



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก

รายละเอียดคุณลักษณะเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน แก๊สอัตโนมัติขนาด 12 ถาด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### รายละเอียดภายนอก

เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ไล่ความชื้นออกจากผลิตภัณฑ์ได้สม่ำเสมอทั่วทั้งเครื่อง โดยใช้ลมร้อนเป่าหมุนเวียนอากาศด้วยมอเตอร์ขนาด 329 วัตต์ โดยใช้แก๊สหุงต้ม (LPG) เป็นเชื้อเพลิง ทำความร้อน ดังภาพประกอบ 10 ถึง 11



ภาพประกอบ 10 ส่วนประกอบภายนอกด้านหน้าเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

- (1) ช่องระบายความชื้นและทางออกลมร้อนไปยังภายนอกเครื่อง
- (2) มอนิเตอร์แบบอนาล็อกแสดงอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน
- (3) ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนและส่วนควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนแบบดิจิทัล
- (4) มือจับสำหรับเปิดและปิดเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน
- (5) สายไฟสำหรับมอเตอร์ ขนาด 329 วัตต์

- (6) ช่องจุดหัวเตาแบบอินฟาเรด จำนวน 4 หัว
- (7) วาล์วสำหรับควบคุมปริมาณแก๊สหัวเตาแบบอินฟาเรด จำนวน 4 วาล์ว และวาล์ว สำหรับควบคุมปริมาณแก๊สจุดไฟให้กับหัวเตา
- (8) วาล์วควบคุมระบบแก๊สอัตโนมัติ
- (9) วาล์วหลักควบคุมปริมาณแก๊สเข้าเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

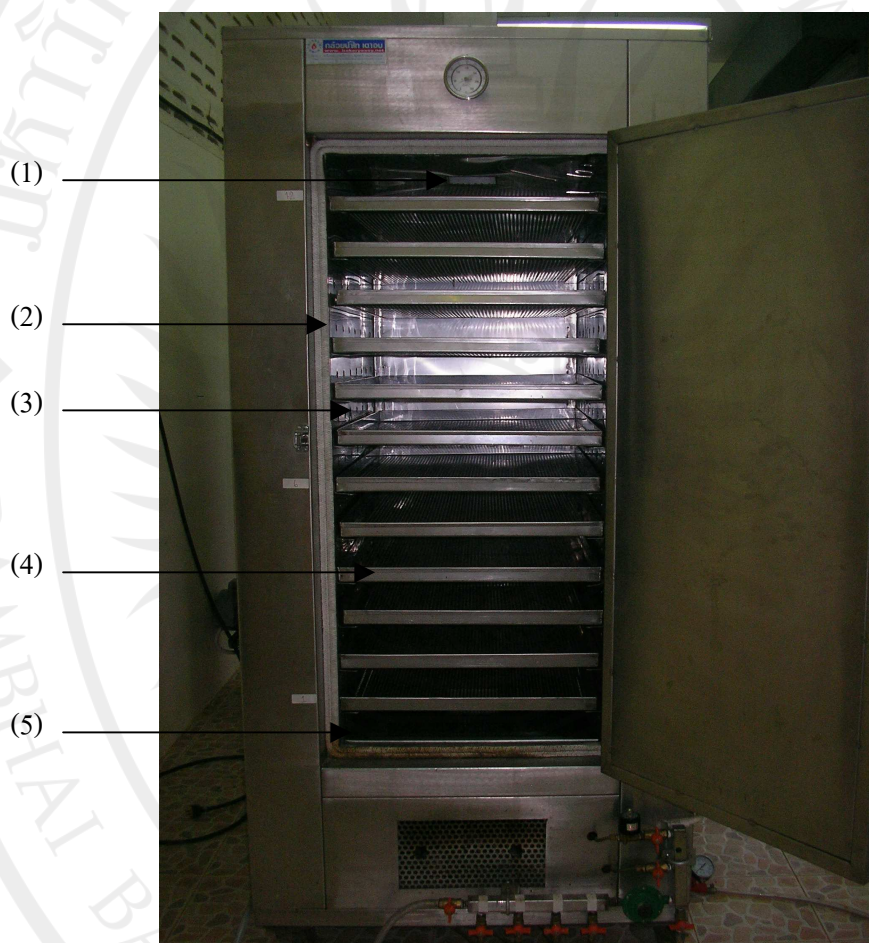


ภาพประกอบ 11 ส่วนประกอบภายนอกด้านหลังเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

- (10) ท่อหมุนเวียนอากาศจากด้านบนสู่ด้านล่างโดยผ่านรูที่ผนังเครื่อง
- (11) มอเตอร์สำหรับนำพาลมร้อนขนาด 329 วัตต์

### รายละเอียดภายใน

เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน วางภาชนะได้ทั้งหมดจำนวน 12 ชั้น แต่ละชั้นห่างกัน 10 เซนติเมตร ขนาดภายในกว้าง 55 เซนติเมตร ลึก 73 เซนติเมตร สูง 130 เซนติเมตร และมีขนาดภาชนะที่ใช้ในการอบแห้งกว้าง 53 เซนติเมตร ยาว 72 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร ดังภาพประกอบ 12 ถึง 13



### ภาพประกอบ 12 ส่วนประกอบภายในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

- (1) ช่องระบายความชื้นและทางออกลมร้อนภายใน
- (2) ผนังเครื่องบุด้วยใยหินขนาด 2 นิ้ว
- (3) ช่องสำหรับลมร้อนออกภายในเครื่อง โดยแต่ละชั้นสูงห่างกัน 10 เซนติเมตร
- (4) ภาชนะอบจำนวน 12 ถาด
- (5) แผ่นปิดหัวเตาอินฟาเรด



