

Olsztyn; 22.11.2024 r.

Dr hab. inż. Sławomir Józef Krzebietke, prof. uczelni  
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
ul. Oczapowskiego 8  
10-744 Olsztyn

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgr. inż. Bartosza Ridigera**

### **„Wpływ sposobu nawożenia magnezem na gospodarkę azotem pszenicy ozimej”**

Recenzja została wykonana w oparciu o pismo Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo z dnia 4 listopada 2024 roku (WRO-39/4000/2024). Zawarto w nim informację o powołaniu mnie w wyniku głosowania w dniu 7 czerwca 2019 roku przez Radę Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu na recenzenta rozprawy doktorskiej **mgr. inż. Bartosza Ridigera** nt. „Wpływu sposobu nawożenia magnezem na gospodarkę azotem pszenicy ozimej”. Przedłożona do oceny praca została wykonana pod opieką dr hab. inż. Jarosława Potarzyckiego, prof. UPP.

Rośliny zbożowe zajmują w areale upraw świata prawie 1/3 produkcji w tym około 8% zajmuje pszenica. W Polsce w roku 2024 powierzchnia uprawy wynosiła 2,4 mln ha. Postęp hodowlany w przypadku zbóż w tym pszenicy jest niedoceniony. Niejednokrotnie słyszymy w Polsce o plonach pszenicy ozimej na poziomie nawet 13-14 ton z 1ha. Ośrodki COBORU podają coroczne plonowanie poszczególnych odmian gatunków zbóż, które są niższe od rekordów. Natomiast odnosząc to do danych GUS daleko brakuje nam jeszcze do średnich plonów. Niewątpliwie po warunkach glebowo-klimatycznych limitującym optymalne plonowanie jest agrotechnika, a w niej szczególnie nawożenie. Rola magnezu i badania nad nim w aspekcie nawozowym wciąż trwają i są aktualne. W praktyce rolniczej w ostatnich latach coraz więcej producentów rolnych przekonuje się do uwzględniania magnezu w nawożeniu. Magnez jest jednym z makroelementów, który decyduje również o możliwości lepszego wykorzystania potencjału plonotwórczego odmian pszenicy ozimej w tym ma również wpływ na gospodarkę azotem w roślinie. Jak zauważa również **Doktorant** w Polsce plonowanie pszenic znacznie odbiega od średniego plonu uzyskiwanego przez COBORU. Brakuje

natomiast praktycznych rozwiązań dotyczących optymalnego wykorzystania potencjału plonotwórczego roślin dla poszczególnych ich gatunków, a nawet odmian. Lepsze wykorzystanie potencjału plonotwórczego powinno przełożyć się na większą stabilność plonowania oraz przynajmniej częściowo niwelować wpływ bardzo zmiennych w ostatnim czasie warunków pogodowych.

Uważam, że badania podjęte przez **mgr. inż. Bartosza Ridigera** są ważne i interesujące pod względem zarówno wartości merytorycznych jak i aplikacyjnych. Badania te wpisują się doskonale w aktualne trendy dotyczące nawożenia i ograniczenia stosowania nawozów azotowych, a właściwie korzystniejszego wykorzystania tego makroelementu z jak najmniejszymi stratami.

Forma rozprawy spełnia wymogi stawiane eksperymentalnym pracom doktorskim. Praca została przygotowana w oparciu o oryginalne wyniki badań z trzyletniego doświadczenia polowego zrealizowanego w latach 2013-2015 w miejscowości Jarosławiec. Rozprawa doktorska obejmuje 120 stron, a uzyskane wyniki zostały przedstawione na 36 wykresach, 40 tabelach i 3 fotografiach. Praca posiada typowy dla opracowań tego typu układ składający się z: **streszczeń pracy** w języku polskim i angielskim, **wstępu** zawierającego hipotezy badawcze oraz cel podjętych badań, **przeglądu literatury**, **metodyki badań**, **omówienia uzyskanych wyników badań**, **dyskusji**, **wniosków** oraz **spisu literatury**. Rozdziały zostały podzielone na podrozdziały pierwszego i drugiego rzędu w zależności od potrzeb.

*Wstęp.* Rozdział ten łącznie z hipotezami badawczymi i celami szczegółowymi obejmuje dwie strony maszynopisu. **Autor** rozpatruje w nim różne warianty problemu badawczego, którego rozwiązania podjął się stawiając hipotezę roboczą i alternatywną oraz wyznaczając sobie szczegółowe cele, które skrupulatnie realizował i przedstawił w dalszych rozdziałach pracy doktorskiej.

*Przegląd literatury.* Rozdział ten został poprawnie napisany obejmuje on 22 stron maszynopisu co stanowi 26,4% objętości pracy. Rozdział ten został podzielony dodatkowo na 6 podrozdziałów. Wprowadza on szczegółowo czytelnika w poruszane w pracy zagadnienia naukowe na podstawie aktualnych badań innych autorów głównie z ostatniego 20-lecia, zarówno w wydaniu autorów z Polski jak i z zagranicy.

#### Uwagi:

- str. 14 - Ryc. II.1. W legendzie brakuje objaśnień dwóch ostatnich słupków. W tekście powyżej jest mowa o mln ha, a na osi wykresu są tys. ha. W tytule wykresu korzystniej byłoby podanie zakresu np. GUS 2018-2024;

- str. 15 - Ryc. II.2. W tytule wykresu korzystniej byłoby podanie zakresu np. GUS 2018-2024;
- str. 17 - 9 wiersz od dołu – (...) od 8000 tysięcy lat – powinno być od 8 tysięcy lat;
- str. 22 - 14 wiersz od dołu, raczej chodzi o immobilizację niż mobilizację?
- str. 23 - Ryc. II. 4. Brak legendy do mapy – co oznaczają kolory?
- str. 28 - 29 - Ryc. II.6.1- 6.3 – objaśnienia procesów, elementów budowy chlorofilu powinny być podane w języku polskim skoro cała praca jest napisana w języku polskim;
- wykorzystane adresy stron internetowych w tym rozdziale jako źródła informacji również powinny się znaleźć w spisie literatury;
- str. 20, 17 wiersz od dołu jest Rubio i in. 2003 w spisie literatury jest Rubio i in. 2013;
- str. 21, 1 wiersz od dołu, pozycji: Grzebisz i in. 2020 nie ma w spisie literatury;
- str. 22, 11 wiersz od dołu, pozycja literatury Filipek 2013 powinna być podana jako Filipek i Skowrońska 2013 oraz pozycja Fotyma 1988 powinna być podana jako Fotyma i Zięba 1988;
- str. 26, 8 wiersz od dołu, pozycja Verbruggen i in. 2013 powinna być podana jako Verbruggen i Hermans 2013;
- str. 27, 14-15 i 6-7 wiersz od dołu, pozycja Cakmak i in. 2008 powinna być podana jako Cakmak i Kirkby 2008; pozycja Cakmak i in. 2010 powinna być podana jako Cakmak i Yazici 2010; Gerendaz i in. 2013 jako Gerendas i Führs 2013; Tranker 2018 jako Tranker i in. 2018; Bloom i in. 2017 jako Bloom i Kameritsch 2017; Zhao H. i in. 2012 jako Zhao i in. 2012 oraz Shao Y. i in. 2021 jako Shao i in. 2021;
- str. 29, 3 wiersz od dołu, pozycja Tanoi i in. 2015 powinna być podana jako Tanoi i Kobayashi 2015;
- str. 31, 8 wiersz od dołu, pozycja Gransee i in. 2013 powinna być zacytowana jako Gransee i Fuhrs 2013;
- str. 32, 4 wiersz od dołu, pozycja Chu i in. 1985 powinna być zacytowana jako Chu i Johnson 1985.

*Metodyka badań.* Rozdział ten został napisany logicznie. Opis, lokalizacja i charakterystyka doświadczenia oraz zakres i sposób wykonania analiz chemicznych gleby i roślin zostały przedstawione poprawnie. W rozdziale tym również szczegółowo zaprezentowano przebieg warunków pogodowych (opadów i temperatury) w rozbiciu na poszczególne sezony wegetacyjne, które porównano również z wieloleciem. Rozdział ten zakończono przedstawieniem metod statystycznych wykorzystanych w opracowaniu i potwierdzeniu różnic

pomiędzy uzyskanymi wynikami z badań doświadczalnych. Wykonano analizę wariancji w układzie trzyczynnikowym uwzględniając dodatkowo zmienność w latach jako czynnik trzeci oraz policzono współczynniki korelacji i wykonano analizę regresji. Wykorzystane metody statystyczne bazujące na arkuszu kalkulacyjnym EXCEL oraz programie STATISTICA pozwoliły na właściwą interpretację uzyskanych wyników badań i wyciągnięcie stosownych stwierdzeń i wniosków.

Uwagi:

- w rozdziale III.5. brakuje informacji o tym jak pobierano próbki glebowe?
- ostatni akapit na str. 41: Pobranie (...), powinien zostać przeniesiony do rozdziału III.7.2;
- brak wykazu szczegółowych zabiegów agrotechnicznych prowadzonych na doświadczeniu.

