

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษากระบวนการผลิตเอทานอลจากมันเทศโดยใช้เอนไซม์และเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* YRK 017 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่แยกได้จากลูกแป้งเห่า พบว่าความเข้มข้นและปริมาณที่เหมาะสมของเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสต่อกระบวนการลิเคอแฟกชันของแป้งมันเทศ คือการใช้ความเข้มข้นของเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสร้อยละ 0.05 ปริมาณ 5 มิลลิลิตร โดยให้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 16.43 กรัมต่อลิตร สำหรับความเข้มข้นและปริมาณที่เหมาะสมของเอนไซม์กลูโคอะไมเลสต่อกระบวนการแซคคาริฟิเคชัน คือ การใช้ความเข้มข้นของเอนไซม์กลูโคอะไมเลสร้อยละ 0.015 ปริมาณ 20 มิลลิลิตร โดยให้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 41.78 กรัมต่อลิตร

ผลการศึกษากระบวนการหมักเอทานอลจากมันเทศ พบว่าจากกระบวนการย่อยเป็นน้ำตาลแยกกับกระบวนการหมัก (Separate hydrolysis and fermentation ; SHF) โดยใช้เอนไซม์แอลฟาอะไมเลสและเอนไซม์กลูโคอะไมเลสในสภาวะที่เหมาะสมย่อยแป้งมันเทศให้เป็นน้ำตาลและทำการหมักเอทานอลโดยใช้ปริมาณหัวเชื้อยีสต์ร้อยละ 10 หมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ให้ปริมาณเอทานอล 14.55 กรัมต่อลิตร ซึ่งได้ปริมาณเอทานอลมากกว่าในกระบวนการย่อยเป็นน้ำตาลพร้อมกับกระบวนการหมัก (Simultaneous saccharification and fermentation ; SSF) ซึ่งให้ปริมาณเอทานอล 12.62 กรัมต่อลิตร

จากการศึกษากระบวนการผลิตเอทานอลจากมันเทศโดยใช้เชื้อที่แยกได้จากลูกแป้งเห่า ซึ่งประกอบด้วยเชื้อรา *Rhizopus oryzae* MNT 006 , *Amylomyces rouxii* MNT 037 , *Aspergillus oryzae* MNT 029 และเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* YRK 017 หมักในสภาวะอาหารเหลว จากการทดลองการคัดเลือกเชื้อราที่มีความสามารถในการย่อยแป้งเป็นน้ำตาลได้สูง พบว่าการใช้เชื้อรา *A. rouxii* MNT 037 ให้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุด และจากการทดลองหาความเข้มข้นของแป้งมันเทศและระยะเวลาการย่อยแป้ง เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุดของเชื้อ *A. rouxii* MNT 037 พบว่าความเข้มข้นของแป้งมันเทศร้อยละ 6 จะให้ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สูงสุด คือ 43.81 กรัมต่อลิตร ที่ 48 ชั่วโมง เลี้ยงบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 130 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

จากการศึกษาความสามารถในการผลิตเอทานอล จากกระบวนการย่อยสลายแยกจากการหมัก (SHF) โดยใช้เชื้อ *A. rouxii* MNT 037 หมักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นเติมเชื้อ *S. cerevisiae* YRK 017 หมักต่ออีก 72 ชั่วโมง ให้ปริมาณเอทานอล 13.87 กรัมต่อลิตร โดยใช้เวลาในการหมัก

ทั้งหมด 120 ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าการหมักแบบกระบวนการย่อยสลายและการหมักเกิดขึ้นในขั้นตอนเดียวกัน (SSF) โดยเติมเชื้อ *A. rouxii* MNT 037 ร่วมกับเชื้อ *S. cerevisiae* YRK 017 หมักเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ให้ปริมาณเอทานอลเท่ากับ 9.51 กรัมต่อลิตร โดยใช้เวลาในการหมักทั้งหมด 72 ชั่วโมง ในกระบวนการ SHF และ SSF หมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เลี้ยงบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 130 รอบต่อนาทีเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองจะเห็นว่าเราควรจะต้องเลือกกระบวนการผลิตเอทานอลแบบ SSF เพราะปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้จากกระบวนการ SSF และ SHF ต่างกันไม่มากนัก โดยกระบวนการ SSF ใช้เวลาในการผลิตที่น้อยกว่ากระบวนการ SHF ถึง 48 ชั่วโมง และ ยังประหยัดพลังงานมากกว่า โดยที่เรานำเชื้อราที่แยกได้จากลูกแป้งเห็ด ชื่อ *A. rouxii* MNT 037 และเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* YRK 017 มาใช้ในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