

Puławy, dnia 1.09.2023 r.

dr hab. Alicja Sułek
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
w Puławach

Recenzja

Rozprawy doktorskiej Pana mgr Jana Falkowskiego
pt. **”Reakcja pszenżyta ozimego na wybrane czynniki agrotechniczne”**

Podstawa formalna wykonania recenzji

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo Pani Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie prof. dr hab. Agnieszki Pszczółkowskiej wraz z informacją, że uchwałą Rady zostałam powołana na recenzenta do oceny rozprawy doktorskiej.

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska została wykonana w Katedrze Agrotechnologii i Agrobiznesu Wydziału Rolnictwa i Leśnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie pod kierunkiem dr hab. inż. Stanisława Bielskiego, prof. uczelni.

Ocena wyboru problematyki badawczej

Pszenżyto jest zbożem o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym zarówno w Polsce jak i na świecie. Dzięki dużemu potencjałowi plonowania i dobrej wartości pokarmowej stało się konkurencyjne dla innych gatunków zbóż. Pszenżyto charakteryzuje się małymi wymaganiami środowiskowymi, co ma podstawowe znaczenie w Polsce ze względu na duży udział gleb lekkich. Posiada większą odporność na choroby niż pozostałe gatunki zbóż, co obniża nakłady na jego uprawę. Odmiany pszenżyta charakteryzują się wysokim potencjałem ilościowym i jakościowym, jednak same właściwości genetyczne odmian nie dają gwarancji na uzyskanie odpowiedniego plonu o pożądanej jakości ziarna. Korzystne właściwości odmian powinny być wspomagane odpowiednią technologią uprawy. Z czynników agrotechnicznych zasadnicze znaczenie w kształtowaniu plonu i jego jakości ma nawożenie azotem. Nadmiar jak i niedobór tego składnika może negatywnie wpłynąć na plonowanie i skład chemiczny ziarna. Racjonalne nawożenie azotem powinno realizować cel produkcyjny, jakim jest uzyskiwanie maksymalnych w danych warunkach siedliska plonów o wysokiej jakości oraz celów środowiskowych rozumianych jako ograniczenie strat azotu niewykorzystanego przez rośliny

do wód gruntowych i atmosfery. Ze względów ekonomicznych i środowiskowych wielkość pierwszej dawki powinna być korygowana na podstawie wyników testu azotu mineralnego w glebie N_{min}. Takie podejście przez autora do ustalenia dawki nawożenia azotem wpisuje się w zasady Europejskiego Zielonego Ładu i strategii „Od pola do stołu”.

Pszenżyto przez wiele lat było uważane za zboże o dużej odporności na choroby powodowane przez grzyby. Obecnie obserwuje się gwałtowne załamanie odporności na mączniaka prawdziwego, septoriozę, rdzę brunatną i fuzariozę kłosów. Porażenie roślin próbuje się ograniczyć przez dobór odmian odpornych, jak i stosując ochronę chemiczną.

Dużą popularnością w ostatnich latach stało się zastosowanie w uprawie zbóż biostymulatorów, które wspomagają działanie środków chemicznych, polepszają kondycję roślin i zwiększają odporność roślin na warunki stresowe. Badań nad wpływem efektywności ich stosowania w uprawie zbóż jest niewiele, a wyniki są niejednoznaczne.

Dlatego podjęcie przez autora badań, nad możliwością oceny reakcji dwóch form pszenżyta ozimego na poziom podstawowych czynników agrotechnicznych jest jak najbardziej uzasadnione. Pozytywnym aspektem pracy była ocena efektywności ekonomicznej i energetycznej technologii (intensywnej i integrowanej) produkcji ziarna pszenżyta ozimego odmiany krótkokłosej i tradycyjnej.

Ocena formalna pracy

Przedstawiona do oceny praca doktorska liczy 107 stron i jest podzielona na 7 rozdziałów. Układ pracy i podział na poszczególne rozdziały są typowe dla opracowań o charakterze eksperymentalnym.

Wstęp i cel badań zajmuje 3 strony, przegląd piśmiennictwa został przedstawiony na 11 stronach, charakterystykę materiału badawczego i opis zastosowanej metodyki zamieszczono na 9 stronach, wyniki badań stanowi 29 stron, dyskusja wyników zajmuje 22 strony, wnioski 2 strony, a spis piśmiennictwa obejmuje 22 strony. Wyniki badań zamieszczono w 34 tabelach.

Ocena merytoryczna pracy

W rozdziale „**Wstęp i cel pracy**” Autor określił powierzchnię uprawy i znaczenie gospodarcze pszenżyta ozimego. W tym rozdziale brakuje wprowadzenia czytelnika w tematykę badawczą i krótkiego naświetlenia przesłanek, które skłoniły autora do podjęcia badań. Autor powiązał wstęp z celem badań, który sformułował poprawnie. Autor nie przedstawił **Hipotezy badawczej**, która powinna być ściśle związana z celem badań oraz tematem rozprawy doktorskiej.

W „**Przeglądzie piśmiennictwa**” Doktorant szczegółowo opisuje charakterystykę i znaczenie uprawy pszenżyta ozimego. Autor szeroko przedstawia czynniki agrotechniczne

wpływające na plonowanie, zdrowotność i jakość ziarna pszenżyta ozimego. Na podkreślenie zasługuje szeroki zasięg cytowanej literatury w tej części pracy, co wskazuje na dużą dociekliwość naukową Autora oraz chęć dogłębnego rozpoznania podjętej problematyki badawczej. W tej części pracy brakuje mi dokładnego podziału na podrozdziały, w których byłyby opisane poszczególne zagadnienia, co uczyniłoby ten rozdział bardziej usystematyzowanym i czytelnym. Również w tym rozdziale brakuje przeglądu piśmiennictwa dotyczącego oceny ekonomicznej uprawy pszenżyta ozimego.

Rozdział „**Metodyka i warunki badań**” autor podzielił na sześć podrozdziałów. Pierwszy i drugi podrozdział dotyczył pierwszego doświadczenia, które przeprowadził w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym „Bałcyny” Spółka z o.o. w Bałcynach. Doświadczenie ściśle prowadzone w sezonach wegetacyjnych 2016/2017, 2017/2018 i 2018/2019. Układ doświadczenia trzyczynnikowy, założony w 3 powtórzeniach. W doświadczeniu czynnikiem I rzędu były odmiany pszenżyta ozimego (forma krótkosłoma i tradycyjna), czynnikiem II rzędu była dawka nawożenia azotem. Pierwszy obiekt stanowiła kontrola (bez nawożenia azotem), drugi obiekt, gdzie dawka nawożenia azotem była ustalona według Nmin. Na obiektach trzecim, czwartym i piątym dawka azotu była na poziomie jak na obiekcie drugim z tym, że na obiekcie czwartym zastosowano retardant wzrostu, a na obiekcie piątym retardant wzrostu i biostymulator. Trzecim czynnikiem doświadczenia była ochrona fungicydowa, uwzględniono trzy poziomy czynnika (1. zaprawa nasienna, 2. zaprawa nasienna + 1 zabieg nalistny, 2. zaprawa nasienna + 2 zabiegi nalistne).

W celu ustalenia dawki azotu, zostały pobrane próby glebowe z głębokości 0-90 cm do oznaczenia azotu mineralnego, proszę konkretnie podać z jakiej głębokości zostały pobrane próby gleby.

W tym podrozdziale w sposób wyczerpujący przedstawiono warunki prowadzenia doświadczenia jak i zakres badań polowych i laboratoryjnych. Uwaga odnośnie tabeli 3. Oprócz nazw poszczególnych faz rozwojowych Autor powinien uwzględnić skalę BBCH. Podrozdział trzeci „**Energetyczna ocena produkcji pszenżyta ozimego**” i podrozdział czwarty „**Ekonomiczna ocena produkcji pszenżyta ozimego**” powinny stanowić wspólny podrozdział ponieważ jest to drugie doświadczenie, które również jest podstawą pracy doktorskiej i celem tego eksperymentu jest ocena energetyczna i ekonomiczna technologii produkcji ziarna pszenżyta ozimego odmiany półkarłowej i tradycyjnej. Badania te Autor przeprowadził na własnych polach produkcyjnych w miejscowości Brzozie Lubawskie. W badaniach tych autor uwzględnił te same odmiany, które badał w pierwszym doświadczeniu oraz dwie technologie produkcji (integrowaną i intensywną). Autor na początku rozdziału

„**Metodyka badań**” powinien napisać, że podstawą rozprawy doktorskiej są dwa polowe doświadczenia.

W podrozdziale piątym „**Analiza statystyczna wyników**” autor wykazał, że uzyskane wyniki doświadczeń polowych i analiz laboratoryjnych opracowano statystycznie.

W podrozdziale szóstym „**Charakterystyka badanych odmian pszenżyta ozimego wg COBORU**”, Autor scharakteryzował dokładnie dwie odmiany pszenżyta ozimego (formę półkarłową Twingo i tradycyjną Panteon). Brak jest odniesienia do literatury.

Rozdział „**Wyniki badań**” Autor wyodrębnił sześć głównych podrozdziałów, co pozwoliło dokładnie przeanalizować wpływ badanych czynników na plon ziarna i jego składowe oraz skład chemiczny ziarna. Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono w sposób uporządkowany, logiczny, korzystając z wyników analizy statystycznej i skupiając się na wykazaniu potwierdzonych statystycznie różnic. W podrozdziale „**Agrometeorologiczne uwarunkowania wegetacji i plonowania pszenżyta ozimego**”. Autor przedstawił w nim wyczerpujący sposób przebieg warunków pogodowych w poszczególnych latach badań. Wykazał, że najkorzystniejsze warunki meteorologiczne dla plonowania pszenżyta ozimego wystąpiły w sezonie wegetacyjnym 2018/2019. Uwaga odnośnie podpisu i danych zawartych w tabeli 6, 7 i 8, autor podaje błędnie „średnia dobową temperaturę”, jest to średnia dekadowa temperatura, również podaje się suma opadów, a nie opady.

W rozdziale „**Porażenie roślin przez choroby grzybowe**” Autor zwrócił uwagę, że zwiększone nawożenie azotem powoduje wzrost porażenia roślin pszenżyta ozimego przez oceniane choroby. Autor ocenę chorób przeprowadził w fazie dojrzałości mleczonej, co jest zgodne z metodyką EPPO, ale odnośnie porażenia przez mączniaka prawdziwego, septoriozę liści i rdzę brunatną. Natomiast zgodnie z metodyką EPPO porażenie kłosa przez grzyby z rodzaju *Fusarium* powinno być przeprowadzone w fazie dojrzałości woskowej.

Bardzo ważnym podrozdziałem jest ocena plonowania i elementów składowych plonu, gdzie Autor wykazał wpływ badanych czynników agrotechnicznych na plonowanie i elementy składowe pszenżyta ozimego. Określił zmienność plonowania pszenżyta w latach badań jak i różnice w plonach między odmianami. Udowodnił, że plon ziarna wzrastał istotnie do dawki 150 kg N·ha⁻¹. Zastosowanie retardanta wzrostu nie wpłynęło istotnie na plonowanie pszenżyta ozimego. Ważnym stwierdzeniem jest, że aplikacja biostymulatora korzystnie wpłynęła na plonowanie pszenżyta, lecz nie była to wartość statystycznie udowodniona. Autor nie omówił wpływu poziomu ochrony fungicydowej na plonowanie pszenżyta ozimego. Z tabeli 14 wynika, że zastosowanie poziomu ochrony przed chorobami wpłynęło istotnie na plonowanie pszenżyta ozimego, co wskazuje wniosek nr 5. Również Autor w podrozdziale „Plon i elementy

składowe” pominął omówienie wyników dotyczących masy ziarna z kłosa, a w podrozdziale „Zakres badań polowych i laboratoryjnych” cecha ta jest uwzględniona.

Bardzo interesujące wyniki badań dotyczą składu chemicznego ziarna, które zostały przedstawione w podrozdziale „**Skład chemiczny ziarna pszenżyta ozimego**”. Wyniki badań zostały zaprezentowane w 13 tabelach. Autor bardzo dokładnie przeanalizował wpływ czynników agrotechnicznych na skład chemiczny ziarna. Podkreślił dużą rolę lat, odmiany, nawożenia azotem i ochrony zasiewów przed chorobami grzybowymi w kształtowaniu składu chemicznego ziarna. Uwaga odnośnie tabeli 25 dotycząca zawartości magnezu w ziarnie pszenżyta ozimego. Pomimo braku istotnego wpływu czynników doświadczenia na zawartość magnezu w glebie, tabela nie zawiera takiej informacji.

Uwaga dotycząca wartości NIR, który powinien być podawany z większą dokładnością o jedno miejsce więcej niż oceniane wyniki badań (np. plon ziarna $74,6 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$, a NIR 2,62) co daje możliwość rozstrzygającej oceny różnic wyników.

Przedostatnim podrozdziałem opracowania jest „**Ocena efektywności produkcji pszenżyta ozimego**”. W tej części pracy autor na podstawie doświadczenia przeprowadzonego w swoim gospodarstwie ocenił wpływ technologii integrowanej i intensywnej na efektywność energetyczną i ekonomiczną dwóch odmian pszenżyta ozimego (forma półkarłowa i tradycyjna). Ocena ekonomiczna jest bardzo cennym opracowaniem. Należy podkreślić, że ocena efektywności ekonomicznej może być przydatna do podejmowania decyzji w gospodarstwie ale wymaga stałej aktualizacji z uwagi na zmiany cen i ich relacji. Jednak zastosowana w pracy ocena obiektywizuje porównanie.

Według mojej opinii ostatnie zdanie w tej części omówienia wyników należy przeredagować na „Koszty bezpośrednie w przypadku technologii integrowanej stanowiły równowartość 2,08 tony ziarna, a przy technologii wysokonakładowej 3,02 tony”.

W rozdziale „**Dyskusja**”, który liczy 22 stron prezentowane są wyniki badań i dyskutowane z literaturą przedmiotu. W rozdziale tym Doktorant porównał rezultaty swoich badań z obserwacjami innych autorów. W mojej ocenie Autor w tym rozdziale podaje wiele informacji ogólnych, które moim zdaniem można by było przedstawić w przeglądzie piśmiennictwa. W tym rozdziale pracy autor nie ustrzegł się błędów językowych i stylistycznych. W pracy należało użyć określenia chorób grzybowych, a nie grzybiczych.

Rozdział „**Wnioski**” przedstawiono w 10 punktach, które stanowią niejako podsumowanie treści pracy. Są niewątpliwie cenne, lecz wymagają uporządkowania i uzupełnienia. Wniosek pierwszy należy zweryfikować. Według mojej opinii pierwszy wniosek powinien dotyczyć wpływu warunków pogodowych na porażenie roślin przez choroby

grzybowe i jakie elementy pogody determinowały wyższe w danym roku porażenie. W następnym wniosku Autor powinien skupić się na kształtowaniu plonu ziarna i elementów plonowania w zależności od warunków pogody. Wnioski 7 i 8 są bardzo ogólne, należałoby wskazać przy jakiej dawce nawożenia azotem i przy jakim poziomie ochrony zasiewów ziarno uzyskało najwyższe wartości badanych makro i mikrośladników.

Kończącą część rozprawy doktorskiej stanowi bogaty wykaz piśmiennictwa 462 pozycje literaturowe, w tym 40% stanowi literatura zagraniczna. Szeroki wykaz piśmiennictwa wskazuje, że Autor dobrze orientuje się w zakresie problematyki badawczej i umiejętnie potrafi wykorzystać je do interpretacji uzyskanych wyników badań własnych. Biorąc pod uwagę dużą ilość odniesień literaturowych odnotowano kilka pozycji nie cytowanych w tekście pracy.

Przedstawione w recenzji uwagi i sugestie nie obniżają merytorycznej wartości pracy, ale posłużą Doktorantowi do doskonalenia warsztatu badawczego i wykorzystania przy publikowaniu badań.

Wniosek końcowy

Pracę doktorską Pana mgr. Jana Falkowskiego przedstawioną do recenzji oceniam jako interesujące i oryginalne opracowanie naukowe w zakresie podjętego tematu. Autor wykazał właściwą wiedzę w obszarze omawianej tematyki. Uzyskane wyniki posiadają zarówno walory poznawcze, jak i dość cenne z punktu widzenia potrzeb praktyki rolniczej. Można stwierdzić, że znacząco wzbogacają wiedzę przydatną do doskonalenia technologii produkcji pszenżyta ozimego. Rozprawa cechuje się dość dużą pracochłonnością związaną z wykonaniem wielu obserwacji i pomiarów w warunkach polowych, a także licznych analiz laboratoryjnych dotyczących składu chemicznego ziarna. Ocena przedstawiona w rozprawie ma charakter wieloaspektowy. Obok porównania agrotechniki, uwzględniono w niej bowiem także efektywność energetyczną i ekonomiczną. Uważam, że jest to walorem pracy, a zastosowane dodatkowe kryteria obiektywizują ocenę.

Po szczegółowym zapoznaniu się z treścią pracy doktorskiej Pana mgr. Jana Falkowskiego pt. "Reakcja pszenżyta ozimego na wybrane czynniki agrotechniczne" stwierdzam, że spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim z dziedziny nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo, zgodnie w Ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz.U. 2016 r., poz. 882), zgodnie z art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 r. poz. 1669 z późn.zm.) oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 roku w sprawie dziedzin Nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz.

1818.). Przekładam więc Radzie Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego wniosek o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

dr hab. Alicja Sułek



