

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัตถุดิบและสารเคมี

- 1.1 ผลหม่อน (กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าศาลา ตำบลรำพัน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี)
- 1.2 กัวร์กัม (Food grade)
- 1.3 ซีเอ็มซี (Food grade)
- 1.4 โลคัสป็นกัม (Food grade)
- 1.5 วิปปิ้งครีมชนิดผงรสจืด (ยูวิปป)
- 1.6 หางนมผง (แดรี่ฟาร์ม)
- 1.7 กลูโคสไซรัป (ปลาแฟนซีคาร์ฟ)
- 1.8 นมสด (ไทยเดนมาร์ค)
- 1.9 กะทิ (ชาวเกาะ)
- 1.10 น้ำตาลทราย (มิตรผล)
- 1.11 น้ำแข็ง
- 1.12 เกลือ (ปรุงทิพย์)

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 2.1 อุปกรณ์เครื่องครัว
- 2.2 อุปกรณ์เครื่องแก้ว
- 2.3 เครื่องวัดพีเอช (pH meter) รุ่น pH/lon s220 ยี่ห้อ SEVEN COMPACT
- 2.4 รีแฟรคโตมิเตอร์ (Refractometer) รุ่น MASTER-2M ยี่ห้อ Atago
- 2.5 เครื่องปั่นผลไม้ รุ่น HR2118 ยี่ห้อ Philips
- 2.6 เครื่องปั่นไอศกรีม HOMEMATE
- 2.7 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น CP3202S ยี่ห้อ Sartorius
- 2.8 ถ้วยพลาสติกสำหรับวัดค่าไอเวอร์รัน
- 2.9 อุปกรณ์สำหรับการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
- 2.10 เครื่องปั่นผสมอาหาร
- 2.11 ตู้แช่แข็ง รุ่น HCF428H-2 ยี่ห้อ HAIER
- 2.12 ตู้เย็น รุ่น SJ-46s ยี่ห้อ SHARP

3. การศึกษาผลของปริมาณหม่อนต่อการยอมรับของผู้บริโภคในไอศกรีมผลหม่อน

เตรียมผลหม่อนสำหรับการทดลอง โดยคัดเลือกผลหม่อนที่สุกจัดมาทำความสะอาด แล้วนำมาแช่แข็งที่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ -22 องศาเซลเซียส เพื่อรอการผลิตไอศกรีมผลหม่อน 3 ชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ โดยแปรปริมาณหม่อน 3 ระดับ ได้แก่ 0, 5 และ 10 ร้อยละโดยน้ำหนัก ในสูตรของไอศกรีมแต่ละชนิด นำไอศกรีมที่ผลิตได้ในแต่ละชนิด ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการทดสอบความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ซึ่งมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) ต่อคุณภาพด้าน สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส การละลายในปาก ความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนทั้งหมด 50 คน ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมแต่ละประเภท มีดังนี้

3.1 ไอศกรีมนม

ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมนม โดยการชั่งส่วนผสมที่เป็นของแข็งกับของเหลว ของแข็ง ได้แก่ น้ำตาลทราย เกลือ ของเหลว ได้แก่ น้ำ นมสด วิปปิงครีม เนื้อผลหม่อน ซึ่งมีปริมาณส่วนผสมต่างๆ ดังตารางที่ 3.1 ตั้งไฟแบบตุ๋น เมื่ออุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เติมวัตถุดิบที่เป็นของแข็งลงไป คนจนละลายจนถึงอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ที่ความแรงสูงสุด และใส่ไข่แดงขณะเครื่องปั่นทำงานเป็นเวลา 1 นาที เพื่อให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วให้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ลดอุณหภูมิของส่วนผสมลงอย่างรวดเร็วได้เป็นไอศกรีมมิกซ์แล้วนำไปปั่นที่อุณหภูมิ 4 เซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดจึงนำไอศกรีมมิกซ์ไปตรวจคุณภาพ ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ก่อนนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงในภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิด นำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ดัดแปลงจากนันทวรรณ ฉวีวรรณ, 2556)

3.2 ไอศกรีมเชอร์เบท

เริ่มจากชั่งน้ำหนักส่วนผสมแบ่งเป็นของแข็งกับของเหลว ของแข็ง ได้แก่ น้ำตาลทราย หางนมผง และของเหลว ได้แก่ น้ำ วิปปิงครีม กลูโคสไซรัป น้ำผลหม่อน และเนื้อผลหม่อน (ตารางที่ 3.2) จากนั้นนำวัตถุดิบที่เป็นของแข็งผสมให้เข้ากัน นำวัตถุดิบที่เป็นของเหลวตั้งไฟแบบตุ๋น เมื่ออุณหภูมิถึง 50 องศาเซลเซียส เติมวัตถุดิบที่เป็นของแข็งลงไปคนจนละลายดี จนถึงอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จึงนำส่วนผสมที่ได้ไปปั่นในเครื่องปั่นผสมอาหาร ด้วยความเร็วสูงสุด 1 นาที เพื่อให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วให้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ลดอุณหภูมิของส่วนผสมลงอย่างรวดเร็วได้เป็นไอศกรีมมิกซ์ จากนั้นปั่นไอศกรีมมิกซ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงใน

ภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิด นำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ดัดแปลงจากอุษา นาคจิรังกูร, 2541)

