

บทที่ 3

วัตถุดิบ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

1. แห้วจิ้นจากจังหวัดสุพรรณบุรี
2. น้ำตาลทราย ตราลิน บริษัท น้ำตาลพิชญโลก จำกัด
3. น้ำมันปาล์ม ตรามรกต บริษัท มรกตอินดัสตรีส์ จำกัด
4. น้ำมันถั่วลิสง ตรา Happy Swallow บริษัท ง้วนอินเตอร์ ซัพพลาย จำกัด
5. เนยสดชนิดจืด ตราออร์ดิด บริษัท อุตสาหกรรมนมไทย จำกัด
6. เกลือป่น ตราปรุngthipy บริษัท อุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์ จำกัด
7. โกโก้ผง ตรา แวน สตูดิโอ บริษัท ที เอชดีเอ็น บีเฮลตี้ จำกัด ประเทศมาเลเซีย
8. เลซตินจากถั่วเหลืองชนิดผง ตรา โซเล่ บริษัท โซเล่แปซิฟิก จำกัด
9. น้ำพริกเผเตรียมในห้องปฏิบัติการ (คู่มือ 3.3.2)
10. กาลีเชอร์อล บริษัท ทีทีเค ซายน์เอนซ์ จำกัด

3.2 วัสดุและอุปกรณ์

1. เครื่องครัว ได้แก่ หม้อสแตนเลส ขนาด 24 นิ้ว เตาแก๊ส ท็อป กระชอน กะละมังสแตนเลสขนาด 24 นิ้ว ถาดสแตนเลส กระทะ ฯลฯ
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก Metter AJ100
3. เครื่องปั่นผสมอาหารชนิดแห้ง Moulinex รุ่น 645
4. เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส Texture Measuring System, TA-XT2i
5. ขวดทรงกระบอกสำหรับเก็บตัวอย่างขนาด 5 ออนซ์ทำจากโพลีเอทิลีน (polyethylene; PE)
6. เครื่องวัดค่า a_w , AQUA LAB รุ่น 3TE
7. บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร

3.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง

3.3.1 การเตรียมวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

ปอกเปลือกแห้ว ล้างให้สะอาด ต้มให้สุก สะเด็ดน้ำ ทิ้งให้เย็น เก็บแห้วต้มสุกในถุงโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (low density polyethylene; LDPE) แข็งแรงที่อุณหภูมิ -60 องศาเซลเซียส เมื่อต้องการใช้ นำมาละลายโดยนำแห้วออกจากถุงแล้วต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 15 นาที นำแห้วที่ละลายแล้วในปริมาณร้อยละ 25.73 มาปั่นให้ละเอียด ผสมกับส่วนผสมอื่นดังนี้ คือ น้ำตาลร้อยละ 25.73 เกลือร้อยละ 0.26 ผงโกโก้ร้อยละ 17.15 และเนยร้อยละ 9.90

3.3.2 การเตรียมน้ำพริกเผา

พริกแห้ง 35 กรัม เอาใส่และเม็ดดอก นำไปคั่วในกระทะด้วยไฟอ่อนเป็นเวลา 10 นาที แล้วป่นให้ละเอียด นำหอมแดงและกระเทียมที่ปอกเปลือกแล้วอย่างละ 35 กรัมไปทอดให้กรอบจนเป็นสีเหลือง สะเด็ดน้ำมัน แล้วป่นรวมกับพริกให้ละเอียด เติมเกลือ 4 กรัมป่นให้เข้ากัน

3.3.3 ศึกษาปริมาณกลีเซอรอลที่เหมาะสมเพื่อลดค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w)

การทดลองนี้จะศึกษาการลดค่าวอเตอร์แอกติวิตีของผลิตภัณฑ์ด้วยกลีเซอรอล (glycerol) เตรียมตัวอย่างด้วยกระบวนการในข้อ 3.3.1 เติมกลีเซอรอลในปริมาณร้อยละ 17.90 21.41 และ 24.63 ของส่วนผสมทั้งหมด แล้วนำตัวอย่างที่ได้มาศึกษาดังนี้

3.3.3.1 วัดค่า a_w โดยใช้เครื่องวัดค่า a_w , AQUA LAB รุ่น 3TE วิธีวัดแสดงในภาคผนวก ก

3.3.3.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยเสิร์ฟตัวอย่างประมาณ 5 กรัมในภาชนะพลาสติกใสพร้อมกับขนมปังชนิดแผ่น ให้คะแนนโดยใช้ 5-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบกึ่งฝึกฝนจำนวน 30 คน ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสได้แก่ ความสามารถในการทา ความหวาน ความรู้สึกในปาก รสชาติโดยรวม และการยอมรับโดยรวม ใช้แบบทดสอบดังภาคผนวก ข.1

ทดลอง 2 ข้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลการทดลองในข้อ 3.3.3.1 ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ส่วนผลการทดลองในข้อ 3.3.3.2 วิเคราะห์ตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3.4 ศึกษาชนิดของไขมัน ปริมาณของไขมัน และปริมาณเลซิดินที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์รสช็อกโกแลต

หลังจากได้ปริมาณกลีเซอรอลที่เหมาะสมแล้ว จะศึกษาการใช้ไขมัน 3 ชนิด คือ น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วลิสง และเนย 3 ระดับคือ ร้อยละ 10.5 17 และ 23 ของส่วนผสมทั้งหมด และศึกษาการใช้ปริมาณเลซิดิน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.08 0.15 และ 0.23 ของส่วนผสมทั้งหมด เตรียมผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการในข้อ 3.3.1 เติมกลีเซอรอลปริมาณที่เหมาะสมจากข้อ 3.3.3 ในการผสมจะเติมเลซิดินในไขมันแล้วป่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบดังนี้

