

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Radosława Nowickiego pt. „Ocena efektywności uprawy zimujących mieszanek strączkowo-zbożowych w zależności od składu gatunkowego i udziału komponentów”

Podstawą formalną wykonania recenzji jest uchwała Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich podjęta na posiedzeniu w dniu 24.01.2025 r. oraz **Zawiadomienie nr 3/NCS.520.1.2025** o wyznaczeniu mnie na Recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora, z dnia 27.01.2025 r.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem naukowym dr hab. inż. Edwarda Wilczewskiego, prof. PBŚ (promotor), w Katedrze Agronomii i Przetwórstwa Żywności, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich.

1. Ocena wyboru problematyki badawczej

Rosnące wyzwania w rolnictwie związane, m.in. ze zmianami klimatycznymi, presją na ograniczenie stosowania nawozów mineralnych czy potrzebą zwiększania bioróżnorodności skłaniają do poszukiwania efektywnych i jednocześnie zrównoważonych systemów uprawy. Jednym z rozwiązań jest uprawa mieszanek strączkowo-zbożowych, które dobrze wykorzystują zasoby glebowe, ograniczają negatywny wpływ rolnictwa na środowisko, a jednocześnie dobrze i stabilnie plonują. Uprawa takich mieszanek przynosi szereg dodatkowych korzyści związanych, m.in. z poprawą struktury i żyzności gleby oraz zmniejszeniem ryzyka występowania chorób i szkodników.

Groch siewny to ważna roślina strączkowa uprawiana w klimacie umiarkowanym Europy. Odmiany ogólnoużytkowe posiadają duży potencjał produkcyjny i zadawalającą stabilność plonowania, ale są wrażliwe na niedobory wody w glebie, zwłaszcza dokuczliwe są wiosenne susze, które mogą znacząco ograniczać plonowanie. Formy ozime grochu wcześniej rozpoczynają wegetację wiosną, rozwijają silniejszy system korzeniowy i lepiej wykorzystują zasoby wody glebowej zgromadzonej po zimie, dzięki czemu uzyskany plon często jest większy i bardziej stabilny niż u form jarych, zwłaszcza na glebach lekkich i w rejonach, gdzie często występują susze wiosenne. Warunkiem powodzenia uprawy są jednak względnie łagodne zimy, bo przy silnych mrozach i braku okrywy śnieżnej ryzyko wymarznienia roślin jest duże, a zmniejszenie obsady wiosną redukuje plon i może wpływać na jakość nasion.

Uprawa grochu w mieszankach z pszenicą i jęczmieniem oferuje szereg potencjalnych korzyści produkcyjnych i środowiskowych. Pszenica i jęczmień należą do podstawowych gatunków zbóż uprawianych w Polsce, natomiast groch jest cennym źródłem białka oraz rośliną poprawiającą bilans azotu w glebie. Analiza efektywności uprawy zimujących mieszanek w

różnych proporcjach komponentów oraz porównanie ich z uprawami czystymi i mieszankami jarymi pozwala określić optymalne rozwiązania dla praktyki rolniczej, uwzględniając zarówno aspekt poznawczy jak i użyteczny. Takich badań w Polsce jest bardzo mało, a w Krajowym rejestrze nie ma jeszcze zarejestrowanych odmian grochu siewnego ozimego, choć COBORU w 2024 r. prowadziło doświadczenia z 2 odmianami pochodzącymi ze Wspólnotowego katalogu odmian roślin rolniczych w doświadczeniach rozpoznawczych i PDO.

W tym kontekście uważam, że podjęcie przez Doktoranta badań na temat efektywności uprawy ozimych mieszanek strączkowo-zbożowych w zależności od składu gatunkowego i udziału komponentów jest w pełni uzasadnione. Tematyka jest aktualna i ważna, zwłaszcza w kontekście coraz częściej pojawiających się niekorzystnych warunków pogodowych związanych z deficytem wody w glebie. Oceniana praca spełnia warunek oryginalności, a problematykę badawczą w prezentowanej dysertacji uznaję za wysoce interesującą zarówno w aspekcie poznawczym, jak i aplikacyjnym.

