

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Anny Popko
pod tytułem
„Dolistne nawozy mineralno-organiczne na bazie hydrolizatu białka keratyny ”

Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Podjęty w pracy doktorskiej temat związany jest z problematyką stosowania w technologii chemicznej metodyki „czystszej produkcji” i dotyczy zagadnienia substytucji odpadami surowców naturalnych, lub też produktów wytwarzanych na bazie surowców naturalnych, poprzez zastosowanie recyklingu i powtórnego użycia (*re-use*) odpadów. Techniki „czystszej produkcji” wymagają przede wszystkim opracowania nowych technologii uwzględniających stosowanie odpadów i taka technologia dotycząca przetwarzania i wykorzystania odpadów keratynowych (piór drobiowych) do produkcji nawozów, została opracowana. Wykonano też bardzo wszechstronne badania własności nawozowych i badania polowe produktów. Opracowano koncepcje technologiczne ich wytwarzania i wstępne analizy ekonomiczne kosztów produkcji.

Niezależnie od przedstawionej niżej szczegółowej oceny pragnę podkreślić przeprowadzenie bardzo szerokiego zakresu badań, prowadzonych w pełnym cyklu badawczym obejmującym badania hydrolizy piór drobiowych w skali laboratoryjnej i półtechnicznej, otrzymywanie na bazie hydrolizatów białkowych nawozów dolistnych (wraz z badaniami ich właściwości użytkowych), oraz badania wazonowe i polowe efektów stosowania opracowanych nawozów organiczno-mineralnych. Co najistotniejsze wszystkie zastosowane techniki badawcze nie dublują się, ale uzupełniają, co świadczy o bardzo starannym planowaniu badań i umiejętności odpowiedniego całościowego ujęcia ich wyników. Przedstawiono także półtechniczną instalację do wytwarzania nawozów i biostymulatorów na bazie piór drobiowych wraz ze szczegółowym opisem zastosowanej

technologii. Wykonano wstępne analizy ekonomiczne procesu, podano koszty produkcji, oraz warunki i tryb wprowadzania do obrotu nowych produktów.

Tak kompleksowy zakres badań i analiz, jaki zaprezentowano w rozprawie doktorskiej, jest godny szczególnego podkreślenia.

Praca doktorska liczy 161 stron, oraz zawiera około 180 pozycji cytowanej literatury, 50 rysunków i 68 tabel. Praca jest bardzo starannie zredagowana, należy podkreślić bardzo dobry układ i opracowanie graficzne, oraz staranną korektę.

Na szczególne uznanie zasługują znakomite zdjęcia, bardzo umiejętnie wykorzystane i wkomponowane zarówno w tekst, jak i rysunki czy tabele.

Pod względem merytorycznym rozprawę doktorską podzielono na dwie części. Wstęp i opracowanie literaturowe, obejmuje punkty 1-3, natomiast punkty 4-6 stanowią część doświadczalną wraz z wnioskami. Ponadto w punkcie 7 przedstawiono analizy ekonomiczne i procedury wdrożeniowe opracowanej technologii, a w punkcie 8 podsumowanie pracy doktorskiej.

W części literaturowej omówiono tematykę nawożenia roślin dolistnymi nawozami mikroelementowymi, min. bardzo ładnie opisano i zilustrowano główne funkcje mikroelementów, objawy ich niedoboru i formy dostępne dla roślin. Przedstawiono źródła mikroskładników pokarmowych w nawozach dolistnych. Bardzo ciekawie opisano i zilustrowano zwłaszcza mechanizm absorpcji przez liść zawartych w nawozach chelatów aminokwasowych, a także metody otrzymywania i stosowania hydrolizatów białkowych. Omówiono zagadnienia związane z wytwarzaniem odpadów przez sektor drobiowy, podkreślając możliwość wykorzystania odpadów keratynowych (piór drobiowych) do produkcji nawozów z aminokwasami. Przedstawiono przegląd metod utylizacji pierza odpadowego stosowanych w praktyce przemysłowej i regulacje prawne w tym zakresie. Zaprezentowano też oferowane na rynku nawozowym nawozy z aminokwasami. W punkcie 3 omówiono badania wykonane wcześniej w Zakładzie Chemii dla Rolnictwa Politechniki Wrocławskiej będące podstawą do realizacji projektu POIG "Nowa technologia otrzymywania preparatów wspomagających produkcję roślinną z hydrolizatów białkowych" i tym samym będące punktem wyjścia niniejszej pracy doktorskiej.

Całość części literaturowej oceniam pozytywnie, gdyż udało się w niej przedstawić w interesujący sposób obszerną problematykę związaną pośrednio i bezpośrednio z tematem opiniowanej pracy doktorskiej.

Celem pracy było opracowanie metody hydrolizy surowca keratynowego i wytwarzania na bazie otrzymanych hydrolizatów dolistnych nawozów mineralno-organicznych, oraz stymulatorów wzrostu roślin.

Część doświadczalną otwiera punkt 4, w którym przedstawiono metodykę badań laboratoryjnych, w tym metody wytwarzania nawozów na bazie hydrolizatu białkowego, stosowane surowce białkowe i ich charakterystykę, oraz związki chemiczne używane do produkcji nawozów. Omówiono także metody badań wytworzonych nawozów i metodykę badań rolniczych. Opisano metody standardowych analiz chemicznych i analiz instrumentalnych takich jak analiza wielopierwiastkowa, analizy składu aminokwasowego i mikrobiologiczne). Podano też testy stosowane do przeprowadzania analizy statystycznej wyników badań. W punkcie 5 przedstawiono wyniki badań obejmujące proces hydrolizy surowca keratynowego i charakterystyki otrzymanych hydrolizatów białkowych, oraz nawozów wytworzonych na ich bazie. Badania laboratoryjne objęły testy kiełkowania nasion, wymywania mikroskładników i mikroelementów nawozowych z gleby, testy toksyczności na dżdżownicach. Przedstawiono także wyniki dwóch serii doświadczeń wazonowych i czterech serii doświadczeń polowych. W punkcie 7 przedstawiono półtechniczną instalację do wytwarzania nawozów i biostymulatorów na bazie piór drobiowych wraz ze szczegółowym opisem zastosowanej technologii. Wykonano wstępne analizy ekonomiczne procesu, podano koszty produkcji, oraz warunki i tryb wprowadzania do obrotu nowych produktów.

Interesującą nowością jest punkt 8, w którym w ramach podsumowania pracy przedstawiono jej realizację, jako ważny element zrealizowanego projektu wdrożeniowego.

Wnioski przedstawione w punkcie 6 odzwierciedlają wyniki badań.

Uwagi ogólne

Cele pracy określony w punkcie 1 zostały osiągnięte i poparte bardzo szerokimi i starannie opracowanymi wynikami badań. Tym samym spełnione zostały warunki do pozytywnej oceny merytorycznej przedstawionej rozprawy doktorskiej.

Badania zrealizowano w pełnym cyklu badawczym (od badań laboratoryjnych do przemysłowych) przy wykonaniu ogromnej ilości precyzyjnie zaplanowanych eksperymentów i analiz, których wyniki zostały bardzo dobrze zinterpretowane. Wyniki potwierdzone w próbach półtechnicznych były bardzo ważnym elementem wdrożonej technologii przemysłowej.

Doktorantka wykazała dużą wszechstronność w stosowaniu bardzo różnorodnych technik badawczych, umiejętność interpretacji wyników, a także ich opisu. Pracę doktorską, pomimo że jest obszerna, czyta się bardzo dobrze.

Uwagi szczegółowe

Analizując recenzowaną pracę doktorską pozwolę sobie na sformułowanie następujących uwag szczegółowych:

1. Str.9 – Cel pracy powinien być odrębnym punktem a nie podpunktem wstępu. Powinien też być wyodrębniony z tekstu (1akapit) i precyzyjnie sformułowany:
Celem pracy było opracowanie metody hydrolizy surowca keratynowego i wytwarzania na bazie otrzymanych hydrolizatów dolistnych nawozów mineralno-organicznych, oraz stymulatorów wzrostu roślin.
2. Str. 10,11 – Zamieszczone krótkie streszczenia poszczególnych rozdziałów uważam za zbędne.
3. Str. 20 – 1 zdanie. Byłbym ostrożniejszy z tak kategorycznymi sądami.
4. Str. 37 – 2 zdanie jest niezrozumiałe.
5. Str. 37-39 – Najpowszechniej stosowaną w Polsce, w zakładach utylizacji odpadów z hodowli zwierząt, jest hydroliza alkaliczna w temp. około 160°C w wyniku której otrzymuje się mączki różnego typu.
6. Brak jest numeracji równań.
7. Tabela 4.8 – skąd pochodzą dane meteorologiczne?
8. Tabela 5.2. – brak jest danych o czasie hydrolizy.
9. Tabela 5.11 – Podanie receptur wytworzonych preparatów byłoby bardzo cenną informacją.
10. Tabela 5.14 – Komentarz dotyczący składu preparatów porównawczych byłby interesujący.
11. Rysunki 5.11, 5.12-5.16 powinny być opisane tak, jak wzorcowy rys. 5.18.
12. Str. 112 – przydałaby się receptura nawozu NKSMg
13. Str. 137. Nie stosuje się w technologii podziału procesu produkcyjnego na etapy typu: przedwstępny, wstępny etc. Zamiast specyfikacji etapów procesu należał dołączyć schemat ideowy z opisem.
14. Literatura – w 2 pozycjach powinno być Kowalski Z. zamiast Kowalski M.

Tak niewielka ilość uwag, przy tak szerokim zakresie badań i objętości pracy potwierdza moją bardzo wysoką ocenę recenzowanej rozprawy doktorskiej. Doktorantka wykazała się

umiejętnościami samodzielnego planowania i wykonywania badań przy bardzo wszechstronnym wykorzystaniu nowoczesnych metod analitycznych i umiejętnościami stosowania metod statystycznych do oceny wyników analiz.

Należy podkreślić oryginalność koncepcji badań, oraz wykonanie bardzo dużej ilości eksperymentów, przy zastosowaniu nowoczesnych metod analitycznych, które zostały właściwie zinterpretowane i podsumowane.

Stwierdzam, że przedstawiona rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym i odpowiada warunkom ustawy z dnia 14.03.2003, i wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Małgorzaty Anny Popko do jej publicznej obrony.

Zygmunt Kowalski'
KE