

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบ

1. ข้าวกล้องสีนเหล็ก ตราชัยโอสถ
2. ข้าวกล้องหอมมะลิ ตราข้าวกล้องหอมมะลิไทย
3. แป้งข้าวเจ้า ตรานิวเกรด
4. แป้งสาลีเอนกประสงค์ ตราว้าว
5. ผงฟู
6. ผงโกโก้
7. เนย
8. น้ำตาลทราย
9. เกลือ
10. ไข่ไก่
11. อัลมอนต์

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งละเอียดตศนิยม 4 ตำแหน่ง (Analytical balance) ยี่ห้อ 240A Precisa/Switzerland
2. เครื่องเหวี่ยงแยกความเร็วสูง (Centrifuge) ยี่ห้อ Beckman/USA
3. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ยี่ห้อ Memmert/USA
4. อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
5. ชุดวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย ยี่ห้อ 1020 Kjeltex/Foss/Sweden
6. ชุดวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ยี่ห้อ Soxtec 2050 Auto Extraction Unit/Sweden
7. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ยี่ห้อ UV-1601/Shimadzu/ Japan
8. เครื่องวัดความหนืด (RVA TECMASTER) ยี่ห้อ Newport/England
9. เครื่องวัดค่าสี (Handy colorimeter) ยี่ห้อ NR-300/Japan
10. เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ยี่ห้อ N066-1298/USA
11. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส ยี่ห้อ Stable micro system TA-XT2i/England
12. ตะแกรงร่อนขนาด 100 mesh
13. เตาอบ

สารเคมี

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
2. กรดซัลฟูริก (H₂SO₄)

3. คอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4)
4. โพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)
5. กรดไฮโดรคลอริก (HCl)
6. กรดบอริก (H_3BO_3)
7. เมทิลเรด (methyl red)
8. โซเดียมไฮโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
9. เอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$)
10. กรดอะซิติก (CH_3COOH)
11. สารละลายไอโอดีน
12. สารมาตรฐานอะไมโลส
13. ออกทานอล ($\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$)
14. อะซีโตน ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)
15. ซีไลท์ (Ag_2CO_3)
16. เฮกเซน (C_6H_{14})

วิธีการทดลอง

1. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวกล้องสีนเหล็ก

นำข้าวกล้องสีนเหล็ก ทรายัญไอโอดีน ซึ่งซื้อมาจากศูนย์เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และการส่งเสริมข้าวพันธุ์พิเศษ ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และทำการเปรียบเทียบกับข้าวกล้องหอมมะลิที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด โดยมีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้

1.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก1

1.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก2

1.3 ปริมาณไขมัน ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก3

1.4 ปริมาณเถ้า ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก4

1.5 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก5

1.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีของ AOAC., 2005 หาได้จากการคำนวณสูตร

ดังต่อไปนี้

$$\% \text{Carbohydrate} = 100 - (\% \text{Moisture} + \% \text{Protein} + \% \text{Fat} + \% \text{Ash} + \% \text{Fiber})$$

1.7 ปริมาณเหล็ก ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก6

2. การศึกษาคุณสมบัติของแป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก

นำข้าวกล้องสีนเหล็กมาโม่แห้งด้วยเครื่อง Pin Mill ที่สถาบันอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หลังจากนั้นนำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh เพื่อให้ได้แป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก และนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติด้านต่าง ๆ ของแป้ง และเปรียบเทียบกับแป้งข้าวที่มีขายตามท้องตลาด โดยมีวิเคราะห์คุณสมบัติ ดังนี้

2.1 คุณสมบัติทางเคมี

2.1.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก1

2.1.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก2

2.1.3 ปริมาณเถ้า ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก4

2.1.4 ปริมาณอะไมโลส ตามวิธีของ Juliano, 1971 ดังแสดงในภาคผนวก ก7

2.1.5 ปริมาณเหล็ก เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ตามวิธีของ AOAC., 2006 ดังแสดงในภาคผนวก ก6

2.2 คุณสมบัติทางกายภาพ

2.2.1 วัดค่าสี ด้วยเครื่อง Handy colorimeter ดังแสดงในภาคผนวก ข1

2.2.2 ความหนืด ด้วยเครื่อง Rapid viscosity analyzer (RVA) ดังแสดงในภาคผนวก ข2

2.3 คุณสมบัติเชิงหน้าที่

2.3.1 ค่าดัชนีการละลาย ตามวิธีของดาร์ราร์ตัน นาคลอม และคณะ, 2554 ดังแสดงในภาคผนวก ค1

2.3.2 ค่าดัชนีการดูดซับน้ำ ตามวิธีของดาร์ราร์ตัน นาคลอม และคณะ, 2554 ดังแสดงในภาคผนวก ค1

3. การศึกษาผลิตภัณฑ์บรวนนี่แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก

ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์บรวนนี่แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก โดยใช้แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็กทดแทนแป้งสาลี 25-100% สูตรที่ใช้ในการผลิตบรวนนี่ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และขั้นตอนในการทำบรวนนี่ดังแสดงในภาพที่ 3.1

