

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิตเอทานอลของโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา โดยการควบคุมการดำเนินการที่เหมาะสมทั้งกระบวนการหมักและการกลั่นด้วยการปรับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ตั้งต้น เฟอร์เซ็นต์กล้าเชื้อ รวมถึงการควบคุมอุณหภูมิสูงสุด และขั้นตอนดำเนินการการหมักที่เหมาะสม ความเข้มข้นของเอทานอลหลังการหมัก 72 ชั่วโมงจากเดิม 7-8 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เพิ่มเป็น 11-12% เฟอร์เซ็นต์โดยปริมาตร หรือ 10-11% เฟอร์เซ็นต์โดยปริมาตรสำหรับการหมัก 48 ชั่วโมง จากการปรับปรุงการดำเนินการในการหมักพร้อมกับการกลั่น ทำให้เพิ่มผลผลิต 95%เอทานอลจาก 640-740 ลิตร (10000 ลิตรของน้ำสา)ในการหมัก1 ครั้ง เป็น 950-1100 ลิตร (9100 ลิตรของน้ำสา)ในการหมัก 1 ครั้ง ในกรณีที่ต้องการเพิ่มผลผลิตมากขึ้นสามารถย่นเวลากการหมักเป็น 48 ชั่วโมงทำให้หมักได้อย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์ กระบวนการต้นแบบที่ปรับปรุงนี้สามารถใช้สำหรับการขยายขนาด และใช้เป็นกระบวนการสาธิตสำหรับการสร้างกระบวนการหมักขนาดเล็กในชนบท

กระบวนการกำจัดน้ำเสียเป็นปัญหาสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล เนื่องจากในน้ำกากส่ามีสารอินทรีย์ปริมาณสูงจากทั้งเซลลิวีสต์และน้ำตาลที่เหลือจากการหมักทำให้มีความลำบากในการจัดการน้ำกากส่าเพื่อให้น้ำทิ้งเป็นไปตามข้อกำหนด งานวิจัยนี้จึงได้มีการศึกษาเบื้องต้นถึงการนำน้ำกากส่ามาใช้ทดแทนน้ำบางส่วนในการหมักเพื่อผลิตเซลลิวีสต์และการหมักเพื่อผลิตเอทานอล จากการทดลองพบว่าปริมาณเฟอร์เซ็นต์ที่มากที่สุดของน้ำกากส่าที่สามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำขึ้นกับค่าความเข้มข้นของน้ำตาลตั้งต้นโดยรวมของระบบและชนิดของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักของระบบ สำหรับการหมักโดย *Saccharomyces cerevisiae* M30 พบว่าสามารถใช้น้ำกากส่าทดแทนน้ำได้ในปริมาณ 30-50%

## Abstract

Production of fuel ethanol from molasses at Royal Chitralada's project was improved from the optimization of the fermentation and distillation processes. With suitable adjustments of initial reducing sugar content and percentage of inoculum together with the control of maximum fermentation temperature and improved process procedures, ethanol concentration after 72 hours of fermentation increases from 7-8% (V/V) (from the previous procedures) to 11-12% (V/V) or 10-11% for 48 hours of fermentation. Together with the improvement of distillation process, the ethanol production increased from 640-740 liters (10000 liters of slop) per batch to 950-1100 liters (9100 liters of slop) per batch. With the reduced fermentation cycle time to 48 hours, at least 2 operation batches per week can be done incase more productivity is required. The Improved pilot plant can be used to scale up to the larger size or to demonstrate for small plants in the rural area.

Waste treatment is one of the important problems in Thai distilleries. Due to the very high organic matter of yeast cell and sugar residue in the fermentation broth, treatment of the stillage is found difficult to meet the regulatory discharge limits. To reduce the amount of stillage, the preliminary studies to re-use the stillage as the replacement of fresh water for single cell protein production and ethanol production had been examined. It was found that the maximum percentage of the replacement by stillage depends on the initial total concentration of reducing sugar and the microorganism in the system. For the fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* M30, it was viable to recycle of stillage to replace 30-50 % of the total fresh water requirements.