

Olsztyn, dnia 29.12.2020

Prof. dr hab. Stanisław Sienkiewicz  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska  
ul. Oczapowskiego 8  
10-744 Olsztyn

## R E C E N Z J A

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego na temat:  
„Wpływ dolistnego dokarmiania pszenicy ozimej mikroelementami  
i ochrony fungicydowej na gospodarkę azotową roślin  
w krytycznych fazach formowania plonu”  
wykonanej pod kierunkiem dr. hab. Witolda Szczepaniaka, prof. UPP

Recenzję rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego pt.:  
„Wpływ dolistnego dokarmiania pszenicy ozimej mikroelementami  
i ochrony fungicydowej na gospodarkę azotową roślin w krytycznych fazach  
formowania plonu” opracowano na podstawie uchwały Rady Wydziału  
Rolnictwa i Bioinżynierii w Poznaniu z dnia 15.06.2018 r. oraz pisma Pana prof.  
dr. hab. Andrzeja Blecharczyka Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny  
Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia  
20.10.2020 roku.

Pszenica ozima, obok rzepaku i kukurydzy, jest jedną z najważniejszych  
roślin uprawianych w naszym kraju. Możliwości plonotwórcze tej rośliny są  
bardzo duże, rekord Polski z 2020 roku wynosi  $11,628 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Z kolei średnie  
plony uzyskiwane w naszym kraju w ostatnich latach nie przekraczają  $5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .  
Świadczy to o jeszcze dużych rezerwach plonotwórczych, które musimy nauczyć  
się wykorzystywać. Oczywiście postęp w zakresie prac hodowlanych i związana  
z tym dostępność plennych odmian umożliwiła uzyskiwanie większych plonów.  
Ale trzeba zauważyć, że w ślad za postępowaniem hodowlanym podążały wysiłki  
chemików rolnych, która praca była ukierunkowana na tworzenie dobrych  
warunków do rozwoju i plonowania nowymi odmianami pszenicy poprzez  
zapewnianie wszystkich niezbędnych składników pokarmowych

w odpowiednich ilościach i wymaganych proporcjach. Kolejnym ważnym zagadnieniem jest dopasowanie podaży składników pokarmowych do potrzeb pszenicy w zależności od jej fazy rozwojowej, a także zadbanie o plon poprzez zapewnienie skutecznej ochrony roślin. Niezwykle ważnym zagadnieniem jest odpowiednie odżywienie roślin w fazach, które decydują o ilości i jakości plonu. W tym kontekście badania przeprowadzone przez mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego są w pełni uzasadnione. Obejmują one ważne zagadnienia dla praktyki rolniczej, a ich opracowanie w formie publikacji naukowych znacząco poszerzy dorobek naukowy w zakresie uprawy pszenicy ozimej.

Oceniana rozprawa to dość obszerne, ale bogate w treści opracowanie składające się z części głównej (typowej dla pracy doktorskiej) i aneksu, w którym zawarto 24 tabele. Taki podział pracy należy uznać za uzasadniony, bowiem w aneksie zamieszczono wybrane wyniki, których nie znajdziemy w rozdziale „Wyniki badań”. Stworzyło to dużą przejrzystość pracy i umożliwiło czytelnikowi pełne zapoznanie się z wynikami. Pracę podzielono standardowo na rozdziały i podrozdziały. Kolejność rozdziałów jest logiczna, a ich tytuły są prawidłowe, oprócz małych wyjątków i w pełni informują o treściach w nich zawartych. Tytuł rozprawy również nie budzi zastrzeżeń.

Praca zaczyna się od streszczenia w języku polskim, po którym znajdujemy streszczenie w języku angielskim. Obydwa streszczenia napisano zgodnie ze sztuką, a zawarte w nich informacje są w pełni wystarczające.

W kolejnym rozdziale zatytułowanym „Wstęp” Autor scharakteryzował problem badawczy, postawił hipotezę i sprecyzował cele badawcze. Muszę pochwalić Autora rozprawy za syntetyczne, przejrzyste i sprawne wprowadzenie czytelnika w zakres tematyki badawczej.

„Przegląd literatury” zajmuje w dysertacji mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego 20 stron. Został on napisany w oparciu o najnowsze pozycje fachowej literatury polskiej i światowej. W dwóch pierwszych podrozdziałach tego rozdziału przedstawiono dotychczasowe osiągnięcia polskich i zagranicznych autorów w zakresie znaczenia gospodarczego pszenicy, fizjologii jej plonowania z uwzględnieniem krytycznych okresów rozwoju łanu.

