Dr hab. inż. Marek Adamczak, prof. uczelni

Katedra Inżynierii, Aparatury Procesowej
i Biotechnologii Żywności
Wydział Nauki o Żywności
UWM w Olsztynie

Olsztyn, 19 grudnia 2022 r.

Rada Naukowa Dyscypliny

technologia żywności i żywienia

UWM w Olsztynie

W załączeniu przedkładam rozprawę doktorską Pana mgr. Marcina Waltera pt. „Application of plant biomass in biotechnology" z uprzejmą prośbą o jej dopuszczenie do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim i wyznaczenie recenzentów rozprawy. 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.

Rozprawa doktorska to monografia, której elementami są przedstawione poniżej prace naukowe, a oświadczenia współautorów są przedstawione w załącznikach rozprawy:

1) praca przeglądową (Kordala i wsp., 2022), wykorzystana w części rozprawy związanej z przedstawieniem zagadnienia badawczego w świetle informacji dostępnych w literaturze,
2) praca oryginalna, doświadczalna (Walter i wsp. 2021), przedstawiona w rozdziale 1 omówienia i dyskusji wyników.

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, DOI: 10.1007/s13399-022-02861-y.

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), 576-580, DOI: 10.15199/62.2021.6.7.

W doświadczeniach zastosowano biomasę lignocelulozową miskanta olbrzymiego i miskanta cukrowego, korzeń buraka cukrowego lub rafinat z kory wierzby purpurowej otrzymany po ekstrakcji z użyciem nadkrytycznego ditlenku węgla. Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy kilku głównych zagadnień, tj.: 1. Weryfikacji warunków obróbki wstępnej biomasy poprzez zastosowanie unikalnego procesu rozprężenia próżniowego lub obróbki z użyciem mikrofal, w celu poprawy efektywności hydrolizy enzymatycznej biomasy lignocelulozowej oraz stworzenia warunków dla efektywnej fermentacji etanolowej; 2. Analizę możliwości wielokrotnego zastosowanie enzymów związanych ze stałą frakcji materiału lignocelulozowego; 3. Zastosowanie hydrolizatów lignocelulozowych do syntezy karotenoidów przez drożdże z rodzaju *Rhodotorula*.

Wykazano, że obróbka alkaliczna umożliwia skuteczną hydrolizę biomasy miskanta olbrzymiego i cukrowego, usunięcie lignin i/lub hemicelulozy. Uzyskano zwiększenie porowatości materiału i zmniejszenie udziału celulozy krystalicznej. Otrzymany substrat był podatny na działanie hydrolaz i umożliwiał sorpcję enzymów w biomasie. Uzyskane wyniki potwierdzają możliwości zastosowania enzymów litycznych związanych z frakcją stałą surowca lignocelulozowego do jego hydrolizy. Wykazano możliwość katalizy dwóch reakcji z użyciem jednej dawki mieszaniny enzymów i zachowanie co najmniej 50% wydajności początkowej procesu. Przydatność zastosowania enzymów związanych z frakcją stałą wykazano także podczas hydrolizy biomasy buraka cukrowego.

Doktorant przedstawił także możliwości intensyfikacji obróbki biomasy buraka cukrowego oraz rafinatu po ekstrakcji z użyciem nadkrytycznego ditlenku węgla, z użyciem oryginalnej techniki łagodnego rozprężania w próżni oraz obróbki kwasowej w środowisku mikrofal. Obróbka biomasy buraka cukrowego z użyciem próżni w porównaniu do mechanicznego rozdrabniania, umożliwiła uzyskanie większej wydajności fermentacji etanolowej z użyciem szczepu *S. cerevisiae* 7.

Wykazano, że indukowanie adaptacji drobnoustrojów do nowych warunków środowiska, podłoża zawierającego hydrolizaty z biomasy roślinnej, może być łatwą i efektywną metodą syntezy karotenoidów. Doktorant uzyskał szczep *Rhodotorula*, który wydajniej syntezował karotenoidy w porównaniu do szczepu natywnego. Wykazano także, że synteza karotenoidów była efektywniejsza w podłożach do których dodawano hydrolizat z surowca lignocelulozowego (*R. glutinis* KKP347, 130 μg/g s.s.).

Niniejszym stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr. Marcina Waltera jest elementem ważnych dla gospodarki prac nad zrównoważonymi technologiami zagospodarowania biomasy roślinnej dla m.in. celów energetycznych oraz otrzymywania wartościowych bioproduktów. Stwierdzam, że praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim i proszę Radę Naukową dyscypliny technologia żywności i żywienia, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pana mgr. Marcina Waltera do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

