

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับการวิเคราะห์

1. เตาไฟฟ้า (Hot Plate ; Schott SLR, Germany)
2. เครื่องเขย่าสาร (Vortex Mixer ; Wisd VM-10, Korea)
3. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius, Germany)
4. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล 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. ภาชนะอะลูมิเนียมสำหรับหาค่าความชื้น
8. โถดูดความชื้น
9. อุปกรณ์ย่อยโปรตีนประกอบด้วยเตาเผา และเครื่องดักจับไอกรด
10. อุปกรณ์กลั่นโปรตีน
11. อุปกรณ์ชูดกลั่นไขมัน
12. เตาเผาความร้อนสูง
13. ถ้วยกระเบื้องเคลือบ
14. เครื่องวัดสี (CR-410, Konica Minolta Sensing Inc., Japan)
15. เครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

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

3.3 ขั้นตอนการทดลอง

1. การเตรียมวัตถุดิบเนื้อสัตว์

นำชิ้นส่วนเนื้อสะโพกสุกร มันแข็งสุกร เนื้อหน้าอกไก่กระต๊อติดหนัง ปลานิล ปลาสร้อย และ ปลาตุ๋นบึกอยู่ ซึ่งเลือกซื้อมาจากตลาดสวนมะม่วง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี (ตลาดสด ในช่วงเช้า) จากนั้นนำปลาชนิดต่าง ๆ มาชั่งน้ำหนัก หลังจากชั่งน้ำหนักเสร็จแล้วทำการชำแหละแยก

ส่วนของเนื้อออกจากหัว ก้าง และส่วนของท้อง หลังจากชำแหละปลาชนิดต่าง ๆ เสร็จแล้วทำการ ชั่งน้ำหนักในส่วนของเนื้อที่ชำแหละและชั่งน้ำหนักในส่วนของหัว ก้าง และส่วนของท้องร่วมกัน อีกครั้งเพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการคำนวณต้นทุนของการผลิตไส้อ้วสมุนไพรมันในแต่ละกลุ่มการทดลอง จากนั้นนำเนื้อสะโพกสุกร มันแข็งสุกร เนื้อหน้าอกไก่กระหนงติดหนัง และเนื้อปลาชนิดต่าง ๆ ที่ชำแหละเอาส่วนของหัว ก้าง และส่วนของท้องออกแล้วมาบดด้วยเครื่องบดเนื้อ เพื่อเตรียมใช้เป็น วัตถุดิบในการผลิตไส้อ้วสมุนไพรมันในแต่ละกลุ่มการทดลองต่อไป

2. การเตรียมตัวอย่างไส้อ้วสมุนไพรมัน

ทำการเตรียมตัวอย่างไส้อ้วสมุนไพรมันโดยใช้เนื้อที่ผ่านการบดละเอียดแล้ว และผ่านการลด อุณหภูมิให้ต่ำลงโดยการแช่ในตู้เย็นอุณหภูมิของเนื้อต้องไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส โดยใช้เนื้อกลุ่ม ทดลองละ 4 กิโลกรัม แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มการทดลอง ได้แก่ เนื้อสะโพกสุกรผสมไขมันสุกร (กลุ่มควบคุม) ซึ่งผสมไขมันแข็งสุกรปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ต่อกิโลกรัมของเนื้อ ส่วนเนื้อหน้าอกไก่ กระหนงติดหนัง เนื้อปลานิล เนื้อปลาทราย และเนื้อปลาตูก จะใช้เนื้อเป็นวัตถุดิบในการทำโดยไม่ผสม ไขมันสุกรในสูตร โดยนำเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ แต่ละกลุ่มการทดลองมานวดผสมกับเครื่องปรุงและพริก แกงตามสูตรโดยดัดแปลงจาก เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคณะ (2555) ดังแสดงในตารางที่ 3.1 นวด ผสมให้เครื่องปรุงเข้ากันดี และเนื้อมีลักษณะเหนียว นำส่วนผสมที่ได้แต่ละกลุ่มการทดลองชั่งน้ำหนัก แบ่งเป็น 4 ซ้ำ โดยในแต่ละซ้ำมีน้ำหนักเท่า ๆ กันประมาณ 1 กิโลกรัม จากนั้นนำมาบรรจุใส่สุกรใน แต่ละซ้ำจะมัดด้วยเชือกเป็นท่อน ๆ ละประมาณ 100 กรัม นำไปอบด้วยหม้ออบลมร้อน (รุ่น CO-708; OTTO, Thailand) ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 20 นาที โดยครบ 10 นาที จะทำการกลับด้านของไส้อ้วและอบต่ออีก 10 นาที วัตถุดิบใจกลางของไส้อ้วให้มีค่าอยู่ใน ช่วง 69-72 องศาเซลเซียส แสดงว่าไส้อ้วผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่าง ไส้อ้วสมุนไพรมันเพื่อศึกษาในด้านต่าง ๆ ต่อไป

3.4 ขั้นตอนการศึกษาและการเก็บข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร

วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของผลิตภัณฑ์ไส้อ้วสมุนไพรมันในแต่ละกลุ่มการทดลอง ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ตามวิธีของ (AOAC, 2000) ส่วนค่าพลังงานโดยใช้เครื่องวิเคราะห์หา ค่าพลังงาน (Bomb Calorimeter ; IKA, Germany)

