

prof. dr hab. Grażyna Podolska
IUNG-PIB w Puławach
Z-d Uprawy Roślin Zbożowych
ul Czartoryskich 8
24-100 Puławy

Puławy, 15.03.2020 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani mgr Dominiki Radzikowskiej pt.: „Ocena wartości biologicznej i rolniczej oraz odporności na stesy abiotyczny i biotyczny wybranych odmian ozimych pszenicy orkisz”

1. Ocena problematyki badawczej

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Dominiki Radzikowskiej pt.: „Ocena wartości biologicznej i rolniczej oraz odporności na stesy abiotyczny i biotyczny wybranych odmian ozimych pszenicy orkisz” została wykonana w Katedrze Agronomii, Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu pod kierunkiem prof. dr hab. Hanny Sulewskiej i promotora pomocniczego dr Grażyny Szymańskiej.

Żywność jest jednym z głównych czynników wpływających na zdrowie i samopoczucie ludzi. Konsumenci coraz bardziej świadomi takiego związku, oczekują żywności o specyficznych właściwościach prozdrowotnych. Pszenica jest zbożem, którego ziarno w największym stopniu wykorzystywane jest na cele konsumpcyjne, głównie do produkcji mąki i wypieku pieczywa. Najpopularniejszym gatunkiem uprawianym w Polsce jest pszenica zwyczajna *Triticum aestivum* ssp. *vulgare*. Jednak z uwagi na walory żywieniowe i wymagania konsumentów do diety coraz częściej wprowadza się nowe asortymenty produktów oparte na mące pszenicy orkiszowej *Triticum aestivum* ssp. *spelta*. Zainteresowanie tym podgatunkiem wynika z faktu, że jego ziarno w porównaniu z pszenicą zwyczajną jest bogatsze w związki o charakterze prozdrowotnym, białko posiada inne proporcje poszczególnych frakcji, ziarno zawiera więcej makro i mikroelementów, witamin oraz związków bioaktywnych. Walory żywieniowe nie idą w parze z poziomem uzyskiwanych plonów, wynikającym między innymi z niewielkiego postępu hodowlanego w Polsce. Bardzo często polecane do uprawy są odmiany

zagraniczne, oraz odmiany stare, których poziom plonowania, reakcja na stresy oraz jakość ziarna osiągnięta w warunkach Polski są nieznane.

Biorąc powyższe pod uwagę uważam, że zarówno wybór jak i zakres problematyki poruszanej w pracy doktorskiej Pani mgr Dominiki Radzikowskiej, są celowe zarówno z punktu widzenia poznawczego jak i aplikacyjnego.

2. Formalna analiza rozprawy

Rozprawa doktorska Pani mgr Dominiki Radzikowskiej została przedstawiona na 196 stronach tekstu łącznie z bibliografią, która obejmuje 223 pozycje literatury. Opracowania anglojęzyczne stanowią aż 76% bibliografii. W pracy Autorka powołała się na oryginalne prace twórcze, podręczniki, monografie, materiały konferencyjne, artykuły popularno-naukowe oraz strony internetowe www. Dobór piśmiennictwa jest bogaty, trafny, związany bezpośrednio z tematyką recenzowanej pracy. Publikacje z ostatnich 10 lat stanowią 37% cytowanej literatury. Wykaz źródeł literaturowych uznaję za wiarygodny dowód przygotowania Autorki do podjęcia prac badawczych.

Układ pracy jest zbliżony do klasycznego schematu. Zasadniczą treść opracowania przedstawiono w ośmiu następujących rozdziałach: „Wstęp”, „Przegląd literatury”, „Materiał i metody”, „Warunki prowadzenia doświadczeń”, „Wyniki badań”, „Dyskusja wyników”, „Wnioski”, „Literatura”. Poszczególne rozdziały zostały podzielone na liczne podrozdziały wyodrębnione w spisie, co nadaje rozprawie dużą przejrzystość. W pracy zamieszczono streszczenie w języku polskim i angielskim. Układ pracy został opracowany w sposób logiczny, a praca odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim.

Tytuł pracy jest czytelny, komunikatywny i adekwatny do treści dysertacji. Rozprawa jest zredagowana starannie, w sposób zrozumiały i poprawny pod względem stylistycznym, wskazuje na dobrą orientację Doktorantki w obszarze poruszanych zagadnień.

3. Merytoryczna analiza pracy

„Wstęp” obejmujący 5 stron maszynopisu wprowadza czytelnika w tematykę rozprawy. Autorka zwraca uwagę na problem suszy, będący wynikiem zmian klimatycznych, jednocześnie wskazując, na dobre dostosowanie pszenic orkiszowych do stresowych warunków uprawy. Akcentuje niewielki postęp odmianowy, co skutkuje uprawą odmian zagranicznych. Wstęp kończy się postawieniem problemu badawczego, hipotezy badawczej i celu badań. Problem badawczy jest interesujący i istotny z poznawczego i aplikacyjnego punktu widzenia. Autorka stawia hipotezę badawczą, zakładającą zróżnicowanie ozimych odmian orkiszowych

w odniesieniu do poziomu plonowania, przydatności wypiekowej oraz odporności na stres abiotyczny i biotyczny. Cel główny, którym było porównanie przydatności do uprawy w warunkach Wielkopolski odmian pszenicy orkisz, wskazanie odmian o wyższej odporności na stres suszy i odmian charakteryzujących się podwyższoną odpornością na *Septoria tritici* jest dobrze sformułowany, natomiast wyróżnienie przez Autorkę celu szczegółowego jest moim zdaniem zbędne bowiem jest on tożsamy z celem głównym. Ponadto cele szczegółowe zostały sformułowane niezbyt precyzyjnie. Niezrozumiały jest dla mnie zwrot „cechami rolniczymi” oraz „jakością ziarna i cechami technologicznymi ważnymi w piekarnictwie”.

Rozdział „Przegląd literatury”, zajmuje 20 stron maszynopisu. Autorka przedstawiła w nim szeroki przegląd źródeł literaturowych dotyczących zagadnień związanych z przedmiotem pracy. Zawarte wątki tematyczne dotyczą: pochodzenia i klasyfikacji pszenicy orkisz, charakterystyki morfologicznej, wpływu czynników agrotechnicznych na poziom plonowania i komponenty plonu. Dużo uwagi Pani mgr Dominika Radzikowska poświęciła zagadnieniom wartości wypiekowej, szczegółowo opisując wpływ kompleksu białkowego i skrobi na jakość mąki i przydatność pszenicy do wypieku, budowę glutenu i jego właściwości. Szeroko scharakteryzowała wartość żywieniową pszenicy orkisz. Szczególną uwagę Autorka zwróciła na pozycje bibliograficzne, które dotyczą reakcji na stres w aspekcie cech morfologiczno-biologicznych, procesów fizjologicznych, w tym fotosyntezy, efektywności wykorzystania wody i innych odporności roślin na warunki stresowe. Bardzo dużo miejsca w przeglądzie literatury Autorka poświęciła podatności, oraz odporności pszenicy na *Septoria tritici*. W mojej ocenie za szczególnie opisuje biologię patogena, warunki sprzyjające rozwojowi choroby, sposoby zapobiegania chorobie, zwalczaniu itd. W tym fragmencie posługuje się jedynie literaturą dotyczącą pszenicy zwyczajnej. Brakuje mi ustosunkowania się czy w przypadku pszenicy orkiszowej jest to też ważna choroba powodująca istotną obniżkę poziomu plonowania. W rozdziale tym należało wspomnieć o metodzie oceny wartości wypiekowej RMT (Rapid Mix Test) jest ona mało znana i raczej nie stosowana w Polsce.

Reasumując stwierdzam, że przegląd literatury dobrze argumentuje wybór przez Autorkę określonych metod postępowania technologicznego stosowanych w części eksperymentalnej pracy. Treści zawarte w części teoretycznej, jak też cytowana literatura naukowa świadczą o dobrym przygotowaniu Autorki do podjęcia tych badań.

Opracowanie poprawnej metodyki jest podstawą rzetelności prowadzonych badań i decyduje o przebiegu doświadczenia, ich wynikach i wnioskach końcowych. W przypadku recenzowanej pracy metodyka obejmowała prowadzenie doświadczeń polowych, doświadczeń wazonowych, pomiarów fizjologicznych, biometrycznych, oznaczeń laboratoryjnych i obliczeń

statystycznych. Podstawę pracy doktorskiej stanowiło doświadczenie polowe prowadzone w latach 2013-2017 w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu na polach Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Uprawy Roli i Roślin Gorzyń. Ponadto dwa doświadczenia wazonowe prowadzone w latach 2013-2015 w Katedrze Agronomii UP w Poznaniu.

W doświadczeniu polowym Autorka oceniała poziom plonowania oraz wartość technologiczną ziarna 10 odmian pszenicy orkisz, porównując je z 1 odmianą pszenicy zwyczajnej. W celu charakterystyki odmian porównywała parametry fizjologiczne łanu, stopień porażenia odmian przez choroby, oznaczyła plon i komponenty plonowania, budowę morfologiczną kłosa. Ziarno odmian pszenicy orkisz oceniała również pod względem jego wartości technologicznej wykonując analizy najważniejszych cechy ziarna i mąki oraz Rapid Mix Test. Wszystkie zabiegi agrotechniczne stosowała poprawnie zgodnie z zasadami właściwej technologii produkcji i doświadczalnictwa. Autorka przedstawiła warunki prowadzenie doświadczeń bardzo szczegółowo, jednak brakuje mi informacji o stosowanych fungicydach i insektycydach. Odporność odmian na stres abiotyczny i biotyczny mgr Dominika Radzikowska oceniła w dwu doświadczeniach wazonowych. W obu doświadczeniach Autorka wykorzystwała takie same odmiany (6 odmian pszenicy orkisz i 1 odmiana pszenicy zwyczajnej). W pierwszym doświadczeniu wazonowym prowadzonym przez 2 sezony wegetacji zastosowała 2 poziomy wilgotności gleby: optymalny i stresowy, przy czym stres suszy wywoływała od okresu kwitnienia do zbioru. W doświadczeniu drugim Autorka określała podatność odmian na *Septoria tritici* dodatkowo analizując, skutki stosowania dolistnego nawozu zawierającego krzem i potas o nazwie Kelik K-Si. Metodyka doświadczeń wazonowych została przeprowadzona prawidłowo. Autorka wyczerpująco przedstawiła opis metod i procedur badawczych w odniesieniu do oceny parametrów wymiany gazowej i fluorescencji chlorofilu, zawartości proliny, względnej zawartości wody (RWC), zawartości barwników antocyjanowych oraz peroksydację lipidów. Uzyskane z doświadczeń wyniki Autorka poddała analizie statystycznej ANOVA, wyliczyła współczynniki zmienności i korelacje między badanymi cechami.

Oceniając założenia badawcze i opis metod dla wyjaśnienia przyjętego celu badań stwierdzam, że są one prawidłowe. Brakuje mi określenia wielkości plonu w zależności od stresu abiotycznego i biotycznego. Zastanawiam mnie też kryteria wyboru odmian do badań. W badaniach wazonowych odmiany pszenicy orkisz były takie same jak w doświadczeniu polowym, inna natomiast odmiana pszenicy zwyczajnej, co było tego powodem? Uważam, że przedstawienie cech odmian w tabeli, umożliwiłoby łatwiej porównać odmiany.

Autorka analizowała przebieg warunków pogodowych w całym okresie wegetacji pszenicy, począwszy od września 2013 roku, a skończywszy w sierpniu 2017, korzystając z danych stacji meteorologicznych zlokalizowanej na polach ZDDURiR. Przebieg warunków pogodowych ponadto opracowała metodą Sielianinowa, wyliczając wskaźniki hydrotermiczne pozwalające na wskazanie okresów niedoboru wody, jej nadmiaru i właściwego w nią zaopatrzenia roślin w okresie wegetacji. Takie przedstawienie warunków prowadzenia badań pozwala na prawidłową interpretację rezultatów badań. Ta część pracy nie budzi zastrzeżeń.

Rozdział „Wyniki badań”, został przedstawiony na 73 stronach maszynopisu, dane zostały zawarte w 33 tabelach i 23 wykresach. Autorka zamieściła je w częściach dotyczących doświadczenia polowego jak doświadczeń wazonowych. Zostały one przedstawione w sposób uporządkowany i przejrzysty zgodnie z zakresem badań scharakteryzowanym w poprzednim rozdziale. Jednocześnie w mojej ocenie odznaczają się one dużą wartością poznawczą. Wynikające z danych empirycznych zależności są udokumentowane statystycznie. Autorka w swoich dociekaniach naukowych nie tylko potwierdziła wiele znanych z literatury zależności reakcji gatunków i odmian zbóż na czynniki stresowe, ale wyjaśniła je poprzez analizę właściwości biologicznych, fizjologicznych i fitochemicznych roślin. Kompleksowość badań i przedstawionych wyników jest niewątpliwie atutem pracy.

W doświadczeniu polowym Autorka wykazała zróżnicowanie odmian pszenicy orkisz pod względem poziomu plonowania, strukturalnych elementów plonowania, wskaźników fizjologicznych oraz budowy morfologicznej rośliny i kłosa. Udowodniła różnice w porażeniu odmian orkisz przez rdzę brunatną i mączniak prawdziwy zbóż i traw, natomiast różnic takich nie stwierdziła w przypadku septoriozy paskowanej liści pszenicy. Wykazała, że badane odmiany pszenicy orkisz plonowały istotnie niżej w porównaniu z pszenicą zwyczajną, również charakteryzowała je większa zmienność plonów w latach. Pogrupowanie odmian i wydzielenie odmian charakteryzujących się wysokim poziomem plonowania, stabilnością plonu w latach i korzystnymi cechami jakościowymi jest bardzo istotne z poznawczego i aplikacyjnego punktu widzenia. Bardzo ciekawa i niespotykana w literaturze jest charakterystyka odmian pod względem budowy kłosa, jego zbitości długości oraz liczby kłosek w kłosie ogółem i w zależności od ilości ziarniaków.

