

อุทกกร ขายน้อย 2550: การผลิตโซลิตอลโดยเซลล์ที่ห่อหุ้มด้วยลิวคิอิมัลชันเมมเบรน
 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชา
 เทคโนโลยีชีวภาพ ประชานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ตาโรจน์ ศิริคันตณียกุล, Dr.rer.nat.
 129 หน้า

การพัฒนากระบวนการผลิตลิวคิอิมัลชันเมมเบรนห่อหุ้มเซลล์ *Candida mogii* ATCC 18364 เพื่อใช้ในกระบวนการหมักไซโตสเพื่อผลิตโซลิตอล โดยได้ศึกษากระบวนการผลิตลิวคิอิมัลชันเมมเบรนของพาราฟินเหลว และของน้ำมันถั่วเหลือง พบว่าสภาวะที่คงตัวที่สุดของลิวคิอิมัลชันเมมเบรนของพาราฟินเหลว ในเฟสเมมเบรนประกอบด้วย span 80 ความเข้มข้น 6.0 เปอร์เซ็นต์ และในเฟสนอกประกอบด้วยตัวทำอิมัลชันผสม tween 40 และ span 80 (HLB 11) ความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกระบวนการผลิตลิวคิอิมัลชันเมมเบรนของน้ำมันถั่วเหลือง เฟสในประกอบด้วยกลีเซอรอลความเข้มข้น 5.0 เปอร์เซ็นต์ และเฟสเมมเบรนประกอบด้วยไมโครแวกซ์ความเข้มข้นมากกว่า 4.0 เปอร์เซ็นต์ ลิวคิอิมัลชันเมมเบรนของน้ำมันถั่วเหลืองนี้มีความคงตัวมากกว่า 7 วัน ที่มีอัตราส่วนของปริมาตรเฟสเมมเบรนต่อเฟสใน (V_o/V_w) ได้สูงเท่ากับ 1:2.5

สภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการผลิตลิวคิอิมัลชันเมมเบรนของน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้ห่อหุ้มเซลล์ยีสต์ในเฟสเมมเบรนประกอบด้วยไมโครแวกซ์ความเข้มข้น 5.0 เปอร์เซ็นต์ และในเฟสในประกอบด้วยกลีเซอรอลความเข้มข้น 5.0 เปอร์เซ็นต์ ใช้หมักไซโตสเพื่อผลิตโซลิตอลแบบเปิดเสรีหมุนเวียนน้ำหมัก โดยเคลือบลิวคิอิมัลชันที่ห่อหุ้มเซลล์บนผิวด้านในของท่อซิลิโคน ควบคุมสภาวะการหมักที่พีเอช 6.0 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนละลาย 30 เปอร์เซ็นต์ และมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่าที่อัตราส่วนปริมาตรอิมัลชันต่อน้ำหมัก (V_e/V_m) 1:4 ภายใต้สภาวะที่ให้อากาศอย่างเพียงพอ ผลได้โซลิตอล (Y_{ps}) และอัตราการผลิตโซลิตอลเชิงปริมาณสูงสุด (dC_{xy}/dt) เท่ากับ 0.49 กรัมต่อกรัม และ 0.022 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนการหมักภายใต้สภาวะที่จำกัดออกซิเจน ผลได้โซลิตอลและอัตราการผลิตโซลิตอลเชิงปริมาณเท่ากับ 0.52 กรัมต่อกรัม และ 0.005 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณเซลล์ในลิวคิอิมัลชันเมมเบรน ($C_x = 15.31 \text{ g l}^{-1}$) ไม่สามารถเพิ่มอัตราการใช้ไซโตสและการผลิตโซลิตอลเชิงปริมาณได้ แสดงถึงภาวะจำกัดของการแพร่ของไซโตสผ่านเยื่อเมมเบรนเหลว ทำให้จำกัดขั้นตอนการใช้ไซโตสและการผลิตโซลิตอล

Rittikorn Chainoy 2007: Xylitol Production by Liquid Emulsion Membrane-Encapsulated Cells. Master of Science (Biotechnology), Major Field: Biotechnology, Department of Biotechnology. Thesis Advisor: Associate Professor Sarote Sirisansaneeyakul, Dr.rer.nat. 129 pages.

Two Liquid Emulsion Membrane (LEM) systems, i.e. liquid paraffin and soybean oil were developed for encapsulating *Candida mogii* ATCC 18364 cells, applying in xylitol fermentation process. A liquid paraffin LEM system was found to be optimal with using 6.0 % w/v span 80 emulsifier in the membrane phase and 0.4 % w/v tween 40 and span 80 (HLB 11) as a stabilizer in the outer phase. On the other hand, a soybean oil LEM system was optimized by using 5.0 % w/v lanolin emulsifier in the inner phase and more than 4.0 % w/v microwaxes as a stabilizer in the membrane phase. The ratio of the membrane to the inner phase (V_o/V_w) was attainable up to 1:2.5. This soybean oil LEM found to be stable longer than 7 days.

The soybean oil LEM, 5.0 % w/v each of lanolin and microwaxes was selected for encapsulating yeast cells. Due to the system stability, LEM with encapsulated cells were coated on the inner surface of silicone tube performing as a tubular loop reactor. The batch production of xylitol from D-xylose was conducted with broth recycle at controlled pH 6.0, 30 °C under aerobic (> 70 % DO) and oxygen limiting (30 % DO) conditions. With the phase ratio (V_E/V_M) of 1:4, xylitol productivity (dC_{xyt}/dt) and yield ($Y_{P/S}$) were 0.022 g l⁻¹ h⁻¹, 0.49 g g⁻¹ and 0.005 g l⁻¹ h⁻¹, 0.52 g g⁻¹, which obtained under aerobic and oxygen limited conditions, respectively. At high cell density LEM ($C_x = 15.31$ g l⁻¹), volumetric xylose consumption and xylitol production were not increased under oxygen limited condition. This suggested that xylose transport through liquid emulsion membrane was diffusion limited. Therefore, the consumption of xylose could not be enhanced to improve the xylitol production.