POLITECHNIKA
BYDGOSKA
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Bydgoszcz, 22 listopada 2021

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej pt. „Reakcja pszenicy orkisz i zwyczajnej na uprawę w różnych stanowiskach płodozmianowych"
wykonanej przez mgr Mariolę Parzonka w Katedrze Agroekosystemów i Ogrodnictwa
na Wydziale Rolnictwa i Leśnictwa Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego w Olsztynie

Udział pszenicy w strukturze zasiewów w 2021 roku w Polsce wyniósł 2 mln, a zbiory ziarna są szacowane na poziomie 12 mln ton, co stanowi 44% zbiorów ogółem bez uwzględnienia kukurydzy. Dominującym podgatunkiem pszenicy jest pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*), której ziarno znajduje uniwersalne zastosowania w przemyśle spożywczym, browarniczym, farmaceutycznym i paszowym. Chociaż orkisz (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) to stary i prymitywny „kuzyn" pszenicy zwyczajnej, o mniejszych wymaganiach agrotechnicznych oraz łamliwej osadce kłosowej i twardych plewach (co świadczy o dzikości tego podgatunku), to w ostatnich czasach znajduje on wielu zwolenników i wręcz cieszy się ponowną rozpoznawalnością innowacyjnego zboża. Zważywszy na współczesne trendy w żywieniu, orkisz jest coraz bardziej poszukiwanym surowcem, ze względu na lepszy od pszenicy zwyczajnej skład glutenu (więcej gliadyny), białek (więcej aminokwasów egzogennych), nienasycone kwasy tłuszczowe, bogatsze spektrum makro i mikroelementów oraz witamin z grupy B. Z uwagi na duże walory odżywcze popularność orkiszu zwiększa się, aczkolwiek nie kosztem pszenicy zwyczajnej. Ponieważ w strukturze zasiewów naszego kraju zboża zajmują 72%, problematycznym w układaniu płodozmianów staje się prowadzenie uprawy w zmianowaniach, a względy ekonomiczno - organizacyjne przeważają nad przyrodniczo – siedliskowymi. W praktyce pszenica coraz częściej jest uprawiana po sobie, w monokulturze co najmniej 2- letniej (nierzadko dłuższej), co wynika z uproszczeń w uprawie i w stosowaniu środków produkcji. Tendencje do rozwoju tzw. *„Europejskiego Zielonego Ładu"* w produkcji polowej będą na nowo zwracać uwagę na konieczność stosowania zmianowania, w związku z brakiem ponownej rejestracji wielu starych formuł chemicznych środków ochrony roślin. Dlatego wciąż potrzebne są dane na temat efektów uprawy pszenicy w następstwach po innych gatunkach oraz po sobie.

Podjęcie się tej problematyki badawczej przez Panią mgr Mariolę Parzonka uważam za wysoce uzasadnione ze względów poznawczych, jednak przede wszystkim praktycznych.

Al. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz
tel. +48 52 3749369
e-mail: Anna.Wenda-Piesik@pbs.edu.pl

Przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska pod w/w tytułem mieści się na 121 ponumerowanych stronach. Praca ma klasyczny układ; podzielona została na 12 rozdziałów: 1. Wstęp i cel pracy, 2. Przegląd piśmiennictwa, 3. Metoda, 4. Warunki siedliskowe prowadzenia badań, 5. Agrotechnika, 6. Wyniki badań, 7. Dyskusja, 8. Wnioski, 9. Piśmiennictwo, 10. Spis rysunków i tabel, 11. Streszczenie w języku polskim, 12. Streszczenie w języku angielskim.

We *Wstępie* Autorka dzieli się swoimi inspiracjami przed sformułowaniem celów badań i postawieniem hipotez badawczych. Podstawowym założeniem rozprawy jest to, że pszenica orkisz okaże się bardziej tolerancyjna na dobór przedplonu i usytuowanie w płodozmianie. Ponadto, że jej uprawa ma wykazać większe ograniczanie dla rozwoju chwastów i lepszą wartość technologiczną ziarna. Na koniec *Wstępu* zostało sformułowanych pięć pytań, na które Autorka zamierzała szukać odpowiedzi, pod względem zmierzenia „reakcji pszenic" na płodozmian.