2. การวิเคราะห์การต้านอนุมูลอิสระ

การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธีการทำลายอนุมูลอิสระ DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) ดัดแปลงจากวิธีการของ Singhatong *et al.* (2010) ทำได้โดย

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรใส่อ้วสมุนไพรร 4 กิโลกรัม และสูตรของพริกแกง

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
เนื้อสัตว์	4,000
เกลือ	40
น้ำปลา	40
ผงชูรส	20
น้ำตาลทราย	20
พริกแกง	265
ใบมะกรูดหั่นฝอย	105
ตะไคร้หั่นฝอย	265
<hr/>	
ส่วนประกอบของพริกแกง	ปริมาณ (กรัม)
พริกแห้ง	70
ข่า	15
กระเทียม	50
หอมแดง	80
ผิวมะกรูด	30
ตะไคร้	80
ขมิ้น	15
กะปิ	30

ที่มา : ดัดแปลงจาก เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคณะ (2555)

ปิเปตสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ปริมาณ 2.9 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติมสารสกัดหยาบลงไป 0.1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งไว้ในที่มืด 30 นาที พร้อมกันนี้ ทำตัวอย่างควบคุม (control) หรือสารละลาย DPPH ที่ไม่มีตัวอย่างทำโดยใช้เมทานอล จำนวน 0.1 มิลลิลิตร แทนตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ วิเคราะห์ตามวิธีการเดียวกัน เมื่อครบ 30 นาที นำตัวอย่างและตัวอย่างควบคุมไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร คำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเป็นร้อยละของการยับยั้ง (%Inhibition) ตามสมการ

$$\text{ร้อยละการยับยั้ง} = [(A_0 - A_s) / A_0] \times 100$$

โดย A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างควบคุม และ A_s = ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารสกัดหยาบจากใส้ั่วสมุนไพโร

3. การศึกษาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก (% cooking loss)

นำใส้ั่วที่ได้จากการผลิต โดยใช้สูตรเดียวกันแต่ใช้ชนิดของเนื้อสัตว์เป็นวัตถุดิบในการผลิตใส้ั่วสมุนไพโรแตกต่างกัน มาหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก (% cooking loss) โดยนำตัวอย่างใส้ั่วทุกกลุ่มการทดลอง มาชั่งน้ำหนักก่อนอบโดยบันทึกเป็นน้ำหนักเริ่มต้น (C_1) จากนั้นนำใส้ั่วไปอบในหม้ออบที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที โดยครบ 10 นาที จะทำการกลับด้านของใส้ั่วและอบอีก 10 นาที โดยวัดอุณหภูมิใจกลางของใส้ั่วให้อยู่ในช่วง 69-72 องศาเซลเซียส นำออกมาทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนักสุดท้าย (C_2) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก ตามวิธีการของ Devine *et al.* (1999) โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก} = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100$$

4. การศึกษาค่าสี

สุ่มตัวอย่างใส้ั่วสมุนไพโรแต่ละกลุ่มการทดลอง ที่ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้วมาวัดสีผิวด้านในของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดสีตัวอย่างละ 3 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องวัดสี (CR-410, Konica Minolta Sensing Inc., Japan) เก็บข้อมูลแต่ละตัวอย่างบันทึกค่า ได้แก่ ค่าความสว่าง (lightness, L^*) ค่าสีแดง (redness, a^*) และค่าสีเหลือง (yellowness, b^*)

5. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

โดยการสุ่มตัวอย่างใส้ั่วสมุนไพโรทุกกลุ่มการทดลอง ที่ผ่านกระบวนการปรุงสุกแล้ว นำมาหั่นเป็นชิ้น ๆ จากนั้นนำมาประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้ผู้ทดสอบชิมกลุ่มทดลองละ 1 ชิ้น โดยใช้จำนวนผู้ทดสอบ 60 คน ด้วยวิธีการ 9-Point Hedonic Scale ผู้ทดสอบให้คะแนนความพึงพอใจในด้านคุณลักษณะต่าง ๆ ลำดับความไม่ชอบมากที่สุด เท่ากับ 1 และความชอบมากที่สุดเท่ากับ 9 โดยผู้ทดสอบในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี ซึ่งไม่ได้กำหนดเพศและอายุของผู้ทดสอบ

6. การคำนวณต้นทุนการผลิต

การศึกษาครั้งนี้คำนวณต้นทุนการผลิตใส้ั่วสมุนไพโรในแต่ละกลุ่มการทดลอง จากราคาของเนื้อสัตว์และวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตใส้ั่วสมุนไพโร (แต่ไม่ได้นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนในการผลิตด้านอื่น ๆ มาคำนวณร่วมด้วย) โดยคำนวณออกมาเป็นต้นทุนในการผลิตใส้ั่วสมุนไพโรที่ยัง

ไม่ผ่านกระบวนการปรุงสุกต่อไส้ั่วสมุนไพรมะ 1 กิโลกรัมของเนื้อที่ใช้ และเปรียบเทียบความแตกต่างของต้นทุนในการผลิตไส้ั่วสมุนไพรมะแต่ละกลุ่มการทดลอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของผลิตภัณฑ์ไส้ั่วสมุนไพรมะ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และพลังงาน ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ การศึกษาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก การศึกษาค่าสีผิวภายในของผลิตภัณฑ์ 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 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.6 สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เลขที่ 41 หมู่ 5 ตำบลท่าช้าง
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี