

### 3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

#### 3.1 วัสดุ และอุปกรณ์

วัตถุดิบ เมล็ดขนุนดิบ

สารเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1%
2. สารละลายกรดซัลฟิวริก 1%
3. กรดเกลือเข้มข้น
4. สารละลายซิลเวอร์ไนเตรท 0.1 นอร์มอล
5. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 60%
6. บีโตรเลียมอีเทอร์
7. เอซิลอัลกอฮอล์ 95%
8. สารละลายอิมโมเนียมไทโอไซยาเนต 0.1 นอร์มอล
9. เนอริกอินดิเคเตอร์

อุปกรณ์

1. มีดคว้านผลไม้
2. ถาดอลูมิเนียม
3. เตารีดต้ม หม้อสแตนเลสพร้อมฝา กระจก
4. น้ำมันพืช กลีบบน
5. เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง/กระเปาะเปียก
6. ตู้อบแห้งแบบลมร้อน (cabinet dryer)
7. ตู้รมควัน (smoker house)
8. ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน

#### 3.2 การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดขนุนดิบ

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบดังต่อไปนี้ (รายละเอียดวิธีวิเคราะห์นั้นแสดงในภาคผนวก

ก.)

##### 3.2.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ A.O.A.C. (1980)

3.2.2 ปริมาณเถ้า ตามวิธีของ A.O.A.C. (1980)

3.2.3 ปริมาณโปรตีน โดยวิธี Kjeldahl method

3.2.4 ปริมาณไขมัน ตามวิธีของ A.O.A.C. (1980)

3.2.5 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีของ A.O.A.C. (1980)

3.2.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต โดยการวัดความแตกต่างกันของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง และปริมาณองค์ประกอบอื่น ๆ

3.2.7 ปริมาณเกลือ ตามวิธีของ A.O.A.C. (1980)

### 3.3 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการปกปิดเปลือกหุ้มเมล็ดขนุน

ในขั้นตอนนี้ ทำการปกปิดเปลือกหุ้มเมล็ดขนุน มีขั้นตอนและสภาวะการปกปิด ดังนี้

3.3.1 ล้างทำความสะอาดเมล็ดขนุน

3.3.2 แบ่งเมล็ดขนุนออกเป็น 6 ชุด การทดลอง แต่ละชุดการทดลองใช้เมล็ดขนุน จำนวน 100 กรัม นำเข้าในสารละลายดังนี้

1. ชุดควบคุม ไม่เข้าในสารละลายใด ๆ

2. เข้าในน้ำเดือดเป็นเวลา 30 วินาที

3. เข้าในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1% ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20

นาที

4. เข้าในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1% ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30

นาที

5. เข้าในสารละลายกรดซัลฟิวริก 1% ที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 1 นาที จึง

ทำให้เย็นด้วยน้ำเย็นทันที

6. เข้าในสารละลายกรดซัลฟิวริก 1% ที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 3 นาที จึง

ทำให้เย็นเช่นเดียวกับข้อ 5

### 3.4 ศึกษาการแปรรูปเมล็ดขนุนรมควัน

เมล็ดขนุนที่ปอกเปลือกด้วยวิธีที่คัดเลือกจากข้อ 3.3 นำแปรรูปตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 แบ่งเมล็ดขนุนที่ปอกเปลือกแล้วออกเป็น 2 ชุด การทดลอง แต่ละชุดการทดลองใช้เมล็ดขนุนที่ปอกเปลือกแล้วจำนวน 2,500 กรัม ดังนี้

ชุดที่ 1 ชุดควบคุมไม่ผ่านการต้มให้สุก

ชุดที่ 2 ต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที เมล็ดขนุนจะสุก

3.4.2 นำเมล็ดขนุนจากข้อ 3.4.1 อบให้แห้ง ด้วยตู้อบแห้งแบบลมร้อน ที่อุณหภูมิ  $60^{\circ}\text{C}$  จนกระทั่งเมล็ดขนุนที่ปอกเปลือกแล้ว มีปริมาณความชื้นประมาณ 48%

3.4.3 ระหว่างการอบแห้ง แต่ละชุดการทดลอง ใช้อัตราการทำแห้ง และอ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในตู้อบแห้งทุก ๆ 30 นาที

3.4.4 นำเมล็ดขนุนที่ปอกเปลือกและอบแห้งแต่ละชุดการทดลอง จากข้อ 3.4.3 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ทอดในน้ำมันพืช อุณหภูมิ  $130^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 5 นาที

ส่วนที่ 2 ทอดในน้ำมันพืช อุณหภูมิ  $160^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 5 นาที

