

Wrocław, dn. 22.10.2018 r.

Dr hab. inż. Józef Błażewicz, prof. UPWr.
Katedra Technologii Fermentacji i Zbóż
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

RECENZJA

praca doktorska mgr inż. Natalii Anny Kordali pt.: „Analiza czynników decydujących o wykorzystaniu sacharydów surowców lignocelulozowych w biosyntezie etanolu” wykonanej w Katedrze Biotechnologii Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Praca wykonana pod kierunkiem prof. dr. hab. Włodzimierza Bednarskiego.

Ocena strony formalnej pracy

Formalny układ rozprawy jest typowy dla prac naukowych o charakterze doświadczalnym. Praca liczy 163 strony, a jej treść podzielono na następujące, kolejne części: streszczenie w j. polskim i j. angielskim; spis treści; wstęp; problematyka badań w dostępnej literaturze; cel pracy; materiał i metody; omówienie wyników; dyskusja wyników; wnioski i stwierdzenia końcowe; literatura i załączniki.

Autorka zamieściła 38 tabel i 19 rysunków, które zostały odpowiednio przywołane w tekście rozprawy. Są one przygotowane starannie i bardzo dobrze uzupełniają treść pracy doktorskiej. W pracy brakuje wykazu tabel i rysunków co utrudnia ich pełniejsze wykorzystanie. W dysertacji zacytowano 217 źródeł literatury, głównie anglojęzycznych, w tym tylko 8 polskojęzycznych. Na szczególne podkreślenie zasługuje dobór źródeł renomowanych czasopism światowych. Mając na uwadze dużą ilość prac naukowych z podjętego zakresu badawczego, należy stwierdzić, że dobór bibliografii jest odpowiedni i obejmuje najważniejsze pozycje literatury tematu z ostatnich lat.

Praca jest przygotowana z należytą starannością edytorską, z bardzo nielicznymi uchybieniami redakcyjnymi, błędami stylistycznymi i interpunkcyjnymi. Z obowiązku Recenzenta podaję kilka przykładów: str. 15 „etanol celulozowy”; str. 27 „aktywność optyczna ligniny”; str. 61 „próba ślepa” str. 104 „pond 50%”. Są to uchybienia, które nie wpływają na wartość merytoryczną pracy. Podsumowując, od strony formalnej praca nie budzi moich zastrzeżeń.

Ocena strony merytorycznej pracy

Tytuł dobrze oddaje zawartość pracy, streszczenie jest poprawnie zbudowane i zawiera niezbędne elementy. Rozdział: problematyka badań w dostępnej literaturze, z jej podziałem na główne podrozdziały: bioetanol jako paliwo; charakterystyka biomasy lignocelulozowej oraz technologia bioetanolu II generacji jest bardzo przejrzystym ukazaniem mnogości problemów badawczych, z których Autorka zdaje sobie sprawę, próbując się z nimi zmierzyć w swojej pracy doktorskiej. Podsumowując, wstęp i rozdział: problematyka badań w dostępnej literaturze, dobrze nakreśla założony w celu pracy problem badawczy, wskazując uzasadnienie jego realizacji.

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie czynników i analiza zakresu ich oddziaływania na efektywność fermentacji hydrolizatów - pochodnych polisacharydów miskanta olbrzymiego ze szczególnym uwzględnieniem fermentacji cukrów pięciowęglowych. Cel pracy jest sformułowany poprawnie i jednoznacznie.

Zakres badań obejmował dwa etapy badawcze. W etapie pierwszym podjęto próby otrzymywania preparatów enzymatycznych oraz ocenę ich przydatności w procesie hydrolizy sacharydów miskanta olbrzymiego (*Miscanthus giganteus*). W tym celu realizowano zadania polegające na: selekcji mikroorganizmów zdolnych do nadprodukcji zewnątrzkomórkowych enzymów z kompleksu celulaz; doborze najkorzystniejszych warunków ich hodowli oraz oceny aktywności enzymatycznej uzyskanych płynów pohodowlanych.

