

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Beaty Kaliskiej na temat:

**„Możliwości uprawy soi (*Glycine max* (L.) Merrill) w warunkach siedliskowych
północnej Polski”**

**wykonanej w Instytucie Agroekologii i Produkcji Roślinnej Wydziału Przyrodniczo-
Technologicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, pod kierunkiem
prof. dr hab. Andrzeja Koteckiego oraz dr hab. Bernarda Galki, prof. UP**

1. Podstawa formalna wykonania recenzji rozprawy doktorskiej

Podstawą wykonania opinii jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (PDOOOOOO.4100.5.2022 z dnia 22 czerwca 2022 r) wraz z uchwałą Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (Uchwała nr 32.RO.2022) w sprawie wyznaczenia recenzentów rozprawy doktorskiej mgr inż. Beaty Kaliskiej.

2. Ocena wyboru tematu, tezy badawczej oraz celu i zakresu pracy

Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) zaliczana jest do głównych i najbardziej wydajnych pod względem zawartości białka i oleju roślin bobowatych grubonasiennych. W Polsce podobnie, jak w innych krajach europejskich rosnące zainteresowanie uprawą soi wynika głównie z zapotrzebowania na białko roślinne jako źródło wysokobiałkowej, odtuszczonej i prażonej śruty sojowej. Nasiona soi, bogate w białko o bardzo wysokiej wartości biologicznej, tłuszcz i inne ważne składniki pokarmowe, są powszechnie używane w licznych produktach żywnościowych i stanowią podstawę paszy treściwej w żywieniu zwierząt gospodarskich. Zmieniające się warunki klimatyczne, dobre wyniki plonowania soi u wieloletnich producentów tej rośliny i krajowe potrzeby białka roślinnego, spowodowały ponowny wzrost zainteresowania tym gatunkiem nie tylko przedsiębiorstw produkcyjnych czy hodowlanych ale również rolników. Uprawie tego gatunku w gospodarstwie rolnym sprzyja nie tylko postęp genetyczno-odmianowy lecz także dopłaty do uprawy roślin bobowatych, zazieleniania czy

materiału siewnego. Warto także zwrócić uwagę na fakt, że soja ma również pozytywny wpływ na jakość stanowiska poprzez korzystne oddziaływanie na strukturę i stan sanitarny gleby. Ponadto gatunek ten stanowi bardzo wartościowe ogniwo zmianowania, zwłaszcza dla dominujących w strukturze zasiewów roślin zbożowych, ponieważ w resztkach poźniwnych soi pozostaje do 80 kg azotu z hektara co pozwala zmniejszyć nawożenie tym składnikiem pod roślinę następczą co jest obecnie bardzo istotne ze względu na trudną sytuację na rynku nawozów, zwłaszcza azotowych.

Znaczne zróżnicowanie odmian soi pod względem genetycznym przyczynia się jednak do dużej zmienności plonowania, w zależności od czynników agronomicznych, to warunki klimatyczne, a przede wszystkim temperatura oraz warunki glebowe są czynnikami ograniczającymi plonowanie soi. Dlatego podstawowym aspektem, jest poznanie i opracowanie technologii produkcji soi, a zwłaszcza rozpoznanie profilu genetycznego wybranej odmiany soi w doświadczeniach polowych i ich dostosowanie do poszczególnych środowisk glebowo-klimatycznych. W związku z powyższym celowa jest analiza poziomu i stabilności plonowania oraz porównania cech użytkowych dostępnych na rynku krajowym i zagranicznym odmian soi w zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych Polski oraz poszukiwanie genotypów tolerujących dużą wilgotność gleby, niższe temperatury, długi okres wschodów oraz krótszy okres wegetacji.

W powyższym kontekście podjętą przez mgr inż. Beatę Kaliską tematykę badawczą nad możliwością adaptacyjną uprawy wybranych odmian soi w warunkach siedliskowych północnej Polski, uważam za trafną i aktualną, posiadającą znaczenie poznawcze i realizującą obecne potrzeby praktyczne w zakresie uprawy tego gatunku.

