

Olsztyn, dnia 05.01.2023

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

R E C E N Z J A

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Łukasza Bińka nt.:
„Wpływ drugoplanowych składników mineralnych na efektywność azotu
w kukurydzy na tle nawożenia siarczanem wapnia”
wykonanej pod kierunkiem
dr. hab. inż. Jarosława Potarzyckiego, prof. uczeln.,
promotor pomocniczy: dr hab. inż. Witold Szczepaniak, prof. uczeln.

Kukurydza jest jedną z najstarszych roślin uprawianych przez człowieka, a obecnie jest to jedna z głównych upraw pod względem powierzchni użytków rolnych. Światowa produkcja ziarna kukurydzy w 2021 roku była 3,3-krotnie większa niż w 1972 roku, co odpowiadało rocznemu wzrostowi o 3,18%. W tym samym czasie w Polsce wzrost produkcji kukurydzy był jeszcze większy. Z jednej strony było to wynikiem wzrostu powierzchni uprawy tej rośliny, ale z drugiej strony to efekt wzrostu plonów ziarna. Za wzrost plonów każdej rośliny w dużej mierze odpowiedzialny jest postęp hodowlany. Wraz z nim musi jednocześnie podążać dostosowanie technologii uprawy, w tym nawożenia, aby roślina mogła w jak największym stopniu wykorzystać swój potencjał plonotwórczy.

Zazwyczaj nie jesteśmy w stanie w pełni wykorzystać potencjału plonotwórczego roślin, m.in. ze względu na warunki wilgotnościowo-termiczne w czasie wegetacji roślin czy też ze względu na błędy popełniane w agrotechnice. Jednym z czynników w największym stopniu decydującym o plonie roślin jest nawożenie. Niedobór, jak i nadmiar nawet tylko jednego składnika pokarmowego roślin, może być przyczyną poważnego zmniejszenia plonu oraz pogorszenia jego jakości. Nawożenie działa najbardziej efektywnie tylko wtedy, gdy jest dobrze zbilansowane w odniesieniu do wszystkich składników pokarmowych.

Należy również pamiętać, że od dobrego odżywienia roślin wszystkimi składnikami pokarmowymi zależy wykorzystanie azotu, najbardziej plonotwórczego składnika, który jednocześnie może stwarzać zagrożenie w warunkach nadmiernej podaży i rozpraszania w środowisku.

Biorąc pod uwagę tylko te krótko sprecyzowane wyżej przesłanki uznaję, że badania przeprowadzone przez Pana mgr. inż. Łukasza Bińka są w pełni uzasadnione, bowiem Doktorant zajął się bardzo ważną gospodarczo rośliną oraz składnikami pokarmowymi, które pełnią istotne funkcje fizjologiczne w roślinach, a nie zawsze są uwzględniane w dawkach nawozowych. Badania przeprowadzone przez Doktoranta obejmują bardzo ważne zagadnienia związane z nawożeniem kukurydzy i moim zdaniem opracowanie wyników w formie publikacji będzie wymiernym i ważnym wkładem w zakres polskiego dorobku naukowego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Oceniana rozprawa to standardowo napisana dysertacja doktorska podzielona logicznie na rozdziały i podrozdziały. Kolejność rozdziałów jest poprawna, a ich tytuły są prawidłowe, oprócz małych wyjątków i w pełni informują o treściach w nich zawartych. Nie bardzo rozumiem tylko dlaczego streszczenia w języku polskim i angielskim zamieszczono przed spisem treści. Nie znalazłem także słów kluczowych. W streszczeniu w języku polskim napisano, że „Kukurydzę odmiany ES Fortran (FAO 210-220) uprawiono po przedplonie z kukurydzy.” Wyjaśniam, że przedplonem była kukurydza, a nie przedplon z kukurydzy i pewnie poprawniej byłoby napisać uprawiano zamiast uprawiono.

Tytuł rozprawy odpowiada treściom w niej zawartym. Moim zdaniem można było go jednak lepiej zredagować. Tytuł brzmi: „Wpływ drugoplanowych składników mineralnych na efektywność azotu w kukurydzy na tle nawożenia siarczanem wapnia.” Otóż drugoplanowe składniki mineralne, którym poświęcono pracę to: wapń, magnez i siarka; w takim układzie w siarczanie wapnia wprowadzono dwa spośród nich. Po co zatem ta część tytułu: „...na tle nawożenia siarczanem wapnia”. Myślę również, że może lepiej było napisać efektywność azotu w uprawie kukurydzy.