**ภาพประกอบ 13** ภาชนะอบขนาดกว้าง 53 เซนติเมตร ยาว 72 เซนติเมตร และสูง 3 เซนติเมตร  
จำนวน 12 ถาด

#### โครงสร้างเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

1. ขนาดภายนอก กว้าง 80 เซนติเมตร ลึก 85 เซนติเมตร สูง 190 เซนติเมตร
2. สแตนเลสเกรด AISI304 หนา 1.2 มิลลิเมตร
3. ขนาดภายใน กว้าง 55 เซนติเมตร ลึก 73 เซนติเมตร สูง 130 เซนติเมตร
4. เครื่องอบระบบแก๊สให้ความร้อน หมุนเวียนอากาศด้วยพัดลมเป่าลมให้ไหลเวียนจากด้านบนสู่ด้านล่างโดยผ่านรูที่ผนังเครื่อง
5. มอเตอร์พัดลมหมุนเวียน ขนาด 0.5 แรงม้า 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์
6. ภายในห้องอบมีชั้นสำหรับวางภาชนะอบได้ 12 ชั้น โดยแต่ละชั้นสูงห่างกัน 10 เซนติเมตร (สำหรับวางภาชนะอบขนาด 53 x 72 x 3 เซนติเมตร)
7. ช่องระบายความชื้นที่ด้านบน
8. ประตูพร้อมที่จับและตัวล็อก
9. ฉนวนกันความร้อน “ใยหิน” (Rock Wool) ทนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียส ผนังเครื่องบุด้วยใยหิน 2 นิ้ว ประตูบุใยหินหนา 2 นิ้ว
10. ล้อเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว สำหรับเคลื่อนย้ายเครื่อง

### ระบบควบคุมอุณหภูมิ

1. อุณหภูมิใช้งานตั้งแต่ 0 ถึง 250 องศาเซลเซียส
2. สามารถตั้งเวลาในการอบได้
3. หัวเตาอินฟราเรด แบบแก๊ส (Infrared Gas Burner) ขนาดรวม 16,000 บีทียู/ชั่วโมง
4. ตั้งและควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติด้วยเซลินอยด์วาล์ว มีตู้คอนโทรล ทำให้อุณหภูมิคงที่และสม่ำเสมอ
5. มาตรวัดอุณหภูมิตั้งแต่ 0 ถึง 300 องศาเซลเซียส
6. ระบบไฟฟ้าที่ต้องการไฟ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตส (สำหรับมอเตอร์พัดลม)



ภาคผนวก ข

ลักษณะทางกายภาพของข้าวเกรียบหอยนางรมในสถานะต่างๆ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบก่อนและหลังทำแห้งด้วยแสงแดด

ทำการหั่นข้าวเกรียบหอยนางรมดิบให้มีขนาดโดยเฉลี่ย กว้าง 6 ถึง 7 เซนติเมตร ยาว 2.70 ถึง 3 เซนติเมตร หนา 0.12 ถึง 0.15 เซนติเมตร นำไปตากแดดเป็นเวลา 18 ชั่วโมงจะได้ข้าวเกรียบหอยนางรม ดังภาพประกอบ 14



(1)



(2)

### ภาพประกอบ 14 ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบก่อนและหลังทำแห้งด้วยแสงแดด

- (1) ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบก่อนทำแห้งด้วยแสงแดด
- (2) ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบหลังทำแห้งด้วยแสงแดด

### ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบก่อนและหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

ทำแห้งข้าวเกรียบหอยนางรมดิบด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 ชั่วโมง อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง จะได้ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบ ดังภาพประกอบ 14



(1)



(2)



(3)



(4)

### ภาพประกอบ 15 ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบก่อนและหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

- (1) ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบก่อนทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน
- (2) ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบหลังทำแห้งด้วยอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 ชั่วโมง
- (3) ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบหลังทำแห้งด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 ชั่วโมง
- (4) ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบหลังทำแห้งด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง



ภาคผนวก ค  
การหาปริมาณความชื้นด้วย AOAC (1995)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### การหาปริมาณความชื้นด้วย AOAC (1995) มีขั้นตอนดังนี้

1. ชั่งตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 5 กรัม ใส่ในจานหา ความชื้นชนิดอลูมิเนียม พร้อมด้วยฝาปิด (Moisture Can) ที่ผ่านการอบแห้งมาแล้ว
2. นำตัวอย่างไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 ถึง 105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 6 ชั่วโมง
3. นำออกจากตู้อบและทิ้งให้เย็นในเดสสิเคเตอร์ (Dessicator) ชั่งน้ำหนักงาน และฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่คงที่
4. นำไปอบต่ออีกประมาณ 1 ชั่วโมง หรือจนได้น้ำหนักคงที่
5. คำนวณปริมาณความชื้นหรือน้ำหนักที่หายไป คิดเทียบจากน้ำหนักของตัวอย่างอาหาร

$$\text{เริ่มต้นจากสูตร ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{(W - M)}{M} \times 100$$

เมื่อ W = น้ำหนักวัตถุเริ่มต้น

M = น้ำหนักวัตถุหลังการทำแห้ง



ภาคผนวก ง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้าวเกรียบ (มผช.107/2554)

สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้าวเกรียบ

### ขอบข่าย

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมข้าวเกรียบชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภคนครและชนิดข้าวเกรียบคียบที่ต้องนำไปทอดก่อนบริโภค ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

### บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

1. ข้าวเกรียบ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแป้งผสมเครื่องปรุงรส อาจมีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ผัก หรือผลไม้ เช่น ปลา กุ้ง ฟักทอง เผือก งาดำ งาขาว ผสมให้เข้ากัน แล้วทำให้เป็นรูปทรงตามต้องการ นึ่งให้สุก ตัดให้เป็นแผ่นบาง ๆ หรือรูปทรงตามต้องการ ทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือแหล่งพลังงานอื่น อาจทอดก่อนบรรจุหรือไม่ก็ได้

### ชนิด

ข้าวเกรียบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภค
2. ชนิดข้าวเกรียบคียบ

### คุณลักษณะที่ต้องการ

#### 1. ลักษณะทั่วไป

1.1 ชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภค : ต้องกรอบ มีการพองตัวดีและสม่ำเสมอ อาจแตกหักได้เล็กน้อย

1.2 ชนิดข้าวเกรียบคียบ : ต้องแห้ง ไม่เกาะติดกัน อาจแตกหักได้เล็กน้อย การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

#### 2. ลักษณะเนื้อสัมผัส (เฉพาะชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภค)

2.1 ต้องกรอบ ไม่เหนียวหรือแข็งกระด้าง : การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและชิม

#### 3. สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของข้าวเกรียบ สม่ำเสมอ ไม่ไหม้เกรียม

#### 4. กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของข้าวเกรียบ ไม่มีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามหัวข้อการทดสอบ ต้องไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

#### 5. สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

## 6. ความชื้น

6.1 ชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภคน้ำ ต้องไม่เกินร้อยละ 4.0 โดยน้ำหนัก

6.2 ชนิดข้าวเกรียบคียบ ต้องไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

6.3 การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

## 7. ค่าเพอร์ออกไซด์ (เฉพาะชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภคน้ำ)

7.1 ต้องไม่เกิน 30 มิลลิกรัมสมมูลเพอร์ออกไซด์ออกซิเจนต่อ กิโลกรัม

7.2 การทดสอบให้ปฏิบัติตาม IUPAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

## 8. วัตถุเจือปนอาหาร

8.1 ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด

8.2 ห้ามใช้วัตถุกันเสียทุกชนิด เว้นแต่กรณีที่ดีมากับวัตถุคิยให้เป็นไปตามชนิดและ

ปริมาณที่กฎหมายกำหนด

8.3 การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

## 9. จุลินทรีย์

## 9.1 ชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภคน้ำ

9.1.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^6$  โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.1.2 ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

9.1.3 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า 10 โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.1.4 บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม9.1.5 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.1.6 เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.1.7 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่น

ที่เทียบเท่า

## 9.2 ชนิดข้าวเกรียบคียบ

9.2.1 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า 100 โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.2.2 บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^3$  โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.2.3 เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 100 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

9.2.4 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 500 โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่น

ที่เทียบเท่า

### สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ในการทำข้าวเกรียบ ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก

### การบรรจุ

1. ให้บรรจุข้าวเกรียบในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
2. น้ำหนักสุทธิของข้าวเกรียบในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

### เครื่องหมายและฉลาก

1. ที่ภาชนะบรรจุข้าวเกรียบทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
  - 1.1 ชื่อผลิตภัณฑ์ (ตาม มผช.) อาจตามด้วยชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ข้าวเกรียบกุ้งดิบ ข้าวเกรียบปลา ข้าวเกรียบฟักทอง
  - 1.2 ส่วนประกอบที่สำคัญ เป็นร้อยละของน้ำหนัก โดยประมาณและเรียงจากมากไปน้อย
  - 1.3 น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม
  - 1.4 วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภค ก่อน (วัน เดือน ปี)”
  - 1.5 ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บในภาชนะที่ปิดสนิท
  - 1.6 เลขสารบบอาหาร (เฉพาะชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภค)
  - 1.7 ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

### การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

1. รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ข้าวเกรียบชนิดเดียวกันที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน
2. การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
  - 2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป ลักษณะเนื้อสัมผัส สี กลิ่นรส สิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามหัวข้อคุณลักษณะที่ต้องการ หัวข้อการบรรจุ และหัวข้อเครื่องหมายและฉลาก จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความชื้น ค่าเพอร์ออกไซด์ และวัตถุเจือปนอาหารให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่ม โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามหัวข้อคุณลักษณะที่ต้องการ (ข้อ 6 - 8) จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามหัวข้อคุณลักษณะที่ต้องการ (ข้อ 9) จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. เกณฑ์ตัดสินตัวอย่างข้าวเกรียบต้องเป็นไปตาม ข้อ 2.1 ข้อ 2.2 และข้อ 2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าข้าวเกรียบรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

#### การทดสอบ

##### 1. การทดสอบสีและกลิ่นรส

1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบข้าวเกรียบ 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

1.2 วางตัวอย่างข้าวเกรียบลงบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบสีโดยการตรวจพินิจและชิม ในกรณีข้าวเกรียบดิบให้นำไปทอดในน้ำมันที่ร้อนจนพองแล้วตรวจสอบกลิ่นรสโดยการชิม

##### 1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตาราง 17

ตาราง 17 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบสีและกลิ่นรส

ลักษณะที่ตรวจ	ระดับการตัดสิน	คะแนนที่ได้รับ
สี	สีดีตามธรรมชาติของข้าวเกรียบ สม่ำเสมอ ไม่ไหม้เกรียม	3
	สีพอใช้ได้ใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของข้าวเกรียบ	2
	สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	1
กลิ่นรส	กลิ่นรสดีตามธรรมชาติของข้าวเกรียบ	3
	กลิ่นรสพอใช้ได้ใกล้เคียงกับกลิ่นรสตามธรรมชาติของข้าวเกรียบ	2
	กลิ่นรสผิดปกติหรือมีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ	1
	กลิ่นหืน รสขม	