Dobór tematu rozprawy doktorskiej oceniam pozytywnie. Jest on adekwatny do treści zawartych w opracowaniu i wskazuje na wieloaspektowość zamierzeń badawczych przedstawionych w pracy.

W pracy przedstawiono główny cel badań oraz podano cele szczegółowe, które zostały określone w sposób jednoznaczny. Na dobre przygotowanie wstępne materiału badawczego i samej koncepcji rozprawy wskazuje także poprawnie sformułowana i przyjęta hipoteza badawcza.

3. Podstawa metodologiczna badań

Badania polowe, na podstawie których został zebrany materiał dowodowy, przeprowadzono w latach 2017-2019, w warunkach siedliskowych północnej Polski, na terenie pięciu Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian (SDOO) oraz pięciu Zakładów Doświadczalnych Oceny

Odmian (ZDOO), wchodzących w skład bazy doświadczalnej Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU).

W ścisłych doświadczeniach jednoczynnikowych, założonych w tych miejscowościach, w układzie losowanych bloków kompletnych, z czterema powtórzeniami (w 2017 roku), lub trzema powtórzeniami (w latach 2018 i 2019) uwzględniono jako czynnik zmienny 13 odmian soi (Abelina, Aligator, Brunensis, Erica, GL Melanie, Kofu, Merlin, Moravians, Naya, Petrina, SG Anser, Sirelia, Sultana) pochodzących z Krajowego Rejestru Odmian (KR) i ze Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA).

Na podstawie badań polowych, określono długość trwania ważniejszych okresów rozwojowych odmian soi oraz podstawowe cechy morfometryczne a także plon nasion i masę 1000 nasion. Analizy składu chemicznego wykonano na próbach zbiorczych nasion odmian z czterech (2017 r) i trzech miejscowości (2018 i 2019 r). Analizy laboratoryjne obejmowały oznaczenie suchej masy, zawartości białka i tłuszczu w nasionach oraz wyliczenie wydajność białka ogółem.

Doświadczenia polowe prowadzone były więc zgodnie ze stosowaną metodyką i jak można wnioskować z informacji zawartych w opisie poszczególnych etapów doświadczenia, w sposób poprawny i nie budzący wątpliwości.

Ponadto Autorka dobrze udokumentowała i dokonała szczegółowej charakterystyki lokalizacji doświadczeń pod względem fizjograficznym, glebowym i klimatycznym z uwzględnieniem warunków wilgotnościowo-termicznych.

Na uwagę zasługuje przedstawiona, odpowiednio dobrana, komplementarna analiza statystyczna wyników badań, w postaci modelu AMMI (Additive Main-effects and Multiplicative Interaction), który służy do analizy danych sklasyfikowanych według dwóch czynników, czyli odmiany i środowiska oraz analiza skupień metodą Warda, co pozwoliło ocenić podobieństwo wielo cechowe odmian soi, uprawianej w badanych warunkach przyrodniczych.

Ta przyjęta statystyczna analiza wyników badań wspomagana dodatkowo wyliczonymi odpowiednimi parametrami stabilności i adaptacyjności odmian, umożliwiła sprawną interpretację zróżnicowanej zdolności adaptacyjnej badanych odmian, pod względem każdej cechy, dla określonych warunków przyrodniczych i pogodowych.

Zaproponowane przez Autorkę połączenie analizy AMMI i analizy skupień okazało się efektywne w przewidywaniu reakcji badanych genotypów soi na warunki środowiskowe, a ponadto pozwoliło na grupowanie odmian tego gatunku o podobnym typie reakcji.

4. Ocena formalna pracy – struktura pracy oraz dokumentacja tabelaryczna i graficzna

Praca obejmuje 239 stron wydruku komputerowego z 71 tabelami, 23 rysunkami i 10 fotografiami.

