Prof. dr hab. inż. Marcin Łukaszewicz
Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Wrocławski,
ul. Fryderyka Joliot-Curie 14a, 50-383 Wrocław
marcin.lukaszewicz@uwr.edu.pl
tel. +48 512 344 666

Wrocław, 14.04.2020 r.

Rada Naukowa Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Kamili Orlińskiej pt. „Zwiększenie efektywności biokonwersji surowca lignocellulozowego do etanolu poprzez detoksykację hydrolizatów drewna wierzby (*Salix* L.) i topoli (*Populus* L.)"

Rozprawa **mgr Kamili Orlińskiej pt. „Zwiększenie efektywności biokonwersji surowca lignocellulozowego do etanolu poprzez detoksykację hydrolizatów drewna wierzby (Salix L.) i topoli (Populus L.)"** dotyczy problemu związanego z optymalizacją procesu wykorzystania biomasy do produkcji odnawialnych paliw płynnych. Badanie zmierzające do wykorzystania biomasy lignocellulozowej w procesie fermentacji jest zadaniem trudnym, długotrwałym i wielowątkowym. Nasza wiedza na temat złożonej i zróżnicowanej struktury biomasy oraz efektywnych metod degradacji do substratów przyswajalnych dla mikroorganizmów wydaje się wciąż dość skromna w stosunku do oczekiwań i potencjału zawartej w lignocellulozie energii chemicznej. Dlatego też cel pracy uważam za uzasadniony i bardzo ambitny.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska, licząca 171 stron, podzielona została na 10 sekcji: Streszczenie w języku angielskim i polskim, Wstęp, Przegląd piśmiennictwa, Materiały i metody, Wyniki badań, Dyskusję, Podsumowanie i wnioski, Spis tabel, Spis rysunków oraz Spis piśmiennictwa. Dodatkowo w pracy zamieszczone zostały trzy aneksy. Rozprawa jest generalnie bardzo dobrze napisana pod względem formalnym i językowym.

Pierwszą sekcją jest streszczenie w wersji angielskiej i polskiej. Streszczenie jest zwięzłe i dobrze przedstawia tematykę, cel oraz główne wyniki pracy.

Wstęp jest syntetyczny, dobrze wprowadza do tematyki pracy. We wstępie wydzielone zostały dwa podrozdziały: cel badania i hipotezy badawcze. Dzięki prezentacji w postaci precyzyjnych punktów są one przejrzyste i łatwe do zrozumienia.

Kolejnym rozdziałem jest Przegląd piśmiennictwa. Jest on bardzo obszerny i obejmuje czterdzieści dwie strony. W rozdziale tym szeroko i prawidłowo omówione zostały zagadnienia związane z tematyką pracy. Na podkreślenie zasługuje również ciekawa prezentacja aspektów formalno-prawnych,

Następnym rozdziałem oznaczonym numerem 3 są Materiały i metody. Miejscami nieco zaskakujący jest sposób opisu w tej części pracy. W niektórych przypadkach sekcja bardziej przypominaj dyskusję bądź wstęp niż syntetyczny, precyzyjny oraz wyczerpujący opis materiałów i metod. Z jednej strony stawiane są pytania, z drugiej bardzo słabo opisany jest kluczowy schemat przedstawiający ciąg procesowy na Rys. 6. Przykładowo: kolorem zielonym oznaczono hipotetyczne produkty, nie jest jednak opisane i wytłumaczone, dlaczego po pierwszej kwaśnej hydrolizie frakcja płynna z cukrami prostymi może być produktem, a druga frakcja powstała w wyniku hydrolizy enzymatycznej produktem już być nie może. Zwykle w sekcji Materiały i metody opisywana jest również wykorzystywana w badaniach aparatura. Nie jest więc dla mnie zrozumiały cel wydzielenia w postaci aneksu wykazu wykorzystywanej aparatury badawczej. W sekcji Materiały i metody również jest opisana aparatura, niestety dosyć losowo (dla niektórych urządzeń podany jest tylko przeznaczenie urządzenia, a w innych przypadkach podawana jest marka i model). W sekcji tej jest też stosunkowo dużo błędów typograficznych. Przykładowo, pomiędzy wartością a jednostką zawsze powinna być spacja. Nie powinno być natomiast spacji w przypadku wartości procentowej. Generalnie jednak Materiały i metody zawierają niezbędną i wystarczająca informację do zrozumienia zastosowanego podejścia eksperymentalnego, sposobu jego wykonania i wykorzystanego do badań wyposażenia.