Rozdział 2 pt. *Przegląd piśmiennictwa*, zawiera 14 stron, który Autorka wykonała w zakresie przedmiotowym i efektów płodozmianu w odniesieniu do pszenicy zwyczajnej i orkiszu. Rozdział ten składa się z pięciu podrozdziałów opisujących poszczególne aspekty uprawy pszenicy, z dużym naciskiem na agrotechnikę, w mniejszym stopniu na fizjologię. Najwięcej uwagi poświęcono skutkom uprawy pszenicy po niekorzystnych przedplonach. W tym miejscu podkreślić trzeba, że w całej rozprawie doktorskiej zacytowano 224 publikacje naukowe, które pod względem daty publikacji rozkładają się następująco: artykuły opublikowane do 2000r. – 13, co stanowi 5,8% wszystkich publikacji, pomiędzy 2000 – 2010 – 134 publikacje co tanowi 59,8% wszystkich artykułów, po 2010r. – 77 publikacji co stanowi 34,4% wszystkich prac. Pod względem udziału publikacji polskich i obcojęzycznych: - 120 publikacji polskojęzycznych co stanowi 53,57%, - 104 publikacje angielskojęzyczne co stanowi 46,43%. Tak obszerne studia literatury świadczą o ważności podjętych badań w konfrontacji z wiedzą upowszechnioną w Polsce i na świecie odnośnie rekcji pszenicy na płodozmian.

Rozdziały 3, 4 i 5 są poświęcone metodzie badań, opisowi doświadczenia, zakresom prac polowych i laboratoryjnych, charakterystyce warunków glebowych, warunków meteorologicznych oraz agrotechnice. Taki układ odbiega nieco od klasycznego ujęcia rozdziału *Materiały i metody badawcze*, ale jest jak najbardziej poprawny. Cała koncepcja badań została zbudowana na podstawie wieloletniego doświadczenia statycznego, dwuczynnikowego w układzie losowanych podbloków, gdzie pierwszym czynnikiem jest podgatunek pszenicy (zwyczajna *vs.* orkisz), a płodozmian jest drugim badanym czynnikiem. Cztery 4. polowe płodozmiany były tak skonstruowane, że dla podgatunku pszenicy i orkiszu występowały 4 przedplony, w postaci: rzepak ozimy, groch siewny, pszenica ozima, jęczmień ozimy, w różnych członach zmianowania, co w

sumie dało 7 obiektów doświadczalnych. Badania obejmowały 3 letni okres, tj. od 2016 do 2018, w 5, 6 i 7 roku realizacji doświadczenia. W miejscu opisu obiektów doświadczalnych można było zaproponować skróty dla nazw obiektów: płodozmian A – D, oraz przedplon dla pszenicy: R, G, Z, J. Te pojawiły się dopiero w objaśnieniach tabeli w omówieniu wyników.

Opisy zakresu 12 badanych cech pszenicy i chwastów są bardzo precyzyjne i świadczą o doskonałym przygotowaniu Pani magister Marioli Parzonka do prowadzenia prac badawczych w rozprawie doktorskiej. Autorka wykorzystała całe spektrum możliwości w zbadaniu tego, co można było uchwycić pod pojęciem „reakcja pszenicy" – od morfologii, poprzez fizjologię, tempo wzrostu, rozwój biomasy i jej produkcyjność całkowitą oraz produkcję poszczególnych elementów technologicznych, aż po reakcję roślin towarzyszących - chwastów. Opisy metod są bardzo dokładne, zgodne z nowoczesnymi technikami pomiarowymi, a wyniki skwantyfikowane w odpowiednich jednostkach. Warunki siedliskowe lokalizacji doświadczenia zostały opisane w oparciu o dane glebowe i meteorologiczne. Dane na temat pogody zostały zwizualizowane na 6 rysunkach i opisane bardzo szczegółowo dla każdego z trzech cykli wegetacji. Informacje zawarte w podrozdziale 4.1. dotyczą średniej zawartości w glebie dla węgla, fosforu, potasu i magnezu w zakresach, bez podziału na sezony. Nasuwa się pytanie, czy oznacza to, że wartości te były stabilne w poszczególnych latach? W opisie tła agrotechnicznego brak informacji o ochronie grzybobójczej i fungicydach. Pytanie, czy rzeczywiście nie stosowano żadnych fungicydów ani chociażby zapraw grzybobójczych w uprawie pszenicy? W opisie warunków meteorologicznych, na str. 29 Autorka pisze cyt. „*Bardzo obfitym w deszcze okazał się natomiast lipiec (suma 138,6 mm), a zwłaszcza jego trzecia dekada (65 mm), co nie sprzyjało dojrzewaniu ziarna. Warunki takie spowodowały również silny rozwój na roślinach chorób grzybowych*", oraz na str. 32, cyt. „*Czerwiec i lipiec charakteryzowały się wysokimi opadami (odpowiednio o 50 i 30% większymi niż w wieloleciu). Warunki takie, z jednej strony korzystnie wpłynęły na dalszy okres wegetacji orkiszu i pszenicy, z drugiej natomiast doprowadziły do ich porażenia przez patogeny grzybowe*".

