การผลิตและการเก็บรักษาข้าวกล้องดัดแปรเนื้อสัมผัส

สุเมธ สมณี*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตข้าวกล้องหอมมะลิดัดแปรเนื้อสัมผัส โดยการใช้เอนไซม์และทำให้คงตัวด้วยไมโครเวฟ และข้าวกล้องหุงสุกเร็ว พร้อมทั้งศึกษาชนิดของบรรจุภัณฑ์และสภาวะการบรรจุเพื่อเก็บรักษาข้าวกล้องดัดแปรเนื้อสัมผัส โดยใช้ข้าวกล้องปกติเป็นตัวอย่างควบคุม

จากการศึกษาความเข้มข้นของเอนไซม์เซลลูเลสสำหรับการย่อยเส้นใยข้าวกล้องโดยใช้ระดับความเข้มข้น 1.5, 3.5 และ 5.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร และระยะเวลาในการย่อยที่ 1, 2 และ 3 นาที โดยใช้สัดส่วนข้าวกล้องต่อสารละลายเอนไซม์เท่ากับ 1:1.5 พบว่าเมื่อระดับความเข้มข้นของเอนไซม์และระยะเวลาในการย่อยเพิ่มขึ้น ทำให้ข้าวกล้องมีค่า L, LER, VER และ WUR เพิ่มขึ้น ค่า OCT, Tgel, peak viscosity, breakdown viscosity, final viscosity, setback viscosity และความแข็งลดลง ($P \leq 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) สำหรับปริมาณกรดไขมันอิสระและกิจกรรมของเอนไซม์ไลเพส การย่อยข้าวกล้องด้วยเอนไซม์มีผลทำให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวกล้องปกติ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสและความชอบรวมอยู่ในช่วง 6.1–6.5 ซึ่งมากกว่าคะแนนความชอบสำหรับข้าวกล้องปกติ (5.5-5.9) โดยสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการใช้เอนไซม์เพื่อดัดแปรเนื้อสัมผัส คือ ที่ระดับความเข้มข้น 3.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เวลาในการย่อย 3 นาที โดยข้าวกล้องดัดแปรมีค่า L สูงเท่ากับ 65.58 มีค่า LER, VER และ WUR สูงที่สุด เท่ากับ 1.11, 2.07 และ 1.93 ตามลำดับ และมีค่า OCT, Tgel และค่าความแข็งน้อยที่สุด เท่ากับ 15.67 นาที, 62.29 องศาเซลเซียส และ 7.89 นิวตัน ตามลำดับ

เมื่อศึกษาวิธีการดัดแปรเนื้อสัมผัสข้าวกล้องโดยวิธีการหุงสุกเร็ว ด้วยวิธี soak-boil-dry โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นต้มในน้ำเดือด 7 นาที นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนกระทั่งข้าวกล้องมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ 10 วิธี dry heat treatment โดยการอบข้าวกล้องที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที ต้มในน้ำเดือด 8 นาที และนำไปอบจนกระทั่งข้าวกล้องมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ 10 พบว่าในการอบแห้งให้ข้าวมีความชื้นร้อยละ 10 วิธี soak-boil-dry และ dry heat treatment ใช้เวลา 60 และ 65 นาทีตามลำดับ ซึ่งข้าวกล้องดัดแปรเนื้อสัมผัสโดยวิธีการหุงสุกเร็ว ด้วยวิธี dry heat treatment มีค่า L, a และ b มากกว่าข้าวกล้องหุงสุกเร็วด้วยวิธี soak-boil-dry แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ของสมบัติด้านเคมี คุณภาพการหุง เนื้อสัมผัส สมบัติการกระจายตัว และการยอมรับทางประสาทสัมผัส แต่การผลิตข้าวกล้องหุงสุกเร็วด้วยวิธี dry heat treatment นั้นมีขั้นตอนในการผลิตที่ไม่ยุ่งยากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี soak-boil-dry

การเปรียบเทียบคุณภาพด้านต่าง ๆ ของข้าวกล้องดัดแปรเนื้อสัมผัส ที่ผลิตโดยวิธีการใช้เอนไซม์ร่วมกับไมโครเวฟและวิธีการหุงสุกเร็วแบบ dry heat treatment พบว่าการผลิตข้าวกล้องดัดแปรเนื้อสัมผัสโดยใช้เอนไซม์ร่วมกับไมโครเวฟเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากได้ข้าวกล้องที่มีสมบัติทางกายภาพ และคะแนนการยอมรับทางประสาท

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 182 หน้า.

สัมผัสสูงกว่าข้าวกล้องดัดแปรเนื้อสัมผัสโดยวิธีหุงสุกเร็วแบบ dry heat treatment การใช้เอนไซม์ร่วมกับไมโครเวฟมีการสูญเสียวิตามินบี 1 ในข้าวกล้องน้อยกว่าการหุงสุกเร็วแบบ dry heat treatment

จากการศึกษาการเก็บรักษาข้าวกล้องดัดแปรในถุงพอลิเอทิลีนแบบเคลือบอะลูมิเนียมและแบบไม่เคลือบอะลูมิเนียม โดยปิดผนึกแบบธรรมดาและสุญญากาศ โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 เดือน สุ่มวิเคราะห์คุณภาพทุกเดือน พบว่าเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ข้าวกล้องมีค่าความสว่างลดลง กิจกรรมของเอนไซม์ไลเพส ปริมาณกรดไขมันอิสระ และค่าความแข็งเพิ่มขึ้น สภาวะการเก็บรักษาข้าวกล้องดัดแปรที่เหมาะสมที่สุด คือ การบรรจุในถุงพอลิเอทิลีนแบบไม่เคลือบอะลูมิเนียมและเคลือบอะลูมิเนียม ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ซึ่งสามารถรักษาการเสื่อมสภาพของข้าวกล้องดัดแปรได้สูงสุด โดยมีปริมาณกรดไขมันอิสระ กิจกรรมของเอนไซม์ไลเพส ระหว่างการเก็บรักษาน้อยกว่าการบรรจุในสภาวะอื่น ๆ แต่ไม่พบความแตกต่างในด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส ($P>0.05$)

Production and Storage of Texture Modified Brown Rice

Sumeth Sommanee*

Abstract

This research was aimed to investigate a suitable condition for processing of texture modified brown rice using enzyme and its stabilization by microwave heating and quick cooking rice. It also includes the study on effects of packaging material and packaging condition on quality changes of the processed brown rice during storage. Normal brown rice was used as a control sample

A study on the effect of enzyme concentration and treatment time was conducted at the concentrations of 1.5, 3.5 and 5.5 mg/mL and treatment time of 1, 2 and 3 minutes. The ratio of rice to enzyme solution was 1:1.5. It was found that when the enzyme concentration and treatment time increased, L value, LER, VER and WUR increased while OCT, Tgel, peak viscosity, breakdown, final viscosity, setback viscosity and hardness decreased ($P \leq 0.05$). There was no statistically significant difference ($P > 0.05$) for free fatty acid content and lipase activity among the treatments. The textural and overall acceptance scores were in the range of 6.1-6.5, which were higher than those for untreated brown rice (5.5-5.9). It was found that the optimum condition for texture modification of brown rice was the use of 3.5 mg/mL enzyme concentration and treatment time of 3 min. At this condition, the sample had L value of 65.58, highest LER, VER and WUR of 1.11, 2.07 and 1.93, respectively. OCT and hardness were the lowest at 15.67 min and 7.89 N, respectively.

From the study on quick cooking rice processing by soak-boil-dry method (by soaking in water at room temperature for 5 hr, then cooked in boiled water for 7 min. Finally, dried the treated rice in oven at 100°C until the moisture of rice sample reduced to 10%) and dry heat treatment (by drying in oven at 100°C for 10 min, followed by cooking in boiled water for 8 min and drying in oven at 100°C until the moisture of rice sample reduced to 10%), it was found that the time used to reduce moisture conduct to 10% was 60 and 65 min, respectively. The texture modified brown rice produced by dry heat treatment had higher L, a and b values than soak-boil dry method. There was no statistically significant difference ($P > 0.05$) for chemical properties, cooking quality, textural properties, pasting properties and sensorial acceptance scores. However, quick-cooking rice by dry heat treatment could be produced with less steps than the soak-boil-dry method.

From the comparison of the quality of brown rice processed by the enzyme modification with microwave stabilization and the dry heat treatment, it was found that the first method was the better method. This was because the enzyme modification and microwave stabilization method gave the sample with better physical properties and higher sensorial acceptance score. This method also caused less decrease of vitamin B1 than the dry heat treatment method.

---

* Master of Science (Food Science and Technology), Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, 182 pages.

The texture modified and stabilized brown rice was subjected to storage study. The sample was packed in polyethylene bag with and without laminated aluminium. Packaging was done using normal atmosphere and vacuum. The sample was stored for 6 months at room temperature and the quality was evaluated at monthly intervals. It was found that the lightness decreased while lipase activity, free fatty acid content and hardness increased as the storage time increased. Packaging of the texture modified and stabilized brown rice in both aluminium polyethylene bags by vacuum condition were able to minimize quality degradation during storage.