

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

#### อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์

1. เตาไฟฟ้า (Hot Plate ; Schott SLR, Germany)
2. เครื่องเขย่าสาร (Vortex Mixer ; Wisd VM-10, Korea)
3. เครื่องชั่งแบบดิจิทัล ทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius, Germany)
4. เครื่องชั่งแบบดิจิทัล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Denver Instrument TB-2002, USA)
5. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven ; Memmert model CM 500, Germany)
6. เครื่องวิเคราะห์หาค่าพลังงานความร้อน (Bomb Calorimeter ; IKA, Germany)
7. เครื่องวัดสี (CR-410, Konica Minolta Sensing Inc., Japan)
8. เครื่องวิเคราะห์หาค่าวอเตอร์แอกติวิตี (MS1 AW ; Novasina, Switzerland)
9. อุปกรณ์ย่อยโปรตีนประกอบด้วยเตาเผา และเครื่องดักจับไอกรด
10. อุปกรณ์กลั่นโปรตีน
11. อุปกรณ์ชุดกลั่นไขมัน
12. เตาเผาความร้อนสูง
13. ถ้วยกระเบื้องเคลือบ
14. โถดูดความชื้น
15. ภาชนะอะลูมิเนียมสำหรับหาค่าความชื้น
16. เครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น

#### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

1. ถ้วยชิมพลาสติก
2. แก้วน้ำพลาสติก
3. ไม้จิ้มฟัน
4. กระดาษทิชชู

### การเตรียมวัตถุดิบเนื้อสัตว์

นำเนื้อหน้าอกไก่กระທ และหนังไก่ ซึ่งเลือกซื้อมาจากบริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน) สาขาจันทบุรี มาล้างทำความสะอาด จากนั้นทำการลอกหนังของชิ้นส่วนเนื้อหน้าอกไก่กระທ ออกจากกัน นำเนื้อไก่และหนังไก่มาบดด้วยเครื่องบดเนื้อ จากนั้นนำไปแช่ในตู้เย็นอุณหภูมิตั้ง 0-4 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นวัตถุดิบในการทำไส้กรอกไก่ และแฮมเบอร์เกอร์ต่อไป

### การเตรียมน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง

ในการเตรียมน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้งนั้น โดยการเลือกซื้อวัตถุดิบพืชสมุนไพร ที่ใช้เป็น ส่วนประกอบในสูตรของน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง จากตลาดสวนมะม่วง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี (ตลาดสดในช่วงเช้า) และวัตถุดิบพืชสมุนไพรบางชนิด เลือกซื้อมาจากบริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน) สาขาจันทบุรี นำวัตถุดิบพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ มาล้างทำความสะอาด และตำให้ละเอียด โดยวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง ดังแสดงในตารางที่ 3.1 เมื่อตำส่วนผสมของน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้งให้ละเอียดเข้ากันดีแล้ว จากนั้นนำน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง ใส่กระปุกพลาสติกปิดฝาให้มิดชิด และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิตั้ง 0-4 องศาเซลเซียส เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ และแฮมเบอร์เกอร์โดยใช้น้ำพริกแกงป่าแสนตุ้งต่อไป

#### ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรของน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
พริกขี้หนูเขียว	80
เกลือ	5
ข่าแก่หั่นละเอียด	3
ตะไคร้ซอย	50
ผิวมะกรูดหั่นละเอียด	6
เม็ดพริกไทยดำ	8
กระเทียมไทย	50
เร่วหอมหั่นละเอียด	12
ขิงแห้งหั่นละเอียด	14
ดอกผักชีฝรั่งหั่น	3
ดอกผักชีไร่	1.7

ที่มา : ดัดแปลงจาก (กนกวรรณ สารจน์วงศ์, 2560 : 30-31)

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรของน้ำพริกแกงป่าแสนตั้ง (ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
ดอกกะเพรา	1.8
หอมแดงหั่น	20
กะปิ	10
ลูกผักชีคั่วป่น	1
เม็ดยี่ห่วยคั่วป่น	1
ดีปลีคั่วป่น	1.6
กานพลูคั่วป่น	0.6
โป๊ยกั๊กคั่วป่น	1.3
เมล็ดในลูกกระวานคั่วป่น	0.07

ที่มา : ดัดแปลงจาก (กนกวรรณ สารจน์วงศ์, 2560 : 30-31)

### ขั้นตอนการศึกษาและเก็บข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ และแฮมเบอร์เกอร์ไก่โดยใช้น้ำพริกแกงป่าแสนตั้ง โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลองย่อยดังนี้

#### การทดลองย่อยที่ 1

ทำการศึกษาระดับการใช้ น้ำพริกแกงป่าแสนตั้ง ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ ทำการเตรียมตัวอย่างไส้กรอกไก่ โดยนำวัตถุดิบเนื้อไก่ และหนังไก่ที่ผ่านการบดละเอียดแล้ว และผ่านการลดอุณหภูมิให้ต่ำลง โดยการแช่ในตู้เย็นอุณหภูมิของเนื้อ และหนังไก่ต้องไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส ไส้กรอกไก่ในแต่ละกลุ่มการทดลอง ใช้เนื้อไก่ปริมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และหนังไก่ 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นวัตถุดิบในการผลิตไส้กรอกไก่ในแต่ละกลุ่มการทดลองเท่ากัน แต่ใช้ระดับของน้ำพริกแกงป่าแสนตั้ง แตกต่างกัน 5 ระดับ ในการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ ได้แก่ 0, 40, 80, 120 และ 160 กรัม (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ต่อกิโลกรัมของเนื้อตามลำดับ ในแต่ละกลุ่มการทดลองใช้เนื้อไก่ และหนังไก่ เป็นวัตถุดิบรวมกัน 3 กิโลกรัม ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยในแต่ละซ้ำมีน้ำหนักเท่า ๆ กันประมาณ 1 กิโลกรัม โดยนำเนื้อไก่ หนังไก่ และน้ำพริกแกงป่าแสนตั้ง แต่ละกลุ่มการทดลองมาขนาดผสมกับเครื่องปรุงตามสูตรโดยดัดแปลงจาก (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคนอื่น ๆ, 2555 : 40-41) ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ขนาดผสมให้เครื่องปรุงเข้ากันดี และเนื้อมีลักษณะเหนียว นำส่วนผสมที่ได้แต่ละกลุ่มการทดลอง มาบรรจุด้วยไส้เทียม ไส้กรอกไก่ในแต่ละซ้ำจะมัดด้วยเชือกเป็นท่อน ๆ ละประมาณ 20 กรัม นำไปอบด้วยหม้ออบลมร้อน (รุ่น CO-708; OTTO, Thailand) อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 20 นาที โดยครบ 10 นาที จะทำการกลับด้านของไส้กรอกไก่และอบต่ออีก 10 นาที

วัตถุดิบหมักใจกลางของไส้กรอกไก่ให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส แสดงว่าไส้กรอกไก่ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว ในกระบวนการปรุงสุกไส้กรอกไก่แต่ละกลุ่มการทดลอง ทำการศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ โดยหาค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก (% cooking loss) ดัดแปลงตามวิธีการของ Devine *et al.* (1999 : 61-72) จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างไส้กรอกไก่แต่ละกลุ่มการทดลอง เพื่อศึกษาคุณภาพในด้านต่าง ๆ ต่อไป

**ตารางที่ 3.2** แสดงสูตรของไส้กรอกไก่ที่ใช้น้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง ในระดับที่แตกต่างกันของแต่ละกลุ่มการทดลอง (สูตร 1 กิโลกรัม)

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)				
	พริกแกง 0 กรัม	พริกแกง 40 กรัม	พริกแกง 80 กรัม	พริกแกง 120 กรัม	พริกแกง 160 กรัม
เนื้อหน้าอกไก่	700	700	700	700	700
หนังไก่	300	300	300	300	300
เกลือ	8	8	8	8	8
น้ำปลา	8	8	8	8	8
ผงชูรส	2	2	2	2	2
น้ำตาลทราย	8	8	8	8	8
พริกแกง	0	40	80	120	160

ที่มา : ดัดแปลงจาก (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคนอื่น ๆ, 2555 : 40-41)