## สัญลักษณ์

### สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

1. สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

- 1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขัง และ และสกปรก
- 1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน
- 1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือ

### กำจัดขยะ

2. อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน สำหรับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุผลิตภัณฑ์รอการบรรจุ และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขาซึ่งเปิดสู่บริเวณทำโดยตรง ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

2.4 ห้องสุขา อ่างล้างมือมีจำนวนเหมาะสม มีอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับทำความสะอาด หรือฆ่าเชื้อโรค

### เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

1. ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด ก่อนและหลังการใช้งานต้องทำความสะอาดเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน คิดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอรวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง และเก็บไว้ในที่เหมาะสม

### การควบคุมกระบวนการทำ

1. วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ ต้องสะอาด มีคุณภาพดี ได้จากแหล่งที่เชื่อถือได้ปลอดภัย จัดเก็บในภาชนะสะอาด ป้องกันการปนเปื้อนได้ แยกเก็บเป็นสัดส่วน

2. การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

3. เครื่องชั่งที่ใช้ต้องตรวจสอบได้เที่ยงตรง

### การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

1. น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำเป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ
2. มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลง และฝุ่นผงในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม
3. มีวิธีการป้องกันไม่ให้สัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว เข้าไปในบริเวณที่ทำ
4. มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์
5. สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

### บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

1. ผู้ทำทุกคน ต้องมีสุขภาพดีทั้งร่างกายและจิตใจ รักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ไม่ว่าได้ขยาล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก
2. ผู้ทำทุกคน ต้องไม่กระทำการใด ๆ ที่ไม่ถูกสุขลักษณะในสถานที่ทำ เช่น รับประทานอาหาร สูบบุหรี่



ภาคผนวก จ  
การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเป็นการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการประหยัดทรัพยากร โดยเน้นความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด แต่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เป็นการประเมินต้นทุนเทียบกับผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน ในการประเมินค่าใช้จ่ายของการสร้างเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนเป็นดังนี้ (คิดเฉพาะราคาที่จัดซื้อหรือสร้าง ไม่คิดค่าที่ดิน โรงเรือน ค่าประกัน โรงเรือนและอื่นๆ)

1. ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (First Cost) ต้นทุนเริ่มแรก คือ ค่าใช้จ่ายสำหรับลงทุนเริ่มต้น เช่น เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน เป็นต้น
  2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost) ต้นทุนในการดำเนินการ คือ ค่าใช้จ่ายที่ต้องเตรียมไว้ เพื่อดำเนินการกับทรัพย์สินที่ต้องลงทุนไป เพื่อให้เกิดผลผลิต
  3. ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่คงที่ไม่แปรไปตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าเสียโอกาสของทุนในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน
  4. ค่าใช้จ่ายผันแปร (Variable Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่แปรไปตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะแปรเปลี่ยนตามปริมาณข้าวเกรียบหยอนนางรมดิบที่นำมาอบแห้ง
- ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการอบแห้งหาได้จาก

$$AC = FC + VC \dots\dots\dots (1)$$

เมื่อ

$$AC = \text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการอบแห้งต่อปี (บาท/ปี)}$$

$$FC = \text{ค่าเสื่อมราคาของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน (D) + ค่าเสียโอกาสในการลงทุน (R)}$$

$$VC = \text{ค่าจ้างแรงงาน (W) + ค่าไฟฟ้า (E) + ค่าบำรุงรักษา (M)}$$

ค่าเสื่อมราคา (คิดวิธีเส้นตรง)

$$D = \frac{(P - S)}{L} \dots\dots\dots (2)$$

ค่าเสียโอกาสในการลงทุน

$$R = \frac{(P + S)}{2} \times I \dots\dots\dots (3)$$

เมื่อ

$$P = \text{ราคาซื้อหรือสร้างเครื่องอบลมร้อน (บาท)}$$

$$L = \text{อายุการใช้งานเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน (สัปดาห์หรือปี) = 10 ปี}$$

$$S = \text{ราคาเครื่องเมื่อครบ 10 ปี} = 0.1 P \text{ (บาท)}$$

$$D = \text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี (บาท/ปี)}$$

$R$  = ค่าเสียโอกาสในการลงทุนต่อปี (บาท/ปี)

$i$  = อัตราดอกเบี้ย 5.75% ต่อปี (เมื่อเดือนตุลาคม 2554)

จุดคุ้มทุน (Break even point, BEP) ในการหาจุดคุ้มทุนในครั้งนี้ ใช้สมการดังต่อไปนี้

$$BEP_s = FC / (SU_v - VC_v) \quad \dots\dots\dots (4)$$

เมื่อ

$BEP_s$  = จุดคุ้มทุน (หน่วย)

$FC$  = ค่าใช้จ่ายคงที่ (บาท)

$SU_v$  = ราคาขายต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

$VC_v$  = ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

ระยะเวลาในการคืนทุน

$$PBP = MC/P \quad \dots\dots\dots (5)$$

เมื่อ

$PBP$  = ระยะเวลาในการคืนทุน (ปี)

$MC$  = ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง (บาท)

$P$  = กำไร (บาท/ปี)

ในการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมมีสมมุติฐานของการลงทุน

1. ราคาผลิตภัณฑ์คงที่ เพราะฉะนั้น รายได้จากการวิเคราะห์จะเป็นเส้นตรง
2. ผลิตภัณฑ์สามารถขายได้หมดไม่ว่าจะผลิตเท่าไร
3. อัตราดอกเบี้ยคงที่
4. ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผันแยกออกจากกันได้ชัดเจน
5. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจไม่มีผลต่อราคาผลิตภัณฑ์
6. นโยบายระดับบริหาร วิทยาการ และประสิทธิภาพของการดำเนินงานไม่เปลี่ยนแปลงไป



ภาคผนวก จ  
การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ข้าวเกรียบหยอนางรม

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  ต่ำกว่า 30 ปี  30-35 ปี  36-41 ปี  
 42-45 ปี  46-50 ปี  50 ปีขึ้นไป

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของตัวอย่างตาม  
คำอธิบายข้างล่างนี้

ให้ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย  
 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก  
 9 = ชอบมากที่สุด

รหัสตัวอย่าง .....

สี .....

กลิ่น .....

รสชาติ .....

ความกรอบ .....

ความชอบโดยรวม .....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**คำอธิบาย**

1. สี หมายถึง สีของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบหอยนางรม
2. กลิ่น หมายถึง เมื่อรับประทานข้าวเกรียบหอยนางรมแล้วได้กลิ่นของหอยนางรม
3. รสชาติ หมายถึง เมื่อรับประทานแล้วได้รสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ของหอยนางรม และมีความอร่อย
4. ความกรอบ หมายถึง เมื่อรับประทานแล้วรู้สึกกรอบและมีความอร่อย
5. ความชอบโดยรวม หมายถึง เมื่อทดสอบผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบหอยนางรมแล้วผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับว่าตัวอย่างไหนดีที่สุดที่สุดในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบหอยนางรม



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## หนังสือแสดงการขออนุญาตทำการศึกษาวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๕๒.๐๔/๒๕๕๘

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตเข้าไปศึกษากระบวนการแปรรูปข้าวเกรียบหอยนางรม

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ด้วย นายศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มีความประสงค์ขออนุญาตเข้าไปทำการศึกษากระบวนการแปรรูปข้าวเกรียบหอยนางรม ณ กลุ่มหอยนางรมครบวงจรอ่าวคุ้งกระเบน ซึ่งขณะนี้กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างดีทางด้านการตลาดและเป็นการสนับสนุนให้กลุ่มฯ เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปหอยนางรม ออกสู่ตลาด ทั้งนี้การเข้าไปทำการศึกษากระบวนการแปรรูปดังกล่าวยังช่วยยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ ให้มีศักยภาพด้านการแข่งขันในตลาด โดยจะเข้าไปดำเนินการศึกษาและพัฒนางาน ดังนี้

## ๑. ด้านกระบวนการแปรรูปเป็นข้าวเกรียบดิบ

ทำการศึกษากระบวนการแปรรูปเป็นข้าวเกรียบดิบ เนื่องจากกระบวนการทำข้าวเกรียบดิบนั้นต้องอาศัยแสงแดดจากธรรมชาติในการทำแห้งข้าวเกรียบดิบ ก่อนเข้าสู่กระบวนการทอด ซึ่งในช่วงฤดูฝนนั้นพบอุปสรรค คือ แสงแดดมีน้อยทำให้ต้องใช้เวลาในการทำข้าวเกรียบดิบนาน โดยจะอาศัยเครื่องมือเข้ามาช่วยเสริมกระบวนการทำข้าวเกรียบดิบ โดยจะมีประโยชน์ในช่วงฤดูฝนที่ไม่มีแสงแดด จะทำให้สามารถผลิตข้าวเกรียบดิบได้ทุกช่วงเวลา

## ๒. ด้านบรรจุภัณฑ์ข้าวเกรียบหอยนางรมทอด

ทำการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อนำมาเป็นภาชนะบรรจุข้าวเกรียบหอยนางรม เนื่องจากข้าวเกรียบหอยนางรมต้องผ่านกระบวนการทอด ผลตามมาคืออายุการเก็บรักษาสั้น มีกลิ่นหืน และลักษณะภายนอกที่ใช้บรรจุอยู่ในปัจจุบัน ไม่สามารถคุ้มครองสินค้าภายใน ส่วนรูปลักษณะบรรจุภัณฑ์ภายนอกนั้น ยังพบว่าในปัจจุบันยังเป็นถุงจิบธรรมดา ไม่มีแรงดึงดูดจากผู้พบเห็น ทำให้ต้องเกิดการพัฒนารูปลักษณะให้มีสีสันสวยงาม ประทับใจเมื่อพบเห็น

## ๓. ด้านรายวิชาเรียน

เนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีมีปรัชญา คือ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ในบางรายวิชาอาจต้องเข้าร่วมศึกษากับกลุ่มฯ ซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนากลุ่มโดยการอาศัยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วนำไปปฏิบัติจริง เพื่อให้กลุ่มฯ เกิดความเข้มแข็งสามารถบริหารจัดการด้วยตนเองได้

ซึ่งหลังจากเข้ามาทำการศึกษาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จะช่วยให้ทางกลุ่มหอยนางรมครบวงจรอ่าวคุ้งกระเบนมีศักยภาพการแข่งขันด้านการตลาดมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยยกระดับผลิตภัณฑ์สินค้าของกลุ่มฯ ให้มีอายุการเก็บรักษายาวนานขึ้นอีกด้วย ดังนั้น คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมฯ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาได้ไปศึกษาข้อมูลและวิจัยเพื่อนำปัญหาที่พบกลับมาหาแนวทางแก้ไขเพื่อช่วยเหลือชุมชนต่อไปได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒน์)  
คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์

โทร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๒

โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๒

Dr. U. P. S. S.