2. Formalna ocena pracy

Rozprawa doktorska mgr inż. Radosława Nowickiego w swojej konstrukcji składa się z ośmiu logicznie następujących po sobie rozdziałów: „*Wstęp*”, „*Hipoteza i cel badań*”, „*Przegląd literatury*”, „*Metodyka badań*”, „*Omówienie wyników*”, „*Dyskusja wyników*”, „*Wnioski*” i „*Literatura*”. Większe rozdziały podzielone są dodatkowo na podrozdziały, co sprawia, że praca jest przejrzysta i uporządkowana. Na początku rozprawy dołączono tabelę z używanymi skrótami, a na końcu 2- stronicowe streszczenia w języku polskim i angielskim. Dysertacja obejmuje 184 strony, na których zamieszczono 48 tabel, 39 rysunków i 3 fotografie. Autor przytoczył 212 pozycji literatury, w tym 157 (74%) stanowiły pozycje anglojęzyczne. Warto podkreślić, że 98 pozycji bibliograficznych (46%) ukazało się w ciągu ostatnich 10 lat. Ten imponujący zestaw prac, opublikowanych głównie w czasopiśmie naukowych jest wiarygodnym dowodem przygotowania Autora do podjęcia prac badawczych. Warto również podkreślić, że pod względem stylistycznym praca napisana jest bardzo starannie, poprawnym językiem naukowym, nie budzi też zastrzeżeń pod względem edytorskim.

Przyjęty układ pracy jest właściwy, a opracowanie spełnia formalne wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

3. Merytoryczna analiza pracy

Tytuł ocenianej rozprawy, który brzmi: „Ocena efektywności uprawy zimujących mieszanek strączkowo-zbożowych w zależności od składu gatunkowego i udziału komponentów” jest właściwie sformułowany i w pełni oddaje jej treść.

W pierwszym rozdziale – „*Wstęp*” Doktorant wprowadza czytelnika w tematykę badawczą i krótko naświetla przesłanki, które skłoniły go do podjęcia badań. Wskazuje na problemy związane z intensyfikacją rolnictwa, które doprowadziły do ograniczenia uprawy roślin bobowatych na rzecz monokultur zbożowych i przyczyniły się do wzrostu zużycia nawozów mineralnych. Autor wskazuje na potencjał mieszanek strączkowo-zbożowych w zmniejszaniu zależności od importu surowców paszowych, poprawie bilansu azotu w glebie i zmniejszaniu zagrożeń środowiskowych. Następnie podkreśla znaczenie grochu jako jednej z

najważniejszych roślin strączkowych uprawianych w Polsce i wskazuje na problemy związane z jego wrażliwością na wiosenne susze, co uzasadnia badania nad formami ozimymi tego gatunku.

W rozdziale drugim – „*Hipoteza i cel badań*” Doktorant poprawnie sformułował hipotezę badawczą oraz cel główny i zadania szczegółowe, które są konsekwencją przemyślanego i logicznie zaplanowanego procesu badawczego. Celem głównym była ocena efektywności uprawy ozimych mieszanek strączkowo-zbożowych w kontekście poprawy wielkości i stabilności plonowania w porównaniu do tradycyjnych mieszanek jarych. Do zrealizowania celu głównego Doktorant sformułował zadania szczegółowe dotyczące ustalenia optymalnej proporcji wysiewu komponentów oraz określenie wpływu składu mieszanki i terminu wysiewu na dynamikę gromadzenia suchej masy i azotu oraz elementy struktury plonu i wskaźniki produkcyjne mieszanek.

Rozdział trzeci „*Przegląd literatury*” liczący 15 stron maszynopisu, został podzielony na 8 podrozdziałów, w których w sposób uporządkowany i przejrzysty Doktorant opisuje zagadnienia związane z tematyką podjętych badań, dając należyłą podbudowę teoretyczną rozprawy. Obszerny przegląd stanu badań, szeroko udokumentowany cytowaną literaturą, wskazuje na dobre rozpoznanie tematu i dużą wiedzę Doktoranta w zakresie prezentowanej tematyki.

W *podrozdziale pierwszym* pt. Mieszanki strączkowo-zbożowe w Polsce i na świecie, Autor podkreśla główne zalety mieszanek. Wskazuje, m.in. na ich większą stabilność plonowania, mniejsze zapotrzebowanie na azot mineralny oraz większą zawartość białka o korzystniejszym składzie aminokwasowym w plonie w porównaniu do czystych zasiewów zbóż. Doktorant analizuje także sytuację globalną dla grochu, wskazując największych producentów na świecie i w Europie, jednak w odniesieniu do Polski tylko zdawkowo wspomina o dużych wahaniamiach w powierzchni zasiewów roślin strączkowych w latach na skutek niestabilności plonowania. Dopiero w *czwartym podrozdziale*, dotyczącym udziału grochu w strukturze zasiewów w Polsce analizuje zmiany w powierzchni uprawy grochu, strączkowych i mieszanek, wskazując na czynniki wpływające na ten stan. W moim przekonaniu te 2 podrozdziały powinny być ze sobą połączone.

Podrozdział drugi dotyczy charakterystyki grochu siewnego. Autor przedstawia groch jako ważną roślinę strączkową o wszechstronnym zastosowaniu. Omawia postęp hodowlany, który doprowadził do wyhodowania odmian o krótszych łodygach i wąsach czepnych zamiast liści, co poprawiło odporność na wyleganie i zmniejszyło transpirację. Doktorant podkreślił również postęp w kształtowaniu cech biologicznych tego gatunku związanych z zimo- i mrozoodpornością.

W *podrozdziale trzecim* Doktorant analizuje różne sposoby użytkowania grochu i jego znaczenie jako rośliny paszowej, konsumpcyjnej i prośrodowiskowej. Ta część podzielona jest na 4 podrozdziały drugiego rzędu, w których omówione zostały główne kierunki użytkowania grochu związane ze sposobem uprawy (suche nasiona, mieszanki strączkowo-zbożowe, zielony nawóz i zielone nasiona). Autor analizuje skład chemiczny i właściwości prozdrowotne nasion oraz podkreśla korzyści związane z ich spożywaniem przez ludzi. Wskazuje też na duże możliwości wykorzystania grochu jako składnika pasz dla zwierząt zastępującego soję bez negatywnego wpływu na parametry produkcyjne. Przy uprawie grochu w mieszankach ze

zbożami Doktorant podkreśla znaczenie mieszanek w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz wskazuje na szereg zalet związanych z ich uprawą i wykorzystaniem. Z kolei przy uprawie w międzyplonach na zielony nawóz przekonuje o prośrodowiskowej roli grochu związanej z poprawą struktury oraz właściwości chemicznych i biologicznych gleby. Na koniec Doktorant analizuje warunki uprawy grochu na zielone nasiona i podkreśla rosnące znaczenie w przetwórstwie spożywczym, zwłaszcza w produkcji mrożonek i konserw.

W *podrozdziale piątym* Doktorant omawia rolę grochu i jego mieszanek w poprawie bilansu białkowego Polski. Podkreśla dążenia Polski do uniezależnienia się od importowanej śrutu sojowej oraz omawia działania rządowe w zakresie wspierania krajowych źródeł białka. Wskazuje na wzrost powierzchni uprawy roślin bobowatych w ostatnim dziesięcioleciu, który nie przekłada się na krajową produkcję oraz analizuje przyczyny i problemy związane z tą sytuacją. Zwraca też uwagę na konieczność dalszych badań i wsparcia organizacyjnego dla rynku roślin strączkowych.

W *podrozdziale szóstym* Doktorant analizuje zalety siewu jesiennego mieszanek grochu ze zbożami ozimymi, wskazując na możliwość uzyskania wyższych plonów dzięki dłuższemu okresowi wegetacji i lepszemu wykorzystaniu wody glebowej i składników pokarmowych. Wskazuje na mniejsze ryzyko strat spowodowanych suszą wiosenną i większą stabilność plonowania takich mieszanek. Podkreśla też wyzwania związane z zimotrwałością grochu, wskazując na krytyczne temperatury, które jest w stanie przetrwać. Autor przytacza badania różnych autorów wskazujące na możliwości uprawy grochu ozimego w Polsce.

