

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาออกแบบเครื่องอบกระดาศใบสับปรดพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์เพื่อทดลองหาค่าความชื้นในการอบกระดาศใบสับปรด มีรายละเอียดดังนี้

3.1 การพัฒนาเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์

ได้ความร้อนการใช้งานในการอบกระดาศ 2 แบบคือ

3.1.1 ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

3.1.2 ความร้อนจากพลังงานฮีตเตอร์ไฟฟ้า

3.2 การออกแบบเครื่องอบกระดาศใบสับปรด

เนื่องจากขนาดของตะแกรงมีขนาด 100×50 เซนติเมตร จึงออกแบบตู้อบที่สามารถจัดวางตะแกรงได้ 15 ชั้นชั้นละ 2 แผ่นในการอบแต่ละครั้งมีจำนวน 30 แผ่นจึงออกแบบตู้อบที่มีขนาด $100 \times 105 \times 130$ เซนติเมตร



รูปที่ 3.1 ชั้นวางตะแกรง

แผ่นกระจกสีดำปิดด้านบนทำจากกระจกใสหนา 3 มิลลิเมตร หุ้มขอบอลูมิเนียมด้วยขนาด 100 x 260 เซนติเมตร



รูปที่ 3.2 แผ่นกระจกสีดำปิดด้านบน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือวัดที่ใช้บันทึกข้อมูลประกอบด้วย

3.3.1 เครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE 78 ใช้วัดอุณหภูมิใน องศา F และ องศา $^{\circ}\text{C}$ ช่วงการวัดค่า 0~800 $^{\circ}\text{C}$ ใช้งานคู่กับ Thermocouple type K

3.3.2 เครื่องวัดความชื้น CEM รุ่น ST-321S ช่วงการวัดค่าความชื้น 10~100% RH ค่าความละเอียด 0.01%RH

3.3.3 ตราชั่ง T-Scale QHW3 ความละเอียด 0.1 g น้ำหนักสูงสุด 3 kg

3.3.4 เครื่องวัดความเข้มแสงอาทิตย์ CEM รุ่น DT-1307 สามารถวัดพลังงานแสงอาทิตย์ได้ถึง 1999 Watt/m^2 ค่าความละเอียด $\pm 10 \text{ Watt/m}^2$

3.3.5 เครื่องวัดความเร็วลม kimo รุ่น AMI 300 ช่วงการวัดค่าได้ 3.1 ถึง 35 m/s ค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 1\%$ of reading $\pm 0.3 \text{ m/s}$ ความละเอียด 0.1 m/s

3.3.6 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า BK Precision 325วัดกำลังได้สูงสุด 400KW ความละเอียด 0.01 k

3.3.7 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า SR Electric Wh 15/45 A



