

Prof. UPP dr hab. Katarzyna Panasiewicz
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Agronomii
ul. Dojazd 11
60-632 Poznań

Poznań, dnia 06.05.2022r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Gniadzik- Zasańskiej na temat:

**„Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na rozwój i plonowanie soi uprawnej
(*Glycine max* (L.) Merrill)”**

**wykonanej w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej, na Wydziale Przyrodniczo-
Technologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu**

**pod kierunkiem prof. dr. hab. Marcina Kozaka
oraz promotora pomocniczego dr inż. Anny Wondolowskiej - Grabowskiej**

1. Podstawa formalna wykonania recenzji rozprawy doktorskiej

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo PD000000 4100.1.2022 Pana Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu prof. dr. hab. Cezarego Kabały wraz z informacją, że uchwałą Rady z dnia 22 lutego 2022 roku, zostałam powołana na recenzenta przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej.

2. Ocena ogólna doboru tematu i problematyki badawczej pracy

Cenny skład chemiczny nasion soi powoduje, że jest ona jednym z podstawowych źródeł tłuszczu oraz białka w wielu krajach, w tym również w Polsce. Obserwowany wzrost powierzchni uprawy tego gatunku, która wg ARiMR w 2021 wyniosła 25,6 tys. ha i w porównaniu z rokiem poprzednim wzrosła o 4,1 tys. ha w perspektywie stworzy możliwość stopniowego ograniczania importu białka paszowego. Kolejnym ważnym aspektem uprawy soi w naszym kraju jest dążenie do zmniejszania udziału zbóż w strukturze zasiewów, co w ogólnym rozrachunku może korzystnie wpłynąć na poprawę warunków siedliskowych dla uprawy roślin następczych. W celu wykorzystania potencjału plonotwórczego soi należy dążyć przede wszystkim do wzrostu jej plonowania, a zwłaszcza osiągnięcia efektów ekonomicznych, poprzez dobór odmian dostosowanych do zróżnicowanych warunków klimatycznych i glebowych Polski oraz wykorzystywanie optymalnych technologii uprawy.

W powyższym kontekście, wybór przez mgr inż. Małgorzatę Gniadzik- Zasańską tematu rozprawy doktorskiej uważam za uzasadniony. Autorka podjęła się badań, których wyniki w zamiarze miały pozwolić na doprecyzowanie agrotechniki soi. Kandydatka oceniała wpływ zróżnicowanej rozstawy rzędów, liczby wysiewanych nasion na jednostkę powierzchni oraz zastosowania preparatu Asahi SL na rozwój, plonowanie i jakość nasion. Podjęta przez Doktorantkę problematyka badawcza jest interesująca i bardzo ważna zarówno w ujęciu poznawczym, jak i aplikacyjnym.

3. Ocena merytoryczna pracy i piśmiennictwa

Przedstawiona przez Kandydatkę dysertacja obejmuje 134 strony maszynopisu, w tym 61 tabel, 3 ryciny oraz 3 fotografie. Praca charakteryzuje się typowym układem. Na wstępie pracy zamieszczono streszczenie w języku polskim i angielskim. Następnie Autorka zredagowała 8 rozdziałów głównych: *Wstęp, Przegląd piśmiennictwa, Cel, obszar badań i hipotezy robocze, Metodyka badań, Warunki prowadzenia badań, Wyniki badań i dyskusja, Wnioski, Piśmiennictwo*. Tytuł rozprawy został sformułowany właściwie i dobrze oddaje treści zawarte w pracy.

Rozprawę rozpoczyna dwustronicowy rozdział pt.: *Wstęp*, w którym Autorka skupiła się na potrzebie produkcji białka roślinnego w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce i na świecie. W dalszej kolejności wskazuje działania propagujące uprawę roślin bobowatych w Polsce, tj. realizowane w kraju w latach 2011-2015 i 2016-2020 Programy Wieloletnie: „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego, ich produkcji, systemu obrotu i wykorzystania w paszach” i „Zwiększanie wykorzystania krajowego białka paszowego do produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju”. Następnie Doktorantka zwraca uwagę na stopniowo zwiększający się areal uprawy soi w Polsce, a tym samym potrzebę doskonalenia agrotechniki tego gatunku.

Drugi rozdział *Przegląd literatury* obejmuje 9 stron syntetycznego przeglądu piśmiennictwa, skupiającego się na znaczeniu gospodarczym nasion soi, prowadzonych w kraju pracach hodowlanych z tym gatunkiem, a także problemów związanych z uprawą soi i wpływu czynników kształtujących jej plonowanie. Naświetliła także zagadnienia dotyczące celowości i możliwości stosowania preparatu Asahi SL. Należy tu jednak nadmienić, iż przy opracowywaniu pracy do druku dobrze byłoby uściślić definicję biostymulatora zgodnie z najnowszymi regulacjami prawnymi, a dokładnie rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1009 z dnia 5

czerwca 2019 r. ustanawiającym przepisy dotyczące udostępniania na rynku produktów nawozowych, w tym biostymulatorów oraz doprecyzować opis samego preparatu zgodnie z rejestracją środka (zał. 2 do decyzji MRiRW nr R-634/2020d z dnia 23.09.2020r.), według której Asahi SL jest regulatorem wzrostu. Na zakończenie rozdziału przedstawiono wyniki literaturowe dotyczące opłacalności uprawy soi. Rozdział ten został napisany w oparciu o liczne pozycje literatury zagranicznej i polskiej z zakresu przedmiotu badań. Należy go ocenić pozytywnie.

W kolejnym rozdziale *Cel, obszar badań i hipotezy robocze* Doktorantka sformułowała główny cel badań, którym w I serii badań była ocena wpływu zmiennej architektury ładu soi kształtowanej przez zróżnicowaną rozstawę rzędów i liczbę wysianych nasion na 1m² oraz w II serii zróżnicowanej rozstawy rzędów i aplikacji biostymulatora Asahi SL na rozwój, plonowanie oraz jakość nasion soi uprawianej w warunkach agroekologicznych województwa dolnośląskiego. Na uwagę zasługuje fakt, iż w dalszej kolejności Autorka dla podkreślenia wielowątkowości pracy sformułowała dodatkowe cele szczegółowe, a mianowicie określenie wpływu badanych czynników na wzrost i rozwój soi, kształtowanie cech morfologicznych roślin soi i elementów struktury plonu oraz plonu nasion i resztek pozbiorowych, skład chemiczny nasion i resztek pozbiorowych, profil kwasów tłuszczowych pozyskanego oleju sojowego, wydajność z nasion ważniejszych składników pokarmowych, jak i rachunek ekonomiczny uprawy. Ponadto prawidłowo określiła obszar badań oraz hipotezy badawcze dla obu serii badań. Moim zdaniem rozdział ten napisany jest dobrze i nie budzi zastrzeżeń.

Zakres badań został szczegółowo zaprezentowany na 5 stronach w rozdziale *Metodyka badań*. Badania polowe, na podstawie których zebrano materiał dowodowy, zrealizowano w latach 2015-2017 na polach doświadczalnych Instytutu Agroekologii i Produkcji Roślinnej w Ramiszowie. Doświadczenia obejmowały dwie niezależne serie badań polowych z dwoma czynnikami, które przeprowadzono w układzie split-plot, w czterech powtórzeniach. W I serii badań oceniano wpływ następujących czynników: zróżnicowaną rozstawę rzędów (15, 30 cm) oraz zróżnicowaną liczbę wysiewanych na 1 m² nasion (50, 70, 90 szt.). W II serii badań uwzględniono zróżnicowaną rozstawę rzędów (15, 30 cm) oraz aplikację preparatu Asahi SL (kontrola – bez aplikacji, faza listnienia (BBCH 14-15), faza pąkowania (BBCH 59), listnienia i pąkowania (BBCH 14-15 i BBCH 59)).

W trakcie badań polowych wykonano szereg pracochłonnych obserwacji, pomiarów, analiz laboratoryjnych, kalkulacji, których metodykę przedstawiono w sposób skrupulatny i wyczerpujący.

W tym miejscu, jako recenzentowi nasuwają mi się pewne spostrzeżenia i uwagi, które

mogą zostać w późniejszym okresie wykorzystane przy przygotowywaniu pracy do druku:

- proponuję zamienić sformułowanie *hipotezy robocze* na *hipotezy badawcze*,
- dla ułatwienia analizy założeń metodycznych dobrze byłoby w rozdziale tym wymienić użytą do siewu odmianę soi oraz zamieścić jej szczegółową charakterystykę,
- zapis czynników badawczych można byłoby uprościć i ograniczyć jedynie do *rozstawa rzędów* oraz *liczba wysiewanych nasion na 1m²*,
- przyjęć nazewnictwo faz rozwojowych zgodne z Metodką integrowanej ochrony i produkcji soi tj. BBCH 14-15 – rozwój liści, BBCH 59 – rozwój kwiatostanów,
- badania uwzględniały ocenę masy 1000 nasion, która stanowi jeden z komponentów plonowania, istotny w szeregu cech określających wartość siewną materiału, a nie jak zapisano w pracy stanowiący ocenę wartości siewnej nasion,
- opis statystycznego opracowania wyników sugerowałabym uszczegółowić o przyjętą metodę analizy wariancji, ponadto istotność różnic pomiędzy średnimi obiektowymi szacowano testem t-Studenta, w mojej opinii, w dalszym przygotowywaniu wyników do druku dobrze byłoby dokonać porównań szczegółowych dla istotnych czynników przy wykorzystaniu bardziej czułego testu post hoc np. Tukeya.

