

สภาวะที่เหมาะสมในการย่อยต่อซังข้าวด้วยเซลลูเลสร่วมกับการปรับสภาพทางเคมี

โดย นางสาวภัทชลิตา ชัยปัญหา

นายลภัส ระไหวนอก

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการหาสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยต่อซังข้าวด้วยเซลลูเลสร่วมกับการปรับสภาพทางเคมี เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ และความเข้มข้นของเซลลูเลส ในการทำปฏิกิริยาของเซลลูเลสต่อการเกิดน้ำตาลรีดิวซ์ โดยออกแบบการทดลองแบบประสมกลาง (Central Composite Design :CCD) จำนวน 20 ชุดการทดลอง และใช้วิธีพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology, RSM) สำหรับสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และผลการตอบสนอง จากปัจจัยที่กำหนดการปรับสภาพโดยใช้ NaOH จากนั้นนำไปย่อยด้วยเซลลูเลส มีปัจจัยในการศึกษาครั้งนี้คือ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) (แปรผัน 3 ระดับ คือ 3.5, 5 และ 6.5) อุณหภูมิ (แปรผัน 3 ระดับ คือ 30 40 และ 50 °C) และความเข้มข้นของเซลลูเลส (แปรผัน 3 ระดับ คือ 0.1 0.3 และ 0.5 %v/w) ผลจากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เกิดมากที่สุดคือ 1.2602 g/L ที่ สภาวะความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.5 อุณหภูมิ 30 °C และความเข้มข้นของเซลลูเลส 0.5 %v/w ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสมการควอดราติกเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมที่สุดในการทำนายปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.9958 และสภาวะที่เหมาะสมในการเกิด น้ำตาลรีดิวซ์ที่ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.45652 อุณหภูมิ 32.3023 °C และความเข้มข้นของเซลลูเลส 0.495225 %v/w

Optimization of Rice Stubble Hydrolysis Using Cellulase Combined with Chemical Pretreatment

By Miss Patchalida Chaipanha

Mr. Lapas Rawainok

Abstract

This research aimed to study the optimal conditions for the hydrolysis of rice straw using cellulase in combination with chemical pretreatment. The effects of changes in acidity-alkalinity (pH), temperature, and cellulase concentration on the cellulase reaction and the formation of reducing sugars were investigated. The experimental design used was a Central Composite Design (CCD) with 20 experimental runs, and Response Surface Methodology (RSM) was applied to construct mathematical models and analyze responses from the studied factors. Chemical pretreatment was carried out using sodium hydroxide with heat under pressure, after which the rice straw was hydrolyzed with cellulase. The studied factors were pH (5.5, 6.5, and 7.5), temperature (30, 40, and 50 °C), and cellulase concentration (three levels: 0.1, 0.3, and 0.5 %v/w). The experimental results showed that the maximum reducing sugar yield was 1.2605 g/L at pH 6.5, temperature 30 °C, and cellulase concentration 0.5 %v/w. Statistical analysis indicated that the mathematical model was appropriate for predicting reducing sugar production, with a coefficient of determination (R^2) of 0.9958. The optimal conditions for reducing sugar production were pH 6.45652, temperature 32.3023°C, and cellulase concentration 0.495225 %v/w.