

อุปกรณ์และวิธีการ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุดิบ

1. หอยนางรมสด จากสมาชิกภายในกลุ่มหอยนางรมครบวงจรทุ่งกระเบน
2. แป้งมันสำปะหลัง
3. เกลือป่น
4. น้ำตาลทรายขาว
5. พริกไทยป่น
6. กระเทียม
7. น้ำสะอาด
8. น้ำมันปาล์ม โอเลอีน
9. ใบตอง

อุปกรณ์สำหรับผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้ง

1. ตู้อบแห้งแบบถาด (Tray Dryer) แก๊สอัดโน้มัดขนาด 12 ถาด ระบายเย็ด (ภาคผนวก ก)
2. แก๊ซหุงต้ม LPG
3. เทอร์โมมิเตอร์
4. ตู้อบลมร้อนสำหรับหาความชื้น (Hot air oven)
5. เครื่องวัดความเร็วลม Kimo รุ่น VT100 ประเทศฝรั่งเศส
6. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ Testo รุ่น 615 ประเทศเยอรมนี
7. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
8. เครื่องวัด Water activity novasina รุ่น MS1 ประเทศสวีตเซอร์แลนด์
9. เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง Denver instrument รุ่น TB-214ประเทศเยอรมนี
10. เครื่องชั่งหยาบขนาด 60 กิโลกรัม ยี่ห้อ ตู๊กตาคุ ประเทศไทย
11. นาฬิกาจับเวลา
12. วัดตมิตเตอร์ Chauvin arnoux รุ่น F09 ประเทศฝรั่งเศส
13. เครื่องวัดสี Chroma meter รุ่น CR-400 ประเทศญี่ปุ่น

อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ดำเนินการเก็บข้อมูลแล้วนำค่าที่ได้ไปหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี

Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)

ความพร้อมของพื้นที่การทำวิจัย

1. มีการรวมกลุ่มการจัดตั้งกลุ่มหอยนางรมครบวงจรตั้งแต่การเพาะพันธุ์ ควบคุมคุณภาพ การคัดเลือกพันธุ์ การขยายพันธุ์ การเลี้ยงดู การแปรรูป การตลาด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรีที่เข้มแข็ง และมีความพร้อมต่อการดำเนินงาน
2. มีเครือข่ายร้านค้าของฝากและร้านค้าทั่วไปในเขตพื้นที่จังหวัด ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด และเขตพื้นที่อื่น ๆ ที่สนใจ

วิธีดำเนินการจัดทำวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการทดลองหาระยะเวลา (Drying time) และอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแห้งข้าวเกรียบหอยนางรมดิบ แล้วทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิต และวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมของกลุ่มหอยนางรมครบวงจรตั้งแต่การเพาะพันธุ์

ทำการศึกษา อัตราส่วนผสมและลำดับขั้นตอนการผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้งจากกลุ่มหอยนางรมครบวงจรตั้งแต่การเพาะพันธุ์จากทางกลุ่มฯ ณ อาคารปฏิบัติการของกลุ่มหอยนางรมครบวงจรตั้งแต่การเพาะพันธุ์ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี แล้วให้บรรยายถึงอัตราส่วนผสมอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียง

ส่วนที่ 2 ศึกษาการทำแห้งข้าวเกรียบหอยนางรมด้วยแสงแดด

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมาเพื่อทำการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ข้าวเกรียบดิบก่อนทำแห้งด้วยแสงแดด

- 1.1 ปริมาณความชื้นตามวิธีของ AOAC (1995 : ch 32, 24) (ภาคผนวก ก)
- 1.2 ค่า a_w (Water activity)
- 1.3 วัดค่าสี ในรูปของค่า L^* a^* และ b^*

2. ข้าวเกรียบดิบหลังทำแห้งด้วยแสงแดด

2.1 ปริมาณความชื้นตามวิธีของ AOAC (1995 : ch 32, 24) เพื่อตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 107/2554 เรื่อง ข้าวเกรียบ ซึ่งต้องมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก (ภาคผนวก ง)

2.2 ค่า a_w

- 2.3 วัดค่าสี ในรูปของค่า L^* a^* และ b^*

ส่วนที่ 3 ศึกษาสถานะการทำแห้งข้าวเกรียบหอยนางรมด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การทดสอบสถานะของเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

1.1 การทดสอบอุณหภูมิลมร้อนและการกระจายความร้อนภายในเครื่องอบ ด้วยเครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งกึ่งกลางภาชนะที่ 1 6 และ 12

1.2 การทดสอบหาความชื้นสัมพัทธ์ ด้วยเครื่องวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ และบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ ณ ตำแหน่งกึ่งกลางภาชนะที่ 1 6 และ 12

1.3 การทดสอบความเร็วลม ด้วยเครื่องวัดค่าความเร็วลม และบันทึกความเร็วลม ณ ตำแหน่งกึ่งกลางภาชนะที่ 1 6 และ 12

1.4 การทดสอบสมรรถนะเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน เช่น กำลังไฟฟ้า ที่ใช้ในการนำพาลมร้อนที่อ่านด้วยวัตต์มิเตอร์ เวลา และปริมาณแก๊สที่ใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิ

2. กระบวนการและขั้นตอนในการทำแห้ง

2.1 นำตัวอย่างข้าวเกรียบหอยนางรมดิบมาหั่นสไลด์ตามแนวขวาง ขนาดความกว้างโดยเฉลี่ย 6 ถึง 7 เซนติเมตร ขนาดความยาวโดยเฉลี่ย 2.7 ถึง 3 เซนติเมตรขนาดความหนาโดยเฉลี่ย 0.12 ถึง 0.15 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์ความชื้นเริ่มต้น

2.2 ชั่งน้ำหนักข้าวเกรียบหอยนางรมดิบปริมาณ 2 กิโลกรัมต่อภาชนะ วางเรียงลงบนภาชนะขนาดความกว้าง 53 เซนติเมตร ความยาว 72 เซนติเมตร และความสูง 3 เซนติเมตร โดยวางปริมาณเท่ากันในทุกครั้งการทดลอง

2.3 นำข้าวเกรียบหอยนางรมดิบเข้าเครื่องอบที่มีอุณหภูมิกงที่ตามที่กำหนดที่ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

2.4 ทำการอบที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง โดยเก็บตัวอย่างจากภาชนะที่ 1 6 และ 12 ทุก ๆ 1 ชั่วโมง ด้วยการสุ่มตัวอย่าง 5 บริเวณในภาชนะเพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้

2.4.1 ปริมาณความชื้นตามวิธีของ AOAC (1995 : ch 32, 24)

2.4.2 ค่า a_w

2.4.3 วัดค่าสี ในรูปของค่า L^* a^* และ b^*

3. ศึกษาอัตราการทำแห้ง

อัตราการแห้ง (Drying rate) คือ มวลของเหลวที่ระเหยต่อพื้นที่ที่เกิดการระเหยต่อเวลา สมการของอัตราการแห้ง (Geankoplis. 2003 : 536) สามารถแสดงได้ดังสมการที่ (1)

$$R = \frac{1}{A} \frac{dm}{dt} \quad (1)$$

เมื่อ

R = อัตราการแห้งหรืออัตราการระเหย (kg/m².hr)

A = พื้นที่ที่เกิดการระเหย (m²)

$\frac{dm}{dt}$ = มวลของน้ำที่ระเหยต่อหนึ่งหน่วยเวลา (kg/hr)

4. ศึกษาอัตราการพองตัว

วิเคราะห์หาอัตราการพองตัวของข้าวเกรียบ (พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง และณรงค์ นิยมวิทย์, 2530 : 62) ด้วยวิธี Seed Displacement (ภาคผนวก ซ)

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

ส่วนที่ 4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยนำข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้งที่ทอดแล้ว มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน 20 คน ทดสอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบและความชอบโดยรวม ด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9 - Point Hedonic Scale นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แล้วนำค่าที่ได้ไปหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)

ส่วนที่ 5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตข้าวเกรียบหอยนางรม และการวิเคราะห์ต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

เมื่อดำเนินการจัดการพัฒนาขั้นตอนการทำข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้ง ด้วยเครื่องอบลมร้อนและนำไปทดลองการผลิตเสร็จแล้ว เพื่อให้การวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยหลักทางการจัดการทางวิศวกรรม ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้งระหว่างวิธีการทำแห้งด้วยแสงแดดกับการใช้เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

1.1 ทดสอบระยะเวลา และค่าใช้จ่าย จากกระบวนการเริ่มต้นถึงกระบวนการสุดท้าย
ในการผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้งด้วยวิธีการทำแห้งด้วยแสงแดด

1.2 ทดสอบระยะเวลา และค่าใช้จ่าย จากกระบวนการเริ่มต้นถึงกระบวนการสุดท้าย
ในการผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

2. วิเคราะห์ต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (ภาคผนวก จ)

แผนดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ศึกษาการผลิตข้าวเกรียบ หอยนางรมของกลุ่มหอย นางรมครบวงจร อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	↔											
ศึกษาสภาวะในการอบแห้ง ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบ ด้วยตู้อบแห้งแบบลมร้อน		↔										
การวิเคราะห์คุณภาพและ การทดสอบทางประสาท สัมผัส				↔								
วิเคราะห์ข้อมูลและสรุป						↔						
สรุปผล และรายงานผล นำ เสนอและตีพิมพ์ผลงาน							↔					

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. กลุ่มหอยนางรมครบวงจร อ.ท่าใหม่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ เลขที่ 5/2 ม.3 ถ.โครงการชลประทานน้ำเค็ม ต.คลองขุด อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

2. เริ่มดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2555 - เมษายน 2556