Dr. S.

Dr. S. S.

Dr. S.

Dr.

Dr.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

หนังสือแสดงการขอสนับสนุนการดำเนินงาน จากองค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรี

**หัวข้อคำชี้แจง**

**ประกอบการขอประมาณสนับสนุนจากสำนักงาน อบจ.**

**ปีงบประมาณ 2554**

**หน่วยงาน กลุ่มหอยนางรมครบวงจร ม.3 ต.คลองซุด อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี**

**1. ชื่อแผนงาน/โครงการ**

**เพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปหอยนางรมครบวงจร**

**2. หลักการเหตุผล และแนวคิดของโครงการ**

ตามที่กลุ่มหอยนางรมครบวงจร ได้ดำเนิน โครงการ/กิจกรรมการแปรรูปหอยนางรมเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ข้าวเกรียบหอยนางรม น้ำพริกหอยนางรม ฯลฯ เพื่อจำหน่ายนำเงินเข้ากลุ่มฯ และส่งเสริมให้เกษตรกรในชุมชนมีอาชีพมีรายได้จากการเข้าร่วมทำกิจกรรมกับทางกลุ่มฯ นั้น บัดนี้ทางกลุ่มฯ ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและประสบความสำเร็จด้วยดี จนได้รับรางวัลห้าดาวในสินค้าชุมชนประเภทน้ำพริกหอยนางรมจากกรม การพัฒนาชุมชน แต่ปัญหาของกลุ่มฯ คือยังขาดเครื่องมือในการผลิตที่ทันสมัยจึงต้องขอสนับสนุนงบประมาณ จากองค์การบริหารส่วนจังหวัด เพื่อขยายผลส่งเสริมการแปรรูปหอยนางรมครบวงจรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทางกลุ่มฯ ต้องการเครื่องอบข้าวเกรียบหอยนางรม และเครื่องขึ้นปีกปากถุง เพราะสินค้าของทางกลุ่มฯ ที่มีผู้สนใจในปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ กำลังการผลิตจึงไม่ทันต่อการส่งเข้าไปยังตลาด ที่แล้วมาเราแสงแดดในการตากข้าวเกรียบ แต่เราประสบปัญหาเพราะเป็นหน้าฝน ฝนตกชุกไม่มีแดด ไม่สามารถตากข้าวเกรียบได้ จึงต้องขอความอนุเคราะห์งบประมาณจากท่าน

**3. ผู้รับผิดชอบโครงการ**

กลุ่มหอยนางรมครบวงจร กิ่งกระเบน เลขที่ 5/2 ม.3 ต.คลองซุด อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

**4. วัตถุประสงค์ของโครงการ**

- 4.1.1 เพื่อส่งเสริมอาชีพเกษตรกรในหมู่บ้านให้มีอาชีพ มีรายได้
- 4.1.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปสินค้าของกลุ่ม ให้ทันสมัยรวดเร็วและให้ทันกับความต้องการของตลาดที่ขยายตัวเพิ่มมากขึ้น
- 4.1.3 เพื่อยกระดับมาตรฐานสินค้าชุมชน ของหมู่บ้านและของจังหวัดต่อไป

### 5.บุคคลเป้าหมาย

เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ หมู่ 3 ตำบลคลองขุด และพื้นที่ทั้งหมดในตำบลคลองขุด มีอาชีพ มีรายได้ จากการเข้าร่วมทำโครงการ/กิจกรรมของกลุ่มหอยนางรมครบวงจร ในกระบวนการตั้งแต่ผลิต จนถึง การแปรรูปเพื่อจำหน่ายให้กับตลาด และมีรายได้เข้าชุมชนเพื่อเพื่อประสิทธิภาพคนในชุมชนไม่ให้ว่างงานต่อไป

### 6.แผนการดำเนินงานโครงการ

จัดซื้อเครื่องอบข้าวเกรียบ และเครื่องขึ้น ตามเอกสารใบเสนอราคาที่เหมาะสมมาด้วยนี้เพื่อให้ทันต่อกำลังการผลิต เพราะถ้าเราใช้วิถีธรรมชาติด้วยการตากแดดเราจะประสบปัญหาเพราะช่วงนี้ฝนตกหนักและบ่อยทำให้เราไม่สามารถตากข้างเกรียบได้

### 7.ระยะเวลาดำเนินการ

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2554

### 8.ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้จำนวนสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของตลาด
- 2.ชาวบ้านมีงานทำ มีรายได้ตลอดปี และมีรายได้เพิ่มมากขึ้น
- 3.กลุ่มฯ มีความเข้มแข็งและมีกำลังการผลิตที่ทันสมัยขึ้น

### 9.การติดตามผลสำเร็จของโครงการ

- 1.มาตรฐานสินค้าของกลุ่ม ได้รับมาตรฐานระดับ หัวดาวจากกรมการพัฒนาชุมชน
- 2.สินค้าของเราได้รับการยอมรับเป็นอย่างดี โดยมีรายการที่วินาสเสน่อออกอากาศนำชื่อเสียงมาสู่ชุมชน และทางจังหวัดเป็นอย่างดี

### 10.สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มหอยนางรมครบวงจร เลขที่ 5 ม.3 ตำบลคลองขุด อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

### 11.รายละเอียดงบประมาณ

ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว	-	บาท
ข. หมวดค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ	-	บาท
ค. หมวดค่าสาธารณูปโภค	-	บาท
ง. หมวดค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	253,150	บาท