Drugi etap badań dotyczył doskonalenia procesu biokonwersji sacharydów miskanta olbrzymiego do etanolu. W tym celu realizowano następujące zadania polegające na: doborze chemicznych metod delignifikacji opartych na łagodnej obróbce alkalicznej lub kwasowej; selekcji mikroorganizmów zdolnych do fermentacji głównych frakcji cukrów hydrolizatów (glukozy i ksylozy) oraz doborze korzystnej metody eliminacji związków inhibitujących aktywność fermentacyjną wybranych mikroorganizmów.

Proszę o odpowiedź dlaczego z grupy różnych surowców lignocelulozowych wybrano miskanta olbrzymiego (*Miscanthus giganteus*).

Rozdział „materiał i metody” Autorka opisała bardzo dokładnie dzieląc przekazywane treści na podrozdziały zatytułowane: surowiec lignocelulozowy; mikroorganizmy; podłoża hodowlane; hodowla bakterii *Cellulosimicrobium cellulans* w kierunku biosyntezy celulaz; hodowle grzybów strzępkowych *Aspergillus niger* w kierunku biosyntezy celulaz; obróbka wstępna surowca; hydroliza enzymatyczna; fermentacja alkoholowa; ocena efektów fermentacji; metody analityczne; inne metody oraz metody statystyczne.

Ostatni podrozdział części metodycznej ocenianej rozprawy zawiera opis analizy statystycznej. Zabrakło w nim informacji, ile było powtórzeń procesów lub jaka była ilość badanych prób, tj. jakie było „n”.

Omówienie wyników rozpoczyna Autorka od oceny przydatności mikroorganizmów o właściwościach celulolitycznych do biokonwersji składników miskanta olbrzymiego. Omawia dobór metody obróbki wstępnej miskanta olbrzymiego i ocenia uwarunkowania technologiczne decydujące o wydajności biokonwersji sacharydów w procesie fermentacji etanolowej. Przeprowadza ocenę różnych aspektów fermentacji etanolowej hydrolizatów miskanta olbrzymiego z uwzględnieniem oceny: a) przydatności mikroorganizmów z rodzaju *Pachysolen* i *Pichia* oraz z rodzaju *Mucor* predysponowanych do fermentacji cukrów pięciowęglowych z wykorzystaniem brzeczek modelowych; b) odporności *Pachysolen tannophilus*, *Pichia stipitis* i *Mucor indicus* na substancje o działaniu inhibitującym w warunkach modelowych; c) składu hydrolizatów miskanta; d) przydatności *M. indicus* oraz *S. cerevisiae* 7 i D2 w procesie fermentacji hydrolizatów miskanta olbrzymiego; e) przydatności *P. tannophilus* i *P. stipitis* w procesie fermentacji hydrolizatów miskanta olbrzymiego oraz wpływu metod detoksykacji hydrolizatów miskanta olbrzymiego na wydajność fermentacji etanolowej. Omówienie wyników przeprowadzono w sposób logiczny i przemyślany, co świadczy o dojrzałości naukowej Autorki ocenianej rozprawy.

Następnie Autorka przechodzi do dyskusji wyników, która dotyczy oceny właściwości celulolitycznych *Cellulosimicrobium cellulans* oraz *Aspergillus niger* do biokonwersji polisacharydów miskanta olbrzymiego, doboru oraz doskonalenia warunków degradacji polisacharydów miskanta olbrzymiego a także intensyfikacji biokonwersji pochodnych sacharydów do etanolu w zakresie: wpływu rodzaju wstępnej obróbki miskanta olbrzymiego na efektywność hydrolizy enzymatycznej; oceny fermentacji brzeczek modelowych z udziałem mikroorganizmów predysponowanych do asymilacji pentoz; fermentacji brzeczek przygotowanych na bazie hydrolizatów miskanta olbrzymiego w systemie sekwencyjnym i symultanicznym; fermentacji hydrolizatów miskanta olbrzymiego z udziałem drożdży z rodzaju *Pachysolen* i *Pichia* oraz wpływu wybranych metod detoksykacji na efektywność fermentacji sacharydów miskanta olbrzymiego.

