

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุดิบ

- 1.1 เมล็ดทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จากบริษัทชินไฮน์ จังหวัดจันทบุรี
- 1.2 แป้งสาลี ตราหงส์ขาว ตราว่าว และตราบัวแดง
- 1.3 นมผงพร่องมันเนย
- 1.4 น้ำตาลทราย
- 1.5 เกลือ
- 1.6 เนยขาว
- 1.7 ยีสต์

2. สารเคมี

- 2.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
- 2.2 กรดบอริก (Boric acid)
- 2.3 กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid)
- 2.4 น้ำกลั่น (distilled water)
- 2.5 โพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)₅
- 2.6 โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (Sodium hydrogen carbonate) ($NaHCO_3$)
- 2.7 โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (Sodium metabisulfite) ($Na_2S_2O_5$)
- 2.8 สารส้ม (Alum)
- 2.9 กรดซัลฟูริกเข้มข้น (conc. H_2SO_4)
- 2.10 เมทิลเรด (Methyl red)
- 2.11 ปีโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum ether)
- 2.12 แอลกอฮอล์ (alcohol)
- 2.13 น้ำกลั่น (distilled water)
- 2.14 ไดเอทิลอีเทอร์ (Diethyl ether)
- 2.15 คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4$)
- 2.16 Thy mol blue ($C_{27}H_{30}O_5S$)

3. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- 3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง (Denver Instruments)
- 3.2 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
- 3.3 เตาเผา (muffle furnace) Carbolite CWF1100 England
- 3.4 ถ้วยกระเบื้องเคลือบ (porcelain crucible)
- 3.5 โถดูดความชื้น (Desiccator)
- 3.6 ถ้วยอบหาความชื้น (moisture can)
- 3.7 เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter)
- 3.8 อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
- 3.7 เครื่องวัดค่าสี (Color meter) Konice Minolta รุ่น CR – 400 series
- 3.8 เครื่องหาปริมาณโปรตีน (Kjeldahl) Gerhardt TT125 Germany
- 3.9 เครื่องหาปริมาณเส้นใย (Crude fiber) Gerhardt EV16 Germany
- 3.10 เครื่องหาปริมาณไขมัน (Soxtherm) Gerhardt EV16 Germany
- 3.11 เครื่องแก้วชนิดต่างๆ

วิธีการ

ขั้นตอน 1 ศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากเมล็ดทุเรียน (Durian seed flour, DSF)

เมล็ดทุเรียนที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตได้จากตลาดขายปลีก และโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปทุเรียนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี โดยเลือกเมล็ดทุเรียนที่ได้จากการจำหน่ายและแปรรูปแล้วไม่เกิน 1 วัน วิธีการผลิตแป้งจากเมล็ดทุเรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้ (รูปที่ 4) (สิรินาถ, 2542)

1. การทำความสะอาดและการเตรียมวัตถุดิบ

- 1) นำเมล็ดทุเรียนมาล้างทำความสะอาด
- 2) ปอกเปลือกสีน้ำตาลและแยก hypocotyl ออก
- 3) หั่นเนื้อเมล็ดทุเรียนเป็นชิ้นเล็กๆหนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร

2. ศึกษาวิธีการล้างเมล็ดทุเรียนที่เหมาะสม

นำเนื้อเมล็ดทุเรียนที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จากข้อ 13.1.1 มาศึกษาการล้างเมล็ดทุเรียนดังนี้

- 1) นำเนื้อเมล็ดทุเรียนใส่ภาชนะๆละ 50 กรัม แล้วทำการทดลองดังนี้
 - ชุดที่ 1 ใส่водаเดือด ปริมาณ 1, 2, 3, 4 และ 5% แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
 - ชุดที่ 2 ใส่สารส้ม ปริมาณ 1, 2, 3, 4 และ 5% แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
 - ชุดที่ 3 ใส่กรดอะซิติกปริมาณ 1, 2, 3, 4 และ 5% แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

2) นำเนื้อเมล็ดทุเรียนในแต่ละชุดมาล้างในน้ำสะอาด ปริมาตร 200 มิลลิลิตร 2 ครั้ง เปรียบเทียบความลื่นของเมล็ดทุเรียนหลังจากการล้างทั้ง 3 ชุดโดยใช้วิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 12 คน