3.3.4.1 เปรียบเทียบการแยกตัวของไขมัน โดยบรรจุตัวอย่างลงในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร จนถึงระดับ 40 มิลลิลิตร วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ความสูงของน้ำมันที่แยกบริเวณผิวหน้าทุกวันเป็นเวลา 15 วัน คำนวณการแยกตัวของน้ำมันคิดเป็นร้อยละของความสูงของตัวอย่างทั้งหมด (Ma *et al.*, 2006)

3.3.4.2 ศึกษาความสามารถในการทาของตัวอย่างวัดด้วยวิธี Back Extruder โดยบรรจุตัวอย่างในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตรจนถึงระดับ 40 มิลลิลิตร ทดสอบด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture Measuring System, TA-XT2i เปรียบเทียบกับเนยถั่วทางการค้า ใช้หัววัดที่มีมุมเอียง 45 องศา ความเร็วในการทดสอบ 2 มิลลิเมตรต่อวินาที กดลงไปร้อยละ 25 ของความสูงตัวอย่าง (วิสุทธนา สมุทรศรี, 2549)

3.3.4.3 ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยเสิร์ฟตัวอย่างประมาณ 5 กรัมในภาชนะพลาสติกใส พร้อมกับขนมปังชนิดแผ่น ให้คะแนนโดยใช้ 5-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบกึ่งฝึกฝนจำนวน 30 คน

ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสได้แก่ ความสามารถในการทา ความหวาน ความรู้สึกในปาก รสชาติ โดยรวม และการยอมรับโดยรวมใช้แบบทดสอบดังภาคผนวก ข.2 เนื่องจากจำนวนตัวอย่างมาก จึงแบ่งตัวอย่างเป็น 3 ชุด ชุดละ 9 ตัวอย่าง ตามการทดลองแบบ $3 \times 3 \times 3$ แฟกทอเรียลคอนฟาวนด์สมบูร์น (สุรพล อุปดิษฐกุล, 2536) ผู้ทดสอบจะป้ายตัวอย่างหนึ่งชิ้นบนแผ่นขนมปังธรรมดาเพื่อประเมินความสามารถในการทา จากนั้นประเมินความหวาน ความรู้สึกในปาก รสชาติโดยรวม และการยอมรับโดยรวม

ทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลการทดลองในข้อ 3.3.4.1 และ 3.3.4.2 ตามแผนการทดลองแบบ $3 \times 3 \times 3$ แฟกทอเรียลแบบสุ่มสมบูร์น ($3 \times 3 \times 3$ Factorial in CRD) ส่วนผลการทดลองในข้อ 3.3.4.3 วิเคราะห์โดยจัดสิ่งทดลองเป็น 1 ใน 3 ดังภาคผนวก ค ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3.5 การศึกษาชนิด ปริมาณของไขมันและปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์รสน้ำพริกเผา

การทดลองนี้จะศึกษาผลของน้ำมัน 3 ชนิด คือ น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วลิสง เนยจืด ปริมาณไขมัน 2 ระดับ คือ ร้อยละ 18.24 และ 22.94 และปริมาณน้ำตาล 2 ระดับ คือ ร้อยละ 9.12 และ 14.33 ใช้น้ำพริกเผาจากข้อ 3.3.2 มาปั่นผสมกับเหว็ดจากข้อ 3.3.1 แทนผงโกโก้ ใช้กลีเซอรอลปริมาณที่เหมาะสมจากข้อ 3.3.3 แล้วนำตัวอย่างมาศึกษาดังต่อไปนี้

3.3.5.1 วัดค่า a_w โดยใช้เครื่องวัดค่า a_w , AQUA LAB รุ่น 3TE วิธีวัดแสดงในภาคผนวก ค

3.3.5.2 ศึกษาความสามารถในการทาโดยวิธี Back Extrusion ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture Measuring System, TA-XT2i เช่นเดียวกับข้อ 3.3.4.2

3.3.5.3 ทดสอบทางประสาทสัมผัส เช่นเดียวกับข้อ 3.3.4.3 แต่แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 6 ตัวอย่าง ใช้แบบทดสอบดังภาคผนวก ข.3

ทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลการทดลองในข้อ 3.3.5.1 และ 3.3.5.2 ตามแผนการทดลองแบบ $3 \times 2 \times 2$ แฟกทอเรียลแบบสุ่มสมบูร์น ($3 \times 2 \times 2$ Factorial in CRD) ส่วนการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลการทดลองในข้อ 3.3.5.3 เนื่องจากจำนวนตัวอย่างมาก ในการทดสอบจึงแบ่งตัวอย่างเป็น 3 ชุด ชุดละ 9 ตัวอย่าง ตามการทดลองแบบ $3 \times 3 \times 3$ แฟกทอเรียลคอนฟาวนด์สมบูร์น (สุรพล อุปดิษฐกุล, 2536) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3.6 การศึกษาต้นทุนการผลิต

ศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์โดยรวมราคาต้นทุนของวัตถุดิบบวกค่าแรงเพิ่มร้อยละ 30 ของราคาวัตถุดิบ โดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่ให้ผลดีที่สุดมาคำนวณ วิธีการคำนวณดังภาคผนวก ง