Pierwszym numerowanym rozdziałem w ocenianej pracy jest „Wstęp”. Autor najpierw omówił w nim problem badawczy i zrobił to dobrze, a następnie sprecyzował hipotezy badawcze oraz cele pracy. Mam takie dwie małe uwagi

dotyczące tekstu na str. 12 – użyto stwierdzenia w brzmieniu: „...występuje problem gleb o zbyt niskim odczynie”, o ile mi wiadomo odczyn może być od silnie kwaśnego do zasadowego – nie ma odczynu niskiego (takie sformułowanie występuje także w dalszych częściach pracy). I sprawa druga dotyczy tekstu (str. 12): „Spośród czynników glebowych ograniczających realizację potencjału plonotwórczego kukurydzy w glebach zakwaszonych.” Myślę, że powinno być kukurydzy uprawianej w warunkach gleb zakwaszonych.

„Przegląd literatury” zajmuje w dysertacji mgr. inż. Łukasza Bińka 12 stron. Rozdział ten podzielono na sześć podrozdziałów. Został on napisany w oparciu o bardzo dobrze dobrane pozycje fachowej literatury polskiej i światowej. Doceniam także to, że rozdział ten napisany został dobrą polszczyzną. Autor zaprezentował w omawianym rozdziale zagadnienia dotyczące produkcji i potencjału plonotwórczego kukurydzy, jej wymagań glebowych i klimatycznych. W dalszej części tego rozdziału mgr inż. Łukasz Biniek zwrócił uwagę na glin, który staje się problemem w warunkach gleb zakwaszonych oraz zajął się zagadnieniami związanymi z zarządzaniem azotem i zapotrzebowaniem kukurydzy na składniki drugoplanowe z uwzględnieniem ich znaczenia dla roślin. Podrozdziałem wieńczącym przegląd literatury w ocenianej pracy jest „Ocena stanu odżywienia roślin”.

Całość, jak już wcześniej zaznaczyłem, została napisana bardzo dobrze. Należy stwierdzić, że Autor z dużą znawstwem i dobrą znajomością fachowej literatury zaprezentował zagadnienia dotyczące zakresu badań.

W rozdziale „Materiał i metody badań” najpierw podano podstawowe dane o doświadczeniu polowym (lokalizacja, odmiana kukurydzy, przedplon, schemat doświadczenia, powierzchnia poletka, liczbę powtórzeń), a następnie zaprezentowano czynniki badawcze i w dalszej kolejności opisano nawozy stosowane w badaniach. Mam drobną uwagę – nazwę nawozu AgroSulCa napisano w pracy niepoprawnie (AgroSulca). Druga uwaga dotyczy sformułowania: „Poniższa tabela obrazuje sumaryczne ilości drugoplanowych składników mineralnych (Ca, Mg, S) wprowadzonych do gleby w wariancie bez oraz z zastosowaniem AgroSulca, przy zastosowanych nawozach azotowych w poszczególnych dawkach azotu na ha.”. Nie powinno zaistnieć takie sformułowanie „tabela obrazuje”, bowiem to Pan Szanowny Autorze zaproponował

tabele, w której podał dane i zawsze proszę powoływać się na numer tabeli (oczywiście bez poniższej). Ponadto zdanie to brzmi bardzo źle. Jeszcze uwaga do tabeli III.1. zatytułowanej: „Dopływ składników drugoplanowych zależnie od wariantu nawożenia”. Według schematu doświadczenia czynnik III (dawka azotu) obejmuje 4 dawki (0, 60, 120 i 180 kg N·ha⁻¹). Czy w obiekcie N₀ nie stosowano składników drugoplanowych? Ja osobiście wolałbym, aby podany był cały schemat doświadczenia. Mam również pytanie dlaczego dawki Mg były tak małe a dawki S tak duże?

Następnie Autor scharakteryzował warunki glebowe i warunki meteorologiczne w jakich prowadzono trzyletnie doświadczenie polowe oraz zamieścił dane agrotechniczne i terminy pobierania próbek. Zrobił to wszystko poprawnie i w wystarczającym zakresie. I znowu mam małą uwagę do tabeli III.2. „Skład granulometryczny i zawartość węgla organicznego na polu doświadczalnym.” Moim zdaniem powinno być: Skład granulometryczny gleby i zawartość węgla organicznego. Mam również uwagę do tabeli III. 3 – w pierwszej kolumnie mamy taki zapis „Odczyn (1 mol·dm⁻³ KCl)” i w drugiej np. „4,58 (kwaśny)”. Odczyn to nie to samo co pH. Na podstawie pH określamy odczyn gleby. Opisując warunki meteorologiczne Autor najpierw powołał się na ryciny III.1, III.2 oraz III.3 i w następnej kolejności na tabelę III.4; tymczasem w pracy tabelę umieszczono przed rycinami. Z kolei w tab. III.5 niewątpliwie jest błąd – dotyczy on terminów wysiewu siarczanu wapnia i orki w 2014 roku.

Kolejna część metodyczna pracy to opis metod analitycznych zastosowanych w badaniach materiału glebowego i roślinnego. Moim zdaniem niezbyt dobrze zaprezentowano w pracy zakres analiz chemicznych materiału roślinnego. Potoczenie mówi się czasem o „spalaniu” materiału roślinnego, jednak w pracy naukowej zdecydowanie lepiej jest używać pojęcia mineralizacja. Niepotrzebnie podano „kuchnię analityczną”, czyli ile materiału roślinnego naważono, ile cm³ zmineralizowanego, rozcieńczonego bądź nie materiału pobrano do analizy czy też ile dodano konkretnego odczynnika. Wystarczające byłyby informacje dotyczące zastosowanej metody mineralizacji czy też metod oznaczania zawartości poszczególnych składników. Przytoczę jeden fragment (str. 36): „Ze stężonych próbek pozyskanych celem oznaczenia mikroelementów, pobrano 0,5 cm³ analizy, następnie dodano 1 cm³ metawanadynianu amonu. Probówki

uzupełniono wodą destylowaną do 25 cm³ i pozostawiono na okres 24 godzin. Po upływie określonego czasu próbki poddano chemicznej analizie metodą kolorymetryczną przy długości fali 436 nm. Opisano co zrobiono, a nie napisano jaki składnik oznaczano. Ponadto co to znaczy „... pobrano 0,5 cm³ analizy.”

Nie mam żadnych zastrzeżeń merytorycznych do danych zawartych w podrozdziale zatytułowanym „Ocena statystyczna i wskaźniki”. Podrozdział ten opracowano zgodnie ze sztuką zamieszczając niezbędne informacje dotyczące wykonanych obliczeń (wzory i schematy). Jedynie taka drobna uwaga dotycząca tabeli III.7. W kolumnie „Relacje między składnikami” symbole pierwiastków chemicznych napisano małą literą. Nie wiem również dlaczego nie powołano się w tekście na fotografie (np. III. 2 lub III.3).

Rozdział metodyczny (scharakteryzowany wyżej) został napisany dobrze, oprócz małych niedociągnięć. W zdecydowanej większości zawarto w nim informacje niezbędne do zorientowania czytelnika w zakresie przeprowadzonych badań

i wykorzystanych metod. Należy podkreślić, że metodykę prac badawczych zaplanowano poprawnie a metody badawcze dobrze dopasowano do charakteru badań. Bardzo dobrze oceniam szczególnie to, że Doktorant wykorzystał metodę analizy ścieżkowej. Zauważam także i doceniam bardzo szeroki zakres prac badawczych – duży wysiłek.

Rozdział „Omówienie wyników” stanowi największą część pracy i oczywiście tak powinno być. Zamieszczono w nim wyniki obszernych prac badawczych w 28 tabelach i 44 rycinach. Podkreślałem już, że szeroki zakres badań oraz dobrze do nich dobrana metodyka stworzyły Autorowi duże możliwości do szerokiego prześledzenia czynników doświadczalnych na mierzone cechy oraz głęboką analizę uzyskanych wyników.

Rozdział „Omówienie wyników” podzielono na 3 główne podrozdziały, w których wyodrębniono podpodrozdziały. W pierwszym podrozdziale skupiono się na uzyskanych efektach takich jak: plon ziarna i jego struktura, biomasa nadziemna oraz zawartość i pobranie azotu, a także opisano wskaźniki efektywności azotu.