## รายละเอียดงบประมาณ

รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมเงิน บาท)
ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว			
ข. หมวดค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ			
ค. หมวดค่าสาธารณูปโภค			
ง. หมวดค่าครุภัณฑ์ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง			
- ตู้อบระบบลมร้อน แบบแก๊สอัตโนมัติ ขนาด 12 ถาด	1 ตู้	155,150	155,150
- เครื่องขึ้นปิดปากถุงแบบสายพานต่อเนื่อง	1 เครื่อง	98,000	98,000
<b>รวมเป็นเงินทั้งสิ้น</b>			<b>253,150</b>

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## หนังสือแสดงการตอบรับสนับสนุนการดำเนินงาน จากองค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรี

ที่ จบ ๕๑๐๐๗/ ๖๔๖ ๕



องค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรี  
ถนนเลียบริบเนิน จบ ๒๒๐๐๐

๒๒ เมษายน ๒๕๕๕

เรื่อง โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปหอยนางรมครบวงจร

เรียน ประธานกลุ่มหอยนางรมครบวงจรคังกระเบน

อ้างถึง หนังสือกลุ่มหอยนางรมครบวงจรคังกระเบน ลงวันที่ ๑๒ เมษายน ๒๕๕๕

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบรายงานผลการดำเนินงาน จำนวน ๑ แผ่น

๒. บันทึกข้อตกลงการอุดหนุนงบประมาณให้แก่องค์กรประชาชน องค์กรการกุศลและองค์กรที่จัดตั้งตามกฎหมาย จำนวน ๑ ชุด

ตามที่กลุ่มหอยนางรมครบวงจรคังกระเบน ขอรับการสนับสนุนงบประมาณเพื่อดำเนินโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปหอยนางรมครบวงจร งบประมาณ ๒๕๓,๑๕๐ บาท (สองแสนห้าหมื่นสามพันหนึ่งร้อยห้าสิบบาทถ้วน) นั้น

องค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรีพิจารณาแล้ว อนุมัติงบประมาณ จำนวน ๒๕๓,๑๕๐ บาท (สองแสนห้าหมื่นสามพันหนึ่งร้อยห้าสิบบาทถ้วน) เพื่อดำเนินการตามโครงการดังกล่าว ทั้งนี้ ให้ถือปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ หรือหนังสือสั่งการที่หน่วยงานของท่านถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด เมื่อดำเนินงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว หากมีเงินเหลือจ่ายให้ส่งคืนและรายงานผลการดำเนินงานให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรีทราบ ภายใน ๓๐ วัน นับแต่โครงการแล้วเสร็จ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๑. แบบรายงานผลการดำเนินงาน (สิ่งที่ส่งมาด้วย) จำนวน ๒ ชุด
๒. รายงานผลการดำเนินงานพร้อมภาพถ่าย (รูปเล่ม) จำนวน ๒ ชุด
๓. สรุปค่าใช้จ่ายของโครงการและสำเนาใบเสร็จค่าใช้จ่าย จำนวน ๑ ชุด

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง

ขอแสดงความนับถือ

(นายธรรณภม กิจกาญจน์)  
นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดจันทบุรี

กองส่งเสริมคุณภาพชีวิต

โทร., โทรสาร ๐-๓๙๓๒-๘๓๑๘

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

“ยึดมั่นธรรมาภิบาล บริการเพื่อประชาชน”



ภาคผนวก ช

การหาอัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบหอยนางรม ด้วยวิธี Seed Displacement

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### การหาอัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบหอยนางรม ด้วยวิธี Seed displacement

พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง และณรงค์ นิยมวิทย์ (2530 : 62) การหาอัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบหอยนางรม ด้วยวิธี Seed Displacement มีเครื่องมือ อุปกรณ์ และวิธีการทดลองดังนี้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ถ้วยแก้ว
2. เมล็ดงา
3. กระจกบดวงปริมาตร

วิธีการทดลอง

การทดลองนำเมล็ดงาแทนข้าวไร่นามาทดลองโดยเทเมล็ดลงในถ้วยแก้วให้เต็มแล้วปิดถ้วยให้เรียบ นำไปวัดปริมาตรโดยใช้กระจกบดวง ใส่แผ่นข้าวเกรียบลงในถ้วย ติดตามด้วยเมล็ดงา ปิดปากถ้วยให้เรียบแยกเอาแผ่น ข้าวเกรียบออก นำเมล็ดงาลงไปวัดปริมาตรอีกครั้งหนึ่ง ความแตกต่างของปริมาตรเมล็ดงาคือ ปริมาตรของแผ่นข้าวเกรียบ ในขณะที่เดียวกันปริมาตรของข้าวเกรียบที่ทอดแล้วทำการหาโดยวิธีการเดียวกัน การฟองตัวของแผ่นข้าวเกรียบคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ปริมาณการฟองตัว (เท่า)} = \frac{\text{ปริมาตรของแผ่นข้าวเกรียบหลังทอด}}{\text{ปริมาตรของแผ่นข้าวเกรียบก่อนทอด}}$$



ภาคผนวก ฅ  
การวิเคราะห์ทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**ตาราง 18** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าความสว่าง (L\*) ของข้าวเกรียบหอยนางรมที่ทำแห้งด้วยแสงแดด

Source of Variation	df	Mean	SD	T
Treatment	5	6.892	6.926	2.437 <sup>ns</sup>

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
(P>0.05)

**ตาราง 19** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าสี a\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมที่ทำแห้งด้วยแสงแดด

