

dr hab. Marzena S. Brodowska, prof. uczelni
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Pana mgr. inż. Bartosza Ridigera

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

Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Recenzję rozprawy doktorskiej wykonano w oparciu o pismo Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo z dnia 4 listopada 2024 r. (WRO-40/4000/2024), w którym zawarto informację o powołaniu mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartosza Ridigera pt. „Wpływ sposobu nawożenia magnezem na gospodarkę azotem pszenicy ozimej”. Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Bartosza Ridigera została wykonana w Katedrze Chemii Rolnej i Biogeochemii Środowiska pod kierunkiem dr hab. Jarosława Potarzyckiego, prof. UPP. Przewód został wszczęty w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych w dziedzinie nauki rolniczej, dyscyplinie agronomii, obecnie dziedzina nauki rolniczej, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo.

1. Problematyka badawcza pracy

W Polsce główną rolę w strukturze zasiewów odgrywają rośliny zbożowe, w tym przede wszystkim pszenica ozima. W krajach Unii Europejskiej Polska zajmuje trzecie miejsce po Francji i Niemczech w produkcji zbóż. Powierzchnia uprawy pszenicy

w ostatnim okresie według danych GUS waha się w Polsce na poziomie 2,4 mln ha i w stosunku do innych zbóż kształtuje się na stabilnym wysokim poziomie. Intensyfikacja produkcji roślinnej, w przypadku której zysk jest determinowany maksymalizacją jednostkowej wydajności z powierzchni produkcyjnej, wiąże się z koniecznością poszukiwania rozwiązań i podejmowania wielu działań, których celem jest zarówno wykorzystanie potencjału produkcyjnego siedliska, jak i potencjału plonotwórczego roślin.

Jednakże w naszym kraju potencjał plonotwórczy pszenicy ozimej nie jest wystarczająco wykorzystywany przez producenta rolnego, bowiem jej plony wahają się w przedziale 4,36 – 5,34 t·ha⁻¹ z tendencją wzrostową. Składnikiem w największym stopniu decydującym o wielkości plonu roślin jest azot, co związane jest z obecnością tego pierwiastka w kluczowych organach roślinnych oraz z jego wpływem na metabolizm rośliny. Stanowi on jeden z najbardziej limitujących składników nawozowych, a źle zarządzany nie tylko prowadzi do redukcji zakładanego plonu użytkowego, ale również jest tracony w środowisku.

W ostatnim okresie widoczny jest wyraźny trend do ograniczania ilości stosowanych nawozów mineralnych, co w istotny sposób wpływa na podaż związków azotu, prowadzącą do redukcji nadwyżki azotu w ogólnym bilansie tego składnika pokarmowego. To z kolei skłania do stosowania takich systemów nawożenia, które umożliwiają efektywne wykorzystanie tego pierwiastka przez rośliny uprawne. Azot stanowi bowiem wyznacznik efektywności produkcji wszystkich pozostałych składników pokarmowych, które są wykorzystywane do nawożenia roślin.

Możliwości zwiększenia efektywności nawożenia azotem upatruje się w odpowiednim zbilansowaniu składników odpowiedzialnych za metabolizm azotu, w tym między innymi magnezu. Jest to o tyle ważne, że gleby Polski są ubogie w ten pierwiastek, a magnez jako jeden z makroskładników niezbędnych do wzrostu roślin pełni w nich szereg różnych funkcji biochemicznych oraz fizjologicznych, w istotny sposób wpływając na kształtowanie całkowitej biomasy roślin oraz ich części użytkowych. Poza specyficznymi funkcjami fizjologicznymi magnez wpływa na efektywność azotu pochodzącego z gleby i nawozów. Współdziałanie azotu i magnezu odbywa się na różnych etapach wzrostu, począwszy od początkowej asymilacji azotu przez młode rośliny, poprzez kontrolę aktywności organów fotosyntetyzujących,

a kończąc na translokacji asymilatów, w tym również związków azotu, z organów wegetatywnych do rozwijających się ziarniaków. Każdy z tych etapów wiąże się z kształtowaniem komponentów plonu, przy czym ostatni decyduje o jakości ziarna. Najważniejszym skutkiem zwiększenia efektywności azotu, kontrolowanego przez magnez, może być zmniejszenie zalecanych dawek nawozów azotowych, a także ograniczenie rozpraszania azotu w środowisku. Nadal pozostaje natomiast dyskusyjna kwestia aplikacji (doglebowej czy dolistnej) magnezu w uprawie zbóż, w tym pszenicy ozimej.