W pracy wydzielono 10 rozdziałów głównych: 1. Wstęp - 4 strony; 2. Przegląd piśmiennictwa - 17 stron; 3. Cel i zakres badań - 1 strona; 4. Materiał i metodyka badań - 10 stron; 5. Warunki prowadzenia badań - 71 stron; 6. Charakterystyka badanych odmian soi – 4 strony; 7. Agrotechnika - 3 strony; 8. Wyniki badań i dyskusja - 96 stron; 9. Wnioski - 3 strony oraz 10. Piśmiennictwo - 22 strony.

Rozdział 5. Warunki prowadzenia badań - podzielono na 2 podrozdziały pierwszego rzędu. Praca zawiera także Abstract - 6 stron (język angielski), który został umieszczony na samym początku pracy i daje możliwość czytelnikowi na zapoznanie się w formie skróconej, z najważniejszymi zagadnieniami zawartymi w pracy

Przyjęty układ pracy oraz kolejność rozdziałów jest właściwa i wskazuje na przemyślaną koncepcję rozprawy doktorskiej. W strukturze rozprawy zachowano właściwe proporcje, ponieważ zasadniczą część pracy przeznaczono na prezentację wyników badań połączoną z dyskusją. Zestawienia zarówno form tabelarycznych i graficznych w postaci rysunków oraz fotografii są czytelne, dobrze przygotowane i związane są z treścią pracy. Układ pracy jest logiczny i odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim.

Rozprawa doktorska jest przejrzysto zredagowana i dobrze opracowana, jednak przygotowując ją Autorka nie uchroniła się przed pewnymi uchybieniami redakcyjnymi.

Oto kilka uwag szczegółowych:

- nie podano autora rysunku IV.1. i fotografii od V.1. do V.10. oraz nie zacytowano numeracji tych fotografii w tekście pracy,
- brak nazwy programu, który wykorzystano do obliczeń statystycznych wyników badań,
- w rozdziale VII. Agrotechnika, stosowane środki ochrony roślin (herbicydy, insektycydy) należy podać w postaci substancji czynnej, a nazwę preparatu ewentualnie podać w nawiasie, ponadto brakuje nazw stosowanych herbicydów doglebowych i nalistnych i ich dawek a także wielkości dawek stosowanych nawozów fosforowych i potasowych oraz krótkiego opisu wykonywanych zabiegów uprawowych przed siewem soi po zbiorze określonych przedplonów,

- dla danych pogodowych z wielolecia należy podać przedział czasowy lat z których pochodzą te dane, ponadto warto byłoby przedstawić graficznie dane termiczno-opadowe stosując przykładowo, powszechnie wykorzystane wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianiowa,
- w rozdziale X. Piśmiennictwo, proponuję aby kolejność publikacji tych samych autorów, była warunkowana kolejnym następującym po sobie rokiem ich wydania (np. Bellaloui .. 2008, Bellaloui ...2010, Bellaloui ...2015), ponadto ujednolicenia wymaga stosowanie pełnych nazw czasopism lub ich skrótów oraz umieszczenie lub nie umieszczania identyfikatora czasopism DOI,

Wykazane w niniejszej recenzji uchybienia nie obniżają wartości naukowej przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej i można je łatwo skorygować na etapie przygotowywania publikacji do druku.

Podsumowując, rozprawa doktorska Pani mgr inż. Beaty Kaliskiej pod względem formalnym spełnia wymagania stawiane tego typu pracom naukowym.

5. Dobór oraz wykorzystanie piśmiennictwa

W rozdziale 10. Piśmiennictwo, Autorka rozprawy doktorskiej zamieściła 262 pozycji literatury, w tym 181 publikacji obcojęzycznych (69,1%). Piśmiennictwo obejmuje również pozycje książkowe, ponadto w pracy wykorzystano dane FAOSTAT, EUROSTAT, OECD-FAO, COBORU i ARiMR. Występujące w Piśmiennictwie starsze publikacje, zarówno polskie jak i obcojęzyczne, świadczą o poszukiwaniu wszystkich możliwie dostępnych danych literaturowych związanych z problematyką prowadzonych badań. Dobór literatury nie budzi zastrzeżeń i wskazuje na gruntowne przygotowanie Doktorantki do prowadzenia prac badawczych.