รูปที่ 3.3 เครื่องวัดอุณหภูมิ FLUKE 78



รูปที่ 3.4 เครื่องวัดความชื้นยี่ห้อ CEM รุ่น ST-321S



รูปที่ 3.5 ตาชั่ง T-Scale QHW3



รูปที่ 3.6 เครื่องวัดความเข้มแสงอาทิตย์ ยี่ห้อ CEM รุ่น DT-1307



รูปที่ 3.7 เครื่องวัดความเร็วลม ยี่ห้อ kimo รุ่น AMI 300

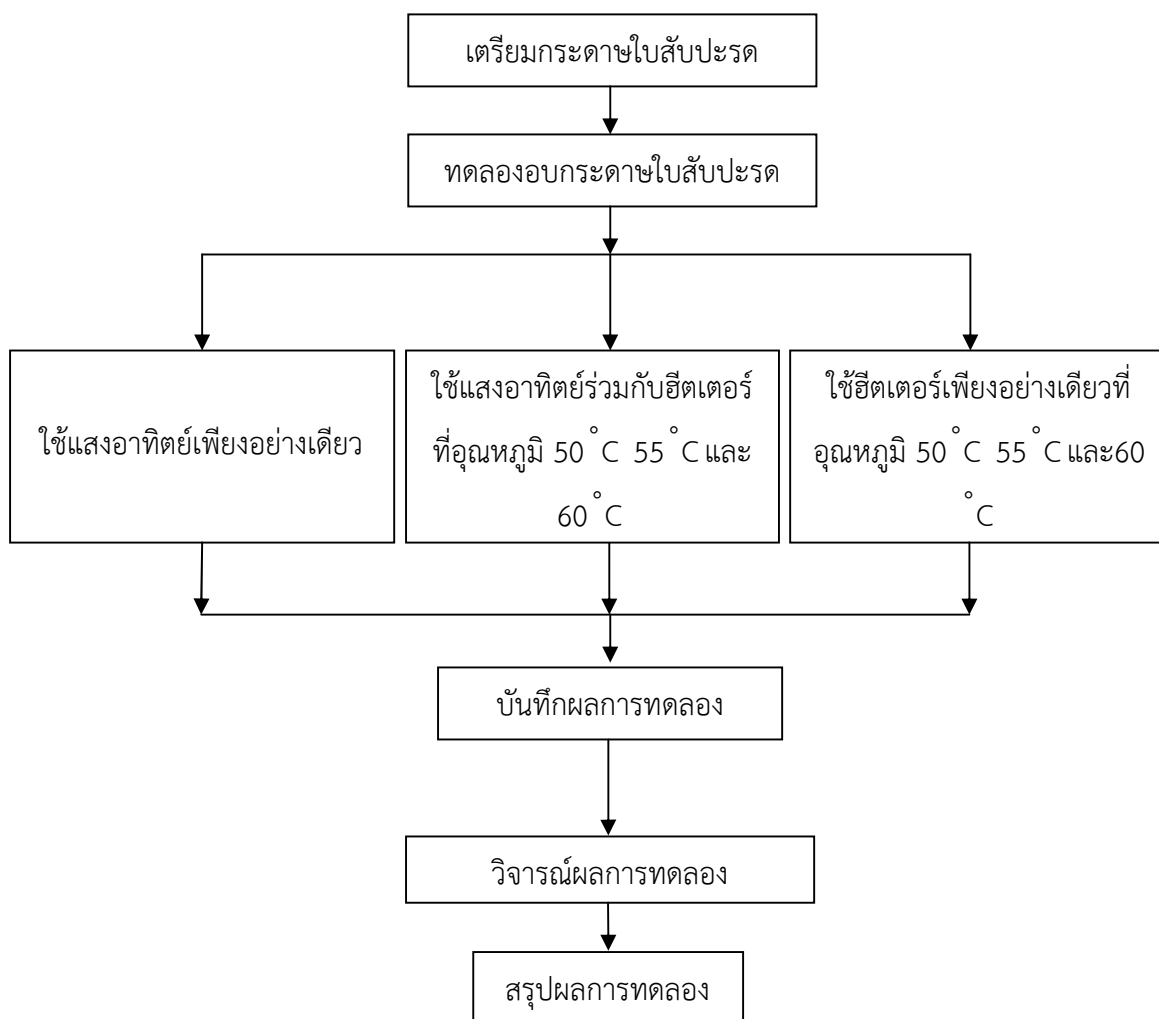


รูปที่ 3.8 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า BK Precision 325



รูปที่ 3.9 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า SR Electric

3.4 แผนผังการทดลองเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์



รูปที่ 3.10 แผนผังการทดลอง

3.5 ขั้นตอนในการทำกระดาษจากใบสับปะรด

3.5.1 นำใบสับปะรดซึ่งหาซื้อได้จากไร่สับปะรด ในราคาประมาณกิโลกรัมละ 1 บาท



รูปที่ 3.11 ใบสับปะรดหลังการเก็บเกี่ยว

3.5.2 ตัดใบสับปะรดด้วยมีด ออกเป็นท่อน ๆ โดยที่แต่ละท่อนยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร



รูปที่ 3.12 ใบสับปะรดสับเป็นท่อนๆ

3.5.3 นำใบสับปะรดไปเทลงในถัง เพื่อล้างทำความสะอาดใบสับปะรด โดยการแช่น้ำทิ้งไว้

3.5.4 นำน้ำเติมลงในถังตมประมาณ 1/2 ถัง จากนั้นจุดไฟต้มน้ำให้เดือด

3.5.5 นำโซดาไฟเติมลงในน้ำในอัตราส่วน โซดาไฟ 1 กิโลกรัม ต่อ ใบสับปะรด 30 กิโลกรัม



รูปที่ 3.13 ถังต้มไบโสัปประด

3.5.6 เมื่อน้ำกับโซดาไฟผสมกันเข้ากันได้ดีแล้วนำไบโสัปประดใส่ในถังต้มปิดฝาต้มทิ้งไว้ 5 ชั่วโมง

3.5.7 กวนไบโสัปประดที่ต้มครบ 5 ชั่วโมงแล้วให้เปื่อยเป็นเนื้อเดียวกัน



รูปที่ 3.14 ถังต้มไบโสัปประดขณะต้ม

3.5.8 เมื่อสังเกตเห็นว่าไบโสัปประดเปื่อยได้ที่แล้ว ให้ทำการตักออกด้วยกระชอนใส่ในตะกร้าพลาสติกที่เป็นรูพรุน เพื่อให้สามารถระบายน้ำต้มที่อาจจะติดมากับไบโสัปประดได้

3.5.9 จากนั้นทิ้งไบโสัปประดให้อุณหภูมิลดลงจนเย็นและสะเด็ดน้ำ



รูปที่ 3.15 ไบสับประดที่ต้มแล้ว

3.5.10 ใช้ถุงตาข่ายที่มีลักษณะตาถี่ ๆ ซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะ และเอาไบสับประดที่ผ่านการต้มใส่ถุงตาข่าย โดยใส่ถุงละประมาณ 2 กิโลกรัมและทำการเหยียบเพื่อไบและฉีบน้ำล้างโซดาไฟออก

3.5.11 นำไบสับประดที่บรรจุใส่ถุงตาข่ายนั้นไปล้างน้ำ ทำได้โดยการนำเอาไปแช่ลงในน้ำสะอาด และทำการกววนเพื่อให้ไบสับประดละเอียดและง่ายต่อการทำให้เป็นแผ่น

3.5.12 เมื่อทำการล้างไบสับประดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่วนที่สามารถนำมาทำกระ ดาษได้จะมี ลักษณะ เป็นเส้นใยเล็กๆ และมีความละเอียด จับตัวกันเป็นก้อน



รูปที่ 3.16 เส้นใยจากไบสับประด

3.5.13 หยิบเส้นไบสับประดมาปั่นเป็นก้อนด้วยมือ ก้อนละประมาณ 250 กรัม ขึ้นอยู่กับขนาดของแผงตาก



รูปที่ 3.17 ก้อนโอบสับปะรดก่อนละประมาณ 250 กรัม

3.5.14 ข้อควรระวังในการปั้นเป็นก้อน เพื่อรอการนำไปใส่ในตะแกรง คือถ้าเกิดใน 1 วันถ้าโอบสับปะรดที่ปั้นแล้วใช้ไม่หมดก็จะทำให้เกิดเป็นเม็ดก่อตัวขึ้นภายในเยื่อกระดาษก่อนการขึ้นรูปเป็นกระดาษในตะแกรงสีเหลือง ทำให้เสียคุณภาพได้



รูปที่ 3.18 การชั่งน้ำหนักโอบสับปะรด

3.5.15 นำตะแกรงหรือเฟรมที่ใส่ก้อนโอบสับปะรด ใส่ลงในน้ำพอท่วมเสร็จแล้วจึงกระจายเส้นใยโอบสับปะรดให้สม่ำเสมอโดยกระจายให้ทั่วภายในตะแกรง แล้วยกขึ้น



รูปที่ 3.19 การร่อนใยสับปะรดใส่ลงในตะแกรง

3.5.16 นำกระดาศที่ล่อนเสร็จแล้วมาตั้งผึ่งลมให้สะเด็ดน้ำและให้เยกระดาศจับเป็นเนื้อเดียวกัน



