

Warszawa 15.10.2020.

prof. dr hab. Wiesław Szulc
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Instytut Rolnictwa
Samodzielny Zakład Chemii Rolniczej

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr inż. Romana Błaszyka
pt.
**„Wpływ reaktywności nawozu wapniowego na wybrane właściwości
chemiczne gleby i plonowanie roślin w dwóch systemach uprawy roli”**
wykonanej
w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu

Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo prof. dr hab. Andrzeja Bleharczyka wraz z informacją, że decyzją Rady Wydziału Rolnictwa i Bioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 13 maja 2016 roku zostałem powołany na opiniodawcę w przedmiotowej sprawie.

Ocena problematyki rozprawy

W obecnych czasach obserwujemy bardzo dynamiczny przyrost ludności na świecie. W ciągu zaledwie ostatnich 12 lat liczba ludności na świecie wzrosła o miliard. Dziś Ziemię zamieszkuje blisko 7,6 mld ludzi, a do 2050 roku ta liczba ma wzrosnąć aż do 9,7 mld. Dziś liczba mieszkańców Ziemi jest dwukrotnie wyższa niż 50 lat temu. Tak dynamiczny przyrost ludności pociąga za sobą problemy związane z wyżywieniem populacji.

Badania przeprowadzone przez FAO wskazują na wzrost zapotrzebowania na żywność w perspektywie do 2050 r. aż o 70%. Rolnictwo UE zapewnia ok. 40% całkowitej produkcji żywności w krajach OECD. Zadanie to jest trudne do spełnienia w tak krótkim czasie. Sytuację tą pogarsza jeszcze systematycznie zmniejszająca się w skali świata powierzchnia gruntów ornych. W Polsce, jak podaje Główny Urząd Statystyczny, powierzchnia użytków rolnych zmniejszyła się z 15 906 tys. ha w roku 2005 do 14 539 tys. ha w 2018 roku. W Polsce głównymi czynnikami ograniczającymi wysokość produkcji rolnej są gleby o stosunkowo słabej jakości, niska ilość opadów i kwaśny odczyn gleb. Ponad 90% obszaru Polski zajmują gleby wytworzone ze skał osadowych, głównie okruchowych luźnych przyniesionych przez lodowce ze Skandynawii. Większość naszych gleb z natury jest silnie zakwaszona, o małej retencji wodnej, niskiej zasobności w przyswajalne formy składników pokarmowych oraz o

niskiej zawartości substancji organicznej. W klasyfikacji europejskiej większość gleb polskich można zaliczyć do gleb zdegradowanych lub do gleb marginalnych. Żyzność polskich gleb można podnosić poprzez dodatek materii organicznej oraz poprzez wapnowanie, które przeciwdziała zakwaszeniu i jego negatywnym skutkom w środowisku. Korzystny wpływ wapnowania przejawia się poprzez (i) poprawę właściwości fizycznych, fizykochemicznych i biologicznych gleby, (ii) zwiększanie aktywności mikrobiologicznej środowiska glebowego, (iii) zwiększanie dostępności i efektywności niektórych składników pokarmowych, (iv) ograniczanie toksyczności glinu wymiennego oraz (v) zmniejszanie rozpuszczalności soli metali ciężkich. Dla rolnika jednak najważniejszym elementem jest wzrost plonowania roślin uprawnych uzyskany pod wpływem wapnowania. Według badań IUNG wynika, że gdyby w Polsce odczyn zwiększono pH gleb to spowodowałoby to przyrost plonu ziarna zbóż o około $0,4 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Szacuje się, że w zależności od stopnia zakwaszenia gleby oraz rośliny uprawnej przyrost plonu roślin może wynosić od 7% dla roślin słabo reagujących nawet do 25% dla roślin silnie reagujących, do których możemy zaliczyć buraki, kukurydzę, lucernę, koniczynę, groch, czy fasolę.

Jednak zużycie nawozów wapniowych w naszym kraju jest niewystarczające i odbiega daleko od oczekiwanego poziomu. Według GUS zużycie nawozów wapniowych w roku 2017/2018 wyniosło 808,7 tys. Mg i nieznacznie zwiększyło się w stosunku do 2016/2017, w którym zużyto 774,9 tys. Mg tych nawozów. Poziom zużycia nawozów wapniowych zależy od wielu czynników, m.in. od wielkości gospodarstwa. W gospodarstwach towarowych o dużej powierzchni przekraczającej 1000 ha zużycie tych nawozów jest ponad 3-krotnie większe ($189,7 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$) w stosunku do średniego zużycia w Polsce ($55,1 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$). Coraz częściej rolnicy stosują nawozy wapniowo-magnezowe (obecnie $22,4 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$). W Polsce występuje również duże zróżnicowanie regionalne w stosunku do nawozów wapniowych. Największe ich zużycie, które wynosi blisko $130 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$ obserwuje się w województwie kujawsko-pomorskim, a najniższe w województwie małopolskim – ok. $25 \text{ kg CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$. Ponieważ proces zakwaszenia gleby jest procesem ciągłym. Te niewielkie ilości nawozów wapniowych stosowane w wielu gospodarstwach rolnych mają decydujący i ograniczający wpływ na cały szereg czynników produkcji, w tym wykorzystanie składników mineralnych, głównie azotu i fosforu. Silne zakwaszenie gleb przyczynia się do małej efektywności tych składników, co bezpośrednio przekłada się na plon roślin. W konsekwencji wielorakiego oddziaływania wapnowania na funkcjonowanie gleby zwiększa się potencjał produkcyjny gleb, poprawia się rachunek ekonomiczny gospodarstwa, jak również ograniczony zostaje ujemny wpływ intensywnej produkcji rolnej na środowisko.



W związku z tym uzyskane w ocenianej rozprawie wyniki mogą być istotne zarówno z poznawczego jak i utylitarne punktu widzenia i mogą posłużyć do formułowania zaleceń nawozowych. Jednocześnie wyniki te mogą być wykorzystane przy wyborze nawozów wapniowych przeznaczonych do odkwaszania gleby w określonych warunkach glebowo-klimatycznych.

Formalna analiza rozprawy

Niniejsza rozprawa ma postać klasycznej monotematycznej dysertacji. Składa się ze 237 stron i zawiera 53 tabele i 13 wykresów oraz 1 fotografię. Tytuł pracy jest czytelny, komunikatywny i adekwatny do treści dysertacji dotyczącej wpływu właściwości nawozów wapniowych na wybrane właściwości gleby oraz plonowanie roślin.

Treść rozprawy została szczegółowo podzielona na rozdziały i liczne podrozdziały wyodrębnione w spisie, co nadaje jej dużą przejrzystość. Układ pracy jest zbliżony do klasycznego schematu. Rozdział pierwszy stanowi trzystronicowy wstęp, w którym Autor zarysowuje problematykę badawczą. W rozdziale drugim formułuje cel badań. Trzeci rozdział to przegląd literatury, w którym Doktorant omówił problematykę obejmującą najważniejsze zagadnienia wchodzące w zakres badań własnych rozpoczynając od charakterystyki gleb występujących w Polsce, poprzez omówienie występowania i przemian glinu w glebie, aż do szczegółowej charakterystyki nawozów wapniowych i potrzeb wapnowania. Rozdział ten obejmuje 29 stron. W rozdziale 5 przedstawia natomiast warunki glebowe i pogodowe związane z miejscem prowadzenia doświadczeń. W rozdziałach 6 i 7 liczących razem 113 stron Doktorant przedstawia wyniki badań prowadzonych w dwóch lokalizacjach - Głuszynie Leśnej oraz w Szczodrochowie. W rozdziale tym Autor szeroko ukazał złożoność tematyki badawczej stanowiącej przedmiot pracy. Zaprezentowane odniesienie do literatury w rozdziale 8 i dyskusja są trafnie dobrane, co świadczy o

dobrym rozpoznaniu przez Autora, tak w literaturze krajowej, jak i międzynarodowej problemu badawczego będącego przedmiotem pracy

Autora. Rozdział ten został napisany w oparciu o 169 pozycji literatury, z czego 61% (102 pozycje) stanowią opracowania obcojęzyczne. Literatura najnowsza, opublikowana po 2010 stanowi 31%. Poszczególne rozdziały ściśle się zająbiają i stanowią ciekawe kompendium wiedzy na temat wpływu nawozów wapniowych na właściwości gleby oraz plonowanie roślin. Praca została napisana poprawnym językiem naukowym, przejrzystość, a przedstawione w pracy zagadnienia zostały omówione w sposób wyczerpujący, logiczny i zrozumiały.

Pod względem metodycznym praca została zrealizowana poprawnie. Szczegółowy opis zakresu i metodyki badań przedstawiono w rozdziale czwartym na 17 stronach. Doktorant przeprowadził badania w latach 2011-2013 na powierzchniach badawczych zlokalizowanych w dwóch miejscowościach Głuszyna Leśna oraz Szczodrochowo. Niestety Doktorant nie udzielił informacji na jakich typach gleb były prowadzone doświadczenia. W Głuszynie Leśnej próbki glebowe do badań pobierano każdego roku w dwóch terminach (wiosną, przed wysiewem nawozów oraz po zbiorze roślin) z trzech głębokości profilu glebowego (0-30, 30-60 i 60-90 cm). W Szczodrochowie próbki pobierano jeden raz w roku po zbiorze roślin. Próbki materiału roślinnego pobierano z tych samych obiektów badawczych. W próbkach glebowych oznaczono: zawartość azotu ogólnego – metodą Kjeldahla, skład granulometryczny metodą Casagrande'a, w modyfikacji Prószyńskiego, zawartość węgla organicznego metodą Tiurina, odczyn gleby w wodzie destylowanej oraz roztworze KCl o stężeniu 1 mol dm^{-3} ; kwasowość wymienną metodą Kappena, kwasowość wymienną metodą Daikuhary, zawartość glinu wymiennego metodą Sokolowa, zawartość wymiennych kationów zasadowych po ekstrakcji w octanie amonu o stężeniu 1 mol dm^{-3} , zawartość przyswajalnych form makroskładników i mikroskładników ogólnie przyjętymi metodami stosowanymi w stacjach chemiczno-rolniczych tj. fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma, magnezu metodą Schachtschabela a mikroelementów (Cu, Zn, Mn i Fe) – metodą Rinkisa w HCl o stężeniu 1 mol dm^{-3} ; azotu mineralnego (Nmin) po ekstrakcji w roztworze -CaCl_2 o stężeniu $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$. W pracy obliczono pojemność wymiany kationów oraz procent wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi. W celu oceny zależności między zawartością wapnia wymiennego i glinu wymiennego w glebie wyliczono wskaźnik równowagi między obydwojoma jonami.

W próbkach materiału roślinnego oznaczono zawartość azotu ogólnego metodą Kjeldahla. Oznaczanie zawartości makro (K, Mg, Ca, Na i P) oraz mikroelementów (Zn, Mn, Fe i Cu) wykonano po uprzednim zmineralizowaniu próbek na sucho. Zawartość fosforu oznaczano metodą kolorymetryczną – na żółto. Ponadto wyliczono efektywność nawożenia azotem, efektywność agronomiczną azotu brutto i efektywność agronomiczną azotu netto.

Wszystkie otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Ocenę wpływu czynników na właściwości gleby i plonowanie roślin wykonano przy pomocy analizy wariancji. Plon roślin, zawartość i akumulację składników pokarmowych w nich występujących również oznaczano przy pomocy dwukierunkowej analizy wariancji. W przypadku oceny plonu jednostek pszenicznych zastosowano trójkierunkową analizę wariancji. Rozkład wyników analizowanych zmiennych oceniano przy pomocy testu Shapiro-



Wilka, a homogeniczność wariancji sprawdzano testem Levene'a. Zależności między cechami analizowano przy pomocy korelacji liniowej Pearsona, analizy regresji dla jednej lub wielu zmiennych (metodą krokową wsteczną). W celu wykrycia wewnętrznej struktury w związkach między analizowanymi cechami gleby, a także w celu weryfikacji uzyskanych prawidłowości i powiązań między nimi, zastosowano dodatkowo analizę składowych głównych. W celu wyznaczenia wartości krytycznych (np. zawartości glinu ruchomego w glebie) zastosowano metodę Cate-Nelsona. Analizę danych przy pomocy metody Cate-Nelsona przeprowadzono z wykorzystaniem arkusza Excel firmy Microsoftu, natomiast pozostałe analizy statystyczne wykonano przy pomocy programu komputerowego STATISTICA 13.

Wyniki badań, od strony formalnej są poprawnie omówione. Autor zestawiając dane eksperymentalne dokonał ich właściwej interpretacji. Praca zawiera bardzo duży materiał doświadczalny, wyniki zostały opracowane wszechstronnie z zastosowaniem dobrze dobranych metod statystycznych i nie budzą zastrzeżeń ani od strony merytorycznej ani pod względem metodyki wykonanych badań.

Przeprowadzona w pracy dyskusja wyników połączona z omówieniem syntezy własnych danych empirycznych jest bardzo dobrze napisaną częścią pracy. Autor wykazał się w niej dużą umiejętnością powiązania wyników własnych badań z danymi literaturowymi co wskazuje na dużą jego wiedzę w zakresie problematyki będącej przedmiotem rozprawy. Praca kończy się syntetycznym podsumowaniem oraz 20 szczegółowymi wnioskami.

Uwagi dotyczące części formalnej pracy są następujące:

- Celem głównym przedstawionej do oceny dysertacji jest ocena wpływu wapnowania na wybrane właściwości gleby oraz na plonowanie roślin. W rozdziale 2. Hipoteza i cel pracy, Doktorant poprawnie stawia hipotezę badawczą. W celu weryfikacji hipotezy stawia aż 11 celów głównych pracy. W mojej opinii są to tylko cele szczegółowe jakie zostały użyte dla realizacji celu głównego, który nie został jasno sformułowany.
- W rozdziale trzecim „Przegląd literatury” Doktorant skupił się nad wpływem wapnowania na wybrane właściwości gleby, natomiast pominął informacje jak wapnowanie wpływa na plon i skład chemiczny roślin.
- Rozdział „Metodyka badań” został słusznie podzielony na 10 podrozdziałów, co zwiększa jego czytelność. W rozdziale tym występuje jednak kilka nieścisłości np.: Doktorant pisze, że powierzchnia gospodarstwa w Głuszynie Leśnej to około 300ha, a na stronie 45 pisze, że drugie gospodarstwo w Szczodrochowie zajmuje powierzchnię

220 ha i jest znacznie większe od tego pierwszego. Na stronie 46 Doktorant podaje wielkości dawek nawozów wapniowych wynoszących dla nawozu jurajskiego i kambryjskiego $2,5 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ i $3,5 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ jednak nie podaje co było kryterium wyznaczenia wielkości tych dawek