Podrozdział siódmy dotyczy ważniejszych elementów agrotechniki mieszanek strączkowo-zbożowych. Doktorant zwraca uwagę na znaczenie odpowiedniego doboru komponentów, uwzględniających ich wymagania glebowe, wysokość i pokrój roślin, termin siewu, przygotowanie stanowiska, nawożenie, integrowaną ochronę, termin zbioru i warunki przechowywania. Podkreśla też po raz kolejny zalety mieszanek i ich korzystny wpływ na środowisko glebowe, co w moim przekonaniu jest zbędne, ponieważ są to powtórzone informacje z poprzednich rozdziałów.

W ostatnim, *ósmym podrozdziale* pt. Wpływ proporcji mieszanek na wzrost, plonowanie i cechy jakościowe surowca Autor analizuje produktywność i jakość plonu mieszanek w zależności od ich składu. Podkreśla, że odpowiedni udział komponentów wpływa na stabilność plonowania oraz optymalne wykorzystanie zasobów środowiskowych. Wskazuje na różne aspekty związane z konkurencyjnością roślin uprawianych w mieszankach i podkreśla konieczność optymalizacji udziału komponentów w celu uzyskania satysfakcjonującego plonu o dobrej jakości. Według mnie tytuł tego rozdziału należałoby poprawić następująco: „Wpływ składu mieszanki na wzrost, plonowanie i cechy jakościowe surowca”, ponieważ Doktorant analizuje różne mieszanki, zróżnicowane zarówno pod względem gatunkowym, jak i udziału komponentów.

Reasumując, przedstawiony przegląd literatury wskazuje na dobre rozpoznanie tematu przez Autora i uzasadnia potrzebę badań nad ozimymi mieszankami grochu ze zbożami.

Rozdział czwarty „*Metodyka badań*”, przedstawiony na 13 stronach maszynopisu, opracowany został właściwie. Dysertację przygotowano w oparciu o ścisłe, 3-czynnikowe doświadczenie polowe, realizowane w latach 2020-2023, w układzie split-block-plot, w czterech powtórzeniach, w miejscowości Minikowo (woj. kujawsko-pomorskie). Czynnikiem

pierwszym był termin siewu (jesienny i wiosenny), drugim – gatunek rośliny zbożowej w mieszance z grochem (jęczmień i pszenica), a trzecim – udział komponentów w mieszance (0, 20, 40, 60, 80 i 100% grochu).

W rozdziale tym w sposób wyczerpujący scharakteryzowano glebowe i agrotechniczne warunki prowadzenia doświadczenia, metody pomiarów i analiz laboratoryjnych oraz analizy statystyczne zastosowane w opracowaniu wyników badań. Zakres badań obejmował: obsadę roślin, dynamikę przyrostu biomasy, zawartość azotu w częściach nadziemnych roślin, strukturę plonu oraz plon ziarna zbóż i nasion grochu. Dodatkowo określono wskaźniki produktywności roślin obejmujące: wskaźnik pokrycia gleby liśćmi (LAI), wskaźnik efektywności upraw mieszanych w porównaniu do jednogatunkowych (LER) oraz Indeks Żniwny (HI). W tym miejscu chciałam zwrócić uwagę, iż wskaźnik i współczynnik to nie są wyrażenia tożsame i nie mogą być używane zamiennie. LAI i LER są to wskaźniki, a nie współczynniki.

Charakterystykę przebiegu pogody przeprowadzono w oparciu o średnie temperatury powietrza i miesięczne sumy opadów, zaś oceny warunków termiczno-opadowych dokonano w oparciu o współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa. Na szczególne uznanie zasługuje rys. 4 przedstawiający wykresy z opadami w sezonach wegetacyjnych na tle wymagań wodnych grochu, pszenicy jarej i ozimej oraz jęczmienia jarego, który stanowi cenne źródło informacji na temat dostępności wody w kluczowych fazach rozwojowych poszczególnych gatunków. Niestety zabrakło danych dotyczących jęczmienia ozimego, co jak przypuszczam jest spowodowane brakiem dostępnych danych dla tej formy jęczmienia.

