ชื่อโครงงาน: การออกแบบระบบสกัดน้ำตาลจากมอลต์ ระบบต้ม และระบบหมักในโรงงานเบียร์ขนาดเล็กระดับชุมชน

ผู้จัดทำ: นายอิทธิกร สมตน
นายอิทธิกร การุณรัตน์
นายบริพัฒน์ พัฒนะราช
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชาสันติ ไตรยสุทธิ์

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบการผลิตเบียร์ขนาดเล็ก ที่เหมาะสมกับระดับชุมชน โดยครอบคลุม 3 ระบบหลัก ได้แก่ ระบบสกัดน้ำตาลจากมอลต์ ระบบต้ม และระบบหมัก เพื่อมุ่งเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น เช่น กล้วยหอมทองอินทรีย์และมะตูม รวมถึงการพัฒนาระบบที่ประหยัดพลังงาน บำรุงรักษาง่าย และควบคุมพารามิเตอร์ได้อย่างแม่นยำ

วิธีการดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และชีวเคมีของการหมัก ดำเนินการออกแบบโครงสร้างฐานรองหม้อต้มและเครื่องยก และทำการทดสอบระบบโดยใช้หม้อต้ม Brewzilla Gen 4 ในการทดลองได้มีการควบคุมอุณหภูมิช่วง Mashing ที่ 65-68°C และตรวจสอบการย่อยแป้งด้วยการทดสอบไอโอดีน การต้มเพิ่มวัตถุดิบท้องถิ่นที่อุณหภูมิ 100°C และระบบหมักมีการควบคุมอุณหภูมิและความดันภายในถังหมัก BrewBuilt X3 ด้วย Chiller

ผลการทดลองพบว่า ระบบสกัดน้ำตาลสามารถรักษาอุณหภูมิได้แม่นยำโดยมีความคลาดเคลื่อนเพียง ±0.5°C ส่งผลให้เอนไซม์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและย่อยแป้งเป็นน้ำตาลได้อย่างสมบูรณ์ ระบบต้มสามารถควบคุมการเดือดและสกัดกลิ่นรสจากวัตถุดิบท้องถิ่นได้ตามแผนที่วางไว้ สำหรับระบบหมักสามารถควบคุมอุณหภูมิและรักษาแรงดันได้อย่างคงที่ โดยผลการประเมินความพึงพอใจพบว่าเบียร์มีบุคลิกตรงตามที่ออกแบบ มีความใส มีฟองพอดี และมีกลิ่นหอมของฮอปส์ผสมกับมะตูมอย่างสมดุล สรุปได้ว่าระบบที่ออกแบบสามารถนำมาใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพในการผลิตเบียร์จากวัตถุดิบท้องถิ่นตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: เศรษฐกิจท้องถิ่น, การสกัดน้ำตาล, การต้ม, การหมัก, วัตถุดิบท้องถิ่น

Project Title: Design of Mashing, Boiling and Fermentation Systems in a Small-Scale Community Brewery

By: Mr. Ittikorn Somton
Mr. Ittikorn Karunrat
Mr. Boripat Pattanarat
Thesis Adviser Assistant Professor Dr.Prachasanti Thaiyasuit

Abstract

This project aims to design and develop a small-scale brewing system suitable for community-level production. The scope covers three primary systems: mashing, boiling, and fermentation. The objective is to add value to local agricultural products, specifically organic Gros Michel bananas and bael fruit, while ensuring the system is energy-efficient, easy to maintain, and capable of precise parameter control.

The methodology began with a study of enzyme kinetics and fermentation biochemistry. The physical structure, including the kettle support base and the lifting mechanism (Winch), was designed using engineering principles. System testing was conducted using the Brewzilla Gen 4 brewing system, with the mashing temperature controlled between 65-68°C and starch conversion verified via iodine testing. The boiling process incorporated local ingredients at 100°C, while the fermentation system utilized a BrewBuilt X3 conical fermenter integrated with a glycol chiller for precise temperature and internal pressure regulation.

The experimental results demonstrated that the mashing system achieved high thermal stability with a deviation of only ±0.5°C, ensuring optimal enzymatic activity and complete starch conversion. The boiling system effectively controlled the rolling boil and extracted desired aromas from local ingredients as planned. Furthermore, the fermentation system maintained consistent temperature and pressure levels. Sensory evaluation indicated that the resulting beer matched the intended profile, exhibiting clarity, appropriate carbonation, and a balanced aroma of hops combined with bael fruit. In conclusion, the designed system is highly functional and efficient for producing craft beer from local raw materials, fulfilling all project objectives.

Keywords: Local Economy, Mashing, Boiling, Fermentation, Local Raw Materials