6. Merytoryczna ocena pracy

Rozprawę doktorską rozpoczynają rozdziały 1. Wstęp i 2. Przegląd literatury, w których mgr inż. Beata Kaliska dokonała przeglądu zagadnień teoretycznych i badawczych, a dotyczących w głównej mierze znaczenie gospodarczego soi jako źródła białka w paszy i w żywieniu człowieka. Następnie w dalszej części przedstawiony został rys historyczny badań nad uprawą soi w Polsce oraz wpływ warunków środowiskowych na produktywność tego gatunku.

Oceniając treść obu rozdziałów, należy podkreślić, że zostały one przygotowane na podstawie dobrze dobranej literatury i stanowią tło do dalszych rozważań w części empirycznej pracy.

Kolejny rozdział **3. Cel i zakres badań** został jasno przedstawiony i sformułowany w postaci celu głównego badań i celów szczegółowych oraz hipotezy badawczej, która zakładała wybór spośród badanych genotypów soi, odmian najlepiej dostosowanych do konkretnych warunków przyrodniczych Polski północnej.

Rozdział **4. Materiał i metodyka** badań przedstawia metodykę badań dla doświadczeń polowych i laboratoryjnych. Badania polowe i analizy laboratoryjne wykonano powszechnie uznanymi i dostępnymi metodami. Świadczy to o dobrym opanowaniu przez Doktorantkę warsztatu badawczego. W rozdziale tym Autorka także omówiła na podstawie literatury, przyjęte statystyczne modele, analizy i parametry, uzasadniając przy tym celowość ich zastosowania do interpretacji własnych wyników badań.

W rozdziale **5. Warunki prowadzenia badań**, dokonano w **podrozdziale 5.1.** szczegółowej charakterystyki warunków fizjograficznych i glebowych, każdego z 10 punktów doświadczalnych zlokalizowanych na obszarze 7 województw północnej Polski. Interesującym uzupełnieniem opisanych warunków glebowych, są fotografie prezentujące dla każdego punktu badań, profile glebowe w postaci poziomów genetycznych i ich miąższości. Dane meteorologiczne dla lokalizacji punktów doświadczalnych, scharakteryzowano w **podrozdziale 5.2.** w oparciu o średnie dekadowe temperatury powietrza i sumy opadów na tle danych wieloletnich. Ponadto dokonano syntezy warunków pogodowych w latach badań, w okresie wegetacyjnym od kwietnia do października, co pozwoliło na określenie nadmiaru lub niedoboru opadów w porównaniu do wielolecia, w każdej miejscowości gdzie prowadzono badania polowe. Należy dodać, że opracowanie całego rozdziału **5. Warunki prowadzenia badań** wymagało od Doktorantki dużych nakładów pracy i zaangażowania.

Rozdział **6. Charakterystyka badanych odmian**, obejmuje opis 13 odmian soi uwzględnionych w badaniach polowych, które scharakteryzowano pod względem grup wczesności, potencjału i stabilności plonowania, cech jakościowych nasion oraz przydatności do uprawy na określonych typach gleb i kompleksach glebowo-rolniczych. W rozdziale **7. Agrotechnika**, przedstawiono charakterystykę zabiegów agrotechnicznych wykonywanych w lokalizacjach badań, w poszczególnych latach prowadzeni doświadczeń, a dotyczących przedplonu, terminu i ilości wysiewu, stosowania nawożenia i środków ochrony roślin w okresie wegetacji odmian soi.