Analizując tą część pracy nasunęły mi się pewne kwestie, które wymagają dodatkowego wyjaśnienia:

- Jakie były kryteria doboru odmian zbóż do badań?
- Jaka była wielkość próby przy określaniu elementów struktury plonu?
- W jaki sposób wykonywano pomiary LAI i w ilu powtórzeniach?

Uważam również, że należało zamieścić w pracy krótką charakterystykę odmiany Lapony grochu ozimego wykorzystanej w badaniach. Myślę, że Doktorant przybliży ją podczas obrony.

Reasumując, zastosowane metody badawcze są poprawne, adekwatne do postawionych zadań i świadczą o umiejętnym planowaniu przez Doktoranta warsztatu naukowego.

Istotną częścią pracy, która najlepiej świadczy o umiejętnościach Doktoranta jest rozdział „**Omówienie wyników**”. Ta najobszerniejsza część rozprawy przedstawiona została na 109 stronach, podzielona na 6 podrozdziałów głównych i 15 niższego rzędu. Materiał badawczy zawarto w formie 48 tabel i 53 rysunków. Doktorant przedstawił oryginalne wyniki badań dotyczące efektywności uprawy jarych i ozimych mieszanek grochu z pszenicą i jęczmieniem, w zależności od składu mieszanki. Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono w sposób uporządkowany, logiczny, korzystając z wyników analizy statystycznej i skupiając się na wskazywaniu potwierdzonych statystycznie różnic. Tabele z wynikami przedstawiono w sposób staranny, przejrzysty i łatwy w odbiorze przez czytelnika. W tabelach przedstawiono średnie dla czynników głównych, lat i interakcji, podając również odchylenie standardowe i współczynnik zmienności, a na rysunkach przedstawiono zależności badanych cech od czynników doświadczalnych w poszczególnych latach i średnio za 3 letni okres badawczy. Taki sposób prezentacji bardzo ułatwia analizę i interpretację uzyskanych wyników.

Przedstawione wyniki obejmowały: obsadę roślin, obsadę kłosów zbóż na jednostce powierzchni, liczbę strąków na roślinie grochu, liczbę ziaren w kłosie pszenicy i jęczmienia, liczbę nasion w strąku, MTZ, MTN, plon nasion i ziaren oraz zawartość i plon białka. W trakcie sezonu wegetacyjnego określono dynamikę gromadzenia biomasy komponentów mieszanek i czystych zasiewów zbóż i grochu oraz zawartości azotu w częściach nadziemnych roślin. Określono także wskaźniki produktywności mieszanek (LAI, LER i HI). Analizę uzyskanych wyników Doktorant przeprowadził szczegółowo, logicznie i bardzo skrupulatnie opierając się na wynikach analizy statystycznej, co wskazuje na jego bardzo dobre przygotowanie do pracy naukowej.

W trakcie analizy wyników badań nasunęły mi się 2 pytania:

- Z czego wynikała mała liczba strąków wykształconych przez groch, zwłaszcza w 2023 r.?
- Jak można wytłumaczyć mniejsze gromadzenie azotu przez mieszanki ozime z 60 i 80% udziałem grochu, w porównaniu do mieszanek z 20 i 40% udziałem rośliny bobowatej w 2023 r.? (str. 125-126)

Z obowiązku recenzenta zwracam uwagę także na drobne błędy i uchybienia w tej części pracy:

- s. 52, tab. 9 – błędnie podana jest wartość średnia w opisie statystycznym (powinno być 3,8 zamiast 5,0)
- s. 59 – interpretacja wyników jest niezgodna z danymi na wykresie: cyt. „średnio w latach 2021-2023 istotny wpływ terminu siewu na liczbę ziaren w kłosie jęczmienia uwidocznił się w przypadku siewu czystego i w mieszankach z 20, 40 i 60% udziałem grochu” – zgodnie z wykresem na rys. 10, w przypadku 20% udziału grochu istotnego wpływu nie było.
- s. 63, rys. 11 – błędnie oznaczone są grupy homogeniczne dla obiektu G20P80 (siew jesienny)
- s. 81 (3 wiersz) – opis nie zgadza się z danymi na wykresie. Zgodnie z rys. 18 opis dla 2021 r. dotyczy siewu wiosennego, a nie jesiennego.
- s. 82 – brakuje opisu wyników dla mieszanek jarych w 2023 r., podobnie na str. 143 dla średniej z 3 lat.
- s. 145 - interpretacja wyników jest niezgodna z danymi na wykresie: cyt. „Mieszanki wysiewane wiosną z 40, 60 i 80% udziałem grochu osiągnęły istotnie wyższe wartości współczynnika LER niż te same mieszanki z siewu jesiennego” – zgodnie z wykresem na rys. 38, w przypadku 40% udziału grochu istotnego wpływu nie było.
- w opisach rysunków „wąsy na słupkach” poprawnie nazywa się słupkami błędów.

Przedstawione nieścisłości i uchybienia nie obniżają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej, a stosunkowo łatwo można je wyeliminować przed publikowaniem wyników w czasopiśmie naukowym.

Reasumując tą część rozprawy stwierdzam, że wyniki badań w ocenianej dysertacji przedstawione są bardzo czytelnie, a ich wiarygodność potwierdzona została poprzez kompleksową analizę statystyczną. Interpretacja uzyskanych wyników jest wnikliwa i dobrze poprowadzona. Można zatem stwierdzić, że Doktorant w stopniu bardzo dobrym opanował warsztat badawczy.

Dyskusja wyników obejmująca 14 stron maszynopisu przeprowadzona została sprawnie z wykorzystaniem właściwie dobranych pozycji piśmiennictwa. Autor umiejętnie skonfrontował wyniki badań własnych z rezultatami uzyskanymi przez innych badaczy. Przytacza pozycje na ogół ściśle związane z omawianym problemem, podejmując próby

wyjaśniania obserwowanych zjawisk, również poprzez analizę warunków pogodowych i właściwości biologicznych roślin, np. związanych z ich konkurencyjnością. Doktorant wykazał się przy tym dobrą umiejętnością uogólniania zjawisk, która ułatwia wyciąganie wniosków. Dyskusja jest rzeczowa i wyczerpująca. Moja jedyna uwaga odnosi się do paragrafu drugiego na str. 150 na temat obsady strąków na jednostce powierzchni, ponieważ takie wyniki nie zostały pokazane w części wynikowej, nie wiadomo więc skąd są takie stwierdzenia. Ponadto, analizując przytoczone dane procentowe odnośnie redukcji obsady strąków mam wrażenie, że wkradł się tam błąd.

Do tej części pracy mam pytanie odnośnie konkurencyjności pszenicy i jęczmienia. Na str. 153 Autor napisał, że pszenica jest mniej konkurencyjna wobec roślin strączkowych niż jęczmień, co pozwala na lepszy rozwój i większy udział w plonie grochu, a na str. 154, że jęczmień jest mniej konkurencyjny niż pszenica, co pozwala roślinom grochu na lepsze wykorzystanie dostępnych zasobów. Czy Doktorant może to wyjaśnić?

Zwieńczeniem rozprawy naukowej są **Wnioski**. Autor sformułował 11 wniosków na dwóch stronach maszynopisu. Nawiązują one do celu pracy, a zawarte w nich treści są na ogół poprawne, ale mają charakter bardziej podsumowania niż wniosków. W sposób syntetyczny odzwierciedlają uzyskane wyniki badań. Są one wynikiem dojrzałości naukowej Autora oraz umiejętności analizy całościowej przeprowadzonych badań i uzyskanych rezultatów. Moim zdaniem preredagowania wymaga wniosek 7, w którym Autor jako przyczynę większego udziału grochu w plonie mieszanki z pszenicą w porównaniu z jęczmieniem wskazuje lepszą konkurencyjność grochu w mieszankach z pszenicą. Moim zdaniem chodzi tu o właściwości konkurencyjne zbóż, a nie grochu. Jęczmień jest bardziej konkurencyjny o wodę i składniki pokarmowe w porównaniu do pszenicy, szybciej się krzewi i szybciej zacienia groch, stąd wynika mniejszy udział tego komponentu strączkowego w mieszance.

