

ศักดิ์สิทธิ์ สอนสมบูรณ์สุข : การพัฒนาวิธีการเตรียมข้าวกล้องงอกเพื่อผลิตข้าวพอง
(DEVELOPMENT OF GERMINATED BROWN RICE PREPARATION METHODS FOR
PUFFED RICE PRODUCTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีราพร
จุลยุเสน, 151 หน้า

คำสำคัญ : ข้าวกล้องงอกพอง/วิธีการหุงข้าว/ความดันไฮโดรสแตติก/การพองตัว/ความกรอบ/สาร
ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการเตรียมข้าวกล้องงอกก่อนการทำพองเพื่อ
เพิ่มการพองตัวและความกรอบของข้าวกล้องงอกพอง (Puffed GBR) โดยได้แบ่งการศึกษาวิธีการ
เตรียมข้าวกล้องงอกออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ผลของวิธีการหุงข้าวต่อคุณภาพของ Puffed GBR
และ (2) ผลของการใช้ความดันไฮโดรสแตติกต่อคุณภาพของ Puffed GBR พบว่า วิธีการหุงข้าวกล้อง
งอกแต่ละวิธีมีผลต่อสมบัติทางกายภาพและลักษณะเนื้อสัมผัสของ Puffed GBR โดยการหุงด้วยหม้อ
หุงข้าวไฟฟ้าทั้งไม่ผ่านการปรับสภาพและผ่านการปรับสภาพด้วยคลื่นอัลตราโซนิก (EC และ UCE)
และการหุงโดยผ่านการปรับสภาพด้วยคลื่นอัลตราโซนิกก่อนนำไปต้มและนึ่ง (UPS) มีผลทำให้
Puffed GBR มีการพองตัวและความกรอบมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าวกล้องงอกเกิดเจลาติโนเซ
ชันได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งมีผลทำให้ชั้นผิวของเมล็ดข้าวแข็งแรงและเกิดการพองตัวระหว่างทำพองได้ดี
การวิเคราะห์โครงสร้างระดับจุลภาคด้วย SR-XTM แสดงให้เห็นว่า Puffed EC และ Puffed UEC มี
ความพองตัวมากกว่าและชั้นผิวของเมล็ดบางกว่า Puffed GBR ที่ได้จากการหุงด้วยวิธีอื่น ๆ
นอกจากนี้วิธีการหุงข้าวแต่ละวิธีไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่
สารกาบา สารแกมมา-โอริซานอล สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และความสามารถในการต้านสาร
อนุมูลอิสระของ Puffed GBR อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่การทำข้าวกล้องงอกพองลดปริมาณสาร
ออกฤทธิ์ทางชีวภาพเมื่อเทียบกับข้าวกล้องงอก การใช้ความดันไฮโดรสแตติกเพื่อปรับสภาพข้าวกล้อง
งอกสุกที่ 2 และ 4 bars นาน 2 และ 4 h ก่อนนำไปแช่เย็นเป็นเวลา 0, 4, 24 และ 48 h พบว่า การ
เพิ่มความดันไฮโดรสแตติกจาก 2 bars เป็น 4 bars และระยะเวลาการแช่เย็นข้าว นาน 48 h มีผลทำ
ให้เกิดโครงสร้างผลึกของสตาร์ชภายในเมล็ดข้าวสุกเพิ่มมากขึ้น การใช้ความดันไฮโดรสแตติกที่ 4
bars นาน 2 h ก่อนนำไปแช่เย็นเป็นเวลา 48 h ทำให้ข้าวกล้องงอกพอง (Puffed-4b2h) มีการพอง
ตัวและความกรอบสูงสุด การวิเคราะห์โครงสร้างระดับจุลภาคด้วย FE-SEM แสดงให้เห็นว่า Puffed-
4b2h มีลักษณะผิวเรียบ ความพองตัวสูง และรูพรุนมีขนาดใหญ่ จากการทดลองสามารถสรุปได้ว่า

การใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าหุงข้าวกล้องงอกและการใช้ความดันไฮโดรสแตติกปรับสภาพข้าวกล้องงอกสุก
ช่วยเพิ่มการพองตัวและความกรอบของข้าวกล้องงอกพอง



สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา ศักดิ์สิทธิ์ วัฒนศิริพงษ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ART.

SAKSIT SONSOMBOONSUK : DEVELOPMENT OF GERMINATED BROWN RICE
PREPARATION METHODS FOR PUFFED RICE PRODUCTION. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. TIRAPORN JUNYUSEN, Ph.D., 151 PP.

Keyword : Puffed Germinated Brown Rice/Cooking Methods/Hydrostatic
Pressure/Expansion/Crispness/Bioactive Compounds

This research aimed to investigate the effects of germinated brown rice (GBR) preparation methods for enhancing the expansion and crispness of puffed GBR. The study was divided into two parts. The first part examined the effects of cooking methods and the second part established the effects of hydrostatic pressure on the improvement of puffed GBR quality. The results showed that cooking methods affected the physical and textural properties of puffed GBR. Cooking methods using an electric rice cooker without and with ultrasonic pretreatment (EC and UEC) and ultrasonic pretreatment followed by parboiling and steaming (UPS) improved the expansion and crispness of puffed GBR. These cooking methods caused complete gelatinization of starch granules contributing to crust formation, which led to the expansion during puffing. In addition, SR-XTM revealed that puffed EC and puffed UEC had higher expansion and thinner surface layers than other puffed GBR. Different cooking methods did not significantly affect the bioactive compounds, including GABA, gamma-oryzanol, total phenolic compounds, and antioxidant activities of puffed GBR ($p < 0.05$). However, puffed rice production significantly reduced the bioactive compounds of puffed GBR when compared with GBR. Hydrostatic pressure pretreatments of cooked GBR at 2 and 4 bars for 2 and 4 h prior to refrigeration for 0, 4, 24 and 48 h were studied. The results indicated that higher pressure level pretreatment before 48 h refrigeration increased the crystallinity in starch granules. Interestingly, hydrostatic pressure at 4 bars for 2 h of cooked GBR significantly increased

the expansion and crispness of puffed GBR (Puffed-4b2h). FE-SEM also showed that Puffed-4b2h had a smooth surface, high expansion, and large pores. Essentially, cooking GBR with an electric rice cooker followed by hydrostatic pressure pretreatment of cooked GBR significantly improved the expansion and crispness of puffed GBR.



School of Agricultural Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature ศิวะสิทธิ์ สอนสมบูรณ์สุข
Advisor's Signature ดร.ท.