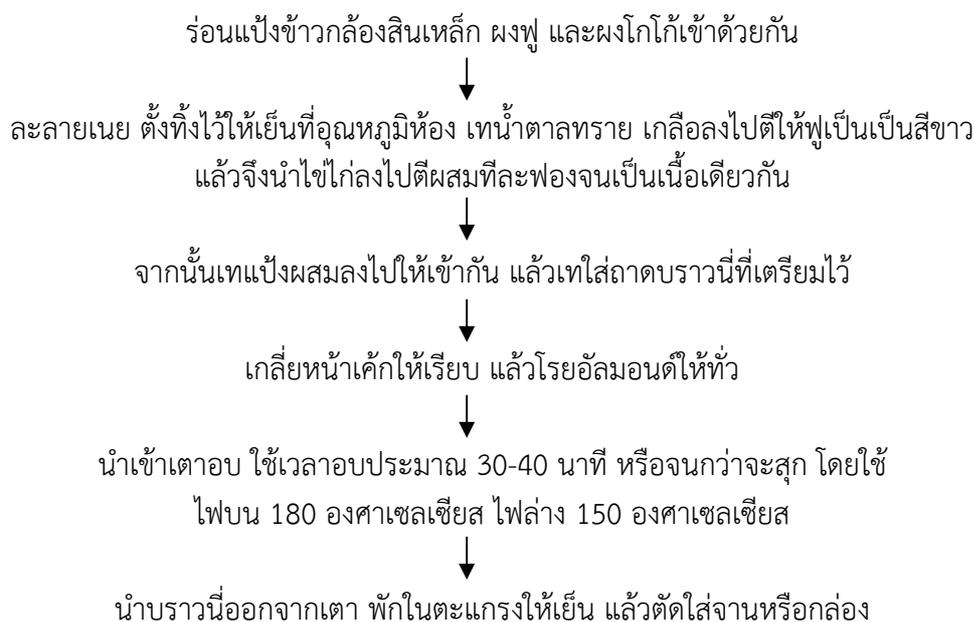
ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบสูตรบรวนนี่

ส่วนประกอบ	สูตรที่				
	1	2	3	4	5
แป้งสาลี	210 กรัม	157.5 กรัม	105 กรัม	52.5 กรัม	0 กรัม
แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก	0 กรัม	52.5 กรัม	105 กรัม	157.5 กรัม	210 กรัม
ผงฟู	½ ช้อนชา	½ ช้อนชา	½ ช้อนชา	½ ช้อนชา	½ ช้อนชา
ผงโกโก้	50 กรัม	50 กรัม	50 กรัม	50 กรัม	50 กรัม
เนยสด	400 กรัม	400 กรัม	400 กรัม	400 กรัม	400 กรัม
น้ำตาลทราย	230 กรัม	230 กรัม	230 กรัม	230 กรัม	230 กรัม
เกลือ	¼ ช้อนชา	¼ ช้อนชา	¼ ช้อนชา	¼ ช้อนชา	¼ ช้อนชา
ไข่ไก่	5 ฟอง	5 ฟอง	5 ฟอง	5 ฟอง	5 ฟอง
อัลมอนต์สไลซ์	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม

หมายเหตุ: สูตรที่ 1 บรวนนี่แบ่งแป้งสาลี (สูตรควบคุม) ทำตามวิธีของจรรยา เดชกฤษธร, 2556

สูตรที่ 2 บรวนนี่แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก 25% สูตรที่ 3 บรวนนี่แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก 50%

สูตรที่ 4 บรวนนี่แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก 75% สูตรที่ 5 บรวนนี่แบ่งข้าวกล้องสีนเหล็ก 100%



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์บรวนนี่แป้งข้าวกลึงสีนเหล็ก
ที่มา: จริญญา เดชกุญชร (2556)

หลังจากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับบรวนนี่ที่ใช้แป้งสาลี 100% (ตัวควบคุม) ดังนี้

3.1 คุณสมบัติทางกายภาพ

3.1.1 ค่าสี ด้วยเครื่อง Handy colorimeter ดังแสดงในภาคผนวก ข1

3.1.2 เนื้อสัมผัส ด้วยเครื่อง Texture analyzer

3.2 การประเมินผลทางประสาทสัมผัส

การประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บรวนนี่แป้งข้าวกลึงสีนเหล็ก ทำโดยทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ประเมินที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน และทำการประเมินคุณภาพด้านสี ความนุ่ม ความฉ่ำ กลิ่นรส และความชอบโดยรวม เมื่อได้ผลิตภัณฑ์บรวนนี่แป้งข้าวกลึงสีนเหล็กที่ผู้ประเมินชอบมากที่สุด จะนำไปทำการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคต่อไป

3.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

ทำการคัดเลือกบรวนนี่แป้งข้าวกลึงสีนเหล็กสูตรที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสและสีที่ดีรวมทั้งเป็นสูตรที่ผู้ประเมินชอบมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และเปรียบเทียบกับบรวนนี่แป้งสาลีโดยมีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้

3.3.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก1

3.3.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก2

3.3.3 ปริมาณไขมัน ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก3

3.3.4 ปริมาณเถ้า ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก4

3.3.5 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีของ AOAC., 2005 ดังแสดงในภาคผนวก ก5

3.3.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีของ AOAC., 2005 หาได้จากการคำนวณสูตร
ดังต่อไปนี้

$$\% \text{Carbohydrate} = 100 - (\% \text{Moisture} + \% \text{Protein} + \% \text{Fat} + \% \text{Ash} + \% \text{Fiber})$$

3.3.7 ปริมาณเหล็ก ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)
ตามวิธีของ AOAC., 2006 ดังแสดงในภาคผนวก ก6

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวกล้องสีนเหล็ก การศึกษาคุณสมบัติของแป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก และการศึกษาผลิตภัณฑ์บราวนี่แป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก ได้ทำการทดลองอย่างละ 3 ซ้ำ ซึ่งในด้านการประเมินผลทางประสาทสัมผัส จะมีการวางแผนการทดลองแบบ Randomized completely block design (RCBD) ส่วนผลการทดลองอื่นเป็นการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการคุณสมบัติของตัวอย่าง 2 ชนิด จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลด้วยวิธีแบบ T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติวิเคราะห์ SPSS version 16

สถานที่ทำการทดลอง

หลักสูตรเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต และ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี