

發展微生物固定化系統進行生質酒精催化與轉化

郭泓志^{1*}, 陳冠宇², 姜中人³, 趙雲鵬²

¹逢甲大學綠色能源與科技碩士學位學程

²逢甲大學化學工程學系、生物資訊暨生物醫學工程碩士學程

³中國醫學大學醫學檢驗暨生物技術學系

100-EC-17-A-10-S1-156; NSC 98-2221-E-035-029-MY3

E-mail: ypchao@fcu.edu.tw

細胞固定化的優點在於可提高單位體積之細胞密度，當運用在生物轉化反應時，可藉以增進生物轉化率，甚至增加細胞觸媒的穩定性，此外，亦可方便再次回收使用，進而提升生產程序的經濟效益。

一個能符合上述條件的固定化載體，必須具備高機械強度、操作簡便及經濟性等特性的材質。因此在本研究中，我們採用醣類聚合物做為固定載體，其中包括海藻膠、卡拉膠、玉米糖膠、瓊脂、阿拉伯膠等。並探討其形成固定化顆粒之機械穩定性，結果顯示海藻膠具有最佳的效果。為了進一步增加海藻膠顆粒之機械強度，我們利用金屬離子(Mn^{2+} 、 Al^{3+})與載體中的鈣離子進行離子交換，然而卻降低固定細胞的存活度。基於此，我們在海藻膠顆粒的表面包覆一層化學複合物，結果可有效提高固定化載體之機械強度，且不影響固定細胞的存活度。

最後，我們以生產酒精為例，將生產酒精的重組大腸桿菌以此海藻膠複合載體進行細胞固定化，結果每克載體可固定 2.5 克濕重的細菌。在微溶氧和 37°C 條件下，固定化細菌可同時將 3% 葡萄糖和 3% 木糖於 10 小時內轉化成 3% 酒精，酒精轉化率接近 100%，且可重覆達十次以上，這個結果遠優於未固定化細菌的酒精醱酵效能。綜合以上之結果，顯示本研究發展的展新固定化載體兼具高機械強度、穩定性、易操作及經濟價值等特性。

關鍵字: 固定化材質、生質酒精、大腸桿菌