

## 5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการตัดแปรเนื้อสัมผัสข้าวกล้อง โดยการใช้อินไซม์เซลลูเลสและการใช้ไมโครเวฟ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ระดับความเข้มข้นของอินไซม์และระยะเวลาในการย่อยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ข้าวกล้องมีคุณภาพดีขึ้น โดยข้าวกล้องที่ผ่านการย่อยด้วยอินไซม์เซลลูเลสที่ระดับความเข้มข้น 3.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ด้วยเวลา 3 นาที เป็นตัวอย่างข้าวกล้องที่มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากมีค่าความสว่าง (L) สูงและมีค่าความเข้มสีน้อย และมีค่า length expansion ratio, volume expansion ratio และ water uptake ratio สูงที่สุด และมีค่า optimum cooking time น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 1.11, 2.07, 1.93 (อัตราส่วน) และ 15.67 นาที ตามลำดับ และมีคุณภาพดีกว่าข้าวกล้องปกติ
2. ระดับพลังงานความร้อนและระยะเวลาในการให้ความร้อนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ข้าวกล้องมีคุณภาพที่ดีขึ้น โดยข้าวกล้องที่ผ่านการให้ความร้อนที่ระดับพลังงานความร้อน 850 วัตต์ เวลา 90 วินาที เป็นตัวอย่างข้าวกล้องที่มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากมีค่าความสว่าง (L) สูงที่สุดและมีค่าความเข้มสีน้อยที่สุด มีปริมาณความชื้น ปริมาณกรดไขมันอิสระ และ lipase activity น้อยที่สุด (ร้อยละ 17.52, 0.0100 และ 634.37 หน่วยต่อกิโลกรัมข้าวกล้อง ตามลำดับ) และด้านคุณภาพการหุงพบว่า ข้าวกล้องมีค่า length expansion ratio, volume expansion ratio และ water uptake ratio สูงที่สุด และมีค่า optimum cooking time น้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 1.12, 2.07, 1.91 (อัตราส่วน) และ 16.00 นาที ตามลำดับ และมีคุณภาพดีกว่าข้าวกล้องปกติ
3. ข้าวกล้องที่ผ่านการตัดแปรเนื้อสัมผัสมีปริมาณแร่ธาตุสำคัญได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม (0.30, 0.32 และ 0.19 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ) มีวิตามิน บี 1 และ บี 2 ปริมาณ 120.62 และ 1.85 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ โดยแร่ธาตุและวิตามิน

ต่าง ๆ มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับข้าวกล้องปกติ แต่ยังคงคุณค่าทางโภชนาการได้มากกว่าข้าวขัดขาว

4. เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นทำให้ข้าวกล้องมีคุณภาพเสื่อมลง โดยข้าวกล้องที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลานานมีสีคล้ำขึ้น และมีกลิ่นหืนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวกล้องมีเนื้อสัมผัสที่แข็งขึ้น โดยข้าวกล้องที่บรรจุในถุงเคลือบอลูมิเนียมปิดผนึกแบบสุญญากาศ มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีและกายภาพน้อยกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น เนื่องจากสามารถป้องกันแสงและการสัมผัสกับอากาศได้ดีกว่า และข้าวกล้องที่ผ่านการตัดแปรเนื้อสัมผัสได้รับคะแนนการยอมรับในทุก ๆ ด้านสูงกว่าข้าวกล้องปกติ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การทดลองนี้ใช้เอ็นไซม์ที่มีราคาค่อนข้างแพง หากสามารถใช้เอ็นไซม์เซลลูเลสจากธรรมชาติ ที่สามารถสกัดได้เองจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีทางกายภาพ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพ และต้นทุนในการผลิต เพื่อให้ได้วิธีการปรับปรุงเนื้อสัมผัสของข้าวกล้องที่เหมาะสมที่สุด

## 5.3 ประโยชน์ในทางประยุกต์

กระบวนการผลิตข้าวกล้องตัดแปรเนื้อสัมผัสและทำให้คงตัวด้วยไมโครเวฟอาจสามารถนำไปประยุกต์ในระดับอุตสาหกรรม โดยผลิตเพื่อกระบวนการแบบต่อเนื่องได้ และในแต่ละขั้นตอนการผลิตใช้เวลาสั้น คือ ประมาณ 3 นาที ในการย่อยเส้นใยด้วยเอ็นไซม์เซลลูเลส และ 90 วินาทีในการทำให้คงตัวด้วยไมโครเวฟ อย่างไรก็ตามควรมีวิธีการศึกษากระบวนการผลิตในขนาดที่ใหญ่ขึ้น ก่อนนำไปประยุกต์จริง