

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

วัสดุ

1. ฟรังก์พันธุ์เป็นสีทอง ส้ม ส้มประรด และมะม่วงหิมพานต์ จากตลาดสด อำเภอเมือง จังหวัด

สงขลา

2. น้ำตาลทราย
3. สารเคมีสำหรับแปรรูปน้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่ง ได้แก่ กรดซิตริก เอนไซม์เพคตินเอส
4. สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีและจุลินทรีย์

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในการแปรรูปน้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่ง ได้แก่ เขียง มีด อ่างผสม เป็นต้น
2. อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ได้แก่ เครื่องวัดความเป็นกรดค่า เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง เครื่องวัดค่าสี เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เป็นต้น
3. อุปกรณ์สำหรับการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาคุณลักษณะของน้ำฝรั่งที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

คัดเลือกตัวอย่างน้ำฝรั่งที่มีจำหน่ายในท้องตลาด จำนวน 3 ตัวอย่าง มาทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพดังนี้

- 1.1 คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่
 - ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด
 - ค่าสี (L^* a^* b^*) โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Lab
- 1.2 คุณภาพทางเคมี ได้แก่
 - ค่าความเป็นกรดค่า
 - ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก
 - ปริมาณวิตามินซี (A.O.A.C., 2000)

2. ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตน้ำฝรั่ง

2.1 ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำฝรั่ง

นำผลฝรั่งมาสกัดเป็นน้ำฝรั่งตามวิธีการดังแสดงในภาพที่ 2 ศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการลวกผลฝรั่ง และอัตราส่วนของน้ำต่อเนื้อฝรั่ง ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติดังนี้

2.1.1 หาปริมาณผลผลิตของน้ำฝรั่งที่สกัดได้ โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{ปริมาณผลผลิต (ร้อยละ)} = \frac{(A - B) \times 100}{A}$$

เมื่อ $A =$ น้ำหนักของเนื้อฝรั่งเริ่มต้น

$B =$ น้ำหนักของกากที่ได้

2.1.2 วิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำฝรั่งที่สกัดได้

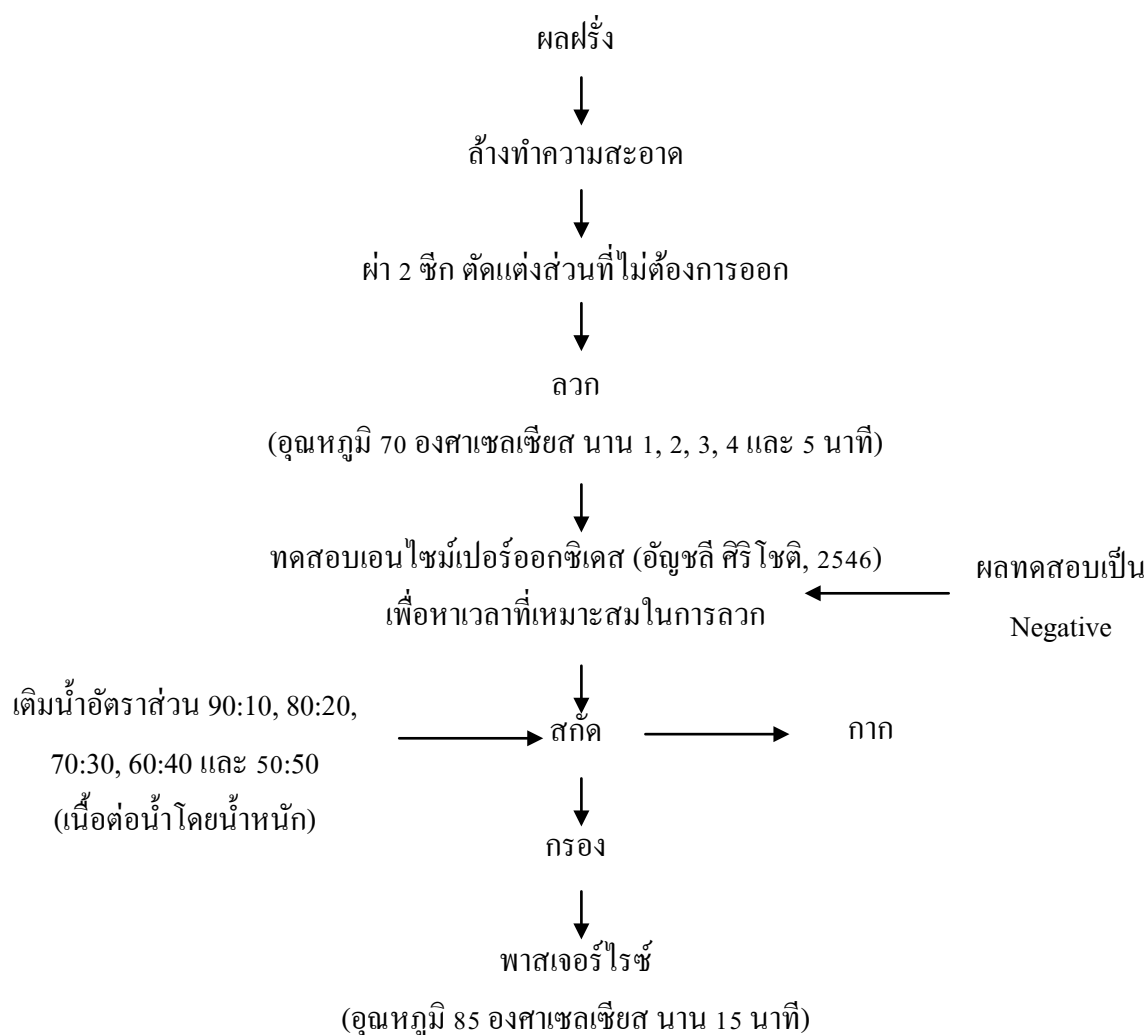
2.1.2.1 คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

2.1.2.2 คุณภาพทางเคมี ได้แก่

- ค่าความเป็นกรดต่าง
- ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก
- ปริมาณวิตามินซี (A.O.A.C., 2000)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและน้ำตาลรีดิวซ์ (A.O.A.C., 2000)

ทำการคัดเลือกวิธีการเตรียมน้ำฝรั่งที่เหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป



ภาพที่ 2 กรรมวิธีการผลิตน้ำฝรั่ง

2.2 ศึกษาการทำน้ำฝรั่งให้ใสด้วยเอนไซม์เพคตินเอส

นำผลฝรั่งที่ระยะเวลาการลวก และอัตราส่วนของน้ำที่ใช้สกัดจากข้อ 2.1 มาสกัดเป็นน้ำฝรั่งตามวิธีการดังแสดงในภาพที่ 2 หลังจากพาสเจอร์ไรซ์น้ำฝรั่งเพื่อทำลายจุลินทรีย์และเอนไซม์ที่มีอยู่ ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงเป็น 50 องศาเซลเซียส เติมเอนไซม์เพคตินเอสความเข้มข้นร้อยละ 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30 ของน้ำหนักน้ำฝรั่ง ตามลำดับ บ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 และ 2 ชั่วโมง จากนั้นทำการยับยั้งเอนไซม์ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.5 นาที กรองแยกตะกอน แล้วนำน้ำฝรั่งที่ได้มาตรวจสอบความขุ่นในรูปของค่าการส่องผ่านของแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร

คัดเลือกระดับความเข้มข้นของเอนไซม์และเวลาในการบ่มที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. ศึกษาการพัฒนาสูตรน้ำฝรั่งเพื่อปรับปรุงรสชาติ

นำน้ำฝรั่งที่ได้จากการคัดเลือกข้อที่ 2 มาทำการศึกษาอัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดทั้งหมด ด้วยน้ำตาลและกรดซิตริกให้ได้เท่ากับ 20, 25, 30, 35, 40, 45 และ 50 โดยให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้อยู่ในช่วง 10-16 °Brix และปริมาณกรดอยู่ในช่วงร้อยละ 0.32-0.50 ทดสอบคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic-9-scale โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน (Lawless and Heymann, 1999)

4. ศึกษาการพัฒนาสูตรน้ำฝรั่งเพื่อปรับปรุงกลิ่นรส

เตรียมน้ำผลไม้แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำส้ม และน้ำมะม่วงหิมพานต์ ในอัตราส่วนน้ำฝรั่งต่อน้ำผลไม้ เท่ากับ 90:10, 80:20 และ 70:30 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) แล้วปรับปรุงรสชาติให้ได้ตามสูตรที่ได้รับการคัดเลือกจากข้อ 3 ทำการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ทดสอบคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic-9-scale โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน (Lawless and Heymann, 1999)

ตารางที่ 7 อัตราส่วนน้ำฝรั่งต่อน้ำสับปะรด น้ำส้ม และน้ำมะม่วงหิมพานต์

น้ำผลไม้ผสม	สูตรที่		
	1	2	3
น้ำฝรั่ง: น้ำสับปะรด	90:10	80:20	70:30
น้ำฝรั่ง: น้ำส้ม	90:10	80:20	70:30
น้ำฝรั่ง: น้ำมะม่วงหิมพานต์	90:10	80:20	70:30

5. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่งในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่งที่ผ่านการพัฒนาสูตรแล้วจากข้อ 4 มาบรรจุขณะร้อน แล้วทำให้เย็น เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพ ทุก 5 วัน เป็นเวลา 1 เดือน หรือจนกว่าจะสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา ดังนี้

คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

- ค่าสี (L^* a^* b^*) โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Lab
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

คุณภาพทางเคมี ได้แก่

- ค่าความเป็นกรดต่าง
- ปริมาณวิตามินซี (A.O.A.C., 2000)

- ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและน้ำตาลรีดิวซ์ (A.O.A.C., 2000)

คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (total viable count) โดยวิธี pour plate (Speak, 1976)
- ปริมาณยีสต์และรา โดยวิธี spread plate (Speak, 1976)

6. ดำรงและทดสอบผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่งต่อการยอมรับของผู้บริโภค

ผลิตน้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่งตามกรรมวิธีที่คัดเลือกได้จากข้อ 4 มาทำการทดสอบการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน ออกแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภค และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธี Hedonic-5-scale (คะแนน 5 หมายถึง ชอบมาก และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมาก) (Lawless and Heymann, 1999)

7. ประเมินต้นทุนการผลิตน้ำผลไม้ผสมจากน้ำฝรั่ง

คำนวณต้นทุนการผลิต อันประกอบด้วย ผลฝรั่ง ผลไม้ที่ใช้เป็นส่วนผสม (สับปะรด, ส้ม หรือ มะม่วงหิมพานต์), น้ำตาลทราย, กรดซิตริก และภาชนะบรรจุ

8. การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิจัยในข้อ 2.1 และ 5 วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) และการทดสอบทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ขณะที่การวิจัยในข้อ 2.2 วางแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล $(2 \times 6) + 1$ ใน CRD ทำการทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)