- Z tabeli 2.1., że nie są właściwości tych konkretnych nawozów jakie Doktorant badał w pracy. Czy to znaczy, że właściwości badanych nawozów nie zostały przeanalizowane?
- Na stronie 53 Doktorant pisze, że „Odnośnie do zawartości N_{\min} w glebie, w pracy przedstawiono tylko wyniki dotyczące zawartości N_{\min} w glebie wiosną, przed ruszeniem wegetacji”. Zdanie to sugeruje, że były jeszcze inne terminy pobierania próbek glebowych dla oznaczenia zawartości azotu mineralnego w glebie. Jeżeli tak, to trzeba wyjaśnić dlaczego było kilka terminów i czemu to miało służyć?
- Na tej samej stronie Doktorant pisze o pobieraniu próbek roślinnych w pierwszym terminie z powierzchni $0,5 \text{ m}^2$, a w drugim z $1,0 \text{ m}^2$. Dlaczego przyjęto różną powierzchnię dla pobierania próbek materiału roślinnego? Podobne pytanie dotyczy pobierania próbek glebowych. Dlaczego w Głuszynie Leśniej pobierano takie próbki dwa razy w każdym roku badań tj. wczesną wiosną i późnym latem po zbiorze roślin, a w Szczodrochowie tylko raz?
- Niestety Doktorant nie udzielił informacji na jakich typach gleb były prowadzone doświadczenia. Podał jednak informacje o ich składzie granulometrycznym oraz przyporządkował klasy bonitacyjne gleb.
- Dlaczego Doktorant badał odczyn gleby w wodzie destylowanej oraz w roztworze KCl o stężeniu $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Wystarczyłoby zbadać odczyn tylko w jednym roztworze.
- Na stronie 57 Doktorant pisze, że „Temperaturę wrzenia mieszaniny obniżał dodatek K_2SO_4 ” Dodatek siarczanu potasu(VI) podwyższa, a nie obniża temperaturę wrzenia roztworu.
- W pracy w rozdziale 10. Spis literatury znaleziono 13 pozycji nie cytowanych w tekście pracy (Długosz 1994; Kabata-Pendias 1993; Kampf i in. 2020; Kotowski i in. 1994; Nagata i Hayatsu 1991; Neina 2019; Pilon-Smith i in. 2009; Piasecki i Gibczyńska 1980; Rabbinge 1993; Rutkowska i in. 2006; Seńczuk 1990; Watanabe i Misawa 2005; Ziola i Sobczyński 2004) oraz w tekście pracy znaleziono również 13 pozycji literatury nie uwzględnionych w spisie literatury (PN-EN 13971:2013; GUS 2020; Długosz 2005; źródło pod Ryc. 1.5. i 1.8; Nagata i in. 1992; Ma i in. 1997; Watanabe i in. 1998, Nagata i in. 1993; Rozporządzenie Ministra Zdrowia Dz.U. Nr. 466,poz. 72 z 2010 r.; Ustawa z

dnia 10 lipca 2007 o Nawozach i Nawożeniu Dz. U. 2007 nr. 147, poz 1033; Grzebisz i in. 2005; Cronan i Grigal 1995).

Ponadto w tekście pracy występują błędy dotyczące poprawności cytowania roku np. Ziola i Sobczyński 2005, a powinno być 2004; Kotowski i in. 1995, a powinno być 1994; Matsumoto i in. 1996, a powinno być 1992; Ochal 2010, a powinno być 2009; Starska 1993, a powinno być 1990.

Na stronie 195 Doktorant cytuje literaturę Rahman et al. 2018, a powinno być Rahman i in. 2018

- Na stronie 41 Doktorant podaje asortyment nawozów wapniowych wg. Filipek i in. 2006. Można było pokusić się o nowszą literaturę w tym zakresie.
- W tabeli 3.2. Doktorant przedstawia wyniki wyjściowe w glebie przed założeniem doświadczenia zawartości fosforu i potasu w formach tlenkowych. Ta tabela powinna zostać ujednolicona i wszystkie pierwiastki powinny zostać wyrażone w formie pierwiastkowej.
- Proponuję usunąć wniosek 20, ponieważ Doktorant tego nie badał w swojej pracy. Wniosek 1 jest wnioskiem oczywistym i do jego sformułowania nie trzeba wykonywać tak pracochłonnych badań. Podobna uwaga dotyczy wniosku trzeciego.
- Wniosek 7 jest nieupoważniony, ponieważ Doktorant w swojej pracy nie badał wpływu siarczanu wapnia na odkwaszanie gleby.
- We wnioskach nie ma odpowiedzi na postawiony 6 cel badań.
- Brak wniosku skierowanego do praktyki rolniczej.

Pozostałe uwagi redakcyjne zostały naniesione w tekście pracy.

Ocena merytoryczna rozprawy

Analizując wyniki rozprawy doktorskiej daje się wyraźnie wyodrębnić cztery główne problemy badawcze: (i) ocena wpływu wapnowania na wybrane właściwości fizykochemiczne gleb, (ii) ocena wpływu wapnowania na plonowanie roślin, (iii) ocena wpływu wapnowania na strukturę plonu, (iv) ocena wpływu wapnowania na zawartość i pobranie składników pokarmowych przez rośliny.

Wyniki badań zaprezentowane w recenzowanej pracy:

- wskazują, że wapnowanie gleby kwaśnej o zaburzonej równowadze kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym skutkuje stabilizacją odczynu w trakcie trzech lat badań;

- dowodzą, że niezależnie od lokalizacji doświadczenia nie stwierdzono istotnych różnic w działaniu dawek i reaktywności nawozu na badane charakterystyki geochemiczne gleby. Zaobserwowano nieznacznie większe tempo odkwaszania gleby traktowanej wapnem jurajskim niż kambryjskim. W glebie geochemicznie zdegradowanej stosowanie standardowych dawek wapna nawozowego nie jest w stanie, zwiększyć udziału kationów wapnia w kompleksie sorpcyjnym do poziomu optymalnego dla gleby lekkiej. Wapnowanie, niezależnie od dawki i reaktywności nawozu, dodatnio kształtowało wartości biogeochemicznego wskaźnika równowagi między kationami wymiennymi wapnia i glinu. Reaktywność nawozu wapniowego nie ma istotnego znaczenia w określaniu zapotrzebowania na nawozy wapniowe;
- pozwalają określić, że wapnowanie zwiększało plon główny roślin w porównaniu do wariantu kontrolnego w sposób niezależny od systemu uprawy roli. W doświadczeniach nie udowodniono istotnych różnic w działaniu dawek i reaktywności nawozów wapniowych na plon roślin;
- świadczą o tym, że wapnowanie korzystnie wpływał na stan odżywienia roślin w azot oraz zwiększało efektywność nawożenia azotem brutto i netto;
- wskazują, że plon roślin zależał od wartości wskaźnika równowagi wapń-glin (CAB). W warunkach prowadzonych doświadczeń krytyczna dla plonowania wartość wskaźnika wynosiła 1,1. Krytyczna dla plonowania roślin zawartość glinu wymiennego w warstwie gleby 0,0-0,3 m mieściła się w zakresie 10-17 mg Al³⁺ kg⁻¹.

Na zakończenie pracy Autor formułuje 20 wniosków końcowych, które w większości są poprawne i znajdują potwierdzenie w uzyskanych wynikach badań.

Wniosek końcowy

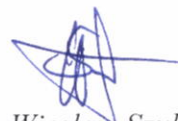
W podsumowaniu pragnę podkreślić, że praca zawiera bardzo duży materiał eksperymentalny. Uzyskane wyniki są wartościowe pod względem naukowym, a wykazane uchybienia są stosunkowo łatwe do usunięcia w toku procesu redakcyjnego przygotowującego pracę do publikacji. Pan mgr inż. Roman Błaszyk zrealizował zarówno poznawczy jak i praktyczny cel dysertacji wnosząc nowe elementy do wiedzy na temat wpływu działania nawozów wapniowych na właściwości gleby i plonowanie roślin. Rozprawa ma charakter oryginalny i jest dobrze zaplanowana i wykonana. Doktorant wykazał się dociekliwością w interpretacji wyników jak również dużą umiejętnością w zakresie prac

laboratoryjnych i techniki analitycznej. Moim zdaniem stanowi to dowód dobrego przygotowania Doktoranta do dalszej pracy naukowej.

W świetle powyższej oceny stwierdzam, że przedstawiona do oceny praca doktorska mgr inż. Romana Błaszyka pt. „*Wpływ reaktywności nawozu wapniowego na wybrane właściwości chemiczne gleby i plonowanie roślin w dwóch systemach uprawy roli*” spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami w brzmieniu z dnia 15 września 2017 r. (Dz. U. 2017 r. poz. 1789), zgodnie z Art. 175.1. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. wprowadzającej ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.) i Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. Szczególnie istotne są:

1. Zawarte w pracy elementy nowatorskie
2. Potencjał aplikacyjny uzyskanych wyników
3. Wkład w rozwój dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo.

W związku z powyższym przedkładam Przewodniczącemu Rady Naukowej Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu wniosek o dopuszczenie mgr inż. Romana Błaszyka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Treść i zakres rozprawy doktorskiej kwalifikuje Doktoranta do ubiegania się o stopień doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo.



Warszawa dnia 15 października 2020

prof. dr hab. Wiesław Szulc