Wydaje się, że niezbyt szczęśliwie zatytułowano podrozdział IV.1. „Ocena plantacji w okresie zbioru”. Moim, zdaniem to już nie jest ocena plantacji tylko

ocena uzyskanych efektów po zastosowaniu czynników badawczych. Ten rozdział oraz kolejne opracowano według takiego samego schematu – wyniki dotyczące czynników doświadczalnych wraz ze statystyką zamieszczono w tabelach, a wyniki dotyczące współdziałań zostały zaprezentowane w formie rysunków. Oceniam to bardzo dobrze, bowiem bez nadmiaru liczb we wszystkich tabelach można było z większą przejrzystością śledzić zmienności opisywanych cech. W zakresie struktury plonu uwzględniono następujące składowe: liczba rzędów w kolbie, liczba ziarniaków w rzędzie, liczba ziarniaków w kolbie oraz masa tysiąca ziarniaków. Z kolei w odniesieniu do biomasy oceniono całkowitą jej masę oraz indeksy ziarna i kolb. Zawartość azotu oznaczono w następujących organach: łodygi, liście, ziarno, liście okrywowe kolb oraz rdzenie i w tych samych organach określono akumulację tego składnika. Obliczono także całkowite pobranie azotu oraz indeksy pobrania N w ziarnie i w kolbach. Ostatni podrozdział podrozdziału „Ocena plantacji w okresie zbioru” poświęcono następującym wskaźnikom efektywności azotu: efektywność agronomiczna, wskaźnik efektywności, efektywność fizjologiczna oraz obliczono wykorzystanie N z nawozów. Wyniki tych badań opracowano dobrze z właściwie przeprowadzoną analizą statystyczną, którą w odniesieniu do plonu ziarna i elementów struktury plonu poszerzono o analizę współczynników ścieżek. Moim zdaniem niefortunnie zatytułowano ryciny IV.14 i IV.15.

Drugi podrozdział z wynikami pracy doktorskiej to „Ocena plantacji w okresie kwitnienia (BBCH 65)”. W podrozdziale tym zaprezentowano wyniki dotyczące biomasy, zawartości i akumulacji azotu, składu chemicznego liścia podkolbowego oraz wskazano na liść podkolbowy jako organ wskaźnikowy do prognozowania plonu. Biomasa roślin w stadium kwitnienia (BBCH 65) określono w stosunku do: łodyg, liści, kolb oraz podano łączną masę nadziemną, a także obliczono indeksy łodyg, liści i kolb. W tych samych organach oznaczono także zawartość i akumulację azotu oraz zaprezentowano sumaryczne pobranie N przez kukurydzę w stadium BBCH 65 i obliczono indeksy akumulacji N w łodygach, liściach i kolbach. Pewnie niezbyt dobrze zatytułowano tabelę IV.15. „Indeksy akumulacji azotu dla organów „ – moim zdaniem poprawniej byłoby w organach.

Uważam także, że tytuł następnego podrozdziału (IV.2.3. „Skład chemiczny liścia podkolbowego”) nie jest najlepszy, bowiem nie znajdziemy w nim pełnego składu chemicznego, a zawarto w nim opracowanie wyników dotyczących zawartości wybranych makroelementów (N, P, K, Ca i Mg) oraz mikroelementów (Zn, Cu, Mn i Fe). Proszę o wyjaśnienie co oznacza taki zapis „Biomasa SPAD” (Tabela IV.18). To samo powtarza się w tabeli IV.24.

W podrozdziale IV.2.4 podjęto próbę, moim zdaniem z powodzeniem, wykorzystania wykonanych analiz chemicznych liścia podkolbowego (zawartość wybranych makroskładników oraz indeks zieloności liścia – SPAD) do prognozowania plonu testowanej rośliny. W tym celu wykonano obliczenia wykorzystując następujące metody: DRIS, regresji i korelacji oraz przeprowadzono analizę ścieżkową. Oceniam to bardzo wysoko – jako pierwiastek nowości. Autor rozprawy przeoczył fakt, że zatytułował tak samo dwie tabele (IV.19 i IV.20).

W ostatnim podrozdziale wynikowym pracy doktorskiej dokonano oceny plantacji w stadium 5 liści (BBCH 15). Obiekty doświadczalne oceniano biorąc pod uwagę następujące wskaźniki: biomasa nadziemna, indeks zieloności liści (SPAD) oraz zawartość i akumulacja składników mineralnych w roślinach. Szczególnie wysoko oceniam podrozdział zatytułowany: „Skład chemiczny roślin w stadium BBCH 15 a struktura plonu”. W tym podrozdziale przeprowadzono szeroką analizę zależności plonu kukurydzy, liczby ziarniaków w kłosie, masy tysiąca ziarniaków od zawartości w roślinach w fazie BBCH 15 wybranych makro- i mikroelementów.