3.ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ที่เหมาะสม

เมล็ดทุเรียนที่ผ่านขั้นตอนการล้างด้วยสารชนิดต่างๆในปริมาณที่เหมาะสมจาก ข้อ 1) มาผลิตเป็นแป้งเมล็ดทุเรียน โดยบดเมล็ดทุเรียนกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ที่ความเข้มข้น 0.05 0.1 0.15 0.20 0.25 และ 0.30 % เป็นเวลา 3 นาที ก่อนนำไปปั่น กรอง และอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ตามกระบวนการผลิตดังภาพที่ 1

4. ศึกษาสมบัติของแป้งจากเมล็ดทุเรียน

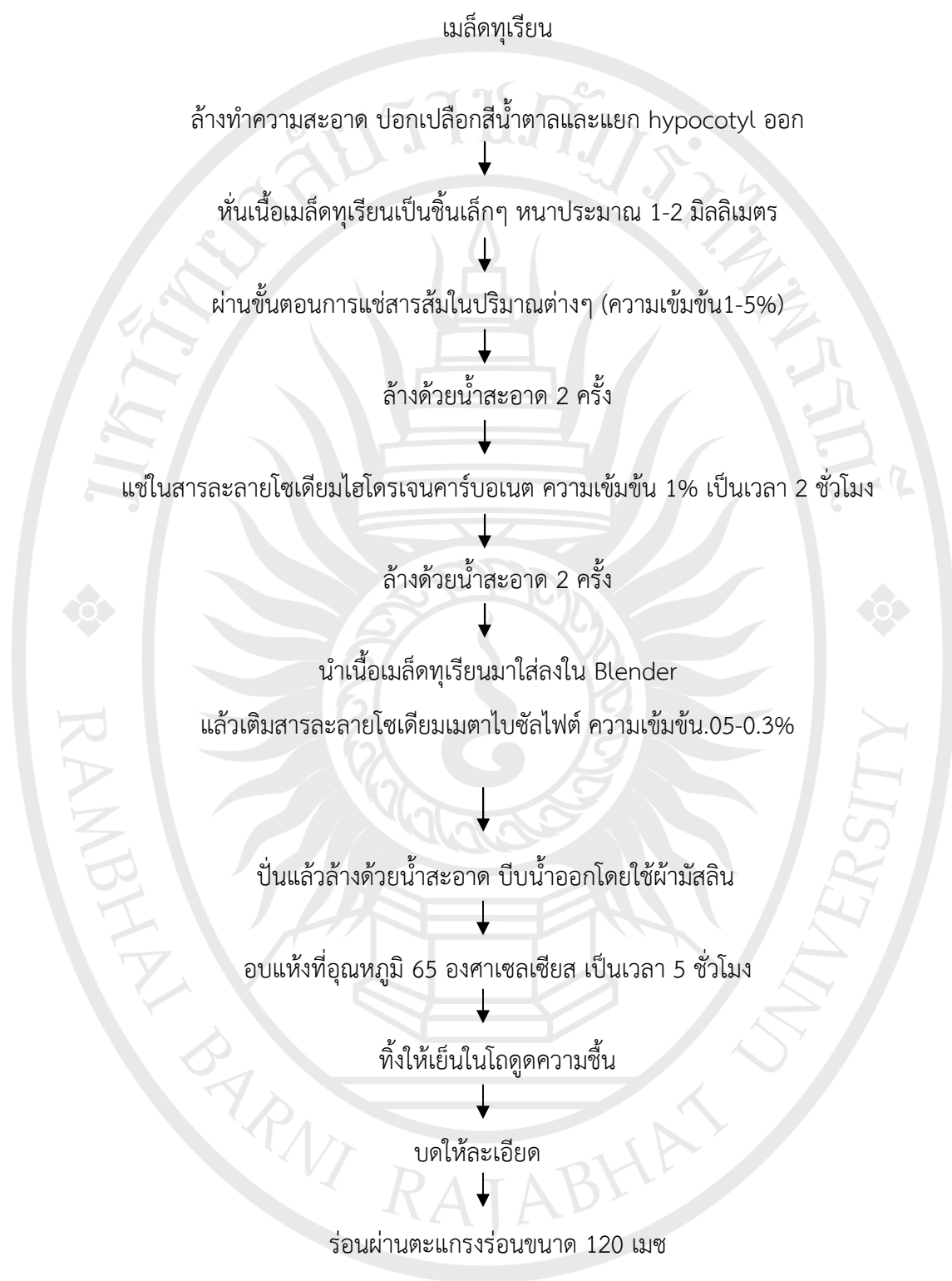
นำแป้งจากเมล็ดทุเรียนที่ผลิตได้มาศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ดังนี้

4.1 ศึกษารูปร่างของแป้งเมล็ดทุเรียน

ศึกษาขนาดและลักษณะรูปร่างของแป้งจากเมล็ดทุเรียนโดยภาพถ่ายขยายจากกล้องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscopy)

4.2 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน เส้นใย ไขมัน เถ้า และคาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1990)

4.3 ศึกษาค่าสีของแป้งจากเมล็ดทุเรียน โดยเครื่อง Color meter (Konice Minolta รุ่น CR – 400 series)



รูปที่ 4 วิธีการผลิตแป้งจากเมล็ดทุเรียน (สิรินาถ, 2542)
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.4 ตรวจสอบคุณสมบัติของเม็ดแป้งจากเมล็ดทุเรียน ได้แก่ การละลายและการพองตัว (Schoch, 1964) ความสามารถในการเกาะเกี่ยวน้ำของเม็ดแป้ง (Medcalf และ Gilles, 1965) เจล และความหนืดด้วย Rheomat 180 viscometer

5. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอน 2 พัฒนาระบบการผลิตและศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเบเกอรี่ : ขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ ขนมปังขาไก่ และ คุกกี้

1. ศึกษาอัตราส่วนแป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งสาลีที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมปังแฮมเบอร์เกอร์

1.1 นำแป้งเมล็ดทุเรียนมาทดแทนแป้งสาลีในกรรมวิธีการผลิตขนมปัง โดยใช้อัตราส่วนร้อยละ 0:100 10:90 20:80 30:70 และ 40:60 ตามลำดับ ในการผลิตขนมปังแฮมเบอร์เกอร์ การวางแผนทดลองแบบ (Completely Randomized Design: CRD) ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 4 Treatment Treatment ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

Treatment 1	แป้งจากเมล็ดทุเรียน 10%	แป้งสาลี 90%
Treatment 2	แป้งจากเมล็ดทุเรียน 20%	แป้งสาลี 80%
Treatment 3	แป้งจากเมล็ดทุเรียน 30%	แป้งสาลี 70%
Treatment 4	แป้งจากเมล็ดทุเรียน 40%	แป้งสาลี 60%

1.2 สูตรและวิธีการผลิตขนมปังแฮมเบอร์เกอร์

สปันจ์

ส่วนผสม	สูตรตวง
แป้งขนมปังตราหงส์ขาว	400 g
ยีสต์แห้ง	½ ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทราย	½ ช้อนชา
น้ำ	220 g

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โด้

ส่วนผสม	สูตรตวง
แป้งขนมปังตราหงส์ขาว	100 g
นมผงขาดมันเนย	20 g
น้ำตาลทราย	60 g
เกลือ	10 g
น้ำ	80 g
ไข่ไก่	½ ฟอง
เนยขาว	50 g

1.3 วิธีการผลิตขนมปังแฮมเบอร์เกอร์มีดังนี้

- 1) จากสูตรขนมปัง ผสมส่วนผสมสปันจ์เข้าด้วยกัน แล้วนวดให้เข้ากันหมักไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง
- 2) เมื่อหมักแป้งสปันจ์ไว้ครบ 2 ชั่วโมง แล้วนำมาใส่อย่างผสมอีกครั้ง เทส่วนผสมของโด้ทั้งหมดลงไป ยกเว้นเนยขาวและไข่ไก่ นวดพอเข้ากัน
- 3) เติมเนยขาวและไข่ไก่ลงไปนวดต่อจนกระทั่งแป้งเนียนและไม่ติดมือ หมักทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที
- 4) ตัดแป้งหนัก 30 กรัม คลึงและตบให้แบนเพื่อไล่ลมแล้วปั้นเป็นรูปกลมๆ วางเรียงในภาชนะที่ทาเนยขาว หมักทิ้งไว้อีกประมาณ 40 นาที และนำอบที่อุณหภูมิ 180°C ระยะเวลา 20 นาที

2. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน ในการทำขนมขาไก่

2.1 ในการผลิตขนมปังขาไก่ผสมแป้งเมล็ดทุเรียน ศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งเมล็ดทุเรียนที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังขาไก่ในปริมาณที่ต่างกัน กำหนด 5 Treatments ดังนี้

Treatment ที่ 1 คือ อัตราส่วนของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน เท่ากับ 100: 0

Treatment ที่ 2 คือ อัตราส่วนของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน เท่ากับ 90:10

Treatment ที่ 3 คือ อัตราส่วนของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน เท่ากับ 80:20

Treatment ที่ 4 คือ อัตราส่วนของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน เท่ากับ 70:30

Treatment ที่ 5 คือ อัตราส่วนของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน เท่ากับ 60:40

Treatment ที่ 6 คือ อัตราส่วนของแป้งสาลี ต่อ แป้งเมล็ดทุเรียน เท่ากับ 50:50

นำไปผลิตขนมปังขาไก่ผสมแป้งเมล็ดทุเรียน โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้

2.2 การผลิตขนมปังขาไก่โดยการศึกษาเอกสาร/ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาดัดแปลง
ผลิตขนมปังขาไก่ผสมแป้งเมล็ดทุเรียน

สูตรในการผลิตขนมปังขาไก่ ที่มา : (จุฑารัตน์ และวิภา, 2552)

แป้งสาลี ตรահ่าน	200 กรัม
เนยแข็ง	80 กรัม
นมสดพาสเจอร์ไรส์ ไขมัน 0 เปอร์เซนต์	60 กรัม
เกลือ	1/2 ช้อนชา
ยีสต์	2 ช้อนชา
ผงฟู	1 ช้อนชา
แป้งเมล็ดทุเรียน (ตามอัตราส่วนที่กำหนด)	

2.3 วิธีการผลิตขนมปังขาไก่มีขั้นตอนการผลิตดังนี้ (รูปที่ 5)

1) ร่อนแป้งสาลี ผงฟู (ลงกะละมัง ทำหลุมตรงกลาง) เติมเกลือ ยีสต์ และนมสด
(คลุกเคล้าให้เข้ากัน/ร่วนเป็นเม็ด)

2) ใส่เนย (นวดให้เป็นเนื้อเดียวกัน)