Wyniki zostały opisane na dwudziestu trzech stronach w rozdziale czwartym. Nie jest dla mnie zrozumiały algorytm zastosowany w numeracji rozdziałów. Część rozdziałów została ponumerowana, podczas gdy inne mają tylko tytuły, np. Abstrakt czy Wykaz skrótów. Osobiście wolę również używanie polskiego terminu „streszczenie” jako odpowiednika angielskiego terminu „abstract”.

Opis Wyników rozpoczyna charakterystyka wykorzystywanego surowca lignocellulozowego. Autorka wykorzystała wierzbę wiciową odmiany Żubr oraz topolę czarną klonu Max-5. Moim zdaniem zabrakło trochę więcej informacji, czym charakteryzują się te odmiany. Nie jest to zapewne bardzo istotna informacja z punktu widzenia dalszej części rozprawy, ale wydaje się interesująca i pomocna w ciekawym rozpoczęciu opisu Wyników. Badania zostały prawidłowo zaplanowane, a Wyniki dobrze opisane. Warto jednak zwrócić uwagę, że dla prezentowanych wyników, na przykład w tabelach 16, 17 czy 18, powinno się przedstawiać zmienność, np. w postaci odchylenia standardowego. Bez zmienności czy analizy statystycznej często trudno jest wyciągać wnioski.

W rozdziale piątym przeprowadzona została dyskusja. Dobra dyskusja jest trudna do napisania., a Autorka dobrze poradziła sobie z tą częścią pracy. Na ponad dwudziestu stronach szeroko opisała i porównała uzyskane wyniki własne z opublikowanymi danymi. W Dyskusji uzgodnione zostały również potencjalne przychody ze strumieni bocznych powstających w procesie. W mojej ocenie Dyskusję wzbogaciłaby trochę obszerniejsza analiza całego procesu typu LCA (Life Cycle Assesment). Przykładowo, otrzymywane stężenia etanolu w pofermencie są stosunkowo niskie. Warto byłoby się zastanowić, czy nakłady energetyczne na oddestylowanie etanolu nie przekraczają ilości dostępnej energii chemicznej w otrzymanym etanolu. Być może można lub stosuje się w przemyśle rozwiązania zmniejszające nakłady energetyczne, np. poprzez zagęszczanie z wykorzystaniem odwróconej osmozy. Dodatkowy etap też jednak się wiąże z większymi nakładami energetycznymi całego procesu, jak również nakładami inwestycyjnymi. Tego typu rozważania byłyby pomocne w zrozumieniu i oszacowaniu potencjału wdrożeniowego osiągnięć, nie wpływają jednak na samą wartość merytoryczną przeprowadzonych badań.

W rozdziale szóstym przedstawiono Podsumowanie i wnioski. Rozdział ten został napisany zwięźle i klarownie. Wnioski zostały prawidłowo wyciągnięte na postawie uzyskanych wyników.

Podjęty przez Doktorantkę temat jest ważny dla nauki oraz wciąż aktualny. Doktorantka wykazała się znajomością literatury przedmiotu i potrafi ją twórczo wykorzystać. Pani mgr Kamila Orlińska jest aktywnym naukowcem, wykazała się umiejętnością przygotowania publikacji naukowych, które po recenzjach zostały opublikowane**,** zna i prawidłowo stosuje właściwe metody badawcze, potrafi prawidłowo zaplanować, zorganizować i przeprowadzić badanie empiryczne, a następnie poprawnie zinterpretować jego wyniki.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny praca doktorska jest wartościowym osiągnięciem naukowym Doktorantki, stanowiącym oryginalny wkład do badań nad rozwojem technologii konwersji biomasy lignocelulozowej.

Praca w pełni odpowiada warunkom ustawowym stawianym rozprawom doktorskim i uzasadnia nadanie stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk biologicznych dyscyplinie biologia. Wnoszę zatem do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego o dopuszczenie **mgr Kamili Orlińskiej** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. Marcin Łukaszewicz