Przedstawione powyżej aspekty jednoznacznie dowodzą, że tematyka dysertacji mgr. inż. Bartosza Ridigera bardzo dobrze wpisuje się w nurt tychże badań. Temat rozprawy doktorskiej należy zatem uznać za jak najbardziej ważny i uzasadniony. Dlatego też podjęte przez Autora badania w tym zakresie oceniam wysoko zarówno z poznawczego, jak i utylitarnego punktu widzenia. Uzyskane w pracy wyniki badań wskazują między innymi na celowość nawożenia i dokarmiania roślin magnezem, jako pierwiastkiem wpływającym na gospodarkę azotową roślin. Prowadzi to w konsekwencji do poprawy plonowania roślin.

2. Ocena formalna pracy

Przedłożona do oceny dysertacja liczy łącznie 120 stron. Spis wykorzystanej literatury obejmuje 164 pozycje bibliograficzne. Dokonując formalnej oceny pracy doktorskiej mgr. inż. Bartosza Ridigera należy podkreślić, że treść rozprawy doktorskiej została ujęta w 7 rozdziałach (I. Wstęp, II. Przegląd literatury, III. Metodyka badań, IV. Omówienie wyników, V. Dyskusja, VI. Wnioski, VII. Literatura), w obrębie których wyróżniono 19 podrozdziałów I-go rzędu i 19 podrozdziałów II-go rzędu. Na początku pracy zamieszczono 1 stronnicowe streszczenie w języku polskim i angielskim.

Wstęp pracy, podzielony na dwa podrozdziały: I.1. Problem badawczy i I.2. Hipotezy badawcze i cele szczegółowe, Doktorant sformułował na 2 stronach maszynopisu. W Przeglądzie literatury, liczącym 22 strony, Autor dysertacji wydzielił 6 podrozdziałów I-go rzędu. Rozdział III. Metodyka badań, w którym Doktorant

wyodrębnił 7 podrozdziałów I-go rzędu i 3 podrozdziały II-go rzędu, obejmuje 10 stron, a rozdział IV. Omówienie wyników, z czterema podrozdziałami I-go rzędu oraz 16 podrozdziałami II-go rzędu, stanowi najobszerniejszy rozdział dysertacji obejmujący 49 stron maszynopisu. W rozdziale tym Doktorant uzyskane dane zamieścił w 34 tabelach i zaprezentował na 12 rycinach. W rozdziale V. Dyskusja obejmującym 15 stron maszynopisu przeprowadził konfrontację uzyskanych wyników badań z danymi literaturowymi. Z kolei w rozdziale VI. Wnioski Autor dysertacji na 2 stronach zamieścił 14 wniosków wynikających z przeprowadzonych badań. Spis literatury wykorzystanej w pracy zamieszczony w rozdziale VII. Literatura obejmuje 164 pozycje literaturowe, które pod względem formalnym cytowane są w sposób właściwy.

Układ pracy jest poprawny i nie budzi zastrzeżeń. Mgr inż. Bartosz Ridiger zachował właściwe proporcje pomiędzy poszczególnymi rozdziałami, a ich udział w całej objętości rozprawy doktorskiej jest proporcjonalnie wyważony. Poszczególne rozdziały i podrozdziały ściśle się zająbiają tworząc logiczną całość. Taki podział treści świadczy o przemyślanej koncepcji oraz ułatwia zapoznanie się z pracą i analizę dokonań Doktoranta zawartych w danych empirycznych oraz podczas interpretacji, wyjaśniania i dyskusji otrzymanych wyników z dotychczas prezentowanym opisem rzeczywistości. Praca napisana jest poprawną polszczyzną, a stosowanie precyzyjnej terminologii pozwala na dokładną analizę uzyskanych wyników. Struktura tak przygotowanej dysertacji spełnia wymogi formalne stawiane tego typu opracowaniom.

