

## บทที่ 3

# วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

### 3.1 วัสดุอุปกรณ์

#### 3.1.1 วัตถุดิบ

- มะเฒ่า จากจังหวัดสกลนคร
- น้ำตาลทราย ตรามิตรผล ผลิตโดยบริษัทรวมเกษตรกรรม จำกัด
- ฟรักโทสผง บริษัท รวมเคมี 1986 จำกัด
- กลูโคสผง บริษัท รวมเคมี 1986 จำกัด
- กรดซิตริก วิทยาศาสตร์

#### 3.1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

- |                                 |                   |              |
|---------------------------------|-------------------|--------------|
| - เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง | Inolab pH Level 1 | เยอรมัน      |
| - เครื่องชั่งน้ำหนัก            | Metter, AJ100     | ญี่ปุ่น      |
| - เครื่องวัดสี                  | Minolta, CR 300   | ญี่ปุ่น      |
| - รีแฟรคโตมิเตอร์               | ATAGO N1, N2      | ญี่ปุ่น      |
| - เครื่องวัดความหนืด            | FvF-100           | สหรัฐอเมริกา |

### 3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

#### 3.2.1 การศึกษาคุณภาพกรีนาดินจากท้องตลาด

นำตัวอย่างกรีนาดินจากท้องตลาด 4 ยี่ห้อ ได้แก่ LIME'S TEISSEIRE U.S.A และ JUMBO A มาตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ เพื่อศึกษาลักษณะที่สำคัญสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์กรีนาดินจากมะเฒ่า โดยวิเคราะห์คุณสมบัติด้านเคมี และกายภาพดังนี้

3.2.1.1 ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี

3.2.1.2 ค่าความหนืด โดยใช้ Brookfield viscometer โดยใช้หัววัดแบบ LV เบอร์ 1

3.2.1.3 ค่าความเป็นกรดต่างเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

3.2.1.4 ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 2000)

3.2.1.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้โดยใช้รีแฟรคโตมิเตอร์

3.2.1.6 ศึกษาลักษณะที่ดีของกรีนาดินโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบาร์และเครื่องดื่มจำนวน 7 คน นำผลการสัมภาษณ์ที่ได้มารวบรวม และสรุปเพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์กำหนดลักษณะที่ดีของกรีนาดินจากมะเม่า

### 3.2.2 การศึกษาอัตราส่วนระหว่างมะเม่าต่อน้ำที่เหมาะสมในการผลิตกรีนาดิน

ทดลองผลิตกรีนาดินจากมะเม่าโดยใช้อัตราส่วนระหว่างมะเม่ากับน้ำที่แตกต่างกัน 5 อัตราส่วน คือ 1:2 1:3 1:4 1:5 และ 1:6 โดยนำมะเม่ามาปั่นด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้พร้อมกับน้ำ แล้วนำไปกรองแยกกากมะเม่าออก จะได้น้ำมะเม่า นำน้ำมะเม่าที่ได้แต่ละอัตราส่วนมาผลิตกรีนาดิน โดยปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้และปริมาณกรดตามกรีนาดินจากท้องตลาดยี่ห้อที่เลือกจากข้อ 3.2.1 นำตัวอย่างกรีนาดินจากมะเม่าทั้งหมดมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพเช่นเดียวกับข้อ 3.2.1.1-3.2.1.5 นอกจากนั้นนำตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความขุ่นหนืด รสชาติ และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ Hedonic scale 7 ระดับ ใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านบาร์และเครื่องดื่มเป็นผู้ทดสอบจำนวน 7 คนเพื่อเปรียบเทียบกับกรีนาดินจากท้องตลาดยี่ห้อที่เลือกจากข้อ 3.2.1

ทำการทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ผลการทดสอบสมบัติด้านเคมีและกายภาพโดยใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) ส่วนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

### 3.2.3 การศึกษาชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในการผลิตกรีนาดิน

เตรียมน้ำมะเม่าโดยใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมจากข้อ 3.2.2 มาผลิตกรีนาดินโดยศึกษาการใช้สารให้ความหวาน 3 ชนิดคือ น้ำตาลซูโครส ฟรักโตส และกลูโคส เพื่อให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายรวมทั้งหมดตามปริมาณที่เลือกจากข้อ 3.2.1 โดยใช้วิธี มิกซ์เจอร์ดีไซน์ (Mixture Design) โดยกำหนดให้มีปริมาณน้ำตาลซูโครส ฟรักโตส และกลูโคส ดังแสดงในตารางที่ 3.1 ปรับปริมาณกรดให้ได้ค่าตามที่ได้เลือกจากข้อ 3.2.1 นำตัวอย่างกรีนาดินทั้งหมดมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี กายภาพ และนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส รวมทั้งวิเคราะห์ผลการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 3.2.2

ตารางที่ 3.1 สัดส่วนของสารให้ความหวานที่ใช้ในการผลิตกรีนาดิน

ตัวอย่าง	ซูโครส (เปอร์เซ็นต์)	ฟรักโทส (เปอร์เซ็นต์)	กลูโคส (เปอร์เซ็นต์)
1	70	30	0
2	70	20	10
3	60	20	20
4	60	30	10
5	65	25	10

### 3.2.4 การศึกษาสภาวะการเก็บรักษาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์กรีนาดินจากมะเม่า

ผลิตกรีนาดินโดยใช้อัตราส่วนของมะเม่าต่อน้ำจากข้อ 3.2.2 และใช้ปริมาณสารให้ความหวานที่เหมาะสมจากข้อ 3.2.3 บรรจุกรีนาดินที่ได้ในขวดแก้วใสและเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน ทุก 2 สัปดาห์ นำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบด้านกายภาพและด้านจุลินทรีย์ ดังนี้

3.2.4.1 ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี Minolta, CR 300 เช่นเดียวกับข้อ 3.2.1

3.2.4.2 ค่าความหนืด โดยใช้ Brookfield viscometer เช่นเดียวกับข้อ 3.2.1

3.2.4.3 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) (AOAC, 2000)

3.2.4.4 ปริมาณยีสต์และรา (AOAC, 2000)

3.2.4.5 ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสเช่นเดียวกับข้อ 3.2.2

ทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลการทดลองในข้อ 3.2.4.1-3.2.4.2 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) ส่วนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในข้อ 3.2.4.5 ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

### 3.2.5 การศึกษาความแตกต่างระหว่างการใช้กรีนาดินจากมะเม่ากับกรีนาดินที่วางขายในท้องตลาดในเครื่องดื่มชนิดต่างๆ

นำกรีนาดินที่ผลิตได้จากมะเม่ามาผสมเป็นเครื่องดื่มทั้งแบบมีและไม่มีแอลกอฮอล์ เปรียบเทียบกับการใช้กรีนาดินที่วางขายในท้องตลาด นำเครื่องดื่มผสมที่ได้มาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เพื่อหาความแตกต่างของคุณภาพของเครื่องดื่มที่ใช้กรีนาดินต่างกัน