

dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. IUNG-PIB

Puławy, 15.02.2025r.

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB

ul. Czartoryskich 8

24-100 Puławy

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Urszuli Zimnoch

pt. „Ocena możliwości zastosowania popiołów z biomasy w mieszankach nawozowych oraz ich wpływ na plonowanie i parametry jakościowe roślin paszowych”

Rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem dr hab. Marzeny Sylwii Brodowskiej, prof. UP (promotor) w Katedrze Chemii Rolnej i Środowiskowej na Wydziale Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 9.12.2024 roku, reprezentowanej przez Przewodniczącą Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo dr hab. Sylwię Andruszczak, prof. uczelni wraz z informacją, że uchwałą Rady zostałam wyznaczona na recenzenta przedłożonej do oceny rozprawy doktorskiej.

Wybór problematyki badawczej

Odnawialne źródła energii od wielu lat odgrywają ważną rolę w wielu sektorach przemysłu. Różnorodnie definiowana biomasa przybiera na znaczeniu. Wykorzystanie popiołów ze spalania biomasy w rolnictwie podlega regulacjom prawnym na poziomie Unii Europejskiej oraz Polski, które mają zapewnić bezpieczeństwo środowiskowe, ochronę zdrowia oraz zgodność z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.

Tematyka badawcza wpisuje się w aktualne trendy badawcze polegające na wykorzystaniu odpadów przemysłowych dla celów rolniczych. Ciągłe występuje potrzeba doprecyzowania składu nawozów na bazie popiołów ze spalania biomasy oraz ich

oddziaływania na plonowanie i cechy jakościowe roślin oraz właściwości gleby. Ponadto ważnym zagadnieniem jest także ustalenie wpływu nawozów zawierających popiół z biomasy na bezpieczeństwo środowiskowe gleb i produktów pochodzenia roślinnego. Należy podkreślić, że popioły z biomasy są jednym z najstarszych rodzajów nawozów mineralnych.

Badania dotyczyły jednej rośliny paszowej a mianowicie kukurydzy.

Wybrana do badań roślina, jaką jest kukurydza znajduje się w grupie trzech najważniejszych w świecie upraw. W ostatnich latach obserwuje się duży wzrost powierzchni zasiewów i globalnej produkcji tego gatunku. Kukurydza odznacza się wyjątkową wszechstronnością użytkowania. Jest wykorzystywana na cele pastewne, spożywcze oraz przemysłowe. Jest źródłem różnorodnych pasz, podstawą wyżywienia ludności w wielu krajach oraz jednym z podstawowych surowców odnawialnych, niezbędnych w różnych działach przemysłu.

Wybór tematu pracy doktorskiej przez mgr inż. Urszulę Zimnoch pt. „Ocena możliwości zastosowania popiołów z biomasy w mieszankach nawozowych oraz ich wpływ na plonowanie i parametry jakościowe roślin paszowych” uważam za aktualny i trafny, gdyż dotyczy bardzo ważnego zagadnienia z poznawczego, gospodarczego, rolniczego i ekonomicznego punktu widzenia.

Ocena formalna pracy

Przedłożona do oceny praca doktorska liczy 233 strony, w tym zawiera 97 tabel. W rozprawie wyszczególniono następujące rozdziały (poprzedzone stosownymi oświadczeniami, spisem treści i streszczeniem w języku polskim i angielskim): 1. Wprowadzenie, 2. Przegląd literatury, 3. Hipoteza badawcza i cel badań, 4. Materiały i metody, 5. Wyniki badań, 6. Dyskusja wyników, 7. Podsumowanie i wnioski, 8. Bibliografia, 9. Załączniki.

Rozdział „Wprowadzenie” zajmuje dwie strony, „Przegląd literatury” obejmuje 47 strony, a „Hipotezę badawczą i cel badań” zawarto na dwóch stronach. „Materiał i metody” przedstawiono na 9 stronach. „Wyniki badań” stanowią obszerną część - 36 stron a rozdział „Dyskusja” obejmuje 9 stron. „Podsumowanie i wnioski” zawarto na 8 stronach, a „Bibliografia” stanowi 26 stron. W rozdziale „Załączniki” zamieszczono tabele, które obejmują 87 stron.

Układ pracy jest uporządkowany, gdyż niektóre rozdziały podzielono na podrozdziały I i II rzędu. Autorka powołuje się na 283 pozycje literatury krajowej i zagranicznej.

Struktura opracowania spełnia formalne wymogi dla tego typu prac. Koncepcja pracy jest właściwa, poszczególne rozdziały i podrozdziały tworzą oryginalne opracowanie.

Ocena merytoryczna pracy

Rozprawę rozpoczyna rozdział „Wprowadzenie”, który uświadamia odbiorcy ważność omawianego zagadnienia i duży potencjał podjętych działań. Szkoda, że przytoczone w tym rozdziale cytowania autorów np. Antonkiewicz 2009; Haustein, Grabarczyk 2012; Grzybek 2006 nie zostały zamieszczone w rozdziale Bibliografii.

Kolejny rozdział dotyczy „Przeglądu literatury” i został podzielony na podrozdziały: 3.1. Popiół z biomasy - definicja, pochodzenie i właściwości; 3.2. Popiołów (powinno być popioły) z biomasy w nawozach wieloskładnikowych; 3.3. Kukurydza - charakterystyka gatunku; 3.4. Kiszonki z kukurydzy - sposób wytwarzania i znaczenie w żywieniu zwierząt.

Treść zawarta w podrozdziałach poszerza zakres wiedzy dotyczącej różnych źródeł biomasy, właściwości popiołów, obwarowań prawnych. W tytule tabeli nr 2 (rozdział 3.1) brakuje jednostek w jakich wyrażono skład drewna i słomy.

W podrozdziałach dotyczących kukurydzy Autorka bardzo szczegółowo przytacza charakterystykę gatunku, głównie założenia metodyki integrowanej produkcji i ochrony kukurydzy. Podkreśla także ogromny wpływ nawożenia na zawartość składników odżywczych w kiszonce, a tym samym na wartość odżywczą paszy dla zwierząt.

W następnym rozdziale postawiono hipotezę badawczą związaną z celem badań oraz tematem rozprawy doktorskiej. Głównym celem badań było opracowanie odpowiedniej mieszanki nawozowej na bazie popiołu z biomasy, która będzie efektywna pod względem wartości nawozowych oraz bezpieczna dla środowiska i zdrowia. Badania miały na celu znalezienie odpowiedniej proporcji składników, aby uzyskać wartościowy nawóz wieloskładnikowy do stosowania w uprawach roślin paszowych. Wyodrębniono cele ogólne i szczegółowe.

Cele sformułowane przez Doktorantkę mają charakter zarówno naukowy jak i praktyczny, co można uznać za priorytetowe znaczenie w realizacji badań w dyscyplinach aplikacyjnych, którą obejmuje rolnictwo i ogrodnictwo.

Zakres badań został szczegółowo przedstawiony w rozdziale „Materiały i metody”, który podzielono na siedem podrozdziałów. Scharakteryzowano materiał badawczy, opracowano mieszanki nawozowe tzn. wydzielono osiem konfiguracji nawozów wieloskładnikowych zawierających popiół ze spalania biomasy z dodatkiem węgla wapnia lub siarczanu wapnia i chlorku potasu. Należy zaznaczyć, że nawozy nr 1-4 w swoim składzie zawierały 40%, a nawozy nr 5-8 30% popiołu z biomasy.

W dysertacji scharakteryzowano doświadczenia polowe (trzyletni eksperyment), przeprowadzone w dwóch lokalizacjach: 1. Gospodarstwo Doświadczalne Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, zlokalizowane w Czesławicach, 2. Prywatne Gospodarstwo rolne w Krynicach k/Białegostoku.

W kolejnych podrozdziałach Autorka skrupulatnie scharakteryzowała warunki meteorologiczne w okresach wegetacji kukurydzy, posługując się określeniem wartości współczynnika Sielianinowa. Ponadto przedstawiła metody analiz nawozów, gleby, rośliny i kiszzonek a także zastosowane analizy statystyczne.

Jednak nasuwają się pewne spostrzeżenia i uwagi, które mogą zostać w późniejszym okresie wykorzystane przy przygotowywaniu pracy do druku:

- Dlaczego w doświadczeniu 2 w Krynicach zrezygnowano z oceny plonowania i analiz jakościowych kukurydzy w wariacie o obniżonym o 25% nawożeniu NPK?
- Proszę wyjaśnić jaki rodzaj uprawy zastosowano pod kukurydzą (czy stosowano uproszczenia uprawowe)?
- Jaki był przedplon w latach badań?
- Na stronie 65 sugerowałabym posługiwanie się obsadą roślin kukurydzy. Ponadto w zdaniu ...”W trakcie wzrostu rośliny zabezpieczano przed chwastami, stosując oprysk insektycydem Lumax...” należy napisać herbicydem zamiast insektycydem.
- Proponowałabym poprawić nazwę podrozdziału 5.5 „Opis roślin paszowych wybranych do badań” (dotyczy tylko jednej rośliny paszowej, jaką była kukurydza).

