opiera się na wynikach badań własnych i porównuje je z literaturą krajową i zagraniczną. Praca zawiera również propozycje dalszych badań, co wzbogaca analizę.
- **Rekomendacje:** Można by rozważyć bardziej szczegółową dyskusję nad wpływem poszczególnych faz BBCH na plonowanie oraz wskazanie, jakie konkretne środki agrotechniczne mogłyby zmniejszyć ryzyko uszkodzeń.

6. Wnioski

Wnioski z pracy są istotnym elementem oceny całości badań, ponieważ stanowią podsumowanie głównych wyników i odpowiadają na pytania badawcze lub hipotezy postawione na początku. Oto kluczowe wnioski, które można wyciągnąć z przedstawionych badań dotyczących wpływu uszkodzeń mechanicznych części nadziemnych ziemniaka na wielkość, jakość i wartość przemysłową plonu:

- **Wpływ terminu uszkodzeń na plon:** Uszkodzenia mechaniczne wykonane w zaawansowanych fazach wzrostu (BBCH 29, 39 i 49) powodowały znaczący spadek plonu bulw w porównaniu z roślinami nieuszkodzonymi. Najmniejsze straty zaobserwowano przy uszkodzeniach we wczesnej fazie BBCH 12, nawet gdy były one znaczne (do 100%).
- **Zmniejszenie udziału bulw handlowych:** Procentowy udział bulw o walorach handlowych malał wraz z opóźnianiem terminu uszkodzeń oraz zwiększeniem ich stopnia. Oznacza to, że późniejsze i większe uszkodzenia bardziej pogarszają jakość handlową plonu.
- **Wpływ uszkodzeń na zawartość suchej masy i skrobi:** Uszkodzenia w fazie BBCH 49 na poziomie 50% i 100% prowadziły do istotnego spadku zawartości suchej masy w bulwach. Również zawartość skrobi malała, szczególnie przy uszkodzeniach wykonanych w fazach BBCH 39 i 49, co obniżało wartość przemysłową plonu.

- **Zwiększenie zawartości cukrów redukujących:** Uszkodzenia aparatu asymilacyjnego w fazie BBCH 39 na poziomie 50% i 100% wywoływały kilkukrotny wzrost zawartości cukrów redukujących, co powodowało dyskwalifikację bulw jako surowca do produkcji chipsów, obniżając ich wartość użytkową.
- **Straty finansowe związane z uszkodzeniami:** Obniżenie plonu i pogorszenie parametrów jakościowych spowodowane uszkodzeniami części nadziemnych prowadziły w wielu przypadkach do ujemnego wyniku finansowego uprawy. Ekonomiczny efekt strat można oszacować dopiero po zbiorze, uwzględniając zmienność jakości plonu w zależności od stopnia i terminu uszkodzeń.

Wnioski te podkreślają istotność ochrony części nadziemnych ziemniaka przed uszkodzeniami mechanicznymi, szczególnie w zaawansowanych fazach wzrostu, aby ograniczyć straty w plonie oraz zachować wartość przemysłową bulw.

7. Oryginalność pracy

Jest to pierwsze badanie w celu określenia wpływu uszkodzeń mechanicznych ziemniaka w różnych fazach rozwojowych na rozwój roślin ziemniaka i tworzenie elementów wydajności, ilościowego i jakościowego składu chemicznego bulw ziemniaka.

8. Praktyczna wartość badań

Wyniki badań mają udowodnić, że uszkodzenia mechaniczne mogą znacząco pogorszyć stan biologiczny i wywierają istotny wpływ na rozwój roślin ziemniaka, tworzenie elementów wydajności i wartości biologicznej i jakości bulw ziemniaka. Zdecydowana większość wyników uzyskanych przez doktoranta jest oryginalna i posiada znamiona nowości. Po raz pierwszy w pracy doktorskiej magister **Krzysztof Pietrzykowski** ustalił prawidłowości zmian składu chemicznego bulw ziemniaka na poszczególnych etapach rozwoju roślin, będących jednocześnie etapami organogenezy w cyklu ontogenezy *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*. Ponadto wyznaczył optymalny termin zbioru surowca z uwagi na zawartość suchej masy, skrobi, sumy cukrów i cukrów redukujących. Przetawiona dysertacja ma duże znaczenie praktyczne. Wyniki badań przyczynią się bowiem do uzupełniania wiedzy naukowej na temat zmienności składu chemicznego ziemniaka podczas wegetacji, na poszczególnych etapach organogenezy, co zapewni ustalenie optymalnego terminu zbioru roślin w najbardziej odpowiednim momencie ontogenezy.

Całość pracy, tak co do wyboru tematu badań, obranej metodyki badań polowych i laboratoryjnych, wyboru ocenianych cech, analizy danych, ich interpretacji i dyskusji a także wnioskowania odpowiada w pełni wymaganiom pracy doktorskiej.

9. Nowość i innowacyjność badań

- **Zalety:** Praca jest innowacyjna zarówno pod względem tematyki, jak i metodologii. Szczegółowe badanie wpływu uszkodzeń w różnych fazach BBCH pozwala precyzyjniej określić krytyczne momenty wzrostu roślin.
- **Sugestie:** Warto podkreślić nowoczesne podejście metodologiczne, zwłaszcza użycie analizy korelacji i regresji, oraz praktyczne znaczenie wyników dla producentów ziemniaków.

Biorąc pod uwagę całość pracy wniesionej przez magistra **Krzysztofa Pietrzykowskiego** w wyjaśnienie mechanizmu uszkodzeń mechanicznych ziemniaka i jego zmienności w czasie do wkładu nauk przyrodniczych, ustalenie prawidłowości zmian składu chemicznego bulw oraz wskazanie możliwości zastosowania tej metody do oceny w procesie hodowlanym do tworzenia genotypów o pożądanych właściwościach, stwierdzam, iż:

- **praca zawiera liczne elementy nowości;**
- **wykazane w pracy zależności są istotne dla statystyki i doświadczalnictwa rolniczego,**
- **praca jest istotnym wkładem w rozwój nauk rolniczych.**

10. Podsumowanie

Dysertacja przedstawiona przez mgr **Krzysztofa Pietraszewskiego** stanowi spójną i logiczną całość. Jest dobrze przygotowana, przedstawia wysoki poziom naukowy oraz wnosi istotny wkład w dział szeroko rozumianej dyscypliny „Rolnictwo i Ogrodnictwo”. Spełnia również wymogi określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku *Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce* stawiane kandydatom do stopnia doktora.

Wnioskuje, zatem do członków Szanownej Rady Naukowej dyscypliny „Rolnictwo i Ogrodnictwo” Politechniki im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy o podjęcie uchwały zawierającej opinię popierającą o nadanie mgr **Krzysztofowi Pietrzykowskiemu** stopnia naukowego doktora nauk rolniczych w dyscyplinie ‘Rolnictwo i Ogrodnictwo’, a jednocześnie wnosząc prośbę o wyróżnienie Go stosownym wyróżnieniem/nagrodam.



Prof. dr hab. Barbara Sawicka