Charakteryzując odmiany pod względem cech wartości technologicznej doktorantka wykazała zróżnicowanie w zawartości białka i ilości glutenu w odmianach pszenicy orkisz, wskazując na najmniejszą wartość tych cech u pszenicy zwyczajnej. Takich jednoznacznych zależności nie stwierdziła w stosunku do wartości wskaźnika sedymentacyjnego. Analiza wartości wypiekowej oznaczona metodą Rapid Mix Test udowodniła, zróżnicowanie odmian pod

względem przydatności wypiekowej wskazując odmiany najbardziej (Schwabenkorn, Oberkulmer, Rotkorn, Ostro) i najmniej przydatne do wypieku.

Wyniki badań nad wskaźnikami wymiany gazowej potwierdzały zależność zmniejszenia się, intensywności fotosyntezy netto, intensywności transpiracji i przewodnictwa szparkowego w warunkach zastosowanych w badaniach stresorów. Interesujące i rzadko spotykane w literaturze przedmiotu są wyniki wskaźników fluorescencji chlorofilu pod wpływem czynników stresowych. Doktorantka w każdym pomiarze wskazała na zróżnicowaną reakcję badanych odmian pszenicy orkisz i zwyczajnej. Udowodniła, że pszenica pod wpływem stresu suszy wykazuje zmniejszenie RWC, wzrost natomiast wolnej proliny, antocyjanów i wskaźnika peroksydacji lipidów –MDA. Wyniki z doświadczenia, w którym badała reakcję odmian na inokulację *Septoria tritici* oraz stosowania preparatu Kelik K-Si wykazały negatywny wpływ stresora na parametry wymiany gazowej, łagodzony zastosowanym preparatem oraz interakcję z badanymi odmianami.

Ogólnie uważam, że analizę uzyskanych wyników Doktorantka przeprowadziła w sposób właściwy, uporządkowany, łatwy w odbiorze przez czytelnika.

W rozdziale „Dyskusja”, który liczy 37 stron prezentowane są wyniki badań i dyskutowane z literaturą przedmiotu. W rozdziale tym Doktorantka porównała rezultaty swoich badań z obserwacjami innych autorów wykazując na duże rozbieżności uzyskiwanych wyników. Zabrakło mi trochę wyjaśnieni przyczyn tych rozbieżności.

Podsumowaniem wyników badań i dyskusji jest postawienie przez Autorkę 12 wniosków. Wnioski te w większości znajdują pełne uzasadnienie we wnikliwie przeanalizowanych wynikach badań, jednak uważam, że powinny być one napisane chronologicznie do przeprowadzonych doświadczeń. Powinien być dodany wniosek dotyczący wpływu stresorów na parametry fizjologiczne. Wniosek 10 nie ma potwierdzenia w badaniach, gdyż w tym doświadczeniu nie oceniano stopnia porażenia odmian przez *Septoria tritici*. Wniosek 11 jest stylistycznie źle sformowany przez co jest niezrozumiały.

Powyższe uwagi nie podważają merytorycznej wartości pracy, ale wskazują Autorowi jedynie dalsze możliwości interpretacyjne uzyskanych wyników.

Wniosek końcowy

W podsumowaniu stwierdzam, że Doktorantka wykazała się znajomością literatury przedmiotu, wiedzą metodyczną i umiejętnością interpretacji wyników. Doświadczenie zostało prawidłowo zaplanowane i konsekwentnie przez Autorkę zrealizowane, a uzyskane wyniki pozwoliły na weryfikację postawionej hipotezy i osiągnięcie założonego celu pracy. Pragnę

podkreślić, że wykazane w recenzji uchybienia pracy i niedociągnięcia nie obniżają wysokiej wartości naukowej rozprawy doktorskiej. Mają charakter dyskusyjny, a w wielu miejscach redakcyjny. Niewątpliwie rozprawa doktorska Pani mgr Dominiki Radzikowskiej wnosi trwały ślad w wiedzę z zakresu dziedziny nauki rolniczej, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr Dominiki Radzikowskiej pt.: „Ocena wartości biologicznej i rolniczej oraz odporności na stresy abiotyczny i biotyczny wybranych odmian ozimych pszenicy orkisz” spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U RP nr 65 poz. 595 z . późn. zm.). Składam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwa i Ogrodnictwa o jej przyjęcie i dopuszczenie Pani mgr Dominiki Radzikowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ogrom pracy włożonej w przeprowadzenie badań, ich kompleksowość oraz aktualność problematyki badawczej jak też staranne przygotowanie rozprawy doktorskiej skłaniają mnie do zaproponowania Radzie Naukowej Dyscypliny Rolnictwa i Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o wyróżnienie Pani mgr Dominiki Radzikowskiej stosowną nagrodą.

Puławy, 2020-03-15


Grażyna Podolska