

Lublin, 29.09.2022 r.

dr hab. Monika Skowrońska, prof. uczelni  
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Recenzja**  
**rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Pruskiej**  
**pt.**  
**„Wpływ tradycyjnego i punktowego sposobu aplikacji nawozów azotowych**  
**na rozwój systemu korzeniowego, plon i jakość kukurydzy”**

Niniejsza opinia została napisana w odpowiedzi na pismo Pana dr. hab. prof. uczelni Łukasza Uzarowicza Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie z dnia 4 sierpnia 2022 r. wraz z informacją, że Rada Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie na posiedzeniu w dniu 7 lipca 2022 r. powołała mnie na recenzenta pracy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Pruskiej pt. „Wpływ tradycyjnego i punktowego sposobu aplikacji nawozów azotowych na rozwój systemu korzeniowego, plon i jakość kukurydzy” wykonanej pod kierunkiem promotora rozprawy: Pana Profesora dr. hab. Wojciecha Stępnia.

**Ocena zasadności przeprowadzonych badań**

Agroekosystemy kukurydzy pełnią kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego na świecie, dostarczając żywność, paszę i surowce dla wielu gałęzi przemysłu. W Polsce powierzchnia upraw kukurydzy wynosi 1,1 miliona hektarów. W agroekosystemach tej rośliny, charakteryzującej się wysokimi wymaganiami pokarmowymi i wolnym początkowym rozwojem systemu korzeniowego, aplikacja praktyk zwiększających wykorzystanie przez nią makro- i mikroelementów odgrywa kluczową rolę w osiąganiu celów produkcyjnych, środowiskowych i ekonomicznych.

Powszechnie stosowane rzutowe nawożenie kukurydzy jest pracochłonne i poprzez losowe rozmieszczenie składników pokarmowych na dużej powierzchni w łatwo wysychającej wierzchniej warstwie gleby nie eliminuje w dostatecznym stopniu ryzyka ich dyspersji w środowisku. Skutecznym rozwiązaniem tych problemów jest zlokalizowane

stosowanie nawozów, które nie tylko dostarczają makro- i mikroelementów, ale działają jak regulatory wzrostu korzeni i procesów zachodzących w ryzosferze.

Z tych względów podjęcie przez Autorkę w rozprawie doktorskiej problematyki badawczej dotyczącej wpływu tradycyjnego i punktowego sposobu aplikacji nawozów azotowych na rozwój systemu korzeniowego, plon i jakość kukurydzy jest niezwykle istotne i aktualne, zarówno z punktu widzenia poznawczego, jak i aplikacyjnego.

### **Formalna strona pracy**

Dysertacja mgr inż. Katarzyny Pruskiej, licząca 106 stron, została podzielona na 7 głównych części, wyodrębnionych zgodnie z klasycznym schematem redagowania prac naukowych i z zachowaniem właściwej proporcji pomiędzy ich teoretycznym i doświadczalnym charakterem. Są to:

- *Wstęp* (str. 14-15)
- *Cel prac* (str. 16),
- *Przegląd literatury* (str. 17-33),
- *Materiał i metody* (str. 34-46),
- *Wyniki i dyskusja* (str. 47-83),
- *Wnioski* (str. 84-85),
- *Literatura* (str. 86-103).

Rozprawa doktorska obejmuje ponadto bogaty materiał dokumentacyjny zamieszczony w tekście pracy (30 tabel, 7 rysunków i 8 fotografii), spis tabel i rycin oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Poszczególne rozdziały i podrozdziały pracy tworzą spójną i logiczną całość. Na szczególne podkreślenie zasługuje wprowadzenie podsumowań przeprowadzonych doświadczeń, po ich omówieniu i dyskusji, co ułatwia studiowanie dysertacji.

Praca jest napisana poprawnym językiem w sposób pozwalający na dokładną analizę prowadzonych badań i uzyskanych wyników, a drobne błędy stylistyczne (np. Średnia średnica korzeni kukurydzy z obiektów nawożonych była średnio o 22 % wyższa (...), str. 57) i edycyjne (np. brak spacji, 2m, str. 56) oraz niefortunne sformułowania (np. sucha masa nasion, str. 62, zawartość azotu zarówno w roślinach kukurydzy jak i jej ziarnie, str. 80) zaznaczone w tekście nie obniżają wartości naukowej tego opracowania.

Cytowana literatura obejmuje 213 pozycji, w tym blisko 60% stanowią pozycje anglojęzyczne.

## Merytoryczna ocena pracy

Rozprawa doktorska została przygotowana na podstawie oryginalnych wyników uzyskanych przez Autorkę w ramach kompleksowych dwuletnich doświadczeń. Tytuł pracy w niepełnym stopniu oddaje treść rozprawy. Należałoby go zmodyfikować ze względu na fakt, że w przeprowadzonych doświadczeniach stosowano nie tylko nawozy azotowe, ale także nawóz wieloskładnikowy NPS(M) o nazwie roboczej UreaPhoS(Micro).

We wstępnej części pracy Doktorantka wprowadza czytelnika w problematykę podjętych badań, wskazując jak ważną obecnie kwestią jest poprawa wydajności wykorzystania składników pokarmowych w produkcji roślinnej. W rozdziale tym dobrze byłoby podkreślić, że ograniczenie stosowania nawozów o co najmniej 20% do 2030 r. ma wynikać ze zmniejszenia strat składników pokarmowych o co najmniej 50%.

W kolejnym rozdziale Autorka w sposób przejrzysty sformułowała podstawowy cel pracy, którym była ocena wpływu wglębnego nawożenia mineralnego na rozwój systemu korzeniowego, plon i jakość kukurydzy uprawianej na ziarno i kiszonkę, w porównaniu do tradycyjnej powierzchniowej aplikacji nawozów. W ramach tego szerokiego celu badawczego sprecyzowano trzy cele szczegółowe.