รูปที่ 3.20 การผึ่งตะแกรงกระดาศที่ร่อนเสร็จแล้ว

3.6 ลำดับขั้นตอนการทดลอง

3.6.1 การเตรียมวัสดุอบแห้งนำไปสับปะรดที่ได้จากการต้มมาใส่ลงในตะแกรงแล้วทำให้ใบสับปะรดมีความหนาบางเท่ากัน

3.6.2 เตรียมความพร้อมของเครื่องอบแห้ง โดยการเปิดเครื่องและตั้งอุณหภูมิของเครื่องอบตามกรณีที่ต้องการทดลอง รวมไปถึงการเตรียมความพร้อมของเครื่องบันทึกข้อมูลด้วย

3.6.3 นำกระดาศที่ฟุ้งจนสะเด็ดน้ำแล้วนำไปชั่งน้ำหนักก่อนแล้วนำเข้าตู้อบ โดยวางตะแกรงลงบนชั้นวางตะแกรง

3.6.4 เริ่มทำการทดลองและวัดค่าต่างๆโดยจะทำการเก็บข้อมูลต่างๆต่อไปนี้ทุกๆ 30 นาทีคือ

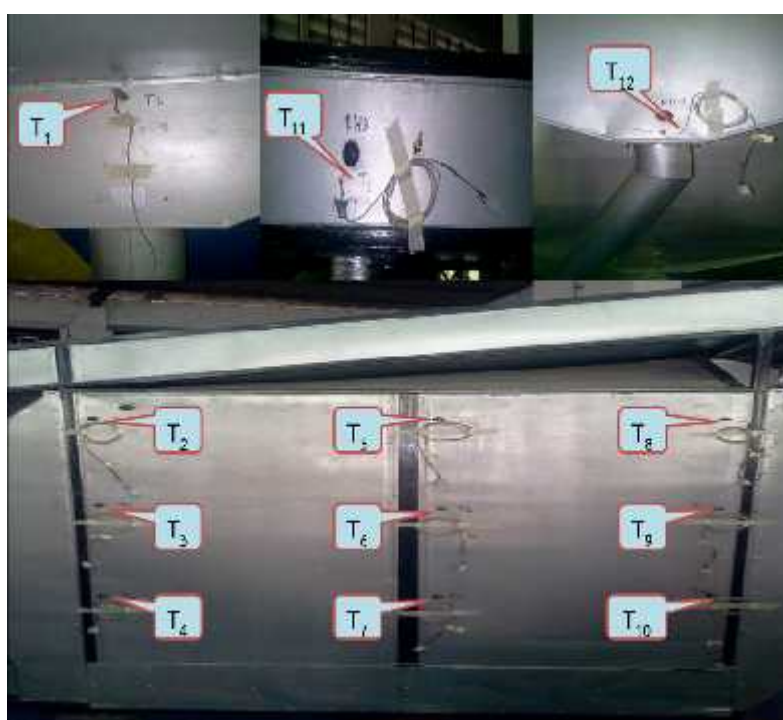
- 1) อุณหภูมิอากาศภายนอก
- 2) อุณหภูมิอากาศภายในตู้ ทั้ง 12 จุด
- 3) ความชื้นภายนอก
- 4) ความชื้นภายในตู้อบ ทั้ง 4 จุด
- 5) ความเข้มแสงอาทิตย์
- 6) มวลของผลิตภัณฑ์
- 7) กำลังไฟฟ้า
- 8) พลังงานไฟฟ้า

3.6.5 นำกระดาศตัวอย่างเริ่มต้นก่อนอบ ไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อหาค่ามวลสุดท้าย

3.6.6 นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบในแต่ละแบบ



รูปที่ 3.21 เครื่องอบกระดาดใบสับปะรดพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์



รูปที่ 3.22 ตำแหน่งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.23 ตำแหน่งเซนเซอร์วัดความชื้น