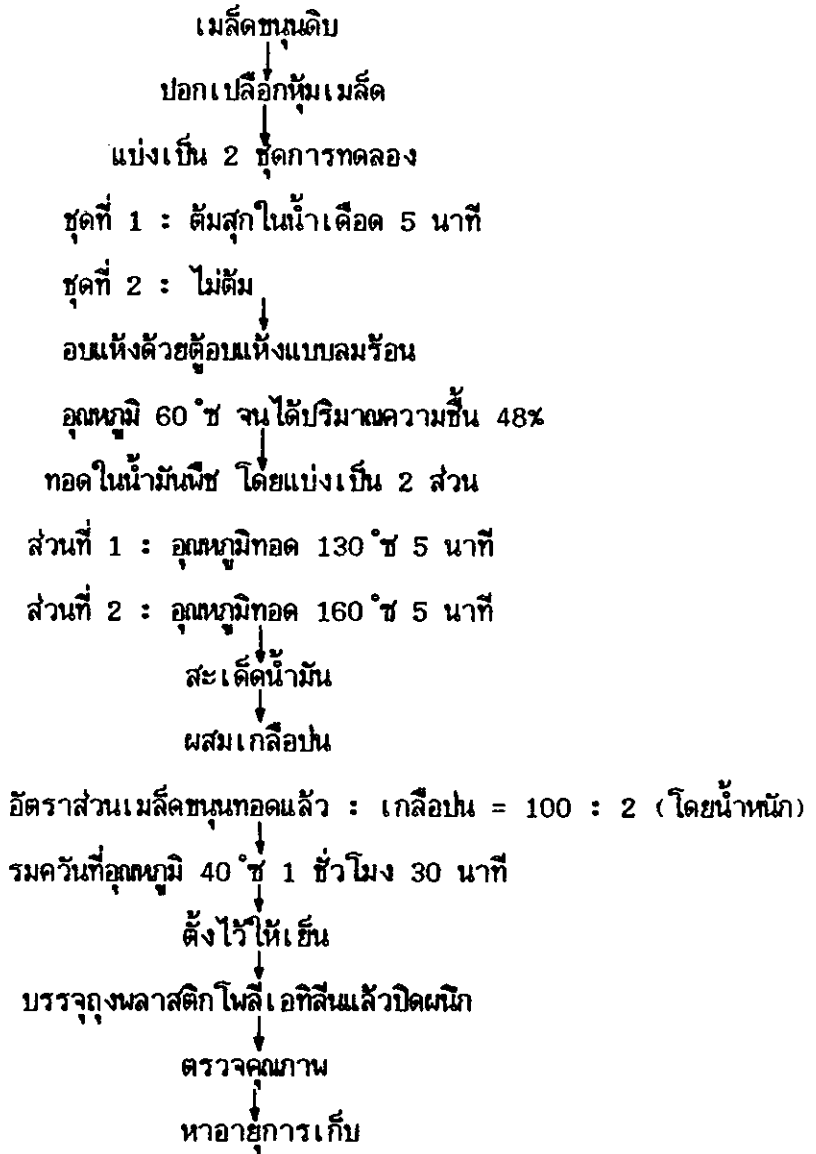
3.4.5 สะเด็ดน้ำมัน แล้วผสมเกลือป่นในอัตราส่วน เมล็ดขนุนปอกเปลือกอบแห้งและทอดจำนวน 100 กรัม ต่อเกลือป่น 2 กรัม

3.4.6 ทำการรมควันด้วยตุ้มควัน โดยใช้ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิง และควบคุมอุณหภูมิในการรมควันเท่ากับ  $40^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

3.4.7 ตั้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วบรรจุในถุงพลาสติกไนลีนเทกซ์ ปิดผนึกเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

3.4.8 ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและตรวจคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์

สรุปขั้นตอนการแปรรูปเมล็ดขนุนรมควัน ในการทดลองนี้ได้ดังภาพที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการแปรรูปเมล็ดขนุนรมควัน

### 3.5 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์เมล็ดขนุนรมควันจากข้อ 3.4 นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้เป็นเวลา 17 และ 15 วัน ให้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วจำนวน 10 คน นิยามว่าคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ในเรื่องสี กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส รสชาติ และคุณลักษณะ

รวม โดยให้คะแนนแบบ hedonic scale ประกอบด้วย 7 ระดับคะแนน เมื่อระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และระดับคะแนน 7 หมายถึงชอบมากที่สุด (Larmond, 1977) ดังรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ส่วนคะแนนจากประเมินคุณภาพที่ได้นำมาวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ (ANOVA = analysis of variance) ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference (LSD)

### 3.6 การตรวจคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เมล็ดพันธุ์กรมควิน

#### 3.6.1 การตรวจคุณภาพทางเคมี ดังนี้

1. องค์ประกอบทางเคมี เช่นเดียวกับข้อ 3.2
2. ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ (A.O.A.C., 1980) ตามรายละเอียด

ในภาคผนวก ก. เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 1 และ 15 วัน

3.6.2 การตรวจคุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยวิธีการหา standard Plate count ตามรายละเอียดในภาคผนวก ก. เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 1 และ 15 วัน

### 3.7 การวางแผนการทดลอง

ในขั้นตอนการแปรรูปเมล็ดพันธุ์กรมควินของการทดลองนี้ ได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) โดยจัดชุดการทดลองแบบแฟกตอเรียล