การออกแบบและพัฒนาเครื่องเพาะข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่งอกโดยใช้ระบบน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

Design and development a producing apparatus of germinated (Rice-Berry) brown rice by solar water system

ชวโรจน์ ใจสิน[1] และ นักรบ กลัดกลีบ[1]

Chawaroj Jaisin[1] and Nakrob KladKleb[1]

[1]วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเพาะข้าวกล้องงอกแบบอัตโนมัติ ร่วมกับน้ำร้อนที่ผลิตได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งช่วยลดระยะเวลาในการเพาะข้าวกล้องและภาระค่าไฟฟ้าได้ ระบบถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบเพาะข้าวกล้อง และระบบควบคุมอัตโนมัติ

การทำงานของระบบเริ่มต้น รับน้ำร้อนจากระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 50 ^{o}C เพื่อนำมาผสมกับน้ำอุณหภูมิปกติในถังเพาะข้าวกล้อง ให้ได้อุณหภูมิประมาณ 40 ^{o}C จากนั้นนำข้าวกล้องบรรจุลงถาดเพาะข้าวกล้อง แช่น้ำอุ่นในถังเพาะข้าวกล้อง เป็นระยะตามกำหนด โดยมีวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำ อุณหภูมิ และเวลาให้อยู่ในระดับที่ตั้งไว้ เมื่อครบกำหนดระบบจะระบายน้ำทิ้งและเข้าสู่กระบวนการหมักข้าว จนกระทั่งครบตามเวลาที่กำหนดไว้

ผลการทดลองพบว่า กระบวนการเพาะข้าวกล้องด้วยเครื่องเพาะให้เปอร์เซนต์การงอกของข้าวกล้องดีที่ 90.51% ซึ่งใกล้เคียงกับกระบวนการเพาะด้วยวิธีดั้งเดิม แต่เวลาแช่ข้าวและหมักข้าวใช้เวลารวมกัน 24 ชั่วโมง ซึ่งสั้นกว่ากระบวนการเพาะแบบดั้งเดิมถึงหนึ่งเท่าตัว ขณะที่เปอร์เซนต์ข้าวกล้องที่ไม่งอกประมาณ 2% ในส่วนของการลดการใช้พลังงานจากไฟฟ้า ระบบผลิตน้ำร้อนสามารถช่วยลดภาระทางพลังงานได้ประมาณ 233 kWh ต่อปี ระยะเวลาคืนทุนของระบบคือ 0.44 ปี

คำสำคัญ: ระบบอัตโนมัติ, ข้าวกล้องงอก และ น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

Abstract

The purpose of this research is to develop an automatic process to produce the Germinated Brown Rice (GBR) by using hot water from solar collector system. This system not only decreases a process time, but also can decreases an electricity usage. System comprises of a solar collector system, a GBR producer and an automatic controller system.

Hot water above 50 ^{o}C of solar collector system is fed to a process tank and mixed with cool water to reach around 40 ^{o}C. The Brown Rice (BR) are contained on the container and placed in the process tank. The BR is soaked by programmable time. The mixed water is let out of the process tank when finish time while the BR are left in process tank to ferment by programmable time. On the process tank, a microcontroller controls soaking time, soaking temperature, water level and fermentation time.

The experimental results show that the percentage of GBR which produced by automatic system as 90.51%, closely with the percentage of GBR of traditional method but process time, soaking time and ferment time, is shorter than a half. In part of the BR that can't germinate less than 4%. Finally, energy consumption save 233kWh/year and payback period was 0.44 year.

Keywords: Automatic system, Germinated Brown Rice and Solar collector