Autorka umiejętnie dobrała literaturę i poprawnie dokonała interpretacji własnych wyników badań, przeanalizowała oraz zestawiała je z wynikami uzyskanymi przez innych autorów. Świadczy to o umiejętności ostrożnej, krytycznej i przemyślanej interpretacji własnych wyników badań w świetle osiągnięć zaprezentowanych w obszernej literaturze przedmiotu. W analizowanym rozdziale nie zauważyłem istotnych błędów merytorycznych.

W rozdziale wnioski i stwierdzenia końcowe Doktorantka sformułowała poprawnie wnioski przedstawiające osiągnięcia ocenianej rozprawy doktorskiej wraz z rzeczowymi do nich komentarzami.

W opracowaniu dotyczącym analizy czynników decydujących o wykorzystaniu sacharydów surowców lignocelulozowych w biosyntezie etanolu zdaniem Recenzenta brakuje przynajmniej próby oceny czynników ekonomicznych. Proszę Autorkę o próbę takiej oceny.

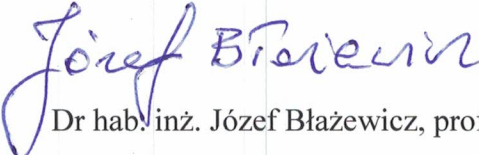
Oceniana praca doktorska mgr inż. Natalii Anny Kordali pt. „Analiza czynników decydujących o wykorzystaniu sacharydów surowców lignocelulozowych w biosyntezie etanolu” jest niewątpliwie oryginalnym dziełem naukowym, w którym Doktorantka wykazała bardzo dobre przygotowanie teoretyczne, w tym wiedzę w dziedzinie nauk rolniczych, samodzielność w prowadzeniu badań naukowych, znajomość nowoczesnych metod analitycznych i badawczych; umiejętność obiektywnej oceny z krytycznym komentarzem oraz interpretacji wyników badań.

Wniosek końcowy

Podsumowując, wyniki badań udokumentowano w sposób, który nie budzi wątpliwości czytelnika. Określony w pracy cel badawczy został zrealizowany. Zagadnienie właściwie wyeksponowane na tle literatury przedmiotu i metodologii. Stwierdzam, że założenia teoretyczne pracy, dobór metod analitycznych, jak również zakres przeprowadzonych eksperymentów są właściwe i uzasadnione potrzebami założonego celu pracy. Sposób przeprowadzonych badań, interpretacja i dyskusja wyników świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym Doktorantki, a uzyskane rezultaty mają wartość naukową i praktyczną. Zawarte w recenzji uwagi mają charakter głównie redakcyjny i dyskusyjny, nie mają wpływu na ocenę końcową przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej.

Rozważając całość ocenianej dysertacji Pani mgr inż. Natalii Anny Kordali pt. „Analiza czynników decydujących o wykorzystaniu sacharydów surowców lignocelulozowych w biosyntezie etanolu”, stwierdzam, że stanowi ona opracowanie eksperymentalne zrealizowane na bardzo dobrym poziomie, z wieloma elementami nowatorskimi i dlatego uważam, że odpowiada wymaganiom stawianym pracom doktorskim (Ustawa o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku – Dz. U. 2003 nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami - Dz. U. 2014 poz.1852 oraz Dz. U. 2015 poz. 249).

Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu
Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie mgr inż. Natalii Anny Kordali do
dalszych etapów przewodu doktorskiego i publicznej obrony pracy doktorskiej.


Dr hab. inż. Józef Błażewicz, prof. UPWr