

หัวข้อโครงการศึกษาวิจัย	การศึกษาวิธีบำบัดขานอ้อยของไทยที่ส่งผลต่อการผลิตน้ำตาลโดยใช้สารเคมี
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาวสุพรรณษา ธรรมเสน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.พนิต กิจสุบรรณ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

ขานอ้อยเป็นชีวมวลชนิดหนึ่งซึ่งองค์ประกอบหลักคือ เซลลูโลสที่สามารถถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลกลูโคส นอกจากนั้นยังมีส่วนประกอบของเฮมิเซลลูโลสที่ประกอบไปด้วยหน่วยนับของพอลิเมอร์ที่ต่างกันและสามารถถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหลายๆชนิด เช่น ไซโลส กลูโคส และอราไบโนส แต่อย่างไรก็ตามยังมีองค์ประกอบของลิกนินที่มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นแบบอโรมาติกพอลิเมอร์ที่คอยขัดขวางการเปลี่ยนสภาพของเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสดังนั้นจึงต้องมีการกำจัดลิกนินออกก่อนในขั้นตอนแรก ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้ทำการศึกษาวิธีการกำจัดลิกนินโดยการบำบัดด้วยขานอ้อยโดยใช้สารเคมีต่างชนิดกันทั้งหมดสี่ชนิด คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) กรดซัลฟิวริก (ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตรต่อปริมาตร) และ กรดไฮโดรคลอริก (ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตรต่อปริมาตร) นอกจากนั้นยังมีอุณหภูมิ (105 – 130 องศาเซลเซียส) และเวลา (30 – 90 นาที) หลังจากการทดลองผลิตภัณฑ์ซึ่งประกอบไปด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว เฟอฟูรอล ไฮดรอกซีเมทิลเฟอฟูรอล และ กรดอะซิติก จะถูกวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า high performance liquid chromatography (HPLC) และลิกนินที่ถูกย่อยจะวิเคราะห์ด้วย UV – visible spectrophotometer ในขณะที่กากขานอ้อยหลังการบำบัดจะวิเคราะห์โดยใช้วิธี TAPPI นอกเหนือจากนั้นวิธีการวิเคราะห์แบบพื้นผิวตอบสนอง (RSM) จะถูกใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ในส่วนของการออกแบบการทดลองและในส่วนของการเปรียบเทียบผลการทดลองของ

สารเคมีแต่ละชนิด นอกจากนั้นผลการทดลองจะถูกวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด จากผลการทดลองพบว่า การบำบัดขานอ้อยโดยใช้กรดจะเหมาะสมต่อการกำจัดเฮมิเซลลูโลสให้เปลี่ยนไปเป็นรูปของน้ำตาลไซโลส ในขณะที่การบำบัดด้วยด่างจะมีส่งผลให้ลิกนินถูกย่อยออกมามากที่สุด จากผลการวิเคราะห์แบบพื้นผิวตอบสนอง จะพบว่าน้ำตาลไซโลสจะถูกย่อยออกมามากที่สุดที่ความเข้มข้น 31.39 กรัม/ลิตร โดยใช้ 3% โดยปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริก ณ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส และใช้เวลา 30 นาที ส่วนลิกนินจะถูกย่อยออกมามากที่สุดที่ความเข้มข้น 82.50 กรัม/ลิตร โดยใช้ 5% โดยกรัมต่อปริมาตรของโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ณ อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 90 นาที ในขั้นตอนสุดท้ายขานอ้อยที่ถูกบำบัดจะถูกไฮโดรไลซิสโดยใช้เอนไซม์ ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของขานอ้อยที่ถูกบำบัดในแต่ละวิธี ซึ่งขานอ้อยที่ถูกทำการไฮโดรไลซิสจะนำมาวิเคราะห์หาปริมาณของน้ำตาลกลูโคส โดยจากผลการทดลองพบว่า สภาวะที่สามารถผลิตน้ำตาลกลูโคสออกมามากที่สุดคือขานอ้อยที่ถูกบำบัดโดยใช้ 5% โดยน้ำหนักต่อปริมาตรของโซเดียม-ไฮดรอกไซด์ ณ อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส และใช้เวลา 90 นาที ซึ่งจะได้น้ำตาลกลูโคสที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ 19.31 กรัม/ลิตร ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ลิกนินเป็นอุปสรรคที่สำคัญที่สุด ต่อการผลิตน้ำตาลกลูโคส เพราะฉะนั้นวิธีการบำบัดขานอ้อยที่สามารถกำจัดลิกนินออกมาได้มากที่สุด จึงนับได้ว่าเป็นวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำตาลกลูโคส

คำสำคัญ: ลิกโนเซลลูโลส/ ขานอ้อย/ การบำบัดด้วยด่างและกรด/ วิธีการวิเคราะห์แบบพื้นผิวตอบสนอง (RSM)/ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)/ เอนไซม์ไฮโดรไลซิส

