

บูรณพิภพ เติ้จะ:การออกแบบสร้างนวัตกรรมระบบผลิตข้าวหนึ่งด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความถี่สูง
(INNOVATIVE DESIGN OF PARBOILED RICE PRODUCTION SYSTEM WITH HIGH
FREQUENCY ELECTROMAGNETIC WAVES)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนเสฏฐ์ ทศศิกรพัฒน์, 100 หน้า

คำสำคัญ: ข้าวหนึ่ง, การให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ, อุโมงค์ไมโครเวฟ, ลดน้ำเสีย

ข้าวหนึ่ง (Parboiled Rice) เป็นสินค้าออกของไทยมานานแล้ว โดยเฉลี่ยในแต่ละปีไทยส่งข้าวหนึ่งออกประมาณ 2.7 ล้านตัน มูลค่าประมาณ 35,000 ล้านบาท หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 25 ของมูลค่าการส่งออกข้าวทั้งหมดของไทย การคุณภาพข้าวหนึ่งของไทยยังมีโอกาสพัฒนาได้อีกมาก เพราะต้นทุนข้าวเปลือกไทยราคาถูกกว่าสหรัฐฯและสหภาพยุโรปซึ่งเป็นทั้งคู่ค้าและคู่แข่งที่สำคัญ ดังนั้นข้าวหนึ่งจึงนับเป็นผลิตภัณฑ์ที่ควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพซึ่งการแข่งขันดังกล่าวทำให้ประเทศไทยต้องปรับปรุงและพัฒนาทั้งคุณภาพและกระบวนการผลิตรวมถึงการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ข้าว การผลิตข้าวหนึ่งเป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพข้าวเปลือก โดยเฉพาะข้าวที่มีคุณภาพการขัดสีต่ำ เพื่อลดปริมาณข้าวหัก ระหว่างการสี เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการขณะแช่ข้าวเปลือกในน้ำเพื่อให้ธาตุอาหารและน้ำซึมเข้าสู่เมล็ด ก่อนจะนำมานึ่ง จากนั้น จึงทำข้าวเปลือกหนึ่งให้แห้ง แล้วนำไปผ่านกระบวนการขัดสี ทั้งนี้การนึ่งจะทำให้ข้าวที่ได้มีสี เหลืองสวยขึ้น สำหรับการผลิตข้าวหนึ่งที่ นิยมใช้ในปัจจุบันยังเป็นวิธีที่มีหลายขั้นตอนและใช้เวลานานในการแช่ข้าวเปลือกเนื่องจากต้องเพิ่มอุณหภูมิของน้ำให้ได้ตามต้องการ ก่อนนำข้าวเปลือกลงแช่อีกทั้งยังใช้น้ำปริมาณมากอย่างไรก็ตามได้มีการพัฒนา กระบวนการผลิตข้าวหนึ่งโดยปรับสภาวะต่างๆ เช่น การปรับปรุง กระบวนการแช่ด้วยการพ่นไอน้ำ การนึ่งโดยใช้น้ำร้อนและตากแห้งด้วยลมร้อน รวมทั้งคุณสมบัติ ทางกายภาพของข้าวสารหนึ่งยังไม่ดีเท่าที่ควรข้าวหนึ่งสามารถแบ่งออกเป็นสองสีคือข้าวหนึ่งสีเข้มและข้าวหนึ่งอ่อนเนื่องจากสารอาหารจากชั้นเปลือกจะซึมเข้าสู่เนื้อในระหว่างขั้นตอนการแช่และการนึ่งข้าวจะมีสีที่แตกต่างกัน จากกระบวนการผลิตข้าวหนึ่งแบบดั้งเดิมประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือการแช่,การนึ่งและการอบแห้งโดยมีน้ำทิ้งหรือน้ำเสียจากกระบวนการแช่และกระบวนการนึ่งที่ต้องเกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำ ของเสียทำให้สิ้นเปลืองน้ำ,เวลาและต้นทุนที่สูงขึ้น เพื่อลดเวลาและน้ำเสียที่เกิดจากข้าวหนึ่ง จึงเปลี่ยนขั้นตอนการแช่ข้าวและนึ่งข้าวเป็นขั้นตอนเดียวโดยพิจารณารูปแบบการทดสอบการให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟและต่อด้วยการให้ความร้อนด้วยโดยการเหนี่ยวนำแม่เหล็กผ่าน สำหรับการศึกษาถึงการลดน้ำเสียที่เกิดจากระบบหนึ่งข้าวที่และตรวจสอบคุณภาพของข้าวหนึ่ง

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

BOONPIPOB TEJA: INNOVATIVE DESIGN OF PARBOILED RICE PRODUCTION SYSTEM
WITH HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC WAVES.

THESIS ADVISOR: ASST. PROF. DR. THANASET THOSDEEKORAPHAT, Ph.D., 100 PP.

Keywords: Parboiled Rice, Microwave Heating, Microwave Tunnel, Wastewater.

Parboiled Rice has been a key export product of Thailand for a long time. On average, Thailand exports approximately 2.7 million tons of parboiled rice annually, with a value of about 35 billion baht, accounting for around 25% of the country's rice exports. The quality of Thai parboiled rice still has room for improvement, as the cost of Thai paddy rice is lower than that of key competitors like the United States and the European Union, both trading partners and major rivals. Therefore, parboiled rice is a product that should be promoted and developed further. The competitive landscape has driven Thailand to improve the quality and production processes of parboiled rice, as well as its value-added processing. Parboiled rice production involves enhancing the quality of paddy rice, particularly low-polished rice, to reduce broken grains during milling and increase nutritional value. This process begins with soaking the paddy in water, allowing nutrients and water to penetrate the grains, followed by steaming and drying before the rice undergoes milling. Steaming gives the rice an appealing yellowish hue. Currently, parboiled rice production involves multiple steps and lengthy soaking times, as the water must be heated to the desired temperature before the paddy is soaked. This process also consumes a significant amount of water. However, advancements have been made in the production process, including the use of steam spraying during soaking, hot water steam, and hot air drying. Despite these improvements, the physical properties of parboiled rice grains still have room for enhancement. Parboiled rice can be categorized into two shades: dark and light. The difference in color arises from the nutrient transfer from the rice bran layer to the inner grain during the soaking and steaming processes. The traditional parboiled rice production process comprises three main steps: soaking, steaming, and drying. However, this method generates wastewater during the soaking and steaming stages, which requires treatment and leads to increased water consumption, time, and production costs. To address these challenges, steps have been taken to merge the soaking and steaming stages into a single process. Innovative

approaches, such as heating with microwave energy followed by magnetic induction heating, have been tested. These studies aim to reduce wastewater from the parboiled rice production system while maintaining the quality of the final product.



School of Electronic Engineering

Academic Year 2024

Student's Signature ชวกร งาม

Advisor's Signature T. Thanasat