Przegląd literatury przedmiotu obejmujący zagadnienia dotyczące znaczenia gospodarczego, uwarunkowań produkcji w Polsce oraz potrzeb pokarmowych kukurydzy, jak również technik aplikacji nawozów i wpływu zasobności gleby w składniki mineralne na rozwój systemu korzeniowego został przygotowany w oparciu o trafnie wybrane najważniejsze opracowania z zakresu tematycznego rozprawy. Stanowiło to dobrą podstawę do analizy rozwiązań metodycznych i dyskusji wyników oraz potwierdziło bardzo dobrą znajomość i zrozumienie problematyki badawczej, którą zajmuje się Autorka.

Badania własne mgr inż. Katarzyny Pruskiej obejmowały doświadczenia wazonowe w rizoboksach, mikropoletkowe i polowe. W rozdziale *Materiały i metody* przedstawiono metodykę prowadzonych eksperymentów, uwarunkowania meteorologiczne i glebowe oraz zastosowane metody badań laboratoryjnych i analizy statystycznej. Taki układ rozdziału jest jasny i czytelny, aczkolwiek należałoby w nim wyodrębnić oddzielny podrozdział dotyczący zastosowanych metod badań laboratoryjnych, podać metody oznaczania zawartości siarki i manganu w roślinach oraz odnośniki bibliograficzne do wszystkich zastosowanych metod i uzupełnić tabelę 4 o brakujące parametry wyszczególnione na stronie 44 oraz wyjaśnić:

- kryteria wyboru kombinacji w poszczególnych doświadczeniach

- różnice pomiędzy liczbą czynników uwzględnionych w opisie poszczególnych doświadczeń i w analizie statystycznej.

Badania laboratoryjne materiału glebowego przeprowadzono zgodnie z metodami powszechnie stosowanymi w laboratoriach chemiczno-rolniczych.

Staranne wykonanie pracochłonnych analiz umożliwiło uzyskanie wielu interesujących, wyników, które Autorka zilustrowała przejrzystymi, estetycznie wykonanymi tabelami, wykresami i zdjęciami oraz umiejętnie oraz syntetycznie je omówiła i przedyskutowała. Należy przy tym zaznaczyć, że dla każdego rodzaju ilustracji (zdjęć i rysunków) powinno się stosować osobną numerację. W rozdziale *Wyniki i dyskusja* Doktorantka wykazała się prawidłową ekspozycją istotnych wątków wskazującą na Jej dużą dojrzałość naukową. Mam jedynie zastrzeżenie do:

- zaokrąglania wartości parametrów podczas ich omawiania,
- niejednoznacznego określania wartości z tabel, które omawiano w rozdziale 5.1,
- drobnych nieścisłości w opisie wyników, np. *Analizując dane przedstawione w tabeli 13 możemy zauważyć, że rośliny z obiektu na którym nie zastosowano dawki startowej nawożenia (obiekt 7) uzyskały niższy plon (...) kolb (jest -12%, a powinno być -9,0%) (...) w porównaniu do roślin z obiektu gdzie razem z nasionami zaaplikowano dawkę startową nawożenia (obiekt 5), str. 63.; Metoda aplikacji nie wpływała istotnie statystycznie na zawartość azotu w roślinach kukurydzy, jednakże po zastosowaniu tej samej dawki N, niemal w każdej z faz rozwojowych zawartość ta przyjmowała wyższe wartości przy wglębnej aplikacji w porównaniu do nawożenia powierzchniowego, str. 73 (znaczenie mógł mieć nie tylko sposób aplikacji, ale i stosowany nawóz).*

Doktorantka kończy swoje opracowanie 13 wnioskami, które zostały sformułowane w sposób wyważony, aczkolwiek w niektórych przypadkach dobrze by było w nich użyć wyrażenia „na ogół”. Przedstawione przez Autorkę wnioski oprócz czysto poznawczych walorów, mają również znaczenie praktyczne.

Reasumując stwierdzam, że oceniana rozprawa doktorska zawiera bogaty materiał badawczy, w pełni oryginalny i nowatorski, rzetelnie opracowany i właściwie przedstawiony. Zamieszczone w recenzji uwagi w żadnym stopniu nie obniżają merytorycznej wartości pracy, którą oceniam bardzo wysoko. Stanowi ona oryginalny wkład Autorki w rozwiązanie problemów naukowych dotyczących zlokalizowanej aplikacji nawozów mineralnych w agroekosystemach kukurydzy.

### Wniosek końcowy

Recenzowana praca doktorska Pani mgr inż. Katarzyny Pruskiej pt. „Wpływ tradycyjnego i punktowego sposobu aplikacji nawozów azotowych na rozwój systemu korzeniowego, plon i jakość kukurydzy” jest samodzielnym oraz oryginalnym opracowaniem, zawierającym elementy nowatorskie. Koncepcja rozprawy, zakres badań, zastosowane metody badawcze oraz sposób opracowania i przedstawienia wyników pozwalają stwierdzić, że Doktorantka posiada duży zasób wiedzy zarówno teoretycznej, jak i aplikacyjnej.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona do oceny dysertacja spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 r. nr 65 poz. 595 z późn. zm.) i przedkładam Przewodniczącemu Rady Naukowej Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo SGGW w Warszawie wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Pruskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Treść i zakres rozprawy doktorskiej kwalifikuje Doktorantkę do ubiegania się o stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.



dr hab. Monika Skowrońska, prof. uczelni