Za najważniejsze osiągnięcia w przedłożonej rozprawie uznaję:

- udowodnienie, iż w mieszankach wysianych jesienią groch wykształca więcej strąków na roślinę, a pszenica większą obsadę kłosów na jednostce powierzchni, w porównaniu do mieszanek jarych. Ponadto, pszenica i jęczmień w mieszankach ozimych wykształciły większą liczbę ziaren w kłosie oraz większą MTZ w porównaniu do form jarych, natomiast odwrotne zależności charakteryzowały groch.
- udowodnienie lepszego plonowania mieszanek grochu z pszenicą wysiewanych jesienią, w porównaniu do mieszanek jarych. W przypadku mieszanek z jęczmieniem poziom plonów był zróżnicowany i w dużym stopniu uzależniony od warunków pogodowych.
- wykazanie, że wiosenny termin siewu sprzyja większemu udziałowi grochu w plonie mieszanek w porównaniu do jesiennego.
- dowiedzenie, iż niezależnie od terminu wysiewu, mieszanki z udziałem pszenicy charakteryzują się większym udziałem grochu w plonie i dają większe plony nasion i białka niż mieszanki z jęczmieniem, co potwierdza większą konkurencyjność jęczmienia w stosunku do grochu w porównaniu z pszenicą.
- potwierdzenie, że wraz ze zwiększaniem udziału grochu w mieszance maleje plon nasion, natomiast plon białka nie ulega istotnym zmianom.

Dysertację zamyka rozdział *Literatura*. Stan wiedzy w zakresie podjętej tematyki badawczej oraz konfrontację wyników badań własnych z literaturą Autor przeprowadził w oparciu o 212 pozycji bibliograficznych, zajmujących 16 stron maszynopisu. Szeroki wykaz piśmiennictwa wskazuje, że Autor dobrze orientuje się w zakresie problematyki badawczej i umiejętnie potrafi wykorzystać je do interpretacji uzyskanych wyników badań własnych. Duży udział prac obcojęzycznych świadczy o wnikliwości w zakresie studiów Autora. Spis literatury sporządzony jest bardzo solidnie, a w odniesieniach literaturowych nie odnotowano żadnych nieścisłości dotyczących cytowanych prac, a jedynie drobne literówki. Jedyna moja uwaga dotyczy 15 pozycji GUS: Wyniki produkcji roślinnej w latach 2009-2017 (9 pozycji) i Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w latach 2018-2023 (6 pozycji). Uważam, że można było ująć to jako 2 pozycje, podając zakres lat zamiast pojedynczych roczników.

4. Wniosek końcowy

Doktorant mgr inż. Radosław Nowicki wykazał się dużą wiedzą w zakresie omawianej tematyki, dobrą znajomością metod badawczych oraz poprawną interpretacją wyników. Doświadczenie zostało prawidłowo zaplanowane i zrealizowane, a uzyskane wyniki pozwoliły na zweryfikowanie postawionych hipotez badawczych i osiągnięcie założonego celu pracy. Drobne uchybienia nie podważają merytorycznej wartości pracy i nie obniżają jej wysokiej wartości naukowej, a w wielu miejscach mają charakter redakcyjny. Rozprawa doktorska mgr inż. Radosława Nowickiego wnosi trwały ślad w wiedzę z zakresu dziedziny nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo i zasługuje na jednoznacznie pozytywną ocenę.

Reasumując stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Radosława Nowickiego pt. „Ocena efektywności uprawy zimujących mieszanek strączkowo-zbożowych w zależności od składu gatunkowego i udziału komponentów” została wykonana w oparciu o oryginalny materiał dowodowy i spełnia wymagania stawiane tego typu opracowaniom naukowym zawartym w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 poz. 1571), stanowiącej podstawę do nadania stopnia doktora nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Składam więc wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Radosława Nowickiego do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę duży wkład pracy w przeprowadzone badania, ich zakres i kompleksowość, dużą staranność przygotowania rozprawy doktorskiej, a także aktualność problematyki badawczej zwracam się z wnioskiem do Rady Naukowej rolnictwo i ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich o wyróżnienie rozprawy stosowną nagrodą.