บทคัดย่อ

T 153809

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของอุณหภูมิและความดันในการหุงข้าว ต่อคุณภาพของข้าวหอมมะลิสุก โดยได้พัฒนาหม้อหุงข้าวอัดความดันต้นแบบ สำหรับศึกษาการเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาหารที่อุณหภูมิเหนือจุดเดือดปกติ งานวิจัยนี้ศึกษาการหุงข้าวที่อุณหภูมิ 80 100 120 และ 140 องศาเซลเซียส โดยใช้ความดัน 0 1 3 และ 5 บาร์ ด้วยวิธีใช้น้ำมากเกินพอ ผลการวิจัยพบว่าการหุงข้าวที่อุณหภูมิสูงทำให้ปริมาณความชื้นของข้าวเพิ่มขึ้นและเกิดเจลาติไนเซชันอย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการหุงข้าวที่อุณหภูมิต่ำกว่า ที่ระดับความดันเดียวกัน โดยเวลาที่ใช้ในการหุงข้าวที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส น้อยกว่าเวลาที่ใช้ในการหุงข้าวที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 เท่า นอกจากนี้ยังพบว่าความดันที่ใช้หุงสัมพันธ์กับการเดือดของน้ำ กล่าวคือในสภาวะที่น้ำไม่เดือด ปริมาณความชื้นและระดับการเกิดเจลาติไนเซชันของข้าวมีค่าไม่แตกต่างกัน และมีค่าต่ำกว่าข้าวที่หุงในสภาวะน้ำเดือดที่ระดับอุณหภูมิเดียวกัน อย่างไรก็ตาม การหุงข้าวที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส มีผลอย่างมากต่อคุณภาพของข้าวสุก ทั้งนี้เนื่องจากการเดือดของน้ำทำให้ข้าวปริและบานออกตามแนวยาวของเมล็ด ซึ่งส่งผลให้เมล็ดข้าวมีพื้นที่ผิวในการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นและเกิดเจลาติไนเซชันได้เร็วขึ้น ข้าวสุกที่หุงที่อุณหภูมิต่ำมีเนื้อสัมผัสที่แข็งกว่าและมีความขาวมากกว่าข้าวที่หุงที่อุณหภูมิสูงกว่า ที่ระดับความดันเท่ากัน ในขณะที่ความแข็งและความขาวของข้าวสุกไม่แตกต่างกันในสภาวะที่น้ำไม่เดือดและมีค่ามากกว่าการหุงในสภาวะน้ำเดือด ส่วนความเหนียวของข้าวสุกที่หุงที่อุณหภูมิ 80 100 และ 120 องศาเซลเซียส ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากเป็นการหุงด้วยน้ำมากเกินพอ อย่างไรก็ตามข้าวสุกที่หุงที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส กลับมีความเหนียวมากกว่าการหุงที่อุณหภูมิอื่น ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากที่อุณหภูมินี้จะทำให้อะไมโลสถูกชะออกมาจากเมล็ดข้าวได้มากกว่า รวมทั้งเมล็ดข้าวที่ได้มีขนาดเล็กกว่าและมีสีขาวขุ่นมากกว่า สำหรับผลการศึกษาโครงสร้างของข้าวสุกโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนิง พบว่าการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสของข้าวสุกมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสมบัติด้านเคมีกายภาพของข้าวสุก

Abstract

TE 153809

This research was to investigate the effect of rice cooking temperature and pressure on physiochemical and textural properties of cooked jasmine rice. A laboratory-scale rice cooker prototype was developed to accommodate rice processing using pressurized, high temperature conditions. The cooking temperature was varied from 80, 100, 120 and 140°C. The cooking pressures at 0, 1, 3 and 5 bars were strategically utilized to subdue or enable boiling during the cooking. With the same cooking pressure, the processed rice showed higher water absorption and degree of gelatinization as the cooking temperature increased. The cooking time was reduced by two-fold when cooking at 140°C rather than 100°C. With no boiling, the difference of cooked rice using different pressure treatments was insignificant. Boiling condition at 100°C had a profound effect on the qualities of cooked rice. It helped accelerate gelatinization and increased water uptake of processed rice. However, with excessive attrition due to boiling environment, the processed rice had a higher degree of damaged exterior characterized by lengthwise crevices on the cooked rice surface. Rice processed using milder temperature (e.g., 80°C treatments) resulted in harder texture and lighter color. The pressure did not significantly affect the textural qualities (i.e., hardness and stickiness) and external appearance (i.e., whiteness and visual inspection) but boiling condition did. Boiling treatment produced cooked rice with softer texture. At 140°C, the stickiness of cooked rice was higher than the other treatments, perhaps owing to higher amylose leaching at this temperature. However, the size of cooked rice was noticeably smaller and the color appeared more off-white. Scanning electron microscopy was performed to relate the change of physiochemical and textural properties with microstructure of processed rice and was able to depict several key characteristics of cooked rice.

Keywords : Temperature / Pressure / Rice Cooking / Jasmine Rice