3. Ocena merytoryczna pracy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska została przygotowana w oparciu o oryginalne wyniki badań własnych. Tytuł rozprawy doktorskiej „Wpływ sposobu nawożenia magnezem na gospodarkę azotem pszenicy ozimej” został sformułowany w sposób jasny i w pełni odzwierciedla treści zawarte w pracy.

W rozdziale I. (Wstęp) Doktorant przedstawił problem badawczy oraz sformułował hipotezy badawcze i cele szczegółowe. W oparciu o aktualny stan wiedzy i pojawiające się realne problemy odniesione do zarządzania azotem Autor sformułował następującą

hipotezę roboczą: „Optymalne odżywienie pszenicy ozimej magnezem w krytycznych fazach formowania plonu pozostaje bez wpływu na efektywność azotu nawozowego”. Z kolei sformułowana przez Doktoranta hipoteza alternatywna brzmi: „optymalne odżywienie pszenicy ozimej magnezem w krytycznych fazach formowania plonu zwiększa efektywność azotu nawozowego”. Tak sformułowana hipoteza realizowana była w oparciu o następujące cele szczegółowe:

1. Ocenę wpływu dogłębowej i dolistnej aplikacji siarczanu magnezu na akumulację azotu i magnezu w krytycznych fazach rozwojowych pszenicy ozimej;
2. Określenie wskaźników charakteryzujących gospodarkę azotem w zależności od przyjętej strategii nawożenia siarczanem magnezu;
3. Dokonanie diagnozy stanu odżywienia plantacji z wykorzystaniem indeksu SPAD w dwóch kardynalnych stadiach rozwojowych;
4. Powiązanie testowanych sposobów aplikacji magnezu i przyjętego postępowania diagnostycznego z plonem i elementami struktury plonu.

Wysoko oceniam rozdział II. Przegląd literatury, w którym Doktorant w sposób syntetyczny, oparty na bogatym piśmiennictwie przeanalizował uprawę pszenicy ozimej, pod kątem znaczenia gospodarczego i realizacji potencjału plonotwórczego oraz wymagań glebowych i klimatycznych. Opisał zarządzanie azotem w produkcji roślinnej. W rozdziale tym podjął również tematykę związaną z zasobnością gleb Polski w magnez, znaczeniem tego pierwiastka dla roślin oraz analizą nawozów jako źródła magnezu. Rozdział ten został napisany wyczerpująco i przejrzyście w oparciu o bogatą bibliografię. Stanowi on dobrą podstawę do analizy rozwiązań metodycznych oraz dyskusji uzyskanych wyników badań.

Rozdział III. Metodyka badań Autor dysertacji podzielił na siedem podrozdziałów, w których scharakteryzował sposób prowadzenia doświadczenia polowego z uwzględnieniem omówienia zastosowanych czynników eksperymentalnych, zastosowanego nawożenia NPK, warunków glebowych oraz warunków meteorologicznych panujących w latach prowadzenia doświadczenia. W piątym podrozdziale Autor przedstawił metodykę pobierania próbek, a w rozdziale szóstym –

analizy chemiczne materiału roślinnego.

W rozdziale tym Doktorant zaprezentował wskaźniki syntetyczne oraz przedstawił dane metodyczne dotyczące statystycznej interpretacji wyników. W ramach oceny statystycznej uzyskanych wyników badań wykonał analizę wariancji w układzie trzyczynnikowym wprowadzając poza dwoma czynnikami doświadczalnymi jako trzeci zmienność w latach.

Wyliczył także współczynniki korelacji oraz wykonał analizę regresji. W obliczeniach Doktorant wykorzystał program STATISTICA. Dla biomasy nadziemnej, akumulacji azotu oraz akumulacji magnezu wyliczył indeksy. W każdym przypadku indeks oznacza udział danego organu w całkowitej biomacie/całkowitym pobraniu składników. Indeksy Doktorant wyliczył w stadiach BBCH 65, BBCH 75 i BBCH 91.