เมื่อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาคุณภาพทางด้านต่าง ๆ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้า ตามวิธีการของ (AOAC, 2000) การศึกษาค่าพลังงาน โดยใช้เครื่องวิเคราะห์หาค่าพลังงาน (Bomb Calorimeter ; IKA, Germany) ค่าวอเตอร์แอกติวิตี ( $a_w$ ) โดยใช้เครื่องวิเคราะห์หาค่า  $a_w$  (MS1 AW ; Novasina, Switzerland) ทำการศึกษาคุณภาพทางด้านกายภาพ โดยวัดสีผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ค่าความสว่าง ( $L^*$ ), ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) โดยทำการวัดสีผิวภายนอกตัวอย่างละ 3 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องวัดสี (CR-410, Konica Minolta Sensing Inc., Japan) สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale โดยลำดับความไม่ชอบมากที่สุดเท่ากับ 1 และชอบมากที่สุดเท่ากับ 9 โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 35 คน ผู้ทดสอบในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษา และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี ซึ่งไม่ได้ผ่านการฝึกฝนมาก่อน ไม่ได้กำหนดเพศ

และอายุของผู้ทดสอบ ในส่วนของการคำนวณต้นทุนในการผลิตไส้กรอกไก่ ที่ใช้พริกแกงป่าแสนตุ้งในแต่ละสูตร ทำการศึกษาโดยคำนวณต้นทุนของไส้กรอกไก่ ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการปรุงสุกต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัมของวัตถุดิบเนื้อที่ใช้ และวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต

### การทดลองย่อยที่ 2

ศึกษาระดับการใช้หนังไก่ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไคน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง โดยใช้หนังไก่ทดแทนเนื้อไก่ในการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่พริกแกงแสนตุ้ง 5 ระดับ ได้แก่ 0, 15, 30, 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณเนื้อไก่ ในแต่ละกลุ่มการทดลองใช้เนื้อไก่ และหนังไก่ เป็นวัตถุดิบรวมกัน 3 กิโลกรัม ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยในแต่ละซ้ำมีน้ำหนักเท่า ๆ กัน 1 กิโลกรัม โดยนำเนื้อไก่หนังไก่ และน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง โดยไส้กรอกไก่ทุกกลุ่มการทดลอง ใช้น้ำพริกแกงป่าแสนตุ้งปริมาณ 120 กรัมต่อกิโลกรัมของเนื้อ เท่ากันทุกกลุ่มการทดลอง แต่ละกลุ่มการทดลองจะมีสัดส่วนของหนังไก่และเนื้อไก่ ในปริมาณที่แตกต่างกัน นำวัตถุดิบของแต่ละกลุ่มการทดลอง มาทดสอบกับเครื่องปรุงตามสูตรโดยดัดแปลงจาก เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคนอื่น ๆ (2555 : 40-41) ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงสูตรของไส้กรอกไคน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง ที่ใช้หนังไก่ทดแทนเนื้อไก่ในระดับที่แตกต่างกันของแต่ละกลุ่มการทดลอง

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม) สูตร 1 กิโลกรัม				
	หนังไก่ 0 %	หนังไก่ 15 %	หนังไก่ 30 %	หนังไก่ 45 %	หนังไก่ 60 %
เนื้อหน้าอกไก่	1000	850	700	550	400
หนังไก่	0	150	300	450	600
เกลือ	8	8	8	8	8
น้ำปลา	8	8	8	8	8
ผงชูรส	2	2	2	2	2
น้ำตาลทราย	8	8	8	8	8
พริกแกง	120	120	120	120	120

ที่มา : ดัดแปลงจาก (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคนอื่น ๆ, 2555 : 40-41)

ขนาดผสมให้เครื่องปรุงเข้ากันดี และเนื้อจะมีลักษณะเหนียว นำส่วนผสมที่ได้แต่ละกลุ่มการทดลอง มาบรรจุด้วยไส้เทียม ไส้กรอกไก่ในแต่ละซ้ำจะมัดด้วยเชือกเป็นท่อน ๆ ละประมาณ 20 กรัม นำไปอบด้วยหม้ออบลมร้อน (รุ่น CO-708; OTTO, Thailand) ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 20 นาที โดยครบ 10 นาที จะทำการกลับด้านของไส้กรอกไก่และอบต่ออีก 10 นาที วัตถุประสงค์

ใจกลางของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ ให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส แสดงว่าไส้กรอกไก่ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว เมื่อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ ทดสอบทางประสาทสัมผัส และต้นทุนในการผลิต เหมือนในการทดลองย่อยที่ 1

### การทดลองย่อยที่ 3

ศึกษาระดับการใช้พริกแกงป่าแสนตุ้ง ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แฮมเบอร์เกอร์ไก่ โดยใช้ระดับของน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้ง 5 ระดับ ในการทำผลิตภัณฑ์แฮมเบอร์เกอร์ไก่ ได้แก่ 0, 30, 60, 90 และ 120 กรัม (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ต่อกิโลกรัมของเนื้อตามลำดับ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ในการเตรียมตัวอย่างแฮมเบอร์เกอร์ไก่ในแต่ละกลุ่มการทดลอง ใช้สูตรและวิธีการดัดแปลงจาก (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และพรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ, 2552 : 86-87) สูตรดังแสดงในตารางที่ 3.4 ขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างแฮมเบอร์เกอร์ไก่ กระทำโดยผสมเนื้อไก่ หนึ่งไก่ และเกลือ เข้าด้วยกันแล้วนวดให้เหนียว จากนั้นใส่เครื่องปรุงรส และไข่ไก่ นวดต่อจนส่วนผสมเหนียวเข้ากันได้ดีค่อย ๆ เติมนมสดลงไปนวดผสมจนส่วนผสมเหนียวจับตัว ใสเกล็ดขนมปัง ใสหอมหัวใหญ่ผัด จากนั้นใส่ปริมาณของน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้งของแต่ละกลุ่มการทดลองตามลำดับ สูตรน้ำพริกแกงป่าแสนตุ้งดังแสดงในตารางที่ 3.1 คลุกและนวดส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำมาปั้นเป็นชิ้นไส้แฮมเบอร์เกอร์ไก่ แต่ละชิ้นมีลักษณะกลมแบน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 นิ้ว แต่ละชิ้นมีน้ำหนัก 60 กรัม เท่า ๆ กัน จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการ

ตารางที่ 3.4 แสดงสูตรของแฮมเบอร์เกอร์ไก่ปริมาณ 2 กิโลกรัม

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
เนื้อหน้าอกไก่	1,200
หนึ่งไก่	800
ไข่ไก่	2 ฟอง
เกลือ	28
ผงชูรส	6.4
นมสด	240
พริกไทยบด	14
หอมใหญ่ผัด	272
เกล็ดขนมปัง	136
ซอสปรุงรส	2 ซ้อนโต๊ะ

ที่มา : ดัดแปลงจาก (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และพรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ, 2552 : 86-87)

การปรุงสุกด้วยการนึ่ง ใช้ระยะเวลาในการนึ่งให้สุกประมาณ 15-20 นาที นับจากน้ำเดือด วัดอุณหภูมิใจกลางของไส้แฮมเบอร์เกอร์ต้องไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส แสดงว่าไส้แฮมเบอร์เกอร์ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว เมื่อผลิตภัณฑ์แฮมเบอร์เกอร์ไก่อ่ผ่านกระบวนการปรุงสุกด้วยการนึ่งแล้ว ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ ทดสอบทางประสาทสัมผัส และต้นทุนในการผลิต เหมือนในการทดลองย่อยที่ 1 แต่ในส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะทำการทดสอบเฉพาะไส้ของแฮมเบอร์เกอร์ไก่อ่ และทำการทดสอบแฮมเบอร์เกอร์ไก่อ่พร้อมขนมปังด้วย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกไก่อ่ และแฮมเบอร์เกอร์ไก่อ่โดยใช้น้ำพริกแกงป่าแสนตุงนั้น ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า พลังงาน และวอเตอร์แอกติวิตี้ ( $a_w$ ) คุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก (% cooking loss) และวัดสีผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ค่าความสว่าง (lightness,  $L^*$ ) ค่าสีแดง (redness,  $a^*$ ) และค่าสีเหลือง (yellowness,  $b^*$ ) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ในส่วนของการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) นำผลการศึกษาในด้านต่าง ๆ มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Analysis of Variance วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

### สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เลขที่ 41 หมู่ 5 ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี