

Thesis Title Optimization of Butanol Production from Rice Straw
Extract by *Clostridium acetobutylicum* JCM 1419

Author Miss Aungkana Mookploy

Degree Master of Science (Biotechnology)

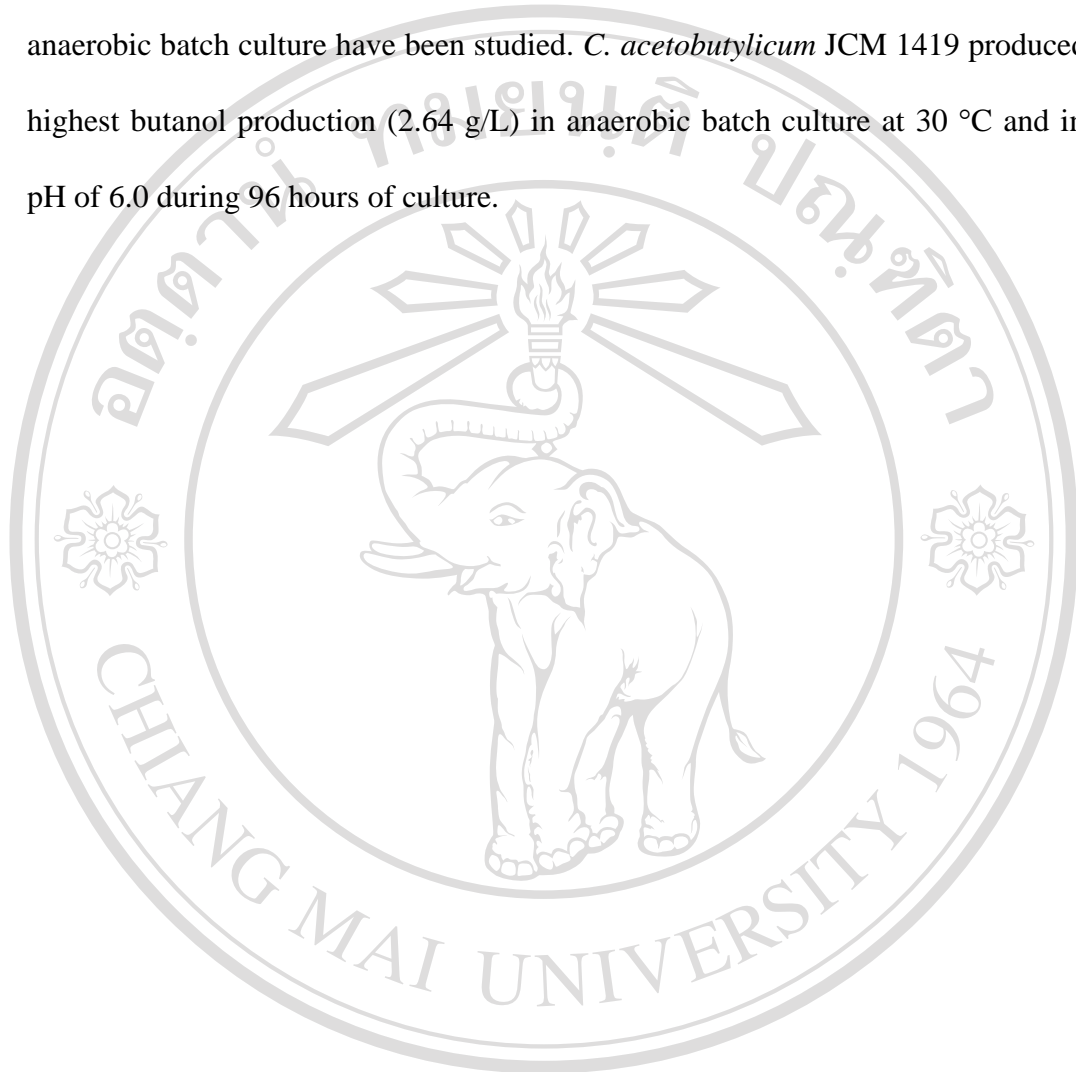
Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Charin Techapun



