

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 ข้าวเจ้า พันธุ์พิษณุโลก 2 (ตราห่านขาว, หจก.พรรณพล อินเตอร์ไรซ์)

3.1.2 ข้าวเหนียว พันธุ์สันป่าตอง (สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์)

3.2 อุปกรณ์

3.2.1 เครื่องวัดสมบัติทางความร้อน Differential Scanning Calorimeter, DSC (รุ่น DSC 1 บริษัท Mettler-Toledo (Thailand) Ltd., Switzerland))

3.2.2 เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น MS 3002S/01 (Switzerland)

3.2.3 เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น MS 204 (Switzerland)

3.2.4 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ยี่ห้อ Memmert รุ่น UM400 (Germany)

3.2.5 ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ (Low Temperature (B.O.D) Incubator) ยี่ห้อ Wise Cube รุ่น WIR-150 (Korea)

3.2.6 ตู้บ่มควบคุมอุณหภูมิ (Forced-Air Incubator) ยี่ห้อ Wise Cube รุ่น WIF-105 (Korea)

3.2.7 ถ้วยหาความชื้น (Moisture can)

3.2.8 Hammer mill ยี่ห้อ Polymix รุ่น PX-MFC (Switzerland)

3.2.9 เครื่องสีข้าวขนาดเล็ก ยี่ห้อ Powerful Seed รุ่น Long No.1 (China)

3.2.10 เครื่องวัดความชื้นแบบอินฟราเรด ยี่ห้อ Ohaus รุ่น MB23 (China)

3.2.11 ถุงสุญญากาศ (Vacuum Bag)

3.2.12 เครื่องปิดผนึกสุญญากาศ (Vacuum packing machine) ยี่ห้อ VAC-STAR รุ่น Verpackungsmaschinen AG (Switzerland)

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

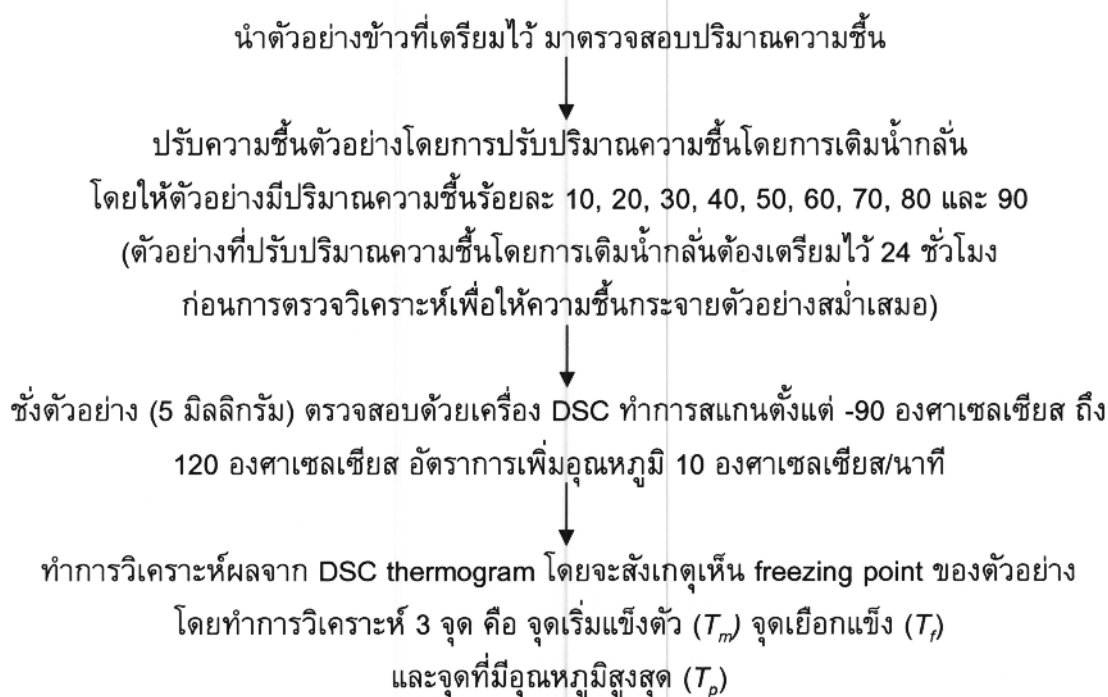
3.3.1 ศึกษาและจัดทำไออะแกรมสถานะของข้าวพันธุ์สันปาดอง และข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2

3.3.1.1 การเตรียมตัวอย่างข้าว

นำตัวอย่างข้าวพันธุ์สันปาดอง และข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ในรูปของข้าวเปลือกมาทำการบดละเอียดด้วยเครื่อง Hammer mill ให้เป็นผงละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช บรรจุตัวอย่างข้าวในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการนำไปตรวจสอบต่อไป

3.3.1.2 ตรวจวิเคราะห์จุดเยือกแข็ง (freezing curve)

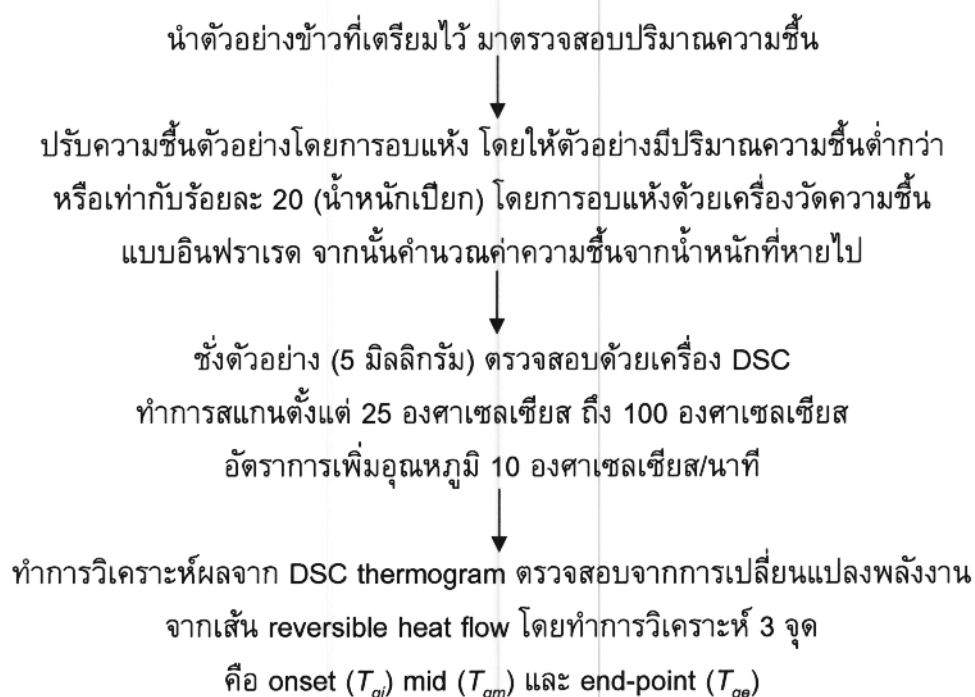
นำตัวอย่างข้าวที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10-90 มาทำการวิเคราะห์จุดเยือกแข็ง โดยใช้เครื่อง DSC ทำการสแกนตั้งแต่ -90 องศาเซลเซียส ถึง 120 องศาเซลเซียส อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส/นาที ดังแสดงในภาพที่ 41



ภาพที่ 41 การเตรียมตัวอย่าง และวิธีการตรวจวิเคราะห์จุดเยือกแข็ง
ที่มา : ดัดแปลงจาก Sablani, Bruno, Kasapis & Symaladevi (2009)

3.3.1.3 ตรวจวิเคราะห์การเกิดกลาสทรานซิชัน (T_g)