Prezentowane w pracy badania polowe przeprowadzono w latach 2013 – 2015 na poletkach doświadczalnych zlokalizowanych w miejscowości Jarosławiec, w województwie wielkopolskim. Rośliną testową była pszenica ozima odmiany Kerubino (odmiana elitarna E, charakteryzująca się wysoką zawartością białka), uprawiana po przedplonie z jęczmienia jarego. Eksperyment założono w układzie dwuczynnikowym, w czterech powtórzeniach. W doświadczeniu polowym uwzględniono następujące czynniki badawcze – I czynnik – dogłębne nawożenie magnezem (1. bez magnezu, 2. 25 kg Mg·ha⁻¹ w formie siarczanu magnezu (Kizeryt); 3. 50 kg Mg·ha⁻¹ w formie siarczanu magnezu (Kizeryt); II czynnik – dolistne stosowanie magnezu (1. bez aplikacji, 2. w stadium BBCH 30 w formie 7-wodnego siarczanu magnezu – Epsa TOP, 3. W stadium BBCH 49 w formie 7-wodnego siarczanu magnezu – Epsa TOP, 4. w obu wymienionych terminach).

Opis tego rozdziału wskazuje, że zastosowane przez Autora dysertacji metody badawcze dobrano w sposób właściwy w odniesieniu do celu i zakresu proponowanych w pracy badań. Doktorant poprzez poprawne metodycznie zaplanowanie eksperymentu badawczego wykazał również dbałość o zapewnienie statystycznej poprawności wnioskowania. Analiza metodologicznej strony badań wskazuje na oryginalne podejście Doktoranta do realizacji zadania badawczego. Obejmuje to zarówno etap projektowania badań i sposobu doboru czynników doświadczalnych, jak również realizacji przeprowadzonych doświadczeń.

W rozdziale III. Metodyka badań wskazane by było podanie wykazu szczegółowych zabiegów agrochemicznych wykonywanych w doświadczeniu polowym.

Rozdział IV. Omówienie wyników stanowi najobszerniejszą część rozprawy, w której Autor przedstawił wyniki badań i dokonał ich wnikliwej interpretacji. Wyniki badań Doktorant przedstawił w formie tabel i rycin, których tytuły są komunikatywne i jednoznacznie informują o rodzaju prezentowanych cech. Niemniej jednak wskazane by było dodanie w tytułach zwrotu: pszenica ozima, bowiem analizowane w opracowaniu fazy rozwojowe dotyczą tej rośliny. Być może Autor przyjął w opracowaniu taki „skrót myślowy”.

Doktorant określił w okresie zbioru roślin strukturę plonu, plon ziarna pszenicy ozimej oraz biomasę pozostałych składowych nadziemnej części, która obejmowała źdźbła, liście i plewy. Określił także całkowitą biomasę. Autor dokonał oceny zawartości i akumulacji azotu oraz zawartości i akumulacji magnezu we wszystkich organach roślinnych (źdźbła, liście, ziarno, plewy). Określił pobranie jednostkowe azotu oraz indeksy azotu. Doktorant dokonał oceny łanu w stadium BBCH 75, BBCH 65 i BBCH 31, określając biomasę nadziemną, zawartość i akumulację azotu i magnezu oraz indeks zieloności roślin (SPAD). Autor zamieścił w tym rozdziale również rezultaty obliczeń statystycznych. Doktorant poszerzył interpretację uzyskanych wyników badań dzięki obliczeniu współczynników korelacji i wykonaniu analizy regresji. Opracowanie statystyczne uzyskanych wyników badań w istotny sposób podnosi wartość rozprawy, dając podstawę zarówno do ich właściwej oceny, jak i sprecyzowania racjonalnych wniosków.

W rozdziale V. Dyskusja Autor dysertacji przedstawił dyskusję uzyskanych wyników badań polowych. Doktorant bardzo dobrze skonfrontował otrzymane wyniki z właściwie dobraną literaturą naukową. Dało to Autorowi dysertacji możliwość wyjaśnienia rozbieżności i podobieństw uzyskanych danych z danymi literaturowymi. Dyskusja wyników charakteryzuje się logicznym i przejrzystym układem, trafnością oraz właściwie dobraną i zinterpretowaną literaturą w odniesieniu do własnych wyników badań.

Rozprawa doktorska kończy się 14 wnioskami wskazującymi na działanie zastosowanych czynników doświadczalnych na roślinę testową. Zastosowane wskaźniki opisujące odpowiedź obiektów badawczych dobrze charakteryzują osiągnięcia

badawcze wynikające z przeprowadzonego eksperymentu polowego, analiz chemicznych uzyskanego materiału roślinnego oraz analizy, syntezy i uogólnień dokonanych w dysertacji mgr. inż. Bartosza Ridigera.