W kolejnym podrozdziale omówiono znaczenie fizjologiczne i działanie plonotwórcze mikroelementów, a w następnym zaprezentowano choroby powodowane przez grzyby z uwzględnieniem zwalczania patogenów. Mam uwagę dotyczącą tytułu tego podrozdziału: myślę, że nie należy pisać o znaczeniu plonotwórczym grzybów patogennych a także niewłaściwe jest określenie, że zwalczanie grzybów ma znaczenie plonotwórcze. W moim przekonaniu zwalczanie grzybów to działanie plonochronne i to słowo powinno znaleźć się w tytule podrozdziału. Ostatni podrozdział „Przeglądu literatury” poświęcono tematyce porażenia roślin przez patogeny w zależności od stanu ich odżywienia – bardzo ważne zagadnienie i dobrze, że znalazło się w recenzowanej rozprawie. Ale znowu niezbyt dobrze sformułowano tytuł, bowiem napisano: „...porażenie roślin przez choroby...?”, a to patogeny porażają rośliny i są sprawcami chorób.

Rozdział „Przegląd literatury” oceniam bardzo dobrze, jako przemyślany i świadczący o tym, że Autor legitymuje się bardzo dobrą znajomością literatury w zakresie realizowanych badań, także tej najnowszej, chociaż potrafi sięgnąć i po starsze pozycje, można rzec odnosi się do klasyki.

Badania wykonano w oparciu o trzyletnie doświadczenia polowe prowadzone w latach 2013-2016 na glebie płowej (klasa bonitacyjna IIIa, kompleks pszeny dobry). Były to doświadczenia dwuczynnikowe, ale bardzo proszę o wyjaśnienie jaki układ doświadczenia zastosowano. Nie jest to split-plot i nie jest to układ całkowicie losowy, zgodnie z danymi zamieszczonymi w tab. 12 (str. 31). Zresztą te dwa układy wykluczają się. Ale na pewno doświadczenia prowadzono jako dwuczynnikowe – czynnik I obejmował 3 obiekty (mikroelementy bez fungicydów, fungicydy bez mikroelementów i mikroelementy + fungicydy), a czynnik drugi 7 obiektów – wzrastające dawki azotu od 0 do 240 kg N·ha<sup>-1</sup> (co 40 kg·ha<sup>-1</sup>). Moim zdaniem niepotrzebnie podano charakterystyki fungicydów (str. 32-34) i na dodatek zrobiono to niezbyt dobrze pod względem redakcyjnym. Z kolei zamieszczenie w pracy zestawionych zabiegów agrotechnicznych uważam za potrzebne i dające czytelnikowi pełny wgląd w przebieg doświadczeń polowych.

Podrozdział 4.4. zatytułowano „Pomiary i oznaczenia”. Zamieszczono w nim dane dotyczące pobierania próbek gleby i roślin oraz zwięźle przedstawiono bardzo szeroki zakres badań polowych i laboratoryjnych. Zastosowane metody badawcze należy uznać za dobrze dobrane, ale trzeba także zaznaczyć, że to przedsięwzięcie wymagało niemałego wysiłku ze względu na bardzo szeroki zakres prac i dużą liczbę próbek. Należy docenić to, że Autor prowadził ekstrakcję przyswajalnych form makro- i mikroelementów metodą Mehlich 3. Mam tylko małą uwagę dotyczącą odczynu i pH gleby. W pracy napisano: „- odczyn (pH) – oznaczono w 1 M KCl”. Tymczasem prawda jest taka, że oznaczono pH gleby i na tej podstawie określono odczyn. Ta sama uwaga dotyczy tabeli 17 – podano pH a nie odczyn (odczyn może być określony od silnie kwaśnego do zasadowego). I jeszcze jedna sprawa: powinno być 1 mol  $\text{KCl} \cdot \text{dm}^{-3}$ .

W następnym podrozdziale (4.5.) zaprezentowano 15 wskaźników, które nazwano „syntetycznymi” – podano metody ich obliczania wraz z odniesieniami do literatury. W podrozdziale 4.6. znajdują się informacje dotyczące metod statystycznych wykorzystanych w niniejszej pracy do opracowania wyników. Na szczególne wyróżnienie zasługuje wykorzystanie metody analizy ścieżkowej. Ostatnie podrozdziały rozdziału metodycznego poświęcono omówieniu warunków glebowych i pogodowych – zrobiono to dobrze i w wystarczającym zakresie. Tylko niepotrzebnie podano te same wyniki w tabelach i na rysunkach (tab. 19 i rys. 6, tab. 20 i rys. 7).

Rozdział metodyczny (scharakteryzowany wyżej) został napisany dobrze, zawarto w nim informacje niezbędne do zorientowania czytelnika w zakresie przeprowadzonych badań i wykorzystanych metod. Należy podkreślić, że metodykę badań zaprojektowano z dużym znanstwem a metody badawcze dobrze dopasowano do charakteru badań. Jednocześnie jest to informacja wskazująca na bardzo szeroki zakres prac badawczych – duży wysiłek, podziwiam.

Rozdział „Wyniki badań” stanowi najobszerniejszą część pracy. Zamieszczono w nim wyniki prac badawczych w 54 tabelach i 50 rysunkach.

Szeroki zakres badań oraz dobrze przemyślana i dobrana metodyka stworzyły Autorowi duże możliwości do przeprowadzenia analizy uzyskanych wyników.

Rozdział ten podzielono na 23 główne podrozdziały. Pierwsze trzy poświęcono plonom ziarna i wybranym elementom struktury plonu (liczba kłosów na 1 m<sup>2</sup>, liczba ziaren w kłosie i MTZ) z szeroko rozpracowaną analizą matematyczną wyników (macierze korelacji, linie regresji oraz analiza współczynników ścieżek). W tych podrozdziałach, jak i w następnych, zastosowano ten sam schemat – wyniki dotyczące czynników doświadczalnych zamieszczono w tabelach, a wyniki dotyczące współdziałań zostały zaprezentowane w formie rysunków. Dało to większą przejrzystość i ułatwiło śledzenie zmienności opisywanych cech. Tą część opracowano dobrze, zgodnie ze sztuką pisania prac naukowych.

Kolejne dwa podrozdziały poświęcono bardzo ważnym parametrom jakościowym ziarna pszenicy (zawartość białka, glutenu i skrobi, liczba opadania, wskaźnik sedymentacji Zeleny'ego, wodochłonność i masa hektolitra) oraz wzajemnym relacjom plonu ziarna z wybranymi parametrami jakościowymi. Nie napisano tylko o jakie białko chodzi (ogólne czy właściwe) – w metodyce też takiej informacji nie ma, moim zdaniem to białko właściwe. Poza tym sprawnie opisano wszystkie wyżej wymienione cechy ziarna, podobnie jak w poprzednich podrozdziałach, z bardzo rozległym opracowaniem statystycznym.

W podrozdziałach 5.6. i 5.7. znajdujemy opracowanie zagadnień dotyczących biomasy pszenicy ozimej w czterech stadiach rozwojowych (BBCH 31, 39-46, 65 i 89) z obudową statystyczną zależności korelacyjnych plonu ziarna i indeksu żniwnego od biomasy tego zboża. Dwa kolejne podrozdziały poświęcono wskaźnikom gospodarki suchą masą łanu pszenicy (wskaźnik remobilizacji suchej masy, współczynnik remobilizacji suchej masy i wskaźnik reutilizacji suchej masy do ziarna) i ich wpływowi na plon ziarna.

„Zawartość składników w pszenicy ozimej” – tak zatytułowano podrozdział 5.10. – oczywiście chodzi o zawartość wybranych pierwiastków i myślę, że taki tytuł by był lepszy. Oznaczono zawartość 5 makroelementów

i 4 mikroelementów w roślinach w czterech wcześniej wymienionych fazach rozwojowych, a w pracy opisano tylko zawartość N, Cu, Mn i Zn oraz oceniono wpływ zawartości N w pszenicy na plon ziarna w zależności od roku badań, mikroelementów i fungicydów oraz dawki azotu (współczynniki korelacji). Z kolei w odniesieniu do liścia flagowego w fazie rozwojowej pszenicy BBCH 65 omówiono zawartość wszystkich 9 oznaczonych pierwiastków (N, P, K, Mg, Ca, Cu, Mn, Zn i Fe). Określono także wpływ dawki N na koncentrację tych pierwiastków w liściach flagowych. W tym samym stadium rozwojowym pszenicy ozimej (BBCH 65) oznaczono indeks zieloności liścia (test SPAD) i w następnym podrozdziale opisano zależności między plonem i zawartością białka a oznaczonymi parametrami w liściach flagowych w tym stadium.

