Prof. dr hab. inż. Janusz Gołaszewski

Opinia

o pracy doktorskiej mgr inż. Kamili Orlińskiej nt.

Zwiększenie efektywności biokonwersji surowca lignocelulozowego do etanolu poprzez detoksykację hydrolizatów drewna wierzby (*Salix* L.) i topoli (*Populus* L.).

Praca doktorska mgr inż. Kamili Orlińskiej podejmuje ważny z punktu widzenia naukowego temat biokonwersji surowca lignocleulozowego do etanolu drugiej generacji (2G). Intensywne prace badawcze w tym zakresie prowadzone w ciągu ostatnich dwóch dekad w wielu ośrodkach naukowych na świecie mają wymierny wymiar naukowy, jednak nie doprowadziły do rozwiązań przełomowych w wymiarze utylitarnym. Istotnym problemem jest głównie niska wydajność etanolu będąca wypadkową wciąż nierozpoznanych procesów obróbki wstępnej i hydrolizy enzymatycznej – procesów mających na celu uwolnienie cukrów prostych z celulozy i hemicelulozy. Oba procesy implikują kolejny problem, razem z cukrami prostymi uwalniane są inhibitory fermentacji. *W jaki sposób zwiększyć wydajność etanolu w procesie fermentacji modyfikując ciąg technologiczny procesu wytwarzania etanolu 2G poprzez włączenie detoksykacji hydrolizatów sorbentami mineralnymi, zeolitem i haloizytem?* Była to wyjściowa przesłanka podjęcia przez mgr inż. Kamilę Orlińską przedmiotowych badań. Chciałbym w tym miejscu podkreślić autorską koncepcję badań oraz decyzję autorki o wyborze sorbentów, które w przyrodzie są dość powszechne a pomimo to w literaturze przedmiotu były rzadko stosowane. Przypuszczam, że podstawą ukierunkowania pracy doktorskiej na kwestię detoksykacji hydrolizatów mogło być zaangażowanie mgr. inż. Kamili Orlińskiej w realizację badań w ramach Programu Strategicznego NCBiR, gdzie była bezpośrednio zaangażowana w prace projektowe i montaż laboratoryjnej linii technologicznej wytwarzania etanolu 2G oraz prób i analiz testowych niezbędnych do przeskalowania linii. To był ważny etap budowania doświadczenia badawczego, który umożliwił przetestowanie wielu różnych surowców lignocelulozowych oraz ostatecznie wybór wierzby i topoli jako materiałów testowych w pracy.

W założeniach metodycznych pracy przyjęto pewną logiczną sekwencję kroków badawczych. Najpierw zbadanie potencjału materiałów wyjściowych w kontekście analizy struktury kompleksu lignocelulozowego oraz profilu cukrowego i zawartości inhibitorów w hydrolizatach, następnie zbadanie efektów sorpcji na zeolicie i haloizycie z roztworów modelowych z pojedynczymi inhibitorami oraz z mieszaniny inhibitorów, a następnie efektów sorpcji inhibitorów i cukrów z hydrolizatów kwaśnych (pH 2) po obróbce wstępnej kwasowej i hydrolizatów po hydrolizie enzymatycznej (pH 5). Uwzględniając trzy ciągi technologiczne – referencyjny, z detoksykacją hydrolizatów hydrolizy enzymatycznej i detoksykacją hydrolizatów po obróbce wstępnej zbadano efekty procesu fermentacji. W kontekście analitycznym badań chciałbym podkreślić operatywność autorki polegającą na skompletowaniu w kontekście badań własnych aparatury badawczej z różnych laboratoriów i samodzielne wykonanie analiz.

Praca dostarcza cennych wyników badań zarówno w kontekście efektywności detoksykacji i wpływu detoksykacji na wydajność etanolu 2G, jak również stanowi próbę wniknięcia w mechanizmy sorpcji inhibitorów i cukrów prostych (modele izoterm, efekty sorpcji w zależności od rodzaju drewna, rodzaju hydrolizatu i pH hydrolizatu, stężenia sorbentu i czasu sorpcji). W efekcie powstała praca będąca ważnym przyczynkiem naukowym w poznaniu skomplikowanych procesów biokonwersji składających się na finalny efekt wydajności etanolu 2G.

Reasumując, stwierdzam, że praca doktorska mgr inż. Kamili Orlińskiej spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim i wnoszę o dopuszczenie pracy do dalszych etapów w przewodzie doktorskim.

Olsztyn, 12 lutego 2021 r.

Promotor

Prof. dr hab. inż. Janusz Gołaszewski