Rozdział *Warunki prowadzenia badań* został przez Autorkę podzielony na sześć podrozdziałów. W pierwszym *Lokalizacja* Doktorantka sprecyzowała miejsce prowadzenia badań. W dalszej kolejności w podrozdziale *Warunki glebowe, Sera I i Seria II*, mgr inż. Małgorzata Gniadzik – Zasańska opisała lokalizację badań, klasyfikację i rodzaj oraz zasobność gleby, na której zostały założone doświadczenia. Następnie w podrozdziałach *Warunki klimatyczne i agrotechniczne* oraz *Rozwój roślin na tle warunków meteorologicznych* dokonała szczegółowego opisu przebiegu warunków meteorologicznych w latach 2015 – 2017. W celu kompleksowego scharakteryzowania warunków pogodowych i zobrazowania zapotrzebowania roślin na wodę w ujęciu miesięcznym, Autorka posłużyła się diagramem klimatycznym Gaussena-Waltera, uwzględniającym zarówno temperaturę, jak i opady. Powyższe informacje zostały szczegółowo zaprezentowane w trzech tabelach i na trzech rycinach. Ponadto w podrozdziale tym Doktorantka, odpowiednio dla charakteryzowanego sezonu, zawarła informacje dotyczące przedplonu, uprawy roli, nawożenia, zastosowanej ochrony roślin oraz charakterystyki materiału siewnego użytego do siewu.

W tej części pracy doprecyzowania wymagają:

- zapis stosowanych środków ochrony roślin należy przedstawić w postaci użytej substancji czynnej, a nazwę preparatu ewentualnie podać w nawiasie;
- dawki zastosowanego nawożenia P i K proponuję przedstawić w czystym składniku;

- doprecyzowania wymaga również analiza ekonomiczna, w szczególności składowe kosztów bezpośrednich i kosztów pośrednich, ponieważ jak Autorka podaje w treści opracowania: „Koszty bezpośrednie obejmowały wydatki z tytułu prowadzenia działalności i wielkości produkcji, a ujęto w nich: uprawę roli, nawożenie, ochronę plantacji, koszt zakupu materiału siewnego i siew... a w kolejnym akapicie Koszty pośrednie stanowiła uprawa roli, siew nasion, zastosowane opryski, zbiór nasion ...”

Najważniejszą część merytoryczną pracy stanowi rozdział *Wyniki badań i dyskusja*, który został opracowany na 68 stronach wraz z 45 tabelami oraz uzupełniony Aneksiem zawierającym 6 tabel. Rozdział ten oceniam wysoko. Stanowi on szerokie opracowanie, w którym Autorka w sposób usystematyzowany przedstawiła wyniki własne i umiejętnie skonfrontowała je z wynikami badań z tego zakresu innych autorów. Tabele przygotowano w sposób przejrzysty i staranny, co znacznie ułatwia czytelnikowi interpretację opisywanych wyników.

Doktorantka wskazuje, iż plon nasion, resztek pozbiorowych, wydajność tłuszczu surowego i białka były istotnie uwarunkowane przebiegiem pogody w latach badań oraz liczbą wysiewanych nasion na 1m², natomiast nie zależały od rozstawy rzędów. W II serii badań cechy te modyfikowane były latami badań, aplikacją Asahi SL, a rozstawa rzędów jedynie w nieznacznym stopniu wpływała na plon resztek pozbiorowych. W mojej opinii wartościowym elementem pracy jest przeprowadzona analiza ekonomiczna, którą Autorka przeprowadziła szczegółowo i przejrzysto, w formie zestawień tabelarycznych.

Wysunięcie i sformułowanie wniosków z eksperymentalnej części pracy należy uznać za niezbędne. Na podstawie przeprowadzonych badań mgr inż. Małgorzata Gniadzik – Zasańska formułuje 12 wniosków, które znajdują pełne potwierdzenie w wynikach uzyskanych w trakcie realizacji badań.

Za bardzo cenne z merytorycznego, a także utylitarne punktu widzenia oceniam następujące z nich:

1. Wzrastająca liczba wysiewanych nasion soi z 50 do 90 sztuk na 1m² w I serii badań powodowała istotny wzrost wysokości osadzenia I. strąka, plonu nasion oraz wydajności tłuszczu surowego i białka ogółem z 1 hektara, powodując jednocześnie stopniowe zmniejszanie liczby rozgałęzień I. rzędu, liczby strąków na roślinie, liczby i masy nasion z rośliny oraz masy 1000 nasion.
2. W I serii badań koszty bezpośrednie i pośrednie poniesione na uprawę soi były kształtowane przez zróżnicowaną liczbę wysiewanych nasion na 1 m², natomiast

nie zależały od zastosowanej rozstawy rzędów. Biorąc pod uwagę średnie plony nasion uzyskane w trzyleciu badawczym największą nadwyżkę bezpośrednią z dopłatami (4 547,21 zł) z hektara uprawy soi na nasiona uzyskano po wysianiu 50 nasion na 1m², co wpisuje się w trend rolnictwa zrównoważonego.

3. W II serii badań aplikacja biostymulatora Asahi SL wpłynęła korzystnie, w porównaniu do obiektu kontrolnego, bez aplikacji na zwiększenie: wysokości roślin przed zbiorem, liczby i masy nasion z rośliny, masy łodyg i całej nadziemnej części rośliny, masy 1000 nasion, powodując następnie wzrost plonów nasion i resztek pozbiorowych, a także wydajności tłuszczu surowego i białka ogółem z 1 hektara.
4. Przeprowadzona analiza ekonomiczna produkcji nasion soi w zależności od zróżnicowanej rozstawy rzędów i aplikacji biostymulatora Asahi SL dowiodła, że najwyższą wartość (4 236,09 zł) nadwyżki bezpośredniej z dopłatami z 1 hektara uzyskano wysiewając soję w rozstawie 30 cm oraz aplikując jednokrotnie biostymulator Asahi SL w fazie BBCH 14-45, przy średnim plonie nasion wynoszącym 2,73 tony.

Po rozdziale *Wnioski* Autorka zamieściła wykaz dobrze dobranej literatury (169 pozycji), co wskazuje na właściwą orientację Doktorantki w obszarze poruszanych zagadnień. Spośród cytowanej literatury 80 pozycji (47,3%) zostało opublikowanych w ostatnich 10-ciu latach, w tym 26 pozycji (15,4%) pochodzi z ostatnich 5 lat. Należy podkreślić znaczny udział pozycji obcojęzycznych (63,9%). Jednak przy tak licznie podanych pozycjach literatury Doktorantka nie ustrzegła się pewnych niedociągnięć. Wykaz źródeł powinien zostać uporządkowany alfabetycznie, z uwzględnieniem nazwisk i imion wszystkich autorów, tytułu pracy oraz wydawnictwa, numeru wydania i adekwatnych numerów stron. Należy również przeprowadzić korektę nazwisk i roku wydania ponieważ w przygotowanym opracowaniu brakuje m.in. pozycji: Systematyka gleb Polski (2019), natomiast Batista i in. (2015), Mystkowska (2017), Rodriguez (2006) nie zostały uwzględnione w tekście, a pozycja Szostak i in. nie wiadomo z którego roku pochodzi: 2019 czy 2020?

W podsumowaniu pragnę podkreślić, że wnioski końcowe są zgodne z celem pracy, świadczą o dużej wiedzy teoretycznej i dobrym przygotowaniu Autorki do pracy naukowej. Treść pracy i przeprowadzone badania z całą pewnością są oryginalne i pogłębiają dotychczasową wiedzę z zakresu agronomii, a ponadto wnoszą cenne wskazania dla praktyki rolniczej.

Biorąc pod uwagę całość opracowania, a zwłaszcza walory naukowe rozprawy stwierdzam, że jest ona świadectwem dojrzałości naukowej Kandydatki, a poczynione uwagi w żadnym stopniu nie obniżają wartości merytorycznej pracy.

W trakcie lektury rozprawy nasunęły mi się następujące pytania:

1. *W przypadku stosowania biostymulatorów duży problem stanowi określenie terminu ich zastosowania, dlatego proszę o odniesienie się do skuteczności stosowania preparatu Asahi SL w latach prowadzenia badań.*
2. *Jakie widzi Pani realne szanse i zagrożenia dla możliwości zastąpienia genetycznie modyfikowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej rodzimymi źródłami białka?*

4. Wniosek końcowy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Małgorzaty Gniadzik – Zasańskiej nt. „Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na rozwój i plonowanie soi uprawnej (*Glycine max* (L.) Merrill)” spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim z dziedziny nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo, zgodnie z ustawą z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. 2011 nr 84, poz. 455) z późn. zm. oraz Rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018r. (Dz. U. z 2018r. poz. 1818).

Stawiam zatem wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie mgr inż. Małgorzaty Gniadzik – Zasańskiej do dalszego etapu postępowania, jakim jest publiczna obrona rozprawy doktorskiej.

Prof. UPP dr hab. Katarzyna Panasiewicz

