

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Radosława Nowickiego
pt. „Ocena efektywności uprawy zimą mieszanych 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 nr 30/2024/2025 z dnia 24 stycznia 2025 roku oraz pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Pani dr hab. inż. Anny Baturo-Cieśniewskiej, prof. PBŚ z dnia 27.01.2025 roku (zawiadomienie nr 2 NCS.520.1.2025).

Pracę doktorską wykonano w Katedrze Agronomii i Przetwórstwa Żywności, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy pod opieką Pana dr hab. inż. Edwarda Wilczewskiego, prof. PBŚ pełniącego funkcję promotora.

Wybór tematyki badawczej. Ziasewy mieszane roślin uprawnych są specyfiką polskiej gospodarki. Najczęściej spotyka się mieszanki składające się z dwóch lub trzech gatunków zbóż, najczęściej form jarych i rzadziej są to ich mieszanki międzyodmianowe. Obecnie w kontekście zrównoważonego rozwoju rolnictwa w celu zwiększenia bioróżnorodności agroekosystemów wzrasta zainteresowanie praktyki rolniczej uprawą mieszanych strączkowo-zbożowych z przeznaczeniem na paszę. Ich uprawa w mieszance ze zbożami pozwala na wykorzystanie synergicznych efektów wzajemnego oddziaływania, co może prowadzić do poprawy stabilności plonowania, zwiększenia całkowitego plonu i optymalizacji wykorzystania zasobów siedliska podnosząc w ten sposób wydajność rolniczą oraz jakość otrzymanego surowca finalnego. Ponadto mieszanki z udziałem strączkowych wpływają korzystnie na żyzność gleby, rośliny następcze, przyczyniają się do ograniczenia agrofagów, zwiększają odporność roślin na stesy abiotyczne oraz prowadzą do zmniejszenia zapotrzebowania upraw na azot.

W Polsce spośród roślin strączkowych największe znaczenie gospodarcze ma groch siewny, głównie ze względu na wysoki potencjał plonowania i wszechstronne wykorzystanie. Jednak jego produkcja w siewie czystym podlega dużym wahaniom w latach ze względu na dużą wrażliwość grochu na niedobory wody w okresie wiosennym. Aby temu przeciwdziałać gatunek ten lepiej uprawiać w siewie mieszanym ze zbożami, co wpływa na korzystniejsze wykorzystanie siedliska i większą stabilność plonów szczególnie w latach o niesprzyjającym przebiegu pogody. Taki sposób uprawy poprawia bilans paszowy oraz przyczynia się do przełamania efektu monokultur, unikania zagrożeń środowiskowych i podtrzymania wysokiej produktywności. W Polsce groch siewny wysiewany jest zazwyczaj w mieszance ze zbożami w tradycyjnym terminie wiosennym. Ostatnio rosnącym zainteresowaniem praktyki rolniczej cieszą się formy zimujące grochu, zwane potocznie ozimymi, które wyróżniają się większą niezawodnością uprawy. Do siewu jesiennego ze zbożami wybiera się zatem odmiany jare grochu o największej odporności na niskie temperatury licząc w ten sposób na znacznie większe i bardziej stabilne plonowanie. W literaturze światowej brakuje doniesień naukowych takiego sposobu uprawy, dlatego podjęcie przez Autora ocenianej rozprawy wszechstronnych badań dotyczących oceny efektywności uprawy mieszanek z udziałem zimującego grochu siewnego ze zbożami ozimymi wysiewanych jesienią o różnym procentowym udziale komponentów uważam za trafne, ważne praktycznie i interesująco poznawczo.

Merytoryczna ocena pracy. Badania stanowiące przedmiot pracy oparte są na oryginalnych, ścisłych, 3-letnich doświadczeniach polowych, przeprowadzonych na glebie kompleksu pszennego dobrego, w latach 2020-2023. Dotyczą one poznania reakcji zimujących mieszanek międzygatunkowych grochu siewnego z jęczmieniem ozimym lub pszenicą ozimą na wzrost, rozwój i plonowanie w porównaniu do mieszanek jarych tych gatunków. Materiałem dowodowym były: dwa terminy siewu – jesienny i wiosenny (czynnik pierwszy), dwa gatunki roślin zbożowych – jęczmień zwyczajny i pszenica zwyczajna (czynnik drugi) oraz różny udział procentowy komponentów w mieszance (czynnik trzeci). Poza standardowymi badaniami dotyczącymi wysokości plonu i elementów składowych plonu, uwzględniono także ocenę zawartości białka i plonu białka, dynamikę przyrostu suchej masy i zawartości azotu zgromadzonego w biomacie nadziemnej badanych roślin, a także dokonano pomiarów wskaźników produkcyjnych (LAI, HI, LER). Otrzymane wyniki opracowano statystycznie.

