Dr hab. inż. Tomasz Ciesielczuk, prof. Uczelni
Instytut Inżynierii Środowiska i Biotechnologii
Wydział Przyrodniczo-Techniczny
Uniwersytet Opolski

Opole, dn. 31.08.2023 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Zaborowskiej pt.” Recykling organiczny wybranych biodegradowalnych materiałów polimerowych”

1. Podstawa recenzji

Recenzja przedmiotowej rozprawy doktorskiej powstała na wniosek Pana Prof. dr hab. inż. Marcina Dębowskiego Przewodniczącego Rady Naukowej dyscypliny Inżynieria Środowiska Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, w którym powołuje mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Magdaleny Zaborowskiej.

2. Uwagi ogólne

Praca została napisana na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim pod kierunkiem dr hab. inż. Katarzyny Bernat, prof. UWM – jako promotora w postępowaniu doktorskim.

Tematyka recenzowanej pracy, dotycząca recyklingu organicznego materiałów polimerowych znajduje się w obszarze moich zainteresowań naukowych.

Uznaję, że praca wnosi wkład w rozwój teorii i praktyki w dyscyplinie nauk inżynierii środowiska.

Wybór Autorki odnośnie do tematyki badawczej należy uznać za trafny, aktualny i istotny ze względów praktycznych, nie tylko z punktu widzenia jakości komponentów środowiska, ale także z uwagi na kontekst ekonomiczny i społeczny. Wzbogacanie wiedzy w obszarze możliwości recyklingu organicznego biopolimerów, przyczynia się bowiem w zasadniczy sposób do zaproponowania nowych metod lub wykluczenia niektórych polimerów z przetwarzania testowanymi metodami. Autorka przeprowadziła badania kluczowe z punktu widzenia efektywności procesów biodegradacji przebiegających w warunkach beztlenowych, wzbogacając je o własne modyfikacje, co jest istotnym elementem nowości w rozpatrywanym kontekście – możliwości efektywnego recyklingu, a co za tym idzie bezpieczeństwa środowiskowego oraz zdrowotnego w gospodarowaniu odpadami.

3. Tytuł, zasadnicze aspekty metodologiczne i ogólna charakterystyka pracy

Tytuł pracy – „Recykling organiczny wybranych biodegradowalnych materiałów polimerowych" bezpośrednio nawiązuje do podjętego w pracy problemu badawczego i jest spójny zawartością treściową całej rozprawy.

Tezy pracy sformułowano w postaci stwierdzeń: warunki temperaturowe beztlenowej biodegradacji wpływają biodegradowalność biotworzyw oraz obróbka wstępna biotworzyw wpływa na biodegradowalność w warunkach beztlenowej mezofilnej lub termofilnej biodegradacji..
Głównym celem naukowym rozprawy była wieloaspektowa ocena efektywności beztlenowej biodegradacji biotworzyw na podstawie wskaźników biologicznych i fizyko-chemicznych w zależności od warunków temperaturowych i obróbki wstępnej badanych biotworzyw..

Struktura dysertacji została oparta na 5 publikacjach anglojęzycznych (tzw. składka publikacji spójnych stanowiąca osiągnięcie naukowe) oraz wprowadzenia zawierającego następujące części: streszczenia (polskie i angielskie), wprowadzenie do tematyki badawczej, cel i hipotezy, charakterystykę badanych biotworzyw oraz metodykę, weryfikację hipotez badawczych i spis literatury.
Część pierwsza rozprawy to wykaz spójnych tematycznie publikacji stanowiących podstawę przedmiotowej pracy. Dodatkowo Autorka zamieszcza sumaryczne wartości wskaźników bibliometrycznych – punktów (710) oraz współczynnika wpływu (wskaźnik IF) wynoszącego 29,205. W każdej z tych publikacji Pani Magdalena Zaborowska jest Autorem wiodącym (pierwszym).
W części drugiej (pomijając streszczenia) przedstawiono wprowadzenie do tematyki. Omówione zostały biotworzywa spotykane na rynku oraz możliwości ich recyklingu organicznego.
Następnie przedstawiono cel i hipotezy badawcze oraz zakres badań. Szczególnie istotne jest ujęcie efektywności biodegradacji w aspekcie wydajności produkcji biogazu (a także metanu) oraz ocena wytrzymałości na rozciąganie badanych biotworzyw.
Kolejno przedstawiono charakterystykę fizyko-chemiczną pięciu biotworzyw wybranych do badań oraz scharakteryzowano obróbkę wstępną i warunki prowadzenia rozkładu beztlenowego.
W następnym rozdziale przeprowadzono weryfikację hipotez badawczych.
Rozdział ostatni zawiera spis literatury.

