

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบ สารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง  
วัตถุดิบ

กะทิผง (บ.กรไทย จำกัด, ราชบุรี)

น้ำตาลทรายขาว (บ.น้ำตาลมิตรผล จำกัด, กาฬสินธุ์)

สตรอว์เบอร์รีสด (บ.สยามแม็คโคร จำกัด, เชียงใหม่)

มอลโตเด็กซ์ตริน (บ.ยูเนียนชาयน์ จำกัด, เชียงใหม่)

แป้งทาลค์ม (บ.ยูเนียนชาयน์ จำกัด, เชียงใหม่)

สารเคมี

โพแทสเซียมคลอไรด์ (Potassium chloride, Univar, Australia)

กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid, Labscan, Germany)

โซเดียมอะซิเตทไตรไฮเดรต (Sodium acetate trihydrate, Labscan, Germany)

เอทานอล (Ethanol, Merck, Germany)

น้ำกลั่น (Distillation water)

ปิโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum Ether, Labscan, Germany)

## เครื่องมือและอุปกรณ์

### 1. สำหรับการผลิตตัวอย่าง

- เครื่องตอกเม็ด (บ.ยู.พี.มาร์เก็ตติ้ง เชนเนอรัล ซัพพลาย จำกัด, ประเทศไทย)
- เครื่องตอกเม็ดแบบสากเดี่ยว (บ.เหยี่ยวเฮง จำกัด, ประเทศไทย)
- เครื่องชั่งความละเอียด 0.01 กรัม (FX-2000i, AND, Japan)
- เครื่องปั่นผสม (CH180, KENWOOD, England)
- ตะแกรงร่อน (ASTME 11, Endecotts, England)

### 2. สำหรับวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพ

- เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Beta 2-8, Christ, Germany)
- ตู้แช่แข็งสำหรับห้องปฏิบัติการ -40 องศาเซลเซียส (LCDF220W, EVERmed, Italy)
- ตู้แช่แข็งชนิดฝาทึบ (SJ-C315TH, Sharp, China)
- เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (TA.XT.plus, Stable Micro Systems, England)
- เครื่องวัดสี (CR-400, Konica, Japan)
- เครื่องชั่งความละเอียด 0.0001 กรัม (ML204, Mettler-Toledo, Switzerland)
- เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Genesys 10s, Thermo Scientific, England)
- เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี (4, Aqua Lab, USA)
- ตู้อบแห้ง (Memmert, UN75, Germany)
- เครื่องวิเคราะห์ไขมัน (Soxtex 2055, FOSS, Sweden)
- เครื่องเขย่าสาร (MMS320, EYELA, Japan)
- เครื่องหมุนเหวี่ยงสาร (FC5706, OHAUS, Germany)
- เครื่องดูด-จ่ายสารละลาย (1641004, Vitlab, Germany)

### 3. สำหรับวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (HVA-85, Hirayama, Japan)
- ตู้อบฆ่าเชื้อ (IF260, Memmert, Germany)
- ตู้ปลอดเชื้อ (HVB120S, Boss Tech, Thailand)
- เครื่องผสมสารละลาย (VTX-3000L, Harmony, Japan)
- เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง (FX-2000i, AND, Japan)
- เครื่องตีบดละเอียด (400P, Bag Mixer, France)

เครื่องนับโคโลนี (Colony Star ,Funke Gerber, Germany)

เครื่องดูด-จ่ายสารละลาย (1641004, Vitlab, Germany)

#### 4. สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดอุปกรณ์ทดสอบชิม

แบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เครื่องคอมพิวเตอร์

โปรแกรมประมวลผลทางสถิติสำเร็จรูป

ขั้นตอนการทดลอง

วิธีการทดลอง

การทดลองแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีของสตรอว์เบอร์รี่

วิธี

คัดเลือกผลสตรอว์เบอร์รี่สด ลักษณะไม่ซ้ำ ไม่มีแผลและเชื้อรา นำก้านและใบออก ล้างด้วยน้ำสะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แปรต้นปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 ของปริมาณเนื้อสตรอว์เบอร์รี่ บั่นละเอียด ใส่ถาดสแตนเลส นำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง ที่อุณหภูมิ -42 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 0.10 มิลลิบาร์ เป็นเวลา 21 ชั่วโมง นำไปบดละเอียดและร่อนด้วยตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร (40 mesh) เก็บสตรอว์เบอร์รี่ผงในถุงพลาสติกชนิดพีพี (Polypropylene : PP) และบรรจุในถุงฟลอยด์อีก 1 ชั้น ปิดผนึกปากถุง เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

## การวิเคราะห์คุณภาพ

### คุณภาพด้านเคมีกายภาพ

ปริมาณแอนโทไซยานิน (AOAC, 2005)

วิเคราะห์ค่าสีในระบบ L\* a\* และ b\*

ปริมาณความชื้น (AOAC, 2005)

ค่าวอเตอร์แอกติวิตี

### คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการทางประสาทสัมผัส ในลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยวิธี Hedonic test แบบ 9-point scale ใช้ผู้ทดสอบ 50 คน ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่ไม่ผ่านการฝึกฝน

ตอนที่ 2 ศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กะทิอัดเม็ดผสมเนื้อสตอว์เบอร์รี่ผง

### ศึกษาคุณภาพกะทิผง

กะทิผงที่วางจำหน่ายในท้องตลาด ผ่านการผลิตด้วยวิธีอบแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dry) ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมีและด้านจุลินทรีย์ ดังนี้

## การวิเคราะห์คุณภาพ

### คุณภาพด้านเคมีกายภาพ

วิเคราะห์ค่าสีในระบบ L\* a\* และ b\*

ปริมาณไขมัน (AOAC, 2005)

ปริมาณความชื้น (AOAC, 2005)

ค่าวอเตอร์แอกติวิตี

### คุณภาพทางจุลชีววิทยา

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 990.12 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณยีสต์และรา (AOAC, 997.02 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณโคลิฟอร์มและอีโคไล (AOAC, 991.14 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณสเตปไฟโลคอคคัส (AOAC, 975.55 Petifilm Method, 2003)



ศึกษาอัตราส่วนระหว่างกะทิผงและสตอร์วเบอร์รี่ผง วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างกะทิผงและสตอร์วเบอร์รี่ผงที่ได้ผลจากการทดลอง ตอนที่ 1 เตรียม 4 ระดับ คือ 70:30, 75:25, 80:20 และ 85:15 โดยมีกรรมวิธีการผลิต ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมกะทิอัดเม็ดผสมเนื้อสตอร์วเบอร์รี่ผง

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (ร้อยละ)
ส่วนผสมหลัก (กะทิผง:สตอร์วเบอร์รี่ผง)	73.5
น้ำตาลทรายขาวละเอียด	20
มอลโตเด็คซ์ตริน	4
แคปโซซูล	2
แมกนีเซียมสเตียเรท	0.5

#### การผลิตกะทิอัดเม็ดผสมเนื้อสตอร์วเบอร์รี่ผง

นำส่วนผสมทั้งหมด ได้แก่ กะทิผง สตอร์วเบอร์รี่ผง น้ำตาลทรายขาวละเอียด มอลโตเด็คซ์ตริน แคปโซซูล และแมกนีเซียมสเตียเรท ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม นำมาร้อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 0.5 มิลลิเมตร (40 mesh) แล้วนำไปอัดเม็ดด้วยเครื่องตอกเม็ด คัดเลือกเม็ดที่มีลักษณะสมบูรณ์ ไม่แตกหรือแยกชั้น นำมาบรรจุลงถุงฟลอยด์ปิดผนึก ทำการตรวจวิเคราะห์ดังนี้

#### การวิเคราะห์คุณภาพ

##### คุณภาพด้านเคมีกายภาพ

วิเคราะห์ค่าสีในระบบ L\* a\* และ b\*

ค่าความแข็ง (Hardness)

ปริมาณไขมัน (AOAC, 2005)

ปริมาณแอนโทไซยานิน (AOAC, 2005)

##### คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการทางประสาทสัมผัส ในลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ ความแข็งและความชอบ โดยรวม โดยวิธี Hedonic test แบบ 9-point scale ใช้ผู้ทดสอบ 50 คน ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่ไม่ผ่านการฝึกฝน

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมีกายภาพ และทางประสาทสัมผัส มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

### ตอนที่ 3 ศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคต่อกะทิอัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผง

นำกะทิอัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผงที่ผ่านการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมจากตอนที่ 2 มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยาและการทดสอบทางประสาทสัมผัส ดังนี้

#### การวิเคราะห์คุณภาพ

##### คุณภาพด้านเคมีกายภาพ

ค่าวอเตอร์แอกทีวิตี

วิเคราะห์ค่าสีในระบบ L\* a\* และ b\*

ปริมาณความชื้น (AOAC, 2005)

ปริมาณไขมัน (AOAC, 2005)

ค่าความแข็ง (Hardness)

ปริมาณแอนโทไซยานิน (AOAC, 2005)

##### คุณภาพทางจุลชีววิทยา

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 990.12 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณยีสต์และรา (AOAC, 997.02 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณโคลิฟอร์มและอีโคไล (AOAC, 991.14 Petifilm Method, 2002)

ปริมาณสเตรปโตไฟโลคอคคัส (AOAC, 975.55 Petifilm Method, 2003)

##### คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการทางประสาทสัมผัส ในลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ ความแข็งและความชอบโดยรวม โดยวิธี Hedonic test แบบ 9-point scale ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 200 คน ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่ไม่ผ่านการฝึกฝน โดยทดสอบผลิตภัณฑ์กะทิอัดเม็ดผสมสตรอว์เบอร์รี่ผงเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่มีความเหมือนกันจำนวน 2 ยี่ห้อ

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)