Source of Variation	df	Mean	SD	T
Treatment	5	1.092	1.353	1.976 <sup>ns</sup>

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
(P>0.05)

**ตาราง 20** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าสี b\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมที่ทำแห้งด้วยแสงแดด

Source of Variation	df	Mean	SD	T
Treatment	5	0.128	3.607	0.087 <sup>ns</sup>

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
(P>0.05)

**ตาราง 21** การวิเคราะห์ค่าความเรียงของอุณหภูมิความร้อนของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	1.069	0.534	0.515 <sup>ns</sup>
Error	6	6.227	1.038	
Total	8	7.296		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 22** การวิเคราะห์ค่าความเรียงของความชื้นสัมพัทธ์ของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	3.547	1.773	1.014 <sup>ns</sup>
Error	6	10.493	1.749	
Total	8	14.040		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 23** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของความเร็วลมของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.001	0.001	3.429*
Error	6	0.001	0.000	
Total	8	0.002		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P < 0.05$ )

**ตาราง 24** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของอุณหภูมิลมร้อนของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.056	0.028	0.040 <sup>ns</sup>
Error	6	4.167	0.694	
Total	8	4.222		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P > 0.05$ )

**ตาราง 25** การวิเคราะห์ค่าแปรผันของความชื้นสัมพัทธ์ของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	2.562	1.281	0.442 <sup>ns</sup>
Error	6	17.373	2.896	
Total	8	19.936		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 26** การวิเคราะห์ค่าแปรผันของความเร็วลมของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.000	0.000	0.000 <sup>ns</sup>
Error	6	0.002	0.000	
Total	8	0.002		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 27** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของอุณหภูมิความร้อนของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.042	0.021	0.022 <sup>ns</sup>
Error	6	5.760	0.960	
Total	8	5.802		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 28** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของความชื้นสัมพัทธ์ของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.482	0.241	0.318 <sup>ns</sup>
Error	6	4.553	0.759	
Total	8	5.036		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 29** การวิเคราะห์ค่าาเรียนซ์ของความเร็วลมของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.005	0.002	5.439*
Error	6	0.003	0.000	
Total	8	0.008		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

**ตาราง 30** การวิเคราะห์ค่าาเรียนซ์ของค่าความสว่าง (L\*) ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	149.841	29.968	4.568*
Error	6	39.360	6.560	
Total	11	189.201		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

**ตาราง 31** การวิเคราะห์ค่าแปรผันของค่าสี a\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	1.656	0.331	1.032 <sup>ns</sup>
Error	6	1.926	0.321	
Total	11	3.582		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 32** การวิเคราะห์ค่าแปรผันของค่าสี b\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	40.283	8.057	4.173*
Error	6	11.585	1.931	
Total	11	51.868		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

**ตาราง 33** การวิเคราะห์ค่าแปรผันของค่าความสว่าง (L\*) ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	38.798	7.760	2.885*
Error	6	16.136	2.689	
Total	11	54.934		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

**ตาราง 34** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าสี a\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	1.707	0.341	4.826*
Error	6	0.424	0.071	
Total	11	2.131		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

**ตาราง 35** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าสี b\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	2.342	0.468	0.112 <sup>ns</sup>
Error	6	25.138	4.190	
Total	11	27.480		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 36** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าความสว่าง (L\*) ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	70.155	14.031	1.560 <sup>ns</sup>
Error	6	53.951	8.992	
Total	11	124.106		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 37** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของค่าสี a\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	4.142	0.828	2.699*
Error	6	1.842	0.307	
Total	11	5.983		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05)

**ตาราง 38** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของค่าสี b\* ของข้าวเกรียบหอยนางรมหลังทำแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	5	20.065	4.013	0.405 <sup>ns</sup>
Error	6	59.250	9.875	
Total	11	79.314		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 39** การวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ของอัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบหอยนางรม ที่ทำแห้งด้วยอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	Mean	SD	T
Treatment	2	0.167	2.680	0.108 <sup>ns</sup>

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 40** การวิเคราะห์ค่าาเรียนซ์ของอัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบหอยนางรม ที่ทำแห้งด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	3.414	1.707	0.719 <sup>ns</sup>
Error	6	14.253	2.375	
Total	8	17.667		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

**ตาราง 41** การวิเคราะห์ค่าาเรียนซ์ของอัตราการฟองตัวของข้าวเกรียบหอยนางรม ที่ทำแห้งด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	11.896	3.965	1.779 <sup>ns</sup>
Error	8	17.833	2.229	
Total	11	29.729		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

ตาราง 42 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของข้าวเกรียบ  
หอยนางรม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	2.438	0.813	2.380*
Error	76	25.950	0.341	
Total	79	28.388		

หมายเหตุ : \* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
( $P < 0.05$ )

ตาราง 43 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของข้าวเกรียบ  
หอยนางรม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.138	0.046	0.092 <sup>ns</sup>
Error	76	37.850	0.498	
Total	79	37.988		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
( $P > 0.05$ )

ตาราง 44 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของข้าวเกรียบ  
หอยนางรม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	1.138	0.379	0.689 <sup>ns</sup>
Error	76	41.850	0.551	
Total	79	42.988		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
( $P > 0.05$ )

ตาราง 45 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความกรอบของข้าวเกรียบหอยนางรม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.338	0.113	0.328 <sup>ns</sup>
Error	76	26.050	0.343	
Total	79	26.388		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)

ตาราง 46 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของข้าวเกรียบหอยนางรม

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	1.738	0.579	1.664 <sup>ns</sup>
Error	76	26.450	0.348	
Total	79	28.188		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P>0.05)