

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การผลิตแอลกอฮอล์ โดย Zymomonas mobilis

ชื่อผู้เขียน นางสาวนงนุช ขวพันธ์ุ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการตรวจสอวิทยานิพนธ์

ยศ.กำเนิก

สุภังวงษ์

ประธานกรรมการ

รศ.ดร.ปริมณฑล

กาญจนันธุ์จิ

กรรมการ

ยศ.มรกต

สุกโชติรัตน์

กรรมการ

บทคัดย่อ

ในการแยกเชื้อ Zymomonas mobilis จากน้ำผลไม้ 5 ชนิด ได้แก่ น้ำอ้อย น้ำองุ่น น้ำสับปะรด น้ำตาลสด และน้ำมะพร้าว จำนวน 65 ตัวอย่าง พบเชื้อ Z. mobilis 2 isolates จากน้ำตาลสด และ 3 isolates จากน้ำอ้อย น้ำทั้ง 5 isolates มาทดสอบความสามารถในการผลิตเอทานอล พบว่ามีเพียง 1 isolate คือ Z. mobilis CM 141 สามารถผลิตเอทานอลได้ก็เช่นเดียวกับ Z. mobilis IFO 13756 จึงนำมาทดสอบหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอทานอล ปรากฏว่าการผลิตเอทานอลจากน้ำตาลซูโครสจะเกิดมากที่สุด เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสเริ่มต้นเป็น 10 % (w/v) โดยผลิตเอทานอลได้ 14.6 % (v/v) อุณหภูมิที่ทำให้ผลิตเอทานอลได้มากที่สุดคือ 20 °C โดยผลิตได้ 16.6 % (v/v) แต่อุณหภูมิที่ทำให้ผลิตเอทานอลได้เร็วที่สุดคือ 37 °C และ pH ที่ทำให้ผลิตเอทานอลได้มากที่สุดคือ pH 8 ผลิตได้ 15.6 % (v/v) ส่วนการผลิตเอทานอลจากน้ำตาลกลูโคสจะมากที่สุด เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาล

กลูโคสเริ่มต้นเป็น 5 % (w/v) โดยจะผลิตได้ 15 % (v/v) นอกจากนี้
ยังพบว่า Z. mobilis CM 141 สามารถผลิตเอทานอลได้ 15.6 %
(v/v) ซึ่งมากกว่า Z. mobilis IFO 13756 และ Saccharomyces
sake ซึ่งผลิตได้ 14.7 และ 12 % (v/v) ตามลำดับ และพบว่าเชื้อใหม่
เซลล์แห้งทำให้ Z. mobilis CM 141, Z. mobilis IFO 13756
และ S. sake ผลิตเอทานอลได้มากขึ้นเป็น 16.6, 16.6 และ 13 %
(v/v) ตามลำดับ

จากการนำเชื้อ Z. mobilis CM 141 ไปทำให้เกิดการกลาย
พันธุ์ โดยการใส่สารเคมี Nitrous acid, Hydroxylamine และ
N-methyl-N-nitro-N-nitrosoguanidine และใช้แสง Ultravi-
olet พบว่าโคสายพันธุ์ใหม่ที่ทนต่ออุณหภูมิสูงถึง 45 °C สามารถทนต่อแอล-
กอฮอล์เข้มข้น 10 % (v/v) ที่อุณหภูมิ 40 °C และโคสายพันธุ์ใหม่ที่สร้าง
ลิแวน (levan) น้อยกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม แต่คุณสมบัติเหล่านี้ไม่เสถียร และ
จากการใช้ Hydroxylamine โคสายพันธุ์ใหม่ที่สามารถสร้างรงควัตถุสีแดงได้
เมื่อเจริญในสภาพที่มีออกซิเจน ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เสถียร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

Thesis Title Alcohol Production by Zymomonas mobilis

Author Ms.Nongnoot Chavapun

M.S. Biology

Examining Committee

Assist.Prof.Kamnird Supanwong Chairman

Assoc.Prof.Dr.Parimon Kanchanasthiti Member

Assist.Prof.Marakot Sukchotiratana Member

Abstract

The isolation of Z. mobilis was carried out using sugarcane juice, grape juice, pineapple juice, palm sap and coconut juice. From 65 samples, 2 isolates were selected from palm sap and 3 isolates from sugarcane juice. These 5 isolates were tested for ability to produce ethanol. Only one isolate from sugarcane juice, Z. mobilis CM 141, produced ethanol comparable to Z. mobilis IFO 13756. Suitable condition for ethanol production by Z. mobilis CM 141 were studied. It was found that the maximum concentration, 14.6 % (V/V) ethanol, was obtained when initial sucrose concentration was 10 % (W/V). Fermentation at 20°C produced the highest ethanol concentration, 16.6 % (V/V), but maximum

fermentation rate was at 37°C. The optimum pH for fermentation was at 8 which produced 15.6 % (V/V) ethanol. When glucose was used at the initial concentration of 5 % (W/V), the highest fermentation rate was obtained. The ethanol concentration from Z. mobilis CM 141, Z. mobilis IFO 13756 and Saccharomyces sake were 15.6, 14.7 and 12 %, respectively. The medium with enzyme cellulase increased the final ethanol concentration of Z. mobilis CM 141, Z. mobilis IFO 13756 and S. sake to 16.6, 16.6 and 13 %, respectively.

Mutation experiments were carried out on Z. mobilis CM 141 using nitrous acid, hydroxylamine, N-methyl-N-nitro-N-nitrosoguanidine and ultraviolet light. Mutants which grew at 45°C, mutants which tolerated 10 % (V/V) ethanol at 40°C and mutants which produced less levan were isolated but these properties were unstable. Using hydroxylamine a mutant producing red pigment in the presence of oxygen was isolated. This property is stable.