

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแอลกอฮอล์ด้วยยีสต์ทนร้อน

การผลิตแอลกอฮอล์ / กระบวนการหมัก / กากมันสำปะหลัง

ในปัจจุบัน เอทานอลเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งโดยหลักจะใช้เป็นแหล่งของพลังงานทดแทนน้ำมันที่มาจากฟอสซิล อย่างไรก็ตามปัญหาอุปสรรคของการส่งเสริมการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ในส่วนของเอทานอล คือ ปัญหาด้านการขาดแคลนวัตถุดิบ และราคาวัตถุดิบขยับตัวสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นมันสำปะหลัง และกากน้ำตาล จึงทำให้ต้นทุนการผลิตเอทานอลสูงจนโรงงานไม่สามารถนำมาผลิตเอทานอลได้ การศึกษาในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่การผลิตเอทานอลจากกากมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นกากของเหลือจากกระบวนการผลิตแป้งมัน และมีราคาถูก แต่การนำกากมันสำปะหลังไปใช้เพื่อการผลิตเอทานอลยังมีประสิทธิภาพต่ำ ทำให้วัตถุประสงค์ของการศึกษามุ่งเน้นไปที่การพัฒนากระบวนการย่อยกากมันสำปะหลัง ให้กลายเป็นน้ำตาล เพื่อที่จะใช้เป็นแหล่งอาหารคาร์บอนสำหรับการผลิตเอทานอลของยีสต์ โดยจากการศึกษาความเข้มข้นของกากมันที่เหมาะสมเพื่อการผลิตน้ำตาลสำหรับกระบวนการหมักเอทานอล พบว่า ความเข้มข้นของกากมันที่ให้ปริมาณน้ำตาลที่สูงที่สุด อยู่ที่ 16% w/v โดยการย่อยของเอนไซม์ Termamyl ที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และ Amyloglucosidase ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งให้ค่าความเข้มข้นของน้ำตาลสูงที่สุดอยู่ที่ 90.77 g/l และให้ค่า yield ของน้ำตาลต่อกากมันเริ่มต้นอยู่ที่ 56% จากนั้นจึงได้ทำการศึกษานาชนิดและสูตรผสมของเอนไซม์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการย่อยและลดขั้นตอนของกระบวนการย่อย โดยใช้เอนไซม์ Xylanase, Hemicellulase, Cellulase และ Pullulanase และทำงานร่วมกับเอนไซม์ Termamyl และ Amyloglucosidase พบว่าสูตรของเอนไซม์ที่ให้ปริมาณของน้ำตาลสูงที่สุดคือ Cellulase : Pullulanase : Amyloglucosidase ที่อัตราส่วน 0.1 : 1 : 1 โดยทำการบ่มที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งจะให้ค่าความเข้มข้นของน้ำตาลสูงที่สุดอยู่ที่ 99.76 g/l และให้ค่า yield ของน้ำตาลต่อกากมันเริ่มต้นอยู่ที่ 62.36% นอกจากนี้ เพื่อประสิทธิภาพของการย่อย จึงได้นำสารช่วยทำละลายซึ่งประกอบด้วยสารในกลุ่ม polyethylene glycol (PEG) ที่น้ำหนักโมเลกุลต่างๆ และสาร Dimethyl sulfoxide (DMSO) มาทำการศึกษาพบว่า PEG 4000 ที่ความเข้มข้น 15% w/v มีประสิทธิภาพของการย่อยด้วยเอนไซม์สูตรผสมสูงที่สุด คือ ให้ค่าความเข้มข้นของน้ำตาลสูงที่สุดอยู่ที่ 130.6 g/l และให้ค่า yield ของน้ำตาลต่อกากมันเริ่มต้นอยู่ที่ 81.62% จากนั้นจึงได้ทำการศึกษาการผลิตเอทานอลจากน้ำตาลที่ย่อยได้จากกากมัน โดยนำของเหลวที่ได้จากการย่อยมาเติม

สารอาหาร YM ที่มีองค์ประกอบของ yeast extract (0.3%), malt extract (0.3%) และ peptone (0.5%) และทำการหมักด้วยเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* L3109 พบว่า เชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* L3109 เจริญอย่างรวดเร็วจนเข้าสู่ ช่วง stationary หลังจากชั่วโมงที่ 12 ส่วนการผลิตเอทานอลสูงสุดอยู่ที่ 6.55 % v/v

