

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.2.1 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์	Shimadzu (UV-1601), Japan
3.2.2 เครื่องวัดสารประกอบมีซั่ว	Ebro TM electronic (FOM 310), Germany
3.2.3 เครื่องวัดความหนืด	Brookfield (DV-III), USA
3.2.4 เครื่องวัดสี	Hunter Lab (Color Queat XE), USA
3.2.5 เตาเผา	Nabertherm, Germany
3.2.6 เครื่องบดละเอียด (Pin mill)	Retsch (DR 1000), Germany
3.2.7 อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)	Memmert, Germany
3.2.8 เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)	Hermle (ZK 380), Germany
3.2.9 เตาไฟฟ้า (Hotplate)	Clifton (Cerastir), England
3.2.10 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง	Ohaus (ARC 120), USA
3.2.11 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง	Denver (SI-324), Germany
3.2.12 กระดาษกรองเบอร์ 1	Whatman, England
3.2.13 หม้อทอด	Princess, China
3.2.14 ชุดเครื่องกรองสูญญากาศ	
3.2.15 เครื่องกวนผสม	
3.2.16 เครื่องแก้ว	

3.2 วัตถุดิบ

3.2.1 น้ำมันปาล์มผ่านการทอดไก่ชุบแป้งจากร้านขายอาหารฟาสต์ฟูดแห่งหนึ่ง บริเวณตลาดลาดกระบัง ซึ่งทอดแบบน้ำมันท่วม และเปลี่ยนน้ำมันเมื่อน้ำมันมีสีคล้ำ

3.2.2 แกลบข้าวเจ้าจากโรงสีข้าว	
3.2.3 น้ำมันปาล์ม	ยี่ห้อ หยก
3.2.4 นักเก็ตไก่แช่แข็ง	ยี่ห้อ สุรพลนิชิเรฟูดส์

3.3 สารเคมี

3.3.1 ไอโซออกเทน	MERCK, Germany
3.3.2 ฟีนอล์ฟทาลิน	CARLO ERBA, France

3.3.3 โซเดียมไฮดรอกไซด์	MERCK, Germany
3.3.4 กลอโรฟอร์ม	LAB-SCAN, Thailand
3.3.5 กรดอะซิติก	MERCK, Germany
3.3.6 โพแทสเซียมไอโอไดด์	MERCK, Germany
3.3.7 โซเดียมไธโอซัลเฟต	CARLO ERBA, France
3.3.8 พาราแอนนิซีน	MERCK, Germany
3.3.9 กรดไตรคลอโรอะซิติก	MERCK, Germany
3.3.10 กรดไทโอบาร์บิทริก	SIGMA, Germany
3.3.11 เอธิลแอลกอฮอล์ 95 %	

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยอาหารเพื่อโภชนาการ กรมอนามัย

3.5 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.5.1 การเตรียมตัวดูดซับถั่วเหลือง

บดถั่วเหลืองด้วยเครื่องบดหยาบ จากนั้นนำมาบดต่อด้วยเครื่องบดละเอียด (Pin Mill) ขนาดอนุภาค ≤ 250 ไมโครเมตร นำถั่วเหลืองที่บดได้ใส่ลงในครูชีเบล เติมน้ำสะอาดจนเต็มครูชีเบล จากนั้นนำไปเผาต่อในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เวลา 12 ชั่วโมง หรือจนได้ถั่วเหลืองที่มีสีขาว นำออกทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องในโถดูดความชื้น แล้วเก็บในขวดแก้วมีฝาปิด

3.5.2 วิเคราะห์คุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดไก่หุบแป้ง

นำน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดไก่หุบแป้งไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ

3.5.2.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน

- 1) วิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันอิสระ (AOCS Ca 5a-40)
- 2) วิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (AOCS Ca Cd 8-5)
- 3) วิเคราะห์สารประกอบมีขี้ โดยใช้เครื่อง EbroTM electronic (FOM 310) วัดที่อุณหภูมิ 150 ± 1 องศาเซลเซียส
- 4) วิเคราะห์ปริมาณพาราแอนนิซีน (AOCS Cd 18-90)

3.5.2.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมัน

1) วิเคราะห์ความหนืด โดยใช้เครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DV III ใช้ชุด small sample adapter หัววัด No.18 ใช้ตัวอย่าง 5 กรัม วัดที่อุณหภูมิ 25 ± 1 องศาเซลเซียส

2) วิเคราะห์สี โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Lab (Color Quest XE)

3.5.3 ศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการดูดซับของเถ้าแกลบที่มีต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดไก่ชุบแป้ง

ชั่งน้ำมันปาล์มทอดไก่ที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ปริมาณ 300 กรัม เติมน้ำดูดซับเถ้าแกลบสัดส่วน 20 กรัมต่อน้ำมัน 100 กรัม ใช้เวลาดูดซับ 20 นาที กวนด้วยเครื่องกวนตลอดเวลา โดยดูดซับที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 2), 80 ± 2 และ 105 ± 2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ กรองด้วยชุดเครื่องกรองสุญญากาศ ใช้กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 นำน้ำมันที่กรองได้มาวิเคราะห์ค่าเช่นเดียวกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดในข้อ 3.5.2 และวัดปริมาณน้ำมันที่ได้หลังการดูดซับ

3.5.4 ศึกษาผลของเวลาที่ใช้ในการดูดซับและปริมาณของเถ้าแกลบต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดไก่ชุบแป้ง

ชั่งน้ำมันปาล์มทอดไก่ที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ปริมาณ 300 กรัม ให้ความร้อนที่อุณหภูมิที่เลือกได้จาก 3.5.3 จากนั้นเติมน้ำดูดซับเถ้าแกลบสัดส่วน 20, 25 และ 30 กรัมต่อน้ำมัน 100 กรัม ใช้เวลาดูดซับ 10, 20 และ 30 นาที กวนด้วยเครื่องกวนตลอดเวลา กรองด้วยชุดเครื่องกรองสุญญากาศ ใช้กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 นำน้ำมันที่กรองได้มาวิเคราะห์ค่าเช่นเดียวกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดในข้อ 3.5.2 และวัดปริมาณน้ำมันที่ได้หลังการดูดซับ

3.5.5 ศึกษาสัดส่วนการผสมน้ำมันปาล์มใหม่และน้ำมันปาล์มที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพต่อสมบัติการทอดนกกระทาไก่

ผสมน้ำมันปาล์มใหม่และน้ำมันปาล์มที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ ในสัดส่วน 100:0 75:25 50:50 และ 25:75 นำนกกระทาไก่แช่แข็งที่จำหน่ายในท้องตลาด ปริมาณ 0.5 กิโลกรัม ทอดในน้ำมันแต่ละสัดส่วน โดยมีปัจจัยควบคุมคือ อุณหภูมิ 165 ± 2 องศาเซลเซียส แบ่งทอด 2 ครั้ง ทอดครั้งละ 5 นาที รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 10 นาที ใช้ปริมาณน้ำมัน 2.5 ลิตร หลังจากทอดเสร็จปล่อยให้ น้ำมันร้อนต่อเนื่องไปอีกเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จึงปิดสวิทช์หม้อทอด ทำการกรองน้ำมัน น้ำมันที่ผ่านการทอดจะนำไปใช้ทอดนกกระทาไก่ซ้ำในวันรุ่งขึ้น ทำซ้ำต่อเนื่องกันจนครบ 7 วัน เก็บตัวอย่างน้ำมันหลังเสร็จสิ้นการทอดของแต่ละวัน 100 มิลลิลิตรใส่ขวดสีชา วิเคราะห์ค่าเช่นเดียวกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดในข้อ 3.5.2 และนกกระทาไก่ที่ทอดแล้วเก็บใส่ในถุงพลาสติกพอลิโพรไพลีน (polypropylene) เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

3.5.6 ศึกษาคุณภาพการเก็บรักษานักเกิดไก่ทอด

เก็บตัวอย่างนักเกิดไก่ที่ทอดจากการทอดในน้ำมันผสม ข้อ 3.5.5 ในแต่ละวัน โดยนำนักเกิดไก่ทอดมาซับน้ำมันออกโดยใช้กระดาษซับมันรองพื้น ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเก็บใส่ในถุงพลาสติกพอลิโพรไพลีน และปิดถุงให้สนิท เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ค่าความหืน (Thiobabituric acid, TBA) (ดัดแปลงจาก Jayssingh and Cornforth, 2003) ทุกสัปดาห์

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการดูดซับ ข้อ 3.5.3 และการศึกษาสัดส่วนการผสมน้ำมันปาล์มใหม่และน้ำมันปาล์มที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพต่อสมบัติการทอดนักเกิดไก่ ข้อ 3.5.5 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ศึกษาผลของเวลาที่ใช้ในการดูดซับและปริมาณของถั่วแกลบต่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันปาล์มที่ผ่านการทอดไก่ชุบแป้ง ข้อ 3.5.4 วางแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล (Factorial Design) ขนาด 3x3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncans' New Multiple Range Test