Kolejny rozdział **8. Wyniki badań i dyskusja** stanowi najważniejszą i bardzo obszerną część merytoryczną pracy. W rozdziale tym Doktorantka w sposób usystematyzowany, według

przyjętego schematu, przedstawiła oryginalne, własne wyniki z przeprowadzonych badań, które zawarto w tabelach i na rysunkach a także właściwie opisano. Podrozdziały tego rozdziału, dotyczące zarówno przebiegu wzrostu i rozwoju roślin (1. podrozdział) a także analizy cech morfometrycznych (3, 4. podrozdział), jakościowych (7, 8, 9. podrozdział) i plonotwórczych (5, 6. podrozdział) soi, kończą się konkretnym wskazaniem odmian, które mają większą lub mniejszą zdolność adaptacyjną do warunków występujących w badanych środowiskach. W 2. podrozdziale, dokonano analizy zmienności badanych cech w latach badań, natomiast w 10. podrozdziale na podstawie średnich odmianowych dla analizowanych cech zastosowano analizę skupień, która pozwoliła ocenić podobieństwo wielocechowe genotypów soi i wydzielić cztery grupy odmian.

Takie podejście świadczy o tym, że Autorka umiejętnie zinterpretowała wyniki badań, z wykorzystaniem odpowiednich metod statystycznych, wraz ze wskazaniem szeregu powiązań przyczynowych i skutkowych w odniesieniu do wyników innych autorów, opublikowanych w uznanych czasopismach naukowych.

Kończącą częścią pracy jest rozdział **9. Wnioski**. Doktorantka sformułowała 11 wniosków odnoszących się do przeprowadzonych badań. Wnioski są logiczne i wynikają z całości opracowania. Wnioski związane są bezpośrednio z realizacją postawionego celu badawczego i weryfikacją hipotezy badawczej. Należy podkreślić, że założony cel badań został w pełni przez Autorkę zrealizowany i zweryfikowany.

Ważnym dla praktyki rolniczej osiągnięciem niniejszego opracowania jest wykazanie przez Doktorantkę, że:

- Podstawowym determinantem ograniczającym możliwości uprawy soi w północnej Polsce jest długość okresu wegetacji, który od siewu do dojrzałości technicznej nie powinien przekraczać 140 dni, a dojrzałość zniwną rośliny soi powinny osiągnąć do końca września.
- W warunkach klimatyczno-glebowych występujących w 10 miejscowościach, gdzie prowadzono badania oraz uwzględniając długość okresu wegetacji i adaptację badanych odmian pod względem potencjału plonowania, spośród 13 genotypów soi najbardziej przystosowane do warunków środowiskowych tej części kraju, są odmiany Abelina, Kofu, Sirelia, Petrina i Erica które można rekomendować do uprawy.

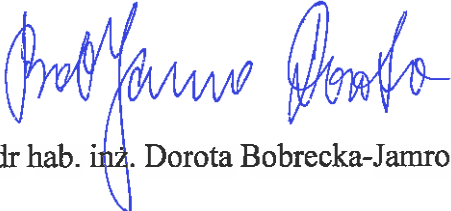
7. Wniosek końcowy.

Podsumowując stwierdzam, że praca doktorska mgr. inż. Beaty Kaliskiej jest interesującą, wartościową rozprawą naukową dotyczącą oceny przydatności warunków siedliskowych północnej Polski do uprawy soi. Przygotowanie przez Autorkę rozprawy świadczy o jej naukowej dojrzałości, praktycznej znajomości metod badawczych oraz obszernej wiedzy teoretycznej związanej z realizowanym zagadnieniem. Całą konstrukcję badawczą niniejszej rozprawy doktorskiej oceniam bardzo pozytywnie. Wyniki badań prezentowane w pracy uzyskano z wykorzystaniem prawidłowo dobranych metod badawczych i analitycznych oraz poddano wnikliwej analizie i interpretacji za pomocą wielowymiarowych metod statystycznych. Pozwoliło to Autorce na weryfikację postawionej hipotezy badawczej i osiągnięcie zamierzonego celu badań oraz wysunięcie wniosków końcowych, które mogą znaleźć również odzwierciedlenie w praktyce rolniczej.

Przedłożona więc do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Beaty Kaliskiej pt.: „**Możliwości uprawy soi (*Glycine max* (L.) Merrill) w warunkach siedliskowych północnej Polski**” spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim z dziedziny nauk rolniczych, dyscyplina 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 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818).

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

Rzeszów, 18 lipca 2022 r.


Prof. dr hab. inż. Dorota Bobrecka-Jamro