Kolejne dwa podrozdziały poświęcono ocenie zdrowotności roślin pszenicy ozimej w dwóch stadiach rozwojowych, a ściślej ich porażeniu przez patogeny grzybowe oraz wpływowi tych patogenów na plon ziarna w zależności od roku uprawy, nawożenia mikroelementami i ochrony fungicydowej oraz dawki azotu. I muszę jeszcze raz zaznaczyć, że w mowie codziennej używa się określenia porażenie przez choroby grzybowe, ale w pracy naukowej powinno być porażenie przez patogeny grzybowe.

Podobnie jak w przypadku zawartości pierwiastków w pszenicy ozimej (podrozdział 5.17), także ich akumulację potraktowano tak samo, czyli w pracy ujęto cztery: N, Cu, Mn i Zn (tabele dotyczące pozostałych zamieszczono w aneksie). Zgodnie ze schematem przyjętym w ocenianej pracy w następnym podrozdziale rozpracowano zależność plonu ziarna pszenicy od akumulacji azotu w roślinach w czterech fazach rozwojowych i różnych organach. Indeksowi żniwnemu dziewięciu składników pokarmowych (N, P, K, Mg, Ca, Cu, Mn, Zn i Fe) poświęcono podrozdział 5.19 i opracowano je w zależności od roku, nawożenia mikroelementami i ochrony fungicydowej oraz dawki azotu.

Dasze trzy podrozdziały, ostatnie dotyczące pszenicy ozimej, poświęcono wskaźnikom gospodarki azotem łąnu pszenicy w okresie po kwitnieniu, zależnościom plonu ziarna i zawartości w nim białka a wskaźnikami

gospodarki azotem łąki pszenicy w okresie po kwitnieniu i wskaźnikiem efektywności nawożenia azotem.

W podrozdziale 5.23. wieńczącym rozdział „Wyniki badań” zajęto się zawartością azotu mineralnego w dwóch warstwach gleby w czasie zbioru pszenicy ozimej (niestety nie podano jednostek w tabeli nr 74, są tylko na rysunku nr 57). Opisano zależności, ale zawartość  $N_{min.}$  w glebie po zbiorze roślin to potencjalne niebezpieczeństwo wymycia składnika z gleby – nie znalazłem żadnych informacji na ten temat w omawianym rozdziale, a myślę, że taki był cel tych oznaczeń. Tytuł tego podrozdziału to: „Zawartość azotu mineralnego w glebie - stadium BBCH 89”. Sprawa dotyczy zawartości azotu mineralnego w glebie i podano stadium rozwojowe pszenicy, może trzeba było to napisać.

Po tym krótkim przeglądzie wykonanych prac badawczych, na bazie których opracowano dysertację doktorską, stwierdzam bardzo szeroki, wieloaspektowy ich zakres, a świadczy o tym duża liczba analizowanych parametrów. Warto również podkreślić, że materiał dokumentacyjny (tabele i rysunki) zamieszczone w omawianym rozdziale wykonano w pełni profesjonalnie.

Dyskusję wyników, co jest często spotykane w pracach doktorskich, opracowano jako samodzielny rozdział, w którym wydzielono 7 tematycznych podrozdziałów. I to, moim zdaniem jest jedna z ważniejszych części pracy, czyli konfrontacja wyników własnych z piśmiennictwem krajowym i zagranicznym. Nadaje to rozprawie cech oryginalnego i wartościowego opracowania o znaczącym ładunku poznawczym i użytkowym. Na szczególne podkreślenie zasługuje to, że Autor w tym rozdziale pogłębił interpretację wyników własnych, powołując się na zamieszczone dane wynikowe w rozdziale „Wyniki badań” i w aneksie oraz posługując się tabelami i rysunkami z wynikami badań własnych, (innymi niż wcześniej wspomniane) lub wynikami cytowanych autorów prac naukowych. Twierdzę, że po odpowiednim opracowaniu tego rozdziału, można by opublikować materiał jako artykuł przeglądowy. Przyznaję, znalazłem w tym

rozdziale informacje dotyczące zagrożeń wynikających z nadmiaru  $N_{min}$  w glebie.