*Omówienie wyników.* Rozdział ten został podzielony na 20 podrozdziałów (4 I rzędu i 16 II rzędu), które zostały logicznie umieszczone na 48 stronach. Uzyskane wyniki zostały opracowane wszechstronnie z zastosowaniem optymalnie dobranych metod statystycznych, nie budzą żadnych zastrzeżeń zarówno pod względem metodycznym jak i merytorycznym.

Uwaga:

- W tytułach tabel i wykresów powinna się znaleźć pszenica ozima, również jeśli rozpatrujemy konkretną fazę rozwojową jeśli przyjęliśmy fazy rozwojowe oznaczając „BBCH” to przy każdym tytule, gdzie posługujemy się fazą rozwojową powinno się pojawić odpowiednie oznaczenie fazy rozwojowej pszenicy ozimej.

*Dyskusja.* Rozdział ten został przedstawiony na 14 stronach co zajmuje łącznie 11,7% objętości pracy. Rozdział ten oceniam bardzo dobrze. Rozdział ten stanowi niejako kwintesencję uzyskanych wyników w konfrontacji z najnowszą literaturą polską i światową z tego zakresu badań. Szukanie zależności (korelacji) zawartości, akumulacji magnezu w wybranych fazach rozwojowych pszenicy ozimej czy analiza struktury plonu pod wpływem różnych dawek i sposobów aplikowania magnezu ma wymiar bardzo praktyczny. Rozdział ten świadczy o dojrzałości naukowej Doktoranta jego bardzo dobrej orientacji w analizowanych zagadnieniach badawczych.

Uwaga:

- W tym rozdziale mam jedną sugestię dotyczącą tytułów mimo, że cały czas opracowanie dotyczy pszenicy ozimej nie powinniśmy pomijać jakiej rośliny poszczególne tabela czy wykres dotyczy. Ta uwaga dotyczy całego opracowania.

*M. M.*

*Wnioski.* Dysertacja kończy się 14 postawionymi wnioskami. Są one logiczną konsekwencją postawionych celów i założonej hipotezy badawczej. Nie budzą zastrzeżeń.

*Spis literatury.* Uwagę zwraca właściwy dobór literatury (164) pozycje w tym: głównie autorów z afiliacją anglojęzyczną (84) oraz polską (80), które obejmują oryginalne prace twórcze, nieliczne pozycje książkowe (głównie metodyczne) i in.

Prezentowane uwagi w każdym rozdziale są uwagami o charakterze technicznym, nie umniejszają walorów poznawczych i aplikacyjnych pracy. Mają jedynie pomóc **Autorowi** w ich usunięciu przed dalszą prezentacją tych cennych i wartościowych wyników, szczególnie dla praktyki rolniczej i w opracowaniach naukowych w formie artykułów.

Do głównych osiągnięć ocenianej rozprawy doktorskiej **mgr inż. Bartosza Ridigera** zaliczam przede wszystkim jej aspekt praktyczny:

- określenie górnej optymalnej dla danych warunków glebowo-klimatycznych dawki magnezu na poziomie 25 kg Mg ha<sup>-1</sup> w aplikacji doglebowej;
- wskazanie istoty doglebowego nawożenia magnezem na gęstość łąnu i liczbę ziarniaków w kłosie;
- wykazanie, że nawożenie dolistne magnezem zwiększa masę 1000 ziaren;
- wykazanie, że każdy ze sposobów stosowania magnezu zwiększa akumulację azotu w źdźbłach;
- potwierdzenie wpływu doglebowej dawki 25 kg Mg ha<sup>-1</sup> na zwiększenie efektywności agronomicznej oraz wykorzystanie azotu z nawozów.

Oceniana praca jest świadectwem dojrzałości naukowej **Doktoranta**. Stwierdzam, że praca autorstwa **mgr inż. Bartosza Ridigera** zgodnie z art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (t.j.: Dz.U. z 2017, poz. 1789 ze zm.), w związku z art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – Dz.U. z 2018 poz. 1669 ze zm.), spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim.

Ze względu na kompleksowe i wyczerpujące podejście do wciąż aktualnego problemu nawożenia magnezem i jego znaczenia dla praktyki rolniczej wnioskuję o wyróżnienie pracy doktorskiej.

Mając powyższe na uwadze wnioskuję o dopuszczenie Pana **mgr inż. Bartosza Ridigera** do dalszych etapów przewodu doktorskiego, w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Olsztyn; 22.11.2024 r.

Dr hab. inż. Sławomir Józef Krzebietke, prof. UWM