Najbardziej obszerny jest rozdział „Wyniki badań”, zawierający 36 stron tekstu oraz tabele zamieszczone w rozdziale „Załączniki”, które obejmują 87 stron. Dużo trudu Doktorantka włożyła w przygotowanie i opracowanie wyników badań. Wyniki badań pokazały jak badane czynniki w obu lokalizacjach: zawartość popiołu w nawozie (A), źródło wapnia-CaCO₃ lub CaSO₄ (B) oraz zawartość wapnia i potasu w nawozie (C) wpływają na parametry plonu.

W podrozdziałach określono plonowanie i parametry biometryczne kukurydzy (plon suchej masy, wysokość rośliny, ilość kolb, stosunek masy zielonej do masy kolb, ilość rzędów ziarniaków). Oznaczono zawartość makroelementów w badanej roślinie (azot, fosfor, potas, magnez, wapń, siarka, sód), mikroelementów i innych metali (cynk, mangan, miedź, żelazo, kadm, arsen, rtęć, ołów). W kiszonce z kukurydzy oceniono zawartość suchej masy, włókna, makroelementów. Ponadto w glebie oznaczono zawartość makroelementów oraz mikroelementów i innych metali. Świadczy to o dużym wkładzie pracy w zestawienie tak wielu wyników. W każdym z podrozdziałów znajduje się wnikliwa interpretacja otrzymanych wyników badań.

W rozdziale „Dyskusja wyników” porównano wyniki badań własnych z wynikami innych autorów. Zamieszczono trzy podrozdziały: 7.1. Ocena efektywności nawozów na bazie popiołu, 7.2. Analiza ryzyka związanego z zawartością metali ciężkich, 7.3. Wnioski praktyczne dla rolnictwa.

Sugerowałabym aby podrozdział 7.3. po odpowiednim przereklamowaniu przenieść do rozdziału „Podsumowanie i wnioski”.

Z kolei rozdział 8. W treści pracy brzmi „Podsumowanie i wnioski” a w spisie treści Doktorantka zapisała jako „Wnioski” z błędnym numerem strony 104 zamiast 113.

Pomimo bardzo dużej ilości wyników rozdział ten jest zbyt obszerny. W wielu opracowaniach przyjmuje się, że w podsumowaniu tekst piszemy w sposób ciągły, bez stosowania wyróżników (ewentualnie wprowadzamy akapity).

A wnioski to wypunktowane uogólnienia a nie skrótowe powielenie wyników.

Bibliografia obejmuje obszerny spis 283 pozycji literatury. Piśmiennictwo generalnie koresponduje z tematyką badawczą. Doktorantka nie ustrzegła się jednak błędów edytorskich (zamieszczono w pracy), jak też związanych z cytowaniem literatury.

Literatura zamieszczona w spisie, brak cytowania w rozprawie:

- Basu i in. 2006
- Cakmak i in. 2018
- Boligłowa i in. 2011
- Drakaki i in. 2005
- Fotyma 2003

- Kołodziejczyk i in. 2012
- Kutman i in. 2010
- Li i in. 2020
- Mengel i in. 2006
- Schroder i in. 1987
- Shuai i in. 2023
- Smalberger i in. 2006
- Stolarski i in. 2015
- Szulc 2010
- Yolcu i in. 2015
- Yu i in. 2021
- Żuchowska-Grzywacz 2021

Pragnę podkreślić, że przytoczone przeze mnie uwagi i sugestie w pracy Pani Urszuli Zimnoch traktuję jako dyskusyjne i nie wymagające poprawy przed jej publiczną obroną.

Wniosek końcowy

Rozprawę doktorską Pani mgr inż. Urszuli Zimnoch przedstawioną do recenzji oceniam jako interesujące i oryginalne opracowanie naukowe. Posiada ona walory poznawcze i użyteczne, charakteryzuje się dużą innowacyjnością. Autorka wykazała ogromną wiedzę w obszarze omawianej tematyki, dobrą znajomość metod badawczych, umiejętność interpretacji wyników badań oraz wykorzystała szeroki zakres piśmiennictwa.

Przedstawione sugestie i niedociągnięcia nie obniżają merytorycznej wartości pracy ale posłużą doskonaleniu warsztatu badawczego Pani mgr inż. Urszuli Zimnoch.

Stwierdzam, że przedłożona do oceny praca doktorska pt. „Ocena możliwości zastosowania popiołów z biomasy w mieszankach nawozowych oraz ich wpływ na plonowanie i parametry jakościowe roślin paszowych” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późniejszymi zmianami).

W związku z powyższym przedkładam Radzie Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Urszuli Zimnoch do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na kompleksowość podejścia do problemu badawczego, oryginalność badań, bardzo szeroki zakres analiz wnioskuję o wyróżnienie niniejszej rozprawy doktorskiej stosowną nagrodą.

dr hab. Danuta Leszczyńska, prof. IUNG-PIB

Leszczyńska Danuta