Autor stwierdził między innymi, że plon ziarna pszenicy ozimej istotnie zależał od obu czynników doświadczalnych, a mianowicie nawożenia doglebowego i dolistnej aplikacji magnezu, wykazując jednocześnie silną zmienność w latach. Efektem współdziałania czynników doświadczalnych był najsilniejszy wpływ dokarmiania dolistnego w warunkach braku stosowania magnezu w formie nawożenia doglebowego. Nawożenie doglebowe magnezem okazało się istotnym determinantem gęstości łanu oraz liczby ziarniaków w kłosie, natomiast aplikacja dolistna, niezależnie od terminów wykonania zabiegu, zwiększyła masę tysiąca ziarniaków. Autor stwierdził, że rośliny do stadium dojrzałości młecznicy ziarniaka (BBCH 75) pobierały azot dużo sprawniej w sytuacji, gdy magnez był dla nich lepiej dostępny. Doktorant wykazał też, że pobranie jednostkowe azotu podlegało silnej zmienności w latach, natomiast testowane sposoby nawożenia magnezem pozostały bez znaczącego wpływu na ten wskaźnik. Doglebowe stosowanie magnezu w dawce $25 \text{ kg Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ prowadziło do istotnego zwiększenia efektywności agronomicznej, wskaźnika efektywności i wykorzystania azotu z nawozów. Na podstawie zrealizowanych badań Doktorant stwierdził, że w odróżnieniu od nawożenia doglebowego dolistna aplikacja siarczanu magnezu, poza wpływem na efektywność agronomiczną, wskaźnik efektywności i wykorzystania azotu z nawozów, kształtowała także efektywność fizjologiczną azotu, przy czym kluczowy okazał się pierwszy termin wykonania zabiegu. Autor poza tym wykazał, że doglebowe wprowadzenie magnezu (niezależnie od dawki) oraz dolistne stosowanie składnika w II terminie i łącznie w obu terminach powodowało znaczący wzrost akumulacji magnezu w liściach w okresie od kwitnienia do zbioru, co można wiązać z większą aktywnością fotosyntetyczną roślin w fazie nalewania ziarna.

Wykaz literatury zamieszczony w rozdziale VII. Literatura sporządzony jest dokładnie. Wysoko oceniam również to, że w rozprawie doktorskiej przeważająca większość wykorzystanych pozycji piśmiennictwa naukowego została opublikowana w ostatnich latach.

Rozprawa doktorska mgr. inż. Bartosza Ridigera stanowi wyróżniający się przykład

pracy doktorskiej i pozbawiona jest uchybień pod względem merytorycznym. Pod względem edytorskim została przygotowana starannie. Na uwagę zasługuje wysoki poziom estetyki zamieszczonych w pracy tabel, rycin i fotografii.

4. Uwagi szczegółowe

Studiując ciekawą dysertację dostrzeżono kilka błędów bądź nieścisłości, które z obowiązku recenzenta chciałabym przekazać Autorowi pracy.

- Na str. 14 na Ryc. II.1. są tys. ha, zaś w tekście nad Ryciną są mln ha. Na Rycinie zamieszczono niepełną legendę;
- Na str. 17 (8 wers od dołu) jest: 8000 tysięcy , powinno być: 8 tysięcy;
- Na str. 20 (14 wers od dołu) jest: Rubio i in. 2003, a w wykazie literatury jest: Rubio i in. 2013;
- Na str. 23 na Ryc. II.4 nie zamieszczono legendy;
- Na str. 22 (2 wers od góry) jest: Grzebisz i in. 2020, a w wykazie literatury nie ma tej pozycji;
- Na str. 22 (9 wers od dołu) jest: Filipek 2013, powinno być: Filipek i Skowrońska 2013 oraz jest: Fotyma 1988, powinno być: Fotyma i Zięba 1988;
- Na str. 26 (8 wers od dołu) jest: Verbruggen i in. 2013, powinno być: Verbruggen i Hermans 2013;
- Na str. 27 (6 – 7 i 14 – 15 wers od dołu) jest: Bloom i in. 2017, powinno być: Bloom i Kameritsch 2017; jest: Zhao H i in. 2012, powinno być: Zhao i in. 2012; jest: Shao Y. i in. 2021, powinno być: Shao i in. 2021; jest: Cakmak i in. 2008, powinno być: Cakmak i Kirkby 2008; jest: Cakmak i in. 2010, powinno być: Cakmak i Yazici 2010; jest: Gerendaz i in. 2013, powinno być: Gerendas i Führs 2013; jest: Tranker 2018, powinno być: Tranker i in. 2018;
- Na str. 28 – 29 na Ryc. II.6.1., Ryc. II.6.2. i Ryc. II.6.3. objaśnienia powinny być podane w języku polskim (są w języku angielskim), a odnośniki do stron internetowych powinny być zamieszczone w VII rozdziale Literatura;

- Na str. 29 (2 wers od dołu) jest: Tanoi i in. 2015, powinno być: Tanoi i Kobayashi 2015;
 - Na str. 31 (5 wers od dołu) jest: Gransee i in. 2013, powinno być: Gransee i Fuhrs 2013;
 - Na str. 32 (2 wers od dołu) jest: Chu i in. 1985, powinno być: Chu i Jahnsen 1985;
- Pragnę zaznaczyć, że powyższe uwagi, głównie o charakterze redakcyjnym, w niczym nie umniejszają wysokiej wartości merytorycznej recenzowanej pracy.

5. Podsumowanie

W podsumowaniu należy stwierdzić, że przeprowadzone przez mgr. inż. Bartosza Ridigera obszerne i na wysokim poziomie badania oraz przygotowana w oparciu o uzyskane wyniki rozprawa doktorska zasługuje na duże uznanie. Badania zostały wykonane poprawnie pod względem metodycznym. Zamieszczone w niej rezultaty badań mają charakter poznawczy i aplikacyjny oraz wnoszą nowe wartości i mogą zostać wykorzystane w praktyce rolniczej.

Doktorant musiał wnieść bardzo duży wkład pracy w przeprowadzenie doświadczenia polowego, wykonanie analiz laboratoryjnych oraz opracowanie uzyskanych rezultatów badań. Należy podkreślić, że dysertacja została przygotowana starannie i napisana poprawnym językiem, z wykorzystaniem właściwej terminologii. Wyniki są dokładnie opracowane i czytelnie zaprezentowane w tabelach i na estetycznie wykonanych rycinach. Sposób interpretacji otrzymanych rezultatów badań, jak również dyskusja wyników z pozycjami literaturowymi, wskazują na bardzo dobre przygotowanie merytoryczne mgr. inż. Bartosza Ridigera. Forma opracowania dysertacji świadczy o umiejętności zarówno poprawnego projektowania i prowadzenia prac badawczych, jak również umiejętności interpretacji wyników przez Doktoranta. Dysertacja tworzy spójną i logiczną całość, a kompleksowe podejście do podjętego tematu badawczego zasługuje na uznanie.

Rozprawa doktorska mgr. inż. Bartosza Ridigera jest oryginalną pracą badawczą, wnoszącą duży wkład w badania dotyczące zwiększenia efektywności nawożenia

azotem w efekcie aplikacji magnezu stanowiącego „kontroler” gospodarki azotowej roślin. Zamieszczone w recenzji uwagi o charakterze pozamerytorycznym i porządkowym nie obniżają mojej bardzo wysokiej oceny rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartosza Ridigera.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej oceny formalnej, metodycznej i merytorycznej rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartosza Ridigera nt. „Wpływ sposobu nawożenia magnezem na gospodarkę azotem pszenicy ozimej wykonanej pod kierunkiem dr. hab. Jarosława Potarzyckiego, prof. UPP, stwierdzam, że praca stanowi oryginalne osiągnięcie naukowe i wnosi wiele nowych aspektów poznawczych i użytecznych.

Recenzowana praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zmianami) i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Biorąc powyższe pod uwagę stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie Pana mgr. inż. Bartosza Ridigera do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę wykazaną wyżej wysoką wartość merytoryczną pracy i uzyskanych wyników oraz sposób ich przedstawienia i interpretacji wnoszę do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartosza Ridigera stosowną nagrodą.

Lublin, dnia 22.11.2024 r.



dr hab. Marzena S. Brodowska, prof. uczelni