ABSTRACT

Production of butanol from rice straw was studied. The rice straw was composed of 39 % cellulose, 27 % hemicellulose, 12 % lignin and 11 % ash. Pretreatment of rice straw with sodium hydroxide resulted in the highest level of delignification, xylan and glucan solubilization than sulfuric acid and hydrogen peroxide pretreatment. After that, rice straw was hydrolysed with 1%(v/v) sulfuric acid solution under high temperature and pressure (121 °C,15 psi). The optimum ratio of rice straw and sulfuric acid solution was 1.00kg/1.67L showed a considerable high sugar yield (105 g/L). Medium optimization for butanol production by *Clostridium acetobutylicum* JCM 1419 was studied under anaerobic batch culture. The medium components were optimized by using the Central Composite Design (CCD). The best medium composition for butanol production were composed of 70.27 g/l of glucose,

7.03 g/l of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and 2.56 g/l of yeast extract. Effects of fermentation condition including temperature, initial pH and incubation time on butanol production in anaerobic batch culture have been studied. *C. acetobutylicum* JCM 1419 produced the highest butanol production (2.64 g/L) in anaerobic batch culture at 30 °C and initial pH of 6.0 during 96 hours of culture.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตบิวทานอลจากสาร
สกัดฟางข้าวโดยเชื้อ *Clostridium acetobutylicum*
สายพันธุ์ JCM 1419

ผู้เขียน

นางสาวอังคณา มุขพลอย

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ เตชะพันธุ์

บทคัดย่อ

ศึกษาการผลิตบิวทานอลจากฟางข้าว พบว่าองค์ประกอบของฟางข้าว ประกอบด้วย เซลลูโลส 39 %, เฮมิเซลลูโลส 27 %, ลิกนิน 12 % และ เถ้า 11 % จากการศึกษาการปรับสภาพ วัตถุดิบโดยใช้กรดซัลฟูริก, โซเดียมไฮดรอกไซด์ และ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบว่า การใช้ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ สามารถกำจัดลิกนินได้มากที่สุด และ เปลี่ยนฟางข้าวเป็นไซแลน และกลูแคน ได้สูงกว่าการใช้กรดซัลฟูริก และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หลังจากนั้นนำมาไฮโดรไลซิสโดยใช้กรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1%(v/v) ภายใต้อุณหภูมิและความดันสูง (121 °C, 15 psi) พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณฟางข้าวต่อปริมาณกรดซัลฟูริก คือ 1 กิโลกรัมต่อ 1.67 ลิตร ทำให้ได้ปริมาณน้ำตาลสูงสุด 105 กรัมต่อลิตร และจากการศึกษา องค์ประกอบของสูตรอาหารที่มีผลกระทบต่อการผลิตบิวทานอลของเชื้อ *Clostridium acetobutylicum* JCM 1419 พบว่า เมื่อศึกษาส่วนประกอบของอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิต บิวทานอลโดยใช้วิธี Central Composite Design (CCD) พบว่าส่วนประกอบของอาหารที่ดีที่สุด ประกอบด้วย กลูโคสที่มีอยู่ในน้ำคั้นฟางข้าว 70.27 กรัมต่อลิตร แอมโมเนียมซัลเฟต 7.03 กรัมต่อ ลิตร และยีสต์สกัด 2.56 กรัมต่อลิตรตามลำดับ เมื่อศึกษาผลของสภาวะในการเพาะเลี้ยงต่อการ ผลิตบิวทานอล ได้แก่ อุณหภูมิในการหมัก pH เริ่มต้น และระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง ผล ปรากฏว่าสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงแบบกะในสภาวะไร้อากาศที่ทำให้เชื้อ

C. acetobutylicum สายพันธุ์ JCM 1419 สามารถผลิตบิวทานอลได้สูงที่สุด (2.64 กรัมต่อลิตร) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส pH เริ่มต้น เท่ากับ 6.0 โดยทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 96 ชั่วโมง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved