Olsztyn, 19 grudnia 2022 r.

Prof. dr hab. Iwona Zofia Konopka
Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych
Wydział Nauki o Żywności
UWM w Olsztynie

Rada Naukowa Dyscypliny
technologia żywności i żywienia
UWM w Olsztynie

W załączeniu przedkładam jako promotor rozprawę doktorską Pana mgra Marcina Waltera pt. „Application of plant biomass in biotechnology" z prośbą o jej dopuszczenie do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim i wyznaczenie recenzentów rozprawy. Rozprawa doktorska ma strukturę hybrydową. Jest to w większości monografia, w którą wkomponowano:

1) pracę przeglądową (praca 1 opublikowana w 2022 roku), wykorzystaną w części rozprawy związanej z analizą zagadnienia badawczego w świetle literatury światowej,
2) wyniki pracy oryginalnej (praca 2 opublikowana w 2021 roku), zaprezentowane w rozdziale 1 omówienia i dyskusji wyników.

Praca 1: Kordala N., Walter M., Brzozowski B., Lewandowska M. 2022. 2G-biofuel ethanol: an overview of crucial operations, advances and limitations. Biomass Conversion and Biorefinery, 1-24, https://link.springer.com/article/10.1007/s13399-022-02861-y citeas

Praca 2: Walter M., Adamczak M., Brzozowski B. 2021. Recycling of enzymes in the hydrolysis of biomass of miscanthus giganteus and miscanthus sacchariflorus. Przemysł Chemiczny, 100 (6), s. 576-580, DOI 10.15199/62.2021.6.7

Obie prace oraz oświadczenia współautorów są zawarte w załącznikach do rozprawy.

Tematyka rozprawy doktorskiej związana jest z doskonaleniem etapu hydrolizy enzymatycznej biomasy lignocelulozowej poprzez zastosowanie recyklingu enzymów zaadsorbowanych na stałej frakcji materiału lignocelulozowego w pierwszym cyklu hydrolizy; doskonaleniem procesu obróbki wstępnej biomasy roślinnej poprzez zastosowanie rozprężenia próżniowego biomasy lub promieniowania mikrofalowego oraz wykorzystaniem hydrolizatów lignocelulozowych do syntezy karotenoidów przez drożdże z rodzaju *Rhodotorula*.

W badaniach wykorzystano biomasę lignocelulozową miskanta olbrzymiego i cukrowego, buraka cukrowego i kory wierzby purpurowej.

Praca została wykonana w Katedrze Biotechnologii Żywności (obecnie Katedra Inżynierii, Aparatury Procesowej i Biotechnologii Żywności) oraz w Katedrze Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych Wydziału Nauki o Żywności UWM w Olsztynie.

Uzyskane wyniki badań potwierdziły m.in., że efektywność hydrolizy biomasy lignocelulozowej wynosiła ok. 70% w cyklu II (zarówno w próbach obu gatunków miskantów jak i w próbach buraka cukrowego) oraz ok. 50% w cyklu III dla obu gatunków miskantów; recykling enzymów w próbkach buraka cukrowego był najbardziej efektywny w wariantach z zastosowaniem rozprężania próżniowego, szczególnie dla prób hydrolizowanych w temperaturze 50°C; najwyższą wydajność produkcji cukrów redukujących w próbach buraka cukrowego w cyklu II uzyskano w wariancie z rozprężeniem próżniowym po działaniu kombinacji enzymów Rapidase® + Accellerase 1500 z kompleksem enzymów wspomagających (Accellerase BG + Accellerase XC+ Accellerase XY). Uzyskane wyniki badań potwierdziły ponadto, że rozprężenie próżniowe pozwala na zwiększenie wydajności hydrolizy enzymatycznej biomasy buraka cukrowego w I i II cyklu hydrolizy w porównaniu do rozdrabniania mechanicznego; najskuteczniejszym wariantem procesu w zakresie obróbki biomasy buraka cukrowego jest zastosowanie eksplozji próżniowej i poddanie otrzymanego materiału hydrolizie enzymatycznej w temperaturze 50°C przy użyciu kompozycji enzymatycznych: Rapidase® i Accellerase 1500 z dodatkiem kompleksu enzymów wspomagających. Stwierdzono brak przydatności grzyba strzępkowego *Mucor indicus* w procesie fermentacji etanolowej biomasy buraka cukrowego. Jednocześnie wykazano, że kierowana adaptacja laboratoryjna pozwala na otrzymanie szczepów *Rhodotorula* o zwiększonej zdolności wzrostu na pożywce z dodatkiem hydrolizatu lignocelulozowego z rafinatu kory wierzby purpurowej, a uzyskane szczepy modyfikowane wydajniej syntetyzują karotenoidy.

W podsumowaniu stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgra Marcina Waltera stanowi ważny wkład w badania nad optymalizacją wykorzystania na cele energetyczne wybranych odnawialnych matryc lignocelulozowych. Stwierdzam, że spełnia ona wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Wnoszę, zatem do Rady Naukowej Dyscypliny technologia żywności i żywienia UWM w Olsztynie o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pana mgra Marcina Waltera do dalszych etapów przewodu doktorskiego.