นำตัวอย่างข้าวที่มีความชื้นในช่วงต่ำกว่าตัวอย่างที่ทดสอบหาจุดเยือกแข็ง มาทดสอบโดยใช้เครื่อง DSC ทำการสแกนตั้งแต่ 25 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส/นาที ค่าอุณหภูมิกลาสทรานซิชันตรวจสอบได้จากการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ตรวจสอบจากเส้น reversible heat flow ของ DSC thermogram ดังแสดงในภาพที่ 42



ภาพที่ 42 การเตรียมตัวอย่าง และวิธีการตรวจวิเคราะห์การเกิดกลาสทรานซิชัน

ที่มา : ดัดแปลงจาก Rahman et al. (2002) และ Sablani, Bruno, Kasapis & Symaladevi (2009)

3.3.1.4 จัดทำไดอะแกรมสถานะของข้าวพันธุ์สันป่าตอง และข้าวพันธุ์

พิษณุโลก 2

นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์จุดเยือกแข็ง และการตรวจวิเคราะห์กลาสทรานซิชันที่ได้จาก DSC thermograms เมื่อนำมาพลอตเป็นไดอะแกรมสถานะสถานะเบื้องต้นของตัวอย่างข้าว และหาสภาวะที่เหมาะสม ในการทดสอบการเก็บรักษาข้าวเปลือก โดยทำการพลอตกราฟจุดเยือกแข็ง และกราฟอุณหภูมิกลาสทรานซิชันของตัวอย่างที่ปริมาณสัดส่วนของแข็งหรือความชื้นต่าง ๆ

3.3.2 ทดสอบคุณภาพการสีปริมาณข้าวต้น ของข้าวพันธุ์สันป่าตอง และข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2

นำข้าวเปลือกที่ทำการศึกษามาตรวจสอบคุณภาพการสีเริ่มต้น ตรวจสอบปริมาณข้าวต้น (head rice yield) โดยนำข้าวมาสี จากนั้นนับจำนวนข้าวต้นหรือข้าวที่มีส่วนหักน้อยกว่า 2 ส่วนใน 10 ส่วน ชั่งน้ำหนักข้าวต้นที่ได้ คำนวณหาร้อยละของข้าวต้นเทียบกับน้ำหนักข้าวเปลือกที่นำมาสี จากนั้นแบ่งข้าวบรรจุในถุงสุญญากาศถุงละ 500 กรัม เก็บรักษาในสภาวะ 2 สภาวะ ได้แก่ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าเส้นกลาสทรานซิชัน (สถานะคล้ายแก้ว) และที่อุณหภูมิสูงกว่าเส้นกลาสทรานซิชัน (สถานะคล้ายยาง) โดยกำหนดให้เก็บรักษาอย่างน้อย 2 จุดอุณหภูมิต่อสถานะ โดยจุดที่เก็บรักษาได้จากไดอะแกรมสถานะที่จัดทำขึ้นในขั้นตอนก่อนหน้านี้ ควบคุมอุณหภูมิด้วยเครื่องอบหรือตู้แช่แล้วแต่กรณีจากนั้นสุ่มตัวอย่างข้าวมาทำการสีทุกสัปดาห์ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้สภาวะการสีเดียวกันตลอดระยะเวลาทดลอง ตรวจสอบปริมาณข้าวต้น โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกันกับที่อธิบายก่อนหน้านี้ นำข้อมูลร้อยละของข้าวต้นที่สีได้ในแต่ละสัปดาห์มาวิเคราะห์ ซึ่งจะแสดงถึงคุณภาพการสี

3.3.3 การตรวจสอบและการวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการตรวจสอบโดยการทำซ้ำอย่างน้อย 2 ซ้ำ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิค ANOVA (Analysis of variance) โดยทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย LSD (Least significant difference) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 17

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

3.5 ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม พ.ศ. 2559