Do najważniejszych osiągnięć tej pracy zaliczam:

- Wykazanie, że wydajność mieszanek grochu siewnego ze zbożami była zawsze wyższa niż plony grochu pochodzące z siewu czystego i zbliżona do plonów zbóż uprawianych w siewie czystym, szczególnie z małym jego udziałem w wysiewie.
- Wykazanie wyższych i bardziej stabilnych plonów mieszanek grochu siewnego ze zbożami wysiewanymi jesienią niż wiosną, zwłaszcza z udziałem pszenicy. Jesienny termin siewu mieszanek sprzyjał zwiększeniu liczby strąków na łodydze grochu oraz powodował wzrost liczby ziaren w kłosie i masy 1000 ziaren zbóż ozimych.
- Wykazanie, że wydajność mieszanek niezależnie od gatunku zboża maleje wraz ze zwiększeniem udziału grochu siewnego w wysiewie, a najkorzystniejsze wydajności uzyskiwano z 20% udziałem tego gatunku.
- Potwierdzenie znaczenia warunków pogodowych i środowiskowych w kształtowaniu efektywności uprawy grochu siewnego w mieszankach ze zbożami, co ma kluczowe znaczenie w optymalizacji technologii.
- Wykazanie trudniejszych warunków konkurencji grochu siewnego w uprawie ze zbożami ozimymi niż jarymi czego efektem były jego niższe przyrosty i gorsza dynamika gromadzenia suchej masy przez groch.
- Wykazanie wyższej zawartości białka w nasionach grochu siewnego i jęczmienia w warunkach jesiennego terminu siewu, a także większej zawartości azotu w organach nadziemnych komponentów mieszanek w porównaniu do siewu wykonywanego wiosną. Zróżnicowany udział grochu siewnego w mieszance nie wpływał istotnie na zawartość białka w jego nasionach.
- Wykazanie, że mieszanki grochu siewnego z udziałem pszenicy ozimej dają większe plony białka w porównaniu do siewu mieszanego z jęczmieniem ozimym i większe w porównaniu z czystymi zasiewami zbóż. Siew jesienny mieszanek grochu z różnym jego udziałem w wysiewie ze zbożami ozimymi zapewniał wyższy plon białka i większą jego stabilność w zmiennych warunkach pogodowych niż siew wykonywany wiosną.
- Wykazanie wyższych wartości indeksu żniwnego w siewach jesiennych i w mieszankach grochu siewnego z jęczmieniem. Zwiększanie udziału grochu w mieszance ze zbożami, niezależnie od terminu siewu, prowadziło do wzrostu indeksu powierzchni liściowej, co ma istotne znaczenie z punktu widzenia efektywności fotosyntezy i potencjalnego

plonowania. W badaniach nie wykazano synergistycznych efektów uprawy grochu siewnego w mieszance ze zbożami mierzone współczynnikiem ekwiwalentu terenowego.

Uzyskane w pracy wyniki badań poza walorami poznawczymi wnoszą ważne uściślenia dotyczące możliwości uprawy zimowych mieszanek grochu siewnego ze zbożami ozimymi, co wynika z doboru gatunku zbóż i doboru właściwego procentowego udziału w wysiewie komponentów, które dają podstawy do sformułowania zaleceń agrotechnicznych w produkcji mieszanek wykorzystywanych na cele paszowe na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. W ten sposób wyraża się użyteczne znaczenie takich badań naukowych. Nie wnoszę uwag do zastosowanych metod badawczych, sposobu zestawienia wyników i sposobu ich opracowania statystycznego. Wyniki, które zostały zestawione w kilkudziesięciu tabelach i przedstawione na kilkudziesięciu rysunkach są kopalnią danych liczbowych dających odpowiedzi bezpośrednie i pośrednie dotyczące zagadnień związanych z plonowaniem, strukturą plonu, jakością chemiczną surowca, a także wskaźnikami produkcyjnymi uprawy mieszanek grochu siewnego ze zbożami w konkretnych warunkach agroekologicznych. Zebranie i opracowanie takiej liczby wyników wymagało od Autora dużej pracowitości, skrupulatności i wielkiego zaangażowania. Taki wkład pracy należy uznać, docenić i podkreślić.