Dyskusja wyników w pracach doktorskich najczęściej występuje jako oddzielnie opracowany samodzielny rozdział i w ocenianej pracy zachowana została taka forma. Na początku mgr inż. Łukasz Biniak zawarł informacje ogólne i następnie wyjaśnił, że w rozdziale tym najpierw dokonano oceny efektów plonotwórczych i wskaźników gospodarki azotem, a w dalszej kolejności przedyskutowano wyniki własne dotyczące stanu plantacji w okresie wegetacji w powiązaniu ze strukturą plonu i biomasa wegetatywną odnotowaną w czasie zbioru. Autor w tym rozdziale wraz z dyskusją dokonał pogłębionej analizy wyników badań własnych. Dokonał tego m.in. poprzez zamieszczenie 10 rysunków i jednej tabeli. Wyniki badań własnych zaprezentowane w rozdziale „Dyskusja” to: graficznie przedstawione linie regresji wpływu dawki azotu na plon ziarna

kukurydzy, liczbę ziarniaków w kolbie, masę tysiąca ziaren, a także zależność masy 1000 ziarniaków od akumulacji azotu w liściach w okresie zbioru. Przedstawiono także graficznie efektywność agronomiczną i fizjologiczną azotu oraz przyrost całkowitej biomasy nadziemnej od stadium BBCH 65 do zbioru i przyrost akumulacji azotu w całych roślinach od stadium BBCH 65 do zbioru w zależności od czynników doświadczalnych. Na rysunkach zaprezentowano także zależność indeksu zieloności liścia podkolbowego (SPAD) od zawartości w nim azotu i magnezu. Z kolei w tabeli V.1 zamieszczono współczynniki zmienności (Wz) wyliczone dla analizowanych wskaźników efektywności azotu. W drugiej tabeli w omawianym rozdziale Autor podał zakresy optymalnych zawartości składników w liściu podkolbowym kukurydzy w stadium kwitnienia (BBCH 65).

Takie rozwiązanie z włączeniem wybranych wyników do dyskusji oceniam bardzo wysoko, dało to bowiem Autorowi bezpośrednią możliwość konfrontacji własnych wyników z rezultatami innych badaczy. Należy podkreślić, że Autor wykorzystał najnowszą literaturę krajową i zagraniczną i z dużym dystansem przeprowadził dyskusję wyników. W moim przekonaniu rozdział ten został napisany bardzo dobrze. Doktorant wykazał się bardzo dobrą wiedzą i znajomością literatury naukowej z zakresu dotyczącego zagadnień poruszanych w Jego doktoracie.

Pan mgr inż. Łukasz Biniek zakończył pracę doktorską wnioskami i stwierdzeniami w liczbie 20, które mają uzasadnienie w przeprowadzonych badaniach oraz analizach wyników własnych. Uwagi do tego rozdziału:

1. Wniosek nr 5 jest jakimś krótkim streszczeniem – napisany niedobrze.
2. Mam wątpliwości dotyczące wniosku nr 6 – czy rzeczywiście głównym donorem azotu okazały się liście?
3. Myślę, że wnioski 7 i 8 można połączyć.
4. Wniosek nr 9 pewnie trzeba uszczegółowić.
5. Wniosek nr 13 mało konkretny.
6. Wniosek nr 14 moim zdaniem źle zredagowany.
7. Wniosek nr 15 wymaga uszczegółowienia, bo napisano, że: „Głównym makroskładnikiem zakłócającym równowagę żywieniową roślin okazał się magnez. Mam pytanie w jakim kontekście, gdy jest go za mało, czy gdy jest go za dużo. Trudno magnez nazwać głównym

makroskładnikiem zakłócającym równowagę żywieniową roślin, bo ten pierwiastek jest nazywany metalem życia.

8. we wniosku 18 powinno być dawka azotu zamiast „dawka nawozu azotowego”.

Do najbardziej wartościowych elementów dysertacji zaliczam:

1. Podjęcie szerokich i o dużym znaczeniu naukowym i użytkowym badań.
2. Wykazanie, że siarczan wapnia zastosowany w warunkach gleby kwaśnej powodował istotną wyżkę plonu ziarna kukurydzy.
3. Potwierdzenie zdolności kukurydzy do kompensacji komponentów plonu w zależności od warunków meteorologicznych.
4. Udowodnienie, że nawożenie kukurydzy siarczanem wapnia i nawozami wzbogaconymi o Ca, Mg i S doprowadziło do zwiększenia akumulacji azotu w ziarnie.
5. Wskazanie, że wapń, magnez i siarka stosowane łącznie z azotem w jednym nawozie mogą zwiększać potencjał kukurydzy do produkcji asymilatów poprzez kształtowanie akumulacji azotu w liściach na początku generatywnej fazy wzrostu.
6. Wykazanie, że predykcji plonu ziarna kukurydzy można dokonać w oparciu o analizę liścia podkolbowego w stadium BBCH 65 (zawartość N i Mg) oraz dzięki wykorzystaniu następujących wskaźników: indeksy DRIS i indeksy SPAD.
7. Udowodnienie za pomocą analizy współczynników ścieżki w oparciu o analizy roślin w stadium BBCH 65, że cynk i miedź jako mikroelementy kształtujące gospodarkę azotem pośrednio przyczyniają się do zwiększenia masy 1000 ziarniaków.
8. Udowodnienie, że kukurydza nawożona siarczanem wapnia zawierała istotnie więcej N, P i Ca oraz Zn, Cu i Mn w stadium BBCH 15, co może wskazywać na lepsze odżywienie roślin.

Przywilejem recenzenta jest także możliwość zamieszczenia uwag krytycznych, oto one:

1. Myślę, że warto było oznaczyć zawartość S w roślinach, bo był to jeden ze składników stosowany w badaniach.

2. Charakterystykę gleby byłoby dobrze wzbogacić o zawartość przyswajalnych form S i Ca w glebie (dwa stosowane w nawożeniu składniki pokarmowe).
3. Wydaje mi się, że można było wyniki badań przedstawić w kolejności chronologicznej, czyli 1 – „Ocena plantacji w stadium 5 liści (BBCH 15)”, 2. – „Ocena plantacji w okresie kwitnienia (BBCH 15)” i 3. – „Ocena plantacji w okresie zbioru”.
4. Pojawiły się niezbyt poprawne tytuły tabel czy rysunków, np.:
 - 4.1. „Zawartość makroskładników w stadium BBCH 15...”
 - 4.2. „Wpływ dawki nawozu azotowego na wartości indeksu SPAD...”
 - 4.3. „Rola rodzaju i dawki nawozu azotowego w kształtowaniu indeksu pobrania azotu w kolbach...”
5. Z czego wynikał brak istotnej zmienności plonu kukurydzy w zależności od dawki N w 2014 roku (ryc. V.1), bowiem w innych latach zmienność była podobna, ale istotna.
6. Z czego wynikał brak istotnej zmienności liczby ziarniaków w kolbie w zależności od dawki azotu w 2012 roku (ryc. V.2.) – sytuacja podobna jak wyżej.
7. Autor nie zawsze stosował wcięcie pierwszego wiersza akapitu.

W pracy doktorskiej zaprezentowano bardzo dużo wartościowych wyników, co pozwala na zaszeregowanie jej do cennego dorobku naukowego wnoszącego istotny wkład do literatury w zakresie nawożenia roślin – dyscyplina naukowa rolnictwo i ogrodnictwo.

W recenzowanej rozprawie przedstawiono badania o bardzo szerokim, wielowątkowym zakresie. W trakcie zbierania tak obszernego materiału eksperymentalnego Autor posługiwał się wieloma metodami analitycznymi 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 zdolność do podejmowania odpowiedzialnych przedsięwzięć, a takim były badania zaprezentowane w recenzowanej pracy. Myślę, że cechuje Go również właściwe

podejście do zagadnień naukowych i ich rozwiązywanie na drodze eksperymentalnej.

Moje krytyczne uwagi zawarte w recenzji nie mają wpływu na merytoryczną ocenę rozprawy, mają charakter dyskusyjny (często podkreślałem swoje zdanie) lub są typu redakcyjnego. Stwierdzam zatem, że praca doktorska mgr. inż. Łukasza Bińka nt.: „Wpływ drugoplanowych składników mineralnych na efektywność azotu w kukurydzy na tle nawożenia siarczanem wapnia” 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). W związku z powyższym stawiam wniosek do Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr. inż. Łukasza Bińka do publicznej obrony pracy doktorskiej w zakresie dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo.

Należy docenić ważny i aktualny temat badań, bardzo szeroki ich zakres oraz wysoki poziom merytoryczny rozprawy doktorskiej. Moim zdaniem praca zasługuje na wyróżnienie.

Stanisław Sienkiewicz