Statystyczną analizę uzyskanych danych wykonano z wykorzystaniem analizy wariancji, przyjmując poziom istotności 0,05 dla odrzucenia hipotez zerowych. W oparciu o test Tukey'a (HSD), dla tego samego poziomu błędu, pogrupowano średnie zarówno dla podgatunków pszenicy jak i w obiektach podgatunek x płodozmian. Metoda ANOVA jest prawidłowa z testem wielokrotnych porównań, pod warunkiem, że sprawdzono zgodności rozkładów badanych zmiennych z rozkładem normalnym. To jest ważna kwestia, również w zastosowaniu korelacji parametrycznej według Pearsona, która wymaga wyjaśnienia.

Rozdział 6 to *Wyniki badań*, zawierający największą część rozprawy, 50 stron, został podzielony na 10 podrozdziałów, co wpłynęło na czytelność przekazu. Informacje o

poszczególnych cechach pszenicy zwyczajnej i orkiszu oraz analiza zachwaszczenia zostały przedstawione według jednolitego szablonu w 26 tabelach, w których podano wartości średnich obiektowych z lat badań oraz oznaczenia grup jednorodnych według testu Tukey'a. Szczegółowe komentarze do wszystkich wykonanych badań są bez zarzutu, zdania są trafne, ścisłe, prawdziwe i stylistycznie bezbłędne. Wyniki wnoszą bardzo dużo nowych informacji do nauki i do praktyki. Należy podkreślić, że Autorka uzyskała wiele cennych danych i co najważniejsze potrafiła je przeanalizować i przedstawić w sposób oryginalny. Do najciekawszych wyników uzyskanych w badaniach Doktorantki zaliczam między innymi: 1. uzyskanie wiedzy na temat fizjologicznego podobieństwa pomiędzy pszenicą zwyczajną i orkiszem w intensywności asymilacji CO_2. 2. Ponadto wykazanie, zwłaszcza na stanowisku bogatym w azot, po grochu i po rzepaku, że zawartości azotu są widoczne w wyższej zawartości chlorofilu w liściach obydwu podgatunków pszenicy. 3. Podobieństwo obydwu podgatunków we wzroście i rozwoju biomasy, na co nie ma negatywnego wpływu płodozmian, a co jest również bardzo cenną informacją w praktyce prowadzeniu łanów. 4. Biologia plonowania, która została zaprezentowana m.in. w intensywności translokacji pierwiastków z części wegetatywnych do ziarna jest bardzo nowatorskim ujęciem i tę część pracy badawczej oceniam bardzo wysoko. 5. Dostrzeżenie, że przemieszczanie pierwiastków N, P, K, Mg i Ca z części wegetatywnych w fazie kłoszenia do ziarna w fazie dojrzewania u orkiszu było mniejsze niż u pszenicy oraz wykazanie, że dla orkiszu korzystnie na translokację N, K i Mg wpływało stanowisko po grochu. 6. Bardzo cenny wkład do wiedzy naukowej stanowią studia zachwaszczenia pól orkiszu i pszenicy zwyczajnej po różnych przedplonach oraz to, że w badaniach Doktorantki nie potwierdziła się hipoteza o mniejszej podatności na zachwaszczenie plantacji orkiszu niż pszenicy zwyczajnej.

Wątpliwość budzi jedynie kolejność podrozdziałów w omawianiu wyników. Z reguły, w rozprawach poświęconych gatunkom roślin uprawnych, cechy badanego gatunku tzw. cechy biologiczne omawiane są w pierwszej kolejności z zachowaniem chronologii ich powstawania i rejestracji danych. Tymczasem, w rozprawie Pani mgr Marioli Parzonka zostały przedstawione najpierw wszystkie wyniki dotyczące zachwaszczenia, które stanowią dane na temat biotycznej części prowadzonych badań i powinny być omówione po cechach biologicznych. Logicznym byłoby, żeby opis wyników w budowaniu wiedzy na temat „reakcji" roślin pszenicy/łanu pszenicy na płodozmian miał następującą kolejność w omawianiu danych: obsada roślin (jesienna, wiosenna, kłosów), cechy ulistnienia, biomasa części nadziemnej, wymiana gazowa, zawartość pierwiastków w częściach roślin oraz ich translokacja, struktura plonu, plon ziarna, wartość technologiczna ziarna, zachwaszczenie (liczebność, biomasa, skład gatunkowy, wskaźniki bioróżnorodności). Mankamentem są rysunki w ostatnim podrozdziale omówienia wyników,

tj. 6.10.2., które dotyczą korelacji między plonem ziarna, a wybranymi cechami orkiszu i pszenicy zwyczajnej. Wizualizacja tych zależności jest zbędna, ponieważ niewłaściwe przypisano plon do osi X – zmiennej niezależnej, a każdą cechę poza plonem do osi Y – zmiennej zależnej (od plonu).

