



„Wykorzystanie adsorpcji do wydzielania 1,3-propanodiolu i erytrytolu z roztworu po biokonwersji glicerolu”

Karolina Cieślak

Stypendystka projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

W dobie rozwijającego się przemysłu chemicznego, coraz większego znaczenia nabierają biotechnologiczne metody otrzymywania surowców chemicznych, ze względu na zmniejszone koszty wytwarzania, mniejsze zużycie energii i surowców.

Ze względu na rosnące znaczenie biodiesła, jako paliwa, produkcja tego związku wytwarza ogromne ilości odpadowego, niewykorzystanego produktu ubocznego, jakim jest glicerol. Związek ten to surowiec doskonale nadający się do procesów biotechnologicznych, jest dobrze rozpuszczalny w wodzie, nietoksyczny i w pełni metabolizowany przez mikroorganizmy. Glicerol może być wykorzystywany, poprzez użycie jako substrat w mikrobiologicznej produkcji polioli m.in.: 1,3-propanodiol (1,3-PD) i erytrytolu. Rozwiązuje to problem zagospodarowania rosnących ilości odpadowego surowca, a także może zastąpić dotychczas stosowane chemiczne metody syntezy polioli.

1,3-propanodiol i erytrytol stwarzają szerokie możliwości tanich i ekologicznych zastosowań w przemyśle. **1,3-PD** jest substratem wyjściowym w przemyśle: chemicznym – do produkcji tworzyw sztucznych (polimerów) takich jak: poliuretany, nienasycone poliestry, żywice epoksydowe; farmaceutycznym – do produkcji leków. **Erytrytol** natomiast, jest wykorzystywany, ze względu na swój słodki smak i niską kaloryczność oraz brak oddziaływania na poziom insuliny we krwi, jako niekancerogenny słodzik dla diabetyków w produkcji żywności i leków.

Obecnie na świecie **1,3-PD** produkowany jest według dwóch technologii, opartych na tradycyjnej syntezie chemicznej, gdzie substratem jest akroleina bądź tlenek metylenu. Substancje te są otrzymywane z surowców ropopochodnych. **Erytrytol** wytwarzany jest na skalę przemysłową zarówno metodą chemiczną, jak i biologiczną. W procesach chemicznych surowcem jest głównie glukoza, a sam proces jest mało wydajny i zachodzi w obecności katalizatorów niklowych w wysokiej temperaturze i podwyższonym ciśnieniu, co prowadzi do podrożenia kosztów produkcji. Wadą chemicznej syntezy polioli jest uwalnianie

do atmosfery dużych ilości CO₂ i zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Użycie glicerolu w biotechnologicznej produkcji polioli, pozwoliłoby na rezygnację ze stosowania w tej dziedzinie surowców pochodzenia kopalnianego, a ponadto w przypadku syntezy 1,3-PD metodami biologicznymi, emisja gazów cieplarnianych jest o niższa 40%, co więcej, nie są generowane toksyczne produkty uboczne. Korzyści płynące z zastosowania biologicznych metod otrzymywania 1,3-PD oraz erytrytolu to: zwiększenie wydajności procesu, ekonomicznie korzystne procesy przemysłowe, ograniczenie obciążeń środowiska naturalnego poprzez stosowanie odpadowego glicerolu (odpadowego produktu ubocznego pochodzącego

z produkcji biodiesla z surowców odnawialnych) oraz wyeliminowanie toksycznych produktów ubocznych.

Problemy jakie pojawiają się podczas opracowania biotechnologicznych metod otrzymywania 1,3-PD i erytrytolu to znalezienie odpowiedniego szczepu mikroorganizmów, aby proces był opłacalny, a stężenie polioli w brzeczce pofermentacyjnej jak najwyższe. Najważniejszym problemem jednak jest opracowanie ekonomicznie opłacalnej metody wydzielenia 1,3-PD i erytrytolu z dużą wydajnością i o dużej czystości związków. Liczne doniesienia literaturowe mówią o różnych sposobach rozdziału w/w polioli, jednak do tej pory nie rozwiązano tego problemu z uwagi na znaczne koszty produkcji w stosunku do metody tradycyjnej. Jedną z możliwości jest wykorzystanie adsorpcji w procesie wytwarzania tych polioli zarówno do usunięcia produktów ubocznych, jak i do wydzielenia czystych polioli.

Dlatego też celem realizowanej pracy doktorskiej jest wykorzystanie adsorpcji w procesie wydzielenia 1,3-PD i erytrytolu po fermentacji odpadowego glicerolu w kierunku w/w polioli. Proces ten będzie prowadzony przy użyciu wyselekcjonowanych mikroorganizmów w reaktorze biologicznym z modułem filtracyjnym, co dodatkowo ułatwi separację i oddzielenie biomasy po procesie. Zostaną zastosowane różne możliwe układy adsorpcyjne oraz szereg adsorbentów

o potencjalnych możliwościach usunięcia produktów ubocznych i wydzielenia 1,3-propanodiolu

i erytrytolu z układów poreakcyjnych. Badaniom zostaną poddane sorbenty różnego rodzaju – dostępne na rynku i opracowane w laboratorium przez zespół pod kątem wydzielenia produktów biofermentacji.