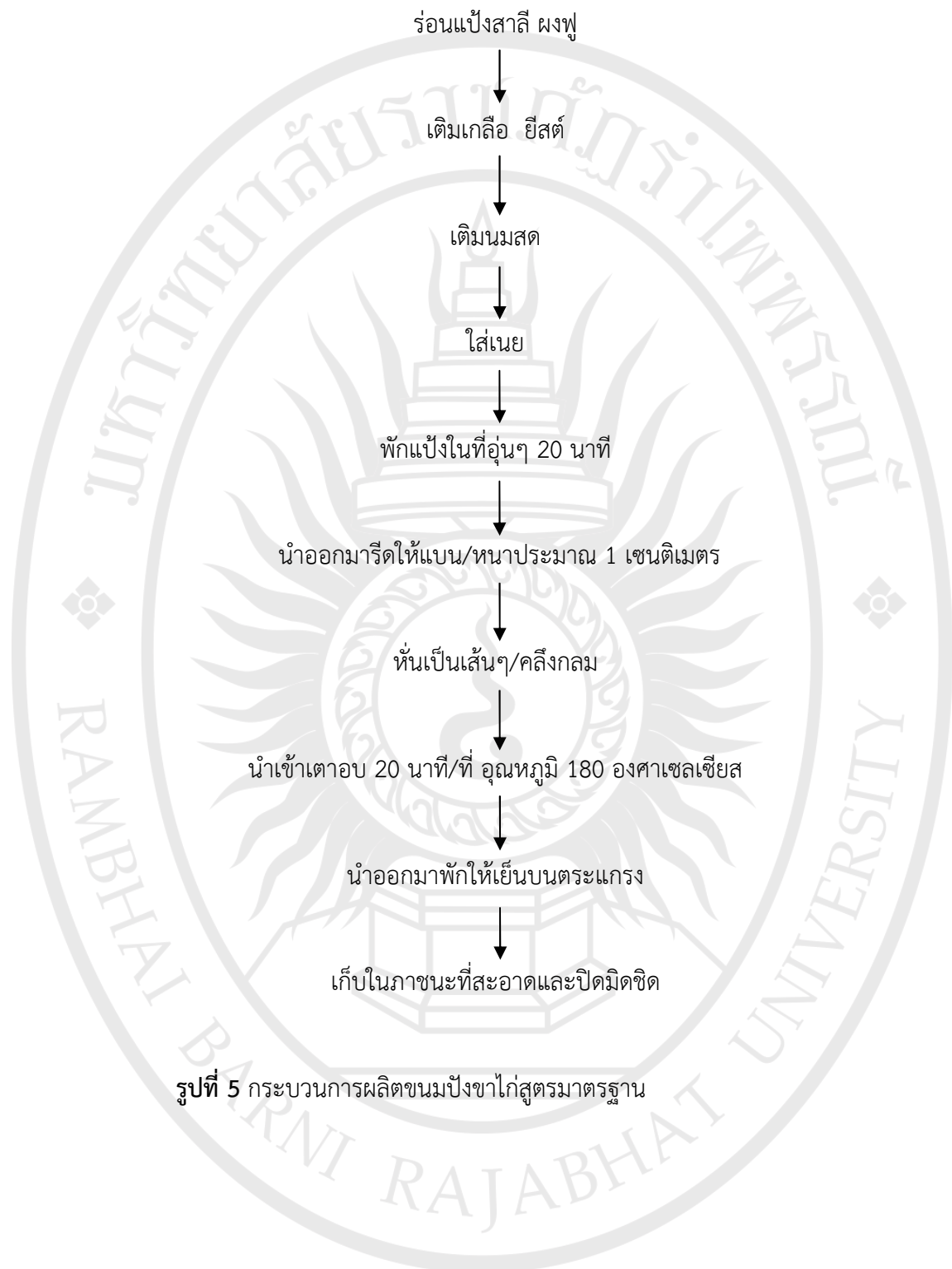
3) พักแป้ง (คลุมด้วยพลาสติกในที่อุ่นๆ 20 นาที/ระหว่างนี้วอร์มเตาที่ อุณหภูมิ
180 องศาเซลเซียส

4) นำออกมารีดให้แบน/หนาประมาณ 1 เซนติเมตร

5) หั่นเป็นเส้นๆ/คลึงกลม (ใส่ถาดที่ทำด้วยเนยขาวแล้ว/พักไว้ 5-10 นาที)

6) นำเข้าเตาอบ (20 นาที/ที่ อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส)

7) นำออกมาพักให้เย็นบนตระแกรงเมื่อเย็นแล้วเก็บในภาชนะที่สะอาดและปิด
มิดชิด



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. ศึกษาอัตราส่วนแป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งสาลีที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้

3.1 นำแป้งเมล็ดทุเรียนมาทดแทนแป้งสาลีในกรรมวิธีการผลิตขนมปัง โดยใช้อัตราส่วน ร้อยละ 0:100 10:90 20:80 30:70 และ 40:60 ตามลำดับ โดยมีวิธีการผลิตดังนี้

- 1) ร่อนแป้งสาลี แป้งเมล็ดทุเรียน และผงฟู พักไว้
- 2) ตีเนยสด และน้ำตาลจนขึ้นฟู ใส่ไข่และกลิ่นรส
- 3) ผสมแป้งสลับกับนม และของเหลวอื่นๆ
- 4) ทำรูปร่าง วางเรียง ในถาดที่ทำเนยขาว หมักทิ้งไว้อีกประมาณ 40 นาที และนำ

อบที่อุณหภูมิ 180°C ระยะเวลา 15-20 นาที

4. ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมปัง ขนมปังขาไก่ และคุกกี้จาก แป้งเมล็ดทุเรียนทดแทนแป้งสาลี

1) คุณลักษณะทางกายภาพ วัดค่าสีด้วยเครื่อง CHROMA METER CR-400

2) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน เส้นใย ไขมัน เถ้า และ

คาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1990)

5. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)

6. ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 12 คน ทดสอบคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point Hedonic scale วางแผนการทดลองแบบ สุ่มในบล็อก อย่างสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan' New Multiple Range Test (DMRT)