Spis ten obejmuje 57 pozycji. W spisie nie ujęto pozycji wykazywanych w poszczególnych artykułach stanowiących rdzeń osiągnięcia naukowego.

Osobną część pracy stanowią artykuły naukowe stanowiące podstawę osiągnięcia naukowego.

Uwagi krytyczne i sugestie

Pomimo, że pracę tę oceniam wysoko, moją uwagę zwróciły następujące drobne mankamenty:

1) Badane materiały scharakteryzowano m.in. pod kątem ich typu (folia), przy czym nie podano ciężaru właściwego lub grubości materiału. Nie możemy mieć zatem zupełnej pewności czy wszystkie próby miały zbliżoną powierzchnię kontaktu z inokulum w czasie prowadzenia procesu fermentacji.
2) Oznaczenia biotworzyw można by nieco uprościć – stosując podobne do tych w przedstawionych publikacjach.
3) W części opisowej przedstawionej w języku polskim – stanowiącej niejako kompendium pracy zabrakło krótkiego podsumowania lub ostatecznego wniosku (wniosków), które stanowiłyby dopełnienie i klamrowe zakończenie tej części.
5) Forma edytorska i warstwa językowa tej pracy zasługują na ocenę bardzo dobrą – Autorka nie uniknęła jednak błędów często spotykanego w pracach młodych naukowczyń i naukowców czyli błędów interpunkcji (w tym znaki decymalne w tekście polskim) oraz nieco skomplikowanych oznaczeń biotworzyw, co wymaga stałej wytężonej uwagi czytelnika.

Wnioski końcowe

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Magdaleny Zaborowskiej posiada następujące cechy:
1) Powstała na znaczącej bazie artykułów naukowych opublikowanych w istotnych czasopismach sygnowanych wysokimi wskaźnikami IF. Wybór publikacji spójnych jest właściwy, co sprawia, że praca jako całość pozostała przejrzysta i komplementarna.

2) W opisanych pracach zastosowano odpowiednią konwencję prowadzącą w logiczny sposób do zaprojektowania i przeprowadzenia niezbędnych badań.

3) Autorka biegle posługuje się odpowiednimi metodami zarówno analizy prób, jak i interpretacji uzyskanych wyników.

4) Pomimo swojej złożoności, praca jest starannie opracowana edytorsko, a w załączonych artykułach naukowych ilustrowana tabelami i wykresami, co ułatwia i przyspiesza zapoznanie się czytelnika z zawartością naukową.

5) Autorka posługuje się dobrą polszczyzną. Opisowa część rozprawy podana jest w sposób atrakcyjny, dostępny nawet dla czytelnika spoza obszaru wiedzy omawianego w dysertacji, pomimo że w wielu fragmentach konieczne było zastosowanie specyficznej terminologii.

Nieliczne wskazane w tej recenzji krytyczne uwagi szczegółowe, nie zmieniają mojej wysokiej oceny rozprawy jako całości.

Recenzowana praca doktorska Pani mgr inż. Magdaleny Zaborowskiej jest samodzielnym, oryginalnym rozwiązaniem zaprezentowanego w niej celu naukowego. Autorka podjęła bardzo aktualny temat, który ma istotne znaczenie z punktu widzenia

praktycznego. Trafnie określiła założenia dotyczące analizy problemu i z sukcesem zastosowała właściwe metody badawcze.
Doktorantka wykazała się odpowiednią ogólną wiedzą z zakresu gospodarki odpadami w odniesieniu do problematyki biodegradacji biopolimerów w warunkach beztlenowych, a także umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Reasumując, stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Magdaleny Zaborowskiej spełnia warunki zawarte w Ustawie z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. 2018 poz. 1669) i niniejszym wnoszę o dopuszczenie jej do dalszych etapów procedury ubiegania się o stopień naukowy doktora.

Tomasz Ciesielczuk