

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตชอร์บิทอลจาก

Zymomonas mobilis สายพันธุ์ IFO 13756

ชื่อผู้เขียน

นางสาวกัญญา บุตรราช

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รองศาสตราจารย์ ดร.พูนสุข ศรีโยธา	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิญญา พลิกมณ	กรรมการ
อาจารย์ ดร.ดารารัตน์ ทองขาว	กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาการผลิตชอร์บิทอลจาก Zymomonas mobilis สายพันธุ์ IFO 13756 โดยสี่สภาวะ คือ การผลิตชอร์บิทอลโดยเซลล์อิสระและเซลล์ตรึงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส การผลิตชอร์บิทอลโดยหมักแบบ repeated fed-batch culture และโดยเซลล์อิสระใน สารละลายของน้ำตาลซูโครส ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ประกอบด้วย ซูโครส เข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์ ยีสต์เอ็กซ์แทรกต์และแบคโต-เปปโตอย่างละ 1 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมซัลเฟต และ โนแทส-เซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อย่างละ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และแอมโมเนียมซัลเฟต เข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ พีเอช 7.5 เมื่อใช้เซลล์อิสระเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ให้ชอร์บิทอล 39.20 กรัมต่อลิตร หรือเท่ากับ 30.50 เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน กรณิของเม็ดเซลล์ตรึงที่ตรึงด้วยอัลจิเนต พบว่าให้ชอร์บิทอล 26.90 กรัมต่อลิตร คิดเป็น เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน 20.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าเซลล์อิสระที่ให้ 29.91 กรัมต่อลิตร หรือ 22.46 เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชันเล็กน้อย และปัญหาเม็ดเซลล์ตรึงแตกสามารถแก้ไขโดยตรงเซลล์

ด้วยโซเดียมอัลจีเนต ของบริษัท BDH เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และขึ้นรูปเม็ดเซลล์ตรึงใน สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 0.05 โมลาร์ ศึกษาการผลิตชอร์บิทอลโดยการหมักแบบ repeated fed-batch culture โดยพยายามให้ความเข้มข้นของเซลล์ซึ่งวัดในรูปของค่า การดูดกลืนแสงที่ 600 นาโนเมตร ใกล้เคียงกับ 1.0 พบว่าเมื่ออัตราเร็วของการถ่ายอาหาร เลี้ยงเชื้อเป็น 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ปริมาณชอร์บิทอลที่ได้เป็น 48.29 กรัม จากชูโครสที่ถ่าย เข้าสู่ระบบ 600 กรัม เท่ากับ 16.99 เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน เมื่ออัตราเร็วของการถ่าย อาหารเลี้ยงเชื้อเป็น 200 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ให้ชอร์บิทอล 48.22 กรัม หรือ 15.81 เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน การทดลองสุดท้ายผลิตชอร์บิทอลในสารละลายของน้ำตาลชูโครส พบว่าเมื่อ หมัก *Zymomonas mobilis* สายพันธุ์ IFO 13756 ในสารละลายของน้ำตาลชูโครส เข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จะให้ชอร์บิทอล 126.30 กรัมต่อลิตร คิดเป็น เปอร์เซ็นต์คอนเวอร์ชัน เท่ากับ 70.93 เปอร์เซ็นต์ ที่ 60 ชั่วโมง และความสามารถในการ ผลิตชอร์บิทอลของเซลล์จะไม่เพิ่มขึ้นเมื่อกรีกเซลล์ด้วยโกลูอิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

Thesis Title                    Optimization of Conditions for Sorbitol  
    Production from Zymomonas mobilis IFO 13756

Author                            Miss Kanya Buttaraj

M.S.                                Chemistry

Examining Committee:

Assoc. Prof. Dr. Poonsook	Sriyotha	Chairman
Assist. Prof. Abhinya	Plikomol	Member
Lecturer Dr. Dararat	Tongkao	Member

#### Abstract

Four conditions for sorbitol production by Zymomonas mobilis IFO 13756 were evaluated, namely, the production by free cells and by immobilized cells in a batch culture utilizing broth medium containing sucrose, by repeated fed-batch culture and by free cells in a sucrose solution. In the broth medium containing 25% sucrose, 1% yeast extract, 1% batco-peptone, 0.2% magnesium sulphate, 0.2% potassium dihydrogen phosphate and 0.1% ammonium sulphate pH adjusted to 7.5, 39.20 g/l of sorbitol was obtained when the free cells at 10% v/v concentration, were incubated at 30 ° for 18 hours giving the percent conversion of 30.50%. In the case of cell immobilized in alginate beads, however, the yield of sorbitol was slightly lower, being 26.90 g/l, corresponding to 20.20% conversion, compared to 29.91 g/l or 22.46% conversion as obtained from the free cells at the same concentration. The problem of bead breakage during the fermentation

period could be overcome by using 2% sodium alginate from BDH suspended in 0.05 M calcium chloride. Investigation of the sorbitol production by repeated fed-batch culture indicated that by monitoring the cell concentration to the absorbance value of approximately 1.0 at 600 nanometer, the feeding rate of 100 ml/hr. yielded 48.29 g of sorbitol from 600 g of sucrose corresponding to 16.99% conversion. At the feeding rate of 200 ml/h 48.29 g of sorbitol was obtained corresponding to 15.81% conversion. Finally, a sucrose solution was used as a source for sorbitol production. It was found that as high as 126.30 g/l, 70.93% conversion, could be obtained from the free cells of Zymomonas mobilis IFO 13756 after incubated for 60 hours at 30 °C in a sucrose solution at 35% concentration pH 7.0. The productivity of the system could not be improved by treating the cells with toluene.