Rozdział 7 *Dyskusja* w rozprawie doktorskiej zajmuje 13 stron i jest podzielony na 9 podrozdziałów, poświęconych wszystkim badanym zagadnieniom. Doktorantka ujęła postawione hipotezy w świetle aktualnej wiedzy w konfrontacji z wynikami własnych badań. Dyskusja jest napisana w sposób dojrzały, co powoduje, że czyta się ją z prawdziwą przyjemnością. Autorka w systematyczny i logiczny sposób przechodzi przez kolejne zagadnienia rozważając w każdym przypadku argumenty za i przeciw stwierdzeniom, że płodozmiany modyfikują biologię, fizjologię, rytm wzrostu, rozwój i produkcyjność pszenic. Na szczególne uznanie zasługują podrozdziały: 7.2, 7.6 i 7.7, które dostarczają najciekawszych informacji na temat biologii i fizjologii dwóch podgatunków pszenicy w różnych stanowiskach płodozmiennych, co w konfrontacji z literaturą światową zasługuje na międzynarodowe upowszechnienie.

Dysertacja zakończona jest 12 wnioskami, które dotyczą najważniejszych rezultatów prowadzonych badań. Konstrukcja wniosków jest konsekwentnym powtórzeniem i skróceniem wyników oraz dyskusji. Wnioski 6 – 11 są jednak zbyt rozbudowane, za dużo w nich zdań pojedynczych. Autorka mogła zmienić narrację we wnioskach, wychodząc od płodozmianów, podkreślając istotną rolę tych, które pozytywnie wpłynęły na atrybuty orkiszu i tych, które uwydatniły cechy pszenicy zwyczajnej. Oczywiście nie wszystkie hipotezy się potwierdziły, jak wspomniana wcześniej wyższość orkiszu w radzeniu sobie z zachwaszczeniem, która nie znalazła w tych badaniach potwierdzenia.

Cała rozprawa doktorska pod względem edytorskim jest przygotowana starannie i na wysokim poziomie standardu naukowego. Bardzo wysoko oceniam umiejętności Doktorantki w przygotowaniu materiału tekstowego oraz wszystkich tabel, co gwarantuje gotowość prezentacji wyników do druku. Tekst jest napisany poprawną polszczyzną, językiem naukowym zwięzłym i treściwym. W tekście znalazłam jedynie drobny błąd na stronie 26 w nazwie urządzenia „SPAD 502 chlorophyll meter, Minota." – powinno być Minolta. Wszystkie pozycje piśmiennictwa, zacytowane przez Autorkę znajdują się w bibliografii i na odwrót. Nie znalazłam żadnych błędów jeżeli chodzi o cytowanie i zapis bibliograficzny, wszystko jest zapisane spójnie jednym stylem. Mocną stroną tej pracy jest umiejętność skonfrontowania wyników własnych z osiągnięciami innych badaczy, co widać po rzetelnej analizie literatury oraz dojrzałej dyskusji osiągniętych rezultatów w obrębie problemów podjętych w rozprawie.

Podsumowanie

Należy uznać, że wkład rozprawy doktorskiej pt. „Reakcja pszenicy orkisz i zwyczajnej na uprawę w różnych stanowiskach płodozmianowych" wykonanej przez mgr Mariolę Parzonka w stan wiedzy rolniczej jest bardzo duży i dopełnia brakujące elementy poznawcze dla podgatunku pszenica zwyczajna i pszenica orkisz uprawianych w różnych stanowiskach płodozmianowych. Stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca zawiera wiele ciekawych wyników o znaczeniu poznawczym i praktycznym, a Autorka wykazała się umiejętnością ich analitycznego przedstawienia, przedyskutowania i wyciagnięcia wniosków. Na podstawie powyższych faktów stwierdzam, że praca przygotowana przez mgr Mariolę Parzonka w pełni spełnia wszelkie wymogi stawiane rozprawom doktorskim w dziedzinie nauk rolniczych w zakresie dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo, zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003, nr 65, poz. 595, z póź. zm.) oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 26 września 2016 r. (Dz. U. 2016, poz. 1581). W związku z tym stawiam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo UWM w Olsztynie o dopuszczenie mgr Marioli Parzonka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Anna Wenda-Piesik

Prof. dr hab. inż. Anna Wenda-Piesik