Przedstawione w pracy wnioski nie budzą zastrzeżeń, są udokumentowane, nawiązują do celu pracy i odzwierciedlają uzyskane wyniki badań. Niektóre z nich można byłoby połączyć, np. te które są związane z plonem, wiernością plonowania i strukturą plonu. Wartość aplikacyjną pracy podniósłby wniosek dotyczący konkretnego zalecenia dla praktyki rolniczej.

Ocena formalna. Przedłożona do oceny rozprawa doktorska liczy 184 strony tekstu podzielonego na 8 rozdziałów o typowym układzie, a więc wstęp, hipoteza i cel badań, przegląd literatury, metodyka badań, omówienie wyników (z 6 podrozdziałami), dyskusję wyników, wnioski, literatura oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Liczbowy materiał badawczy zestawiono w 48 tabelach i 39 rysunkach komputerowych. W rozdziale literatura widnieje 212 pozycji piśmiennictwa, w tym aż 157 anglojęzycznych i 109 pozycji, które ukazały się w ostatnim dziesięcioleciu. Dobór literatury jest odpowiedni do przedmiotu badań i uzasadnia wielowątkowość podjętych prac badawczych, a także dobrze koresponduje z szeroko opracowaną dyskusją nad wynikami badań, co potwierdza dużą znajomość problematyki przez Autora i dowodzi jego umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy

naukowej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że wszystkie publikacje wyszczególnione w spisie literatury tej pracy zostały zacytowane.

Uwagi:

- W rozdziale „Metodyka Badań” moją wątpliwość budzi trzeci czynnik dotyczący jego określenia, czy to ma być udział komponentów mieszanki, czy sposób siewu: czysty(monogatunkowy) i mieszany. Inna wątpliwość w tym rozdziale dotyczy braku podania pełnych i właściwych nazw gatunkowych zbóż i grochu z nazwą łacińską włącznie, a także taka, która wynika z głębokości pobierania gleby na zawartość azotu mineralnego. Przyjmuje się, że jest to pobór w warstwie gleby z głębokości conajmniej 60 cm.
- W pracy występują nieliczne uchybienia natury językowej:
np.: zamiast „ siew jednogatunkowy” proponuję zastąpić „siew monogatunkowy”,
zamiast „generował lub wytwarzał strąki” proponuję zastąpić „zawiazywał strąki”
zamiast „obsada kłosów” proponuję zastąpić „liczba kłosów”, zamiast „stosowano
obsadę związaną z wysiewem” proponuję zastąpić „stosowano siew o gęstości”,
zamiast „plony były statystycznie takie same” proponuję zastąpić „plony były
statystycznie podobne” bo nie były takie same – wszystkie wymienione uwagi w
rozdziale „Omówienie wyników”

Uwagi wyszczególnione powyżej są w większości dyskusyjne i nie wpływają na wartość merytoryczną przedstawionej pracy.

Wniosek końcowy. Oceniana praca ma metodologiczne umocowanie w wynikach ścisłych doświadczeń polowych i laboratoryjnych i wnosi nowe oryginalne wartości z punktu widzenia naukowego i praktycznego dotyczące uprawy zimowych mieszanek strączkowo-zbożowych. Wyniki zinterpretowano ze znanstwem i skonfrontowano z dostępną literaturą. Praca wyczerpuje wszystkie wymagania stawiane rozprawom na stopień doktora nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571). Wniosuję zatem o dopuszczenie Pana mgr inż. Radosława Nowickiego do publicznej obrony przed Radą Naukową Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy.

Ze względu na nową i mało rozpoznaną tematykę badawczą, szeroki jej zakres, znaczenie poznawcze i uytylitarne wnioskuje o nagrodzenie rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Radosława Nowickiego stosowną nagrodą.

Bogdan Dubiś