Pan mgr inż. Bartłomiej Nowicki zakończył pracę doktorską 22 wnioskami. Treści w nich zawarte mają pełne potwierdzenie w wynikach uzyskanych w czasie trzyletnich badań, ale często są skrótową formą zaprezentowanych wcześniej wyników. Mam kilka uwag. Moim zdaniem wniosek nr 1 jest zbyt ogólny, bo co to znaczy zdecydowana większość parametrów. Wniosek nr 2 sformułowano niezbyt ładnie. Wniosek nr 5 – nie powinno być dla badanych wariantów. Wniosek nr 9 jest zbyt ogólny. Wniosek nr 12 zdecydowanie należy poprawić pod względem stylistycznym. Odnośnie wniosków od 14 do 15 niepotrzebnie użyto stwierdzeń, cytuję „W przypadku współdziałania ...” lub „Testowane warianty...”, lub „W każdym wariantcie...”. Myślę, że po wykonaniu tak rozległych i ciekawych badań można było pokusić się o uogólnienia i bardziej wyraźnie sformułowane zalecenia dla praktyki.

Do najbardziej wartościowych elementów dysertacji zaliczam:

- stwierdzenie, że dolistne nawożenie mikroelementami nie rekompensuje ochronnego działania fungicydów,
- wskazanie na korzystny wpływ mikroelementów na metabolizm roślin i tym samym większy plon,
- udowodnienie, że plon ziarna był wprost proporcjonalnie uzależniony od biomasy liści w stadium rozwojowym pszenicy BBCH 65,
- wykazanie, że ochrona fungicydowa łanu pszenicy ozimej może korzystnie wpływać na remobilizację azotu z liści do ziarna,
- informację, że indeks SPAD może służyć do prognozowania plonu, ale bardziej precyzyjne wyniki daje w warunkach poprawnej agrotechniki z włączeniem ochrony fungicydowej,
- wykazanie, że zbyt duża zawartość azotu w źdźbłach pszenicy ozimej w stadium BBCH 65 może prowadzić do zmniejszenia plonu ziarna,
- udowodnienie, że dolistne nawożenie mikroelementami i ochrona fungicydowa pszenicy ozimej zwiększają akumulację azotu oraz jego

remobilizację do ziarna oraz korzystnie wpływa na efektywność nawożenia azotem,

- wykazanie, że dobrą jakość ziarna na cele piekarskie zapewnia m.in. odpowiednie nawożenie azotem.

W pracy doktorskiej zaprezentowano bardzo dużo szczegółowych wyników, co pozwala na zaszeregowanie jej do cennego dorobku naukowego wnoszącego istotny wkład do literatury w zakresie chemii rolnej.

W recenzowanej rozprawie przedstawiono badania o bardzo szerokim, wielowątkowym zakresie. W trakcie zbierania tak obszernego materiału eksperymentalnego Autor posługiwał się wieloma różnymi metodami: fizycznymi, chemicznymi i statystycznymi. Wykazał dobre opanowanie tych metod i zaprezentował się jako dobrze zapowiadający się badacz, który umiejętnie wykorzystał naukowe piśmiennictwo do interpretacji uzyskanych wyników. Kolejną zaletą Doktoranta jest umiejętność podejmowania dużych wyzwań, a takim były badania zaprezentowane w recenzowanej pracy oraz właściwe podejście do zagadnień naukowych i ich rozwiązywanie na drodze eksperymentalnej.

Praca napisana została poprawną polszczyzną. Wystąpiły jednak błędy, które zauważyłem i zestawilem.

- Strona 41 – „Plon ziarna oceniano zbierając pszenicę kombajnem poletkowym ...”. Co to znaczy oceniano plon, raczej ziarno zważono po zbiorze kombajnowym. Czy uwzględniono wilgotność ziarna?
- Często powtarza się taki tekst: „...w sposób istotny...”, otóż nie ma sposobów istotnych, różnice są istotne lub nieistotne.
- Również często powtarzają się słowa wyższy i niższy. Moim zdaniem lepiej byłoby używać słów mniejszy lub większy, bo np. plonu było mniej lub więcej i zawartość była mniejsza lub większa.
- Strona 41 – napisano „...tym nie mniej...”, a powinno być tym niemniej.
- Na stronie 55 mamy taki tekst: „Jednakże uzyskane wartości masy tysiąca ziaren nie różniły się istotnie pomiędzy testowanymi poziomami nawożenia azotem.” Po pierwsze po co wartości, przecież chodzi o masę

tysiąca ziaren, a nie o wartość masy tysiąca ziaren. I jeszcze jedno „... pomiędzy testowanymi poziomami nawożenia azotem”. Prościej i lepiej byłoby np. tak: Dawka azotu nie zmieniała istotnie MTZ. Tego typu zdania, jak zacytowane wyżej, występują w pracy wiele razy.

- Strona 56 – cytuję: „...W latach 2014 i 2016 wzajemne relacje elementów struktury plonu wykazały ujemną korelację ...”. Trochę masło maślane, a na dodatek to Pan coś wykazuje, udowadnia itd., a nie wzajemne relacje.
- Strona 56 – cytuję: „Zdecydowanie największą zawartość białka, wynoszącą 14,01% odnotowano w trzecim roku badań.” Czy białko było zawarte w roku, raczej w ziarnie i po drugie jednostka powinna być inna – nie % tylko  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Myślę również, że zawartość białka podano w suchej masie, podobnie jak zawartość pierwiastków w roślinach i organach, skrobi i glutenu w ziarnie, o czym Autor zapomniał napisać, w metodyce też nie podano.
- I podobna sytuacja na stronie 61: „W roku 2014 i 2015 zawartość skrobi na poszczególnych poziomach nawożenia azotem nie różniła się statystycznie, natomiast w roku 2016 była istotnie mniejsza...”. Skrobi nie było na poziomach nawożenia azotem i nie było w roku 2016, była w ziarnie.
- Strona 78 – cytuję: „Analiza poziomu nawożenia azotem wykazała, że najniższą wartość wskaźnika reutilizacji suchej masy do ziarna odnotowano przy najwyższej dawce tego składnika...? Nie przy najwyższej dawce, poprawniej byłoby po nawożeniu 240  $\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ . I raczej analizował Pan zależność taką: jak kształtował się wskaźnik reutilizacji suchej masy w zależności od dawki azotu, a nie poziom nawożenia azotem.
- Strona 158 – cytuję: „...Dla każdego składnika największe wartości wystąpiły...” – na pewno nie powinno być napisane dla każdego składnika.
- Strona 171 – cytuję: „...Różnica między tymi latami dla sumy azotu w formie azotanowej z dwóch warstw gleby wynosiła 31,7%.” Znowu dla

i chyba chodzi o różnicę zawartość N-NO<sub>3</sub> w glebie pobranej w różnych latach, a nie o różnicę między latami.

- Myślę również, że często lepiej byłoby napisać dawka azotu niż poziom nawożenia azotem.
- Dosyć często nie stosowano wcięcia pierwszego wiersza akapitu, trzeba poprawić formatowanie.
- W spisie literatury brakuje pozycji cytowanych w tekście pracy, np.: Wachowska i in. (2017) – str. 26, Marschner (1986) – str. 27 i 28, Skowera i Puła (2004) – str. 184, Szempliński i Budzyński (1999) – str. 23 i 187.

Wyszczególnione wyżej błędy czy niedokładności lub zastosowane skróty myślowe absolutnie nie umniejszają wartości pracy i mogą być poprawione podczas opracowywania przyszłych publikacji. Zamieszczone w niej wyniki badań oraz ich szczegółowa analiza i końcowe wnioski są zgodne z celem pracy, świadczą o dużej wiedzy teoretycznej i dobrym przygotowaniu Autora. Jeszcze raz podkreślam, że recenzowana praca mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego ma dużą wartość poznawczą i użyteczną.

Stwierdzam, że praca doktorska mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego na temat: „Wpływ dolistnego dokarmiania pszenicy ozimej mikroelementami i ochrony fungicydowej na gospodarkę azotową roślin w krytycznych fazach formowania plonu” spełnia wymogi określone w Ustawie o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami) oraz ustawie z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668).

Biorąc pod uwagę walory naukowe dysertacji stwierdzam, że spełnia ona wymogi pracy doktorskiej w zakresie dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo i stawiam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr. inż. Bartłomieja Nowickiego do publicznej jej obrony.

  
Stanisław Sienkiewicz