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของไอศกรีมนมหม่อน

ส่วนผสม	น้ำหนักที่ใช้ในไอศกรีมมิกซ์ (1000 กรัม)			ความเข้มข้น (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
นมสด	460.8	460.8	460.8	46.08	46.08	46.08
วิปปิ้งครีม	230.4	230.4	230.4	23.04	23.04	23.04
น้ำตาลทราย	147.5	147.5	147.5	14.75	14.75	14.75
ไข่แดง	49.5	49.5	49.5	4.95	4.95	4.95
เกลือ	0.5	0.5	0.5	0.05	0.05	0.05
น้ำ	111.3	61.3	11.3	11.3	6.13	1.13
เนื้อผลหม่อน	0	50	100	0	5	10

ตารางที่ 3.2 ส่วนผสมของไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน

ส่วนผสม	น้ำหนักที่ใช้ในไอศกรีมมิกซ์ (1000 กรัม)			ความเข้มข้น (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
น้ำตาลทราย	200	200	200	20	20	20
กลูโคสไซรัป	100	100	100	10	10	10
หางนมผง	20	20	20	2	2	2
วิปปิ้งครีม	58	58	58	5.8	5.8	5.8
น้ำผลหม่อน	200	200	200	20	20	20
น้ำ	422	372	322	42.2	37.2	32.2
เนื้อผลหม่อน	0	50	100	0	5	10

3.3 ไอศกรีมกะทิ

นำส่วนผสมมาชั่งตามปริมาณที่ใช้ดังตารางที่ 3.3 ของแห้ง ได้แก่ หางนมผง น้ำตาลทราย และเกลือ ส่วนของเหลว ได้แก่ กะทิ น้ำ และเนื้อผลหม่อน จากนั้นเทกะทิ น้ำ และเนื้อผลหม่อนลงไป ในหม้อ ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที นำส่วนผสมของแห้งและของเหลว

มาปั่นด้วยความเร็วสูงสุด 2 นาที นำไปให้ความร้อนแบบพาสเจอไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น บ่มที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีมจนขึ้นฟู บรรจุใส่ถ้วย แช่เย็นที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง (ดัดแปลงจากศิวัพร พุดตาน, 2550)

ตารางที่ 3.3 ส่วนผสมของไอศกรีมกะทิหม่อน

ส่วนผสม	น้ำหนักที่ใช้ในไอศกรีมมิกซ์ (1000 กรัม)			ความเข้มข้น (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
	กะทิ	677.4	677.4	677.4	67.74	67.74
น้ำตาลทราย	125.8	125.8	125.8	12.58	12.58	12.58
หางนมผง	0.6	0.6	0.6	0.06	0.06	0.06
เกลือ	64.6	64.6	64.6	6.46	6.46	6.46
น้ำ	131.6	81.6	31.6	13.16	8.16	3.16
เนื้อผลหม่อน	0	50	100	0	5	10

4. การศึกษาชนิดสารให้ความคงตัวต่อคุณภาพทางเคมีและกายภาพในไอศกรีมผลหม่อน

นำสูตรไอศกรีมผลหม่อนที่มีปริมาณหม่อนที่เหมาะสมในไอศกรีมแต่ละชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ ที่ได้จากการศึกษาในข้อ 3. มาศึกษาผลของชนิดสารให้ความคงตัวในไอศกรีมแต่ละชนิด ได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซี และโลคัสบีนกัม ปริมาณร้อยละ 0.3 ต่อคุณภาพของไอศกรีมด้านต่างๆ ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง และอัตราการขึ้นฟู

4.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

นำตัวอย่างไอศกรีมมาวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วยเครื่องรีแฟรคโตมิเตอร์ โดยการหยดลงบนเครื่องมือ 1-2 หยด จากนั้นอ่านค่าที่ได้และบันทึกผล

4.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง

วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่าพีเอช) ของไอศกรีมมิกซ์หลังผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ด้วยเครื่องวัดพีเอช โดยที่ไอศกรีมมิกซ์ขณะวัดมีอุณหภูมิ 25 ± 0.5 องศาเซลเซียส

4.3 ค่าโอเวอร์รัน

วัดค่าโอเวอร์รันโดยการตัดแปลงจากวิธีของอุษา นาคจิรังกูร (2541) เริ่มจากชั่งน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ในถ้วยพลาสติกบนเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ หลังจากปั่นเป็นไอศกรีมแล้วชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกใบเดิม บันทึกน้ำหนักไอศกรีม (ปริมาตรคงที่) จากนั้นนำไปคำนวณค่าโอเวอร์รันได้ดังนี้

$$\text{ค่าโอเวอร์รัน (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมมิกซ์} - \text{น้ำหนักไอศกรีม}}{\text{น้ำหนักไอศกรีม}} \times 100$$

5. การศึกษาชนิดสารให้ความคงตัวต่อการยอมรับของผู้บริโภคในไอศกรีมผลหม่อน

นำสูตรไอศกรีมผลหม่อนที่มีปริมาณหม่อนที่เหมาะสมในไอศกรีมแต่ละชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ ที่ได้จากการศึกษาในข้อ 3. มาศึกษาผลของชนิดสารให้ความคงตัวในไอศกรีมแต่ละชนิดต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการทดสอบความชอบ 9 ระดับ ซึ่งมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) ต่อคุณภาพด้าน สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส การละลายในปาก ความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนทั้งหมด 50 คน

6. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับการทดลองในข้อ 4. วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) สำหรับการทดลองในข้อ 5. ทำการวิเคราะห์แปรปรวนของผลการทดลองโดยใช้ ANOVA (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

7. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการแปรรูป และห้องปฏิบัติการกลาง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี