

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิจารณ์

4.1 ผลการทดลองกรณีใช้ฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียว โดยมีเงื่อนไขการทดลองดังนี้

4.1.1 ทดลองโดยตั้งอุณหภูมิฮีตเตอร์ ที่อุณหภูมิ 50°C 55°C และ 60°C

4.1.2 อัตราการไหลของลมร้อนที่เข้าตู้อบคงที่ เท่ากับ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$

4.1.3 ทดลองอบ 5 ชั่วโมง โดยเริ่มจากเวลา 10.00 น. ถึง 15.00 น.

4.1.4 ทดลองในร่มหรือบริเวณที่ไม่มีแสงอาทิตย์

รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50°C

จากรูปที่ 4.1 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียว ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 845.97 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ

0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความชื้นมาตรฐานแห้งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1179.48 %db และลดลงมาจนมีความชื้นมาตรฐานแห้งเท่ากับ 55.5 %db ในชั่วโมงที่ 3 และลดลงจนต่ำสุดที่ 14.76 %db ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 3 และมาแห้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 5

รูปที่ 4.2 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50 °C

จากรูปที่ 4.2 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ ฮีตเตอร์ 50 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 845.97 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 39 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 50 °C ในชั่วโมงที่ 2.5 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 34.67 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 49.22 °C ในชั่วโมงที่ 3 และมีอุณหภูมิสูงสุด 51.44 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 35 °C และสูงสุดที่ 45 °C อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลม เริ่มต้นที่ 33 °C สูงสุดที่ 43 °C อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยอยู่ที่ 33.82 °C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิฮีตเตอร์ที่ตั้งค่าไว้ 1-2 °C เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อน

ในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิวนกลับเมื่อมาถึงจุดก่อนเข้าเครื่องเป่าลม จะมีอุณหภูมิที่ลดลงไป $1-2^{\circ}\text{C}$ เนื่องจากการสูญเสียความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านผนังและกระจกของกล่องรับแสงอาทิตย์

รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความขึ้นกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50°C

จากรูปที่ 4.3 กราฟแสดงความขึ้นกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 845.97 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความชื้นในตู้อบเริ่มที่ 80.39 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 83.74 %RH และลดลงมาจนถึง 22.59 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นวนกลับเริ่มต้นที่ 70.83 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 77.48 %RH และลดลงมาจนถึง 26.52 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 60.33 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 76.51 %RH และลดลงมาถึง 29.60 %RH ความชื้นภายนอกเริ่มต้นที่ 51.88 %RH และลดลงมาถึง 32.45 %RH ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความชื้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่าความชื้นภายนอกในชั่วโมงที่ 3.5 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งจึงทำให้มีค่าความชื้นลดลงมากจนต่ำกว่าความชื้นภายนอก

รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.4 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 837.67 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความขึ้นมาตรฐานแห้งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1109.47 %db และลดลงมาจนมีความขึ้นมาตรฐานแห้งเท่ากับ 18.21 %db ในชั่วโมงที่ 3 และลดลงจนต่ำสุดที่ 13.05 %db ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 3 และมาแห้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 5

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.5 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ ฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 837.67 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138 \text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 39 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 55 °C ในชั่วโมงที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 34.56 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 54.78 °C ในชั่วโมงที่ 3 และมีอุณหภูมิสูงสุด 57.11 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 35 °C และสูงสุดที่ 44 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 40 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลม เริ่มต้นที่ 34 °C และสูงสุดที่ 43 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 41 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยอยู่ที่ 34.09 °C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีใกล้เคียงกับอุณหภูมิฮีตเตอร์ที่ตั้งไว้ในชั่วโมงที่ 3 และสูงขึ้นจนถึง 57.11 °C ในชั่วโมงที่ 5 เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อนในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิที่วนกลับสูงสุดที่ชั่วโมงที่ 3.5 และอุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมก็สูงสุดที่ชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงมาเมื่อครบ 5 ชั่วโมง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่อบในกรณีนี้เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 3.5 จึงทำให้อุณหภูมิทั้งสองจุดลดลง

รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.6 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 837.67 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความชื้นในตู้อบเริ่มที่ 71.51 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 89.26 %RH และลดลงมาจนถึง 21.11 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นวนกลับเริ่มต้นที่ 63.75 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 81.52 %RH และลดลงมาจนถึง 27.59 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 55.10 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 76.82 %RH และลดลงมาถึง 27.49 %RH ความชื้นภายนอกเริ่มต้นที่ 52.71 %RH และลดลงมาถึง 45.84 %RH ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความชื้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่าความชื้นภายนอกในชั่วโมงที่ 3.5 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งจึงทำให้มีค่าความชื้นลดลงมากจนต่ำกว่าความชื้นภายนอก

รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60°C

จากรูปที่ 4.7 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่ อุณหภูมิฮีตเตอร์ 60°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 852.31 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความขึ้นมาตรฐานแห่งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1057.12 %db และลดลงมาจนมีความขึ้นมาตรฐานแห่งเท่ากับ 17.48 %db ในชั่วโมงที่ 2.5 และลดลงจนต่ำสุดที่ 11.97 %db ในชั่วโมงที่ 3 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 2.5 และมาแห้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 5

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60 °C

จากรูปที่ 4.8 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิ ฮีตเตอร์ 60 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 852.31 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 39 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 60 °C ในชั่วโมงที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 38.22 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 59 °C ในชั่วโมงที่ 3 และมีอุณหภูมิสูงสุด 63.56 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 38 °C และสูงสุดที่ 45 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และทรงตัวจนถึงชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลม เริ่มต้นที่ 38 °C และสูงสุดที่ 44 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และทรงตัวจนถึงชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยอยู่ที่ 32.64 °C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีใกล้เคียงกับอุณหภูมิฮีตเตอร์ที่ตั้งไว้ในชั่วโมงที่ 3 และสูงขึ้นจนถึง 63.56 °C ในชั่วโมงที่ 5 เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อนในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิที่วนกลับจะสูงกว่าอุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลม 1 °C เนื่องจากการสูญเสียความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านผนังและกระจกของกล่องรับแสงอาทิตย์

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60 °C

จากรูปที่ 4.9 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 852.31 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความชื้นในตู้อบเริ่มต้นที่ 89.18 %RH และลดลงมาจนถึง 22.38 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นวนกลับเริ่มต้นที่ 81.97 %RH และลดลงมาจนถึง 23.10 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 78.11 %RH และลดลงมาถึง 22.70 %RH ความชื้นภายนอกเริ่มต้นที่ 40.76 %RH และลดลงมาถึง 42.51 %RH ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความชื้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่าความชื้นภายนอกในชั่วโมงที่ 3 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งจึงทำให้มีค่าความชื้นลดลงมากจนต่ำกว่าความชื้นภายนอก

4.2 ผลการทดลองกรณีใช้แสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว โดยมีเงื่อนไขการทดลองดังนี้

4.2.1 ทดลองโดยตัดการทำงานของฮีตเตอร์ และทดลอง 3 ครั้ง

4.2.2 อัตราการไหลของลมร้อนที่เข้าตู้อบคงที่ เท่ากับ $0.138 \text{ m}^3/\text{s}$

4.2.3 ทดลองอบ 5 ชั่วโมง โดยเริ่มจากเวลา 10.00 น. ถึง 15.00 น.

4.2.4 ทดลองในบริเวณที่มีแสงอาทิตย์ส่องถึงไม่มีร่มไม้บัง

เนื่องจากการทดลองทั้งสามครั้งมีผลการทดลองที่ใกล้เคียงกันมากเพราะสภาพแวดล้อมและสภาพดินฟ้าอากาศใกล้เคียงกันจึงขอแสดงผลการทดลองให้ดูเพียงแค่ครั้งเดียว

รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์

จากรูปที่ 4.10 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ย 35.36°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 881.39 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138 \text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความขึ้นมาตรฐานแห่งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1070.98 %db และลดลงมาจนมีความขึ้นมาตรฐานแห่งเท่ากับ 15.84 %db ในชั่วโมงที่ 4.5 และทรงตัวจนถึงชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 4.5 และมาแห้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 5

รูปที่ 4.11 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์

จากรูปที่ 4.11 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ย 35.36°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 881.39 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 36°C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 43°C ในช่วงที่ 5 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 33.11°C จากนั้นลดลงมาแล้วกลับขึ้นไปใหม่จนมีอุณหภูมิถึง 39.89°C ในช่วงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 32°C และสูงสุดที่ 44°C อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลม เริ่มต้นที่ 32°C สูงสุดที่ 44°C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิภายนอก $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$ เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อนในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกและอุณหภูมิวนกลับมีค่าเท่ากับอุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลม เนื่องจากแสงอาทิตย์ตกกระทบเต็มพื้นที่กระจกรับแสงอาทิตย์ จึงทำให้อุณหภูมิทั้งสองจุดเท่ากัน

รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์

จากรูปที่ 4.12 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวที่อุณหภูมิภายนอก 35.36°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 881.39 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความชื้นในตู้อบเริ่มที่ 76 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 91.78 %RH และลดลงมาจนถึง 39.58 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นวนกลับเริ่มต้นที่ 69.51 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 75.43 %RH และลดลงมาจนถึง 38.01 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 73.45 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 80.12 %RH และลดลงมาถึง 34.44 %RH ความชื้นภายนอกเริ่มต้นที่ 51.23 %RH และลดลงมาถึง 30.38 %RH จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความชื้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าสูงกว่าความชื้นภายนอกเนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 4.5 จึงทำให้มีค่าความสูงกว่าความชื้นภายนอก

รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์

จากรูปที่ 4.13 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว ที่อุณหภูมิภายนอก 35.36°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 881.39 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มต้นที่ 480 W/m^2 และเพิ่มขึ้นจนสูงสุดที่ 832 W/m^2 ในชั่วโมงที่ 3 หรือเวลา 13.00 น. และลดลงเหลือ 748 W/m^2 ในชั่วโมงที่ 5 ของการอบ

4.3 ผลการทดลองกรณีใช้แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ โดยมีเงื่อนไขการทดลองดังนี้

- 4.3.1 ทดลองโดยใช้แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ ที่อุณหภูมิ 50°C 55°C และ 60°C
- 4.3.2 อัตราการไหลของลมร้อนที่เข้าตู้อบคงที่ เท่ากับ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$
- 4.3.3 ทดลองอบ 5 ชั่วโมง โดยเริ่มจากเวลา 10.00 น. ถึง 15.00 น.
- 4.3.4 ทดลองในบริเวณที่มีแสงอาทิตย์ส่องถึงไม่มีร่มไม้บัง

รูปที่ 4.14 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห้งกรณีทดลองด้วย
แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50°C

จากรูปที่ 4.14 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห้งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 912.02 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความขึ้นมาตรฐานแห้งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1062.91 %db และลดลงมาจนมีความขึ้นมาตรฐานแห้งเท่ากับ 11.90 %db ในชั่วโมงที่ 4 และลดลงจนต่ำสุดที่ 11.19 %db ในชั่วโมงที่ 4.5 และทรงตัวจนถึงชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองจะเห็นว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 4 และมาทั้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 5

รูปที่ 4.15 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50 °C

จากรูปที่ 4.15 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 912.02 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 47 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 50 °C ในชั่วโมงที่ 0.5 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 35.44 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 50 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และมีอุณหภูมิสูงสุด 51.56 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 48 °C และสูงสุดที่ 50 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 44 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 43 °C และสูงสุดที่ 49 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 44 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยอยู่ที่ 33.45 °C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์จะถึงตามที่ได้ตั้งค่าไว้โดยใช้เวลาเพียง 0.5 ชั่วโมง อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีใกล้เคียงกับอุณหภูมิฮีตเตอร์ที่ตั้งไว้ในชั่วโมงที่ 3.5 และสูงขึ้นจนถึง 51.56 °C ในชั่วโมงที่ 5 เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อนในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิที่วนกลับและอุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมจะมีค่าสูงสุดอยู่ที่ชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงในชั่วโมงที่ 4-5 เนื่องจากระดับความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มลดลงจึงทำให้อุณหภูมิในสองจุดนี้ลดลงตาม

รูปที่ 4.16 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50 °C

จากรูปที่ 4.16 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 912.02 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความชื้นในตู้อบเริ่มที่ 78.95 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 92.38 %RH และลดลงมาจนถึง 15.19 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นวนกลับเริ่มต้นที่ 69.37 %RH และลดลงมาจนถึง 17.30 %RH ในชั่วโมงที่ 5 ความชื้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 73.18 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 78.98 %RH และลดลงมาถึง 19.45 %RH ความชื้นภายนอกเริ่มต้นที่ 51.76 %RH และลดลงมาถึง 20.22 %RH ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความชื้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่าความชื้นภายนอกในชั่วโมงที่ 4 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งจึงทำให้มีค่าความชื้นลดลงมากจนต่ำกว่าความชื้นภายนอก

รูปที่ 4.17 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์
ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 50°C

จากรูปที่ 4.17 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิภายนอก 33.45°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 912.02 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มต้นที่ 470 W/m^2 และเพิ่มขึ้นจนสูงสุดที่ 832 W/m^2 ในชั่วโมงที่ 3 หรือเวลา 13.00 น. และลดลงเหลือ 740 W/m^2 ในชั่วโมงที่ 5 ของการอบ

รูปที่ 4.18 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับ
ฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.18 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 898.09 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความขึ้นมาตรฐานแห่งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1091.61 %db และลดลงมาจนมีความขึ้นมาตรฐานแห่งเท่ากับ 11.50 %db ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงจนต่ำสุดที่ 10.71 %db ในชั่วโมงที่ 4 และทรงตัวจนถึงชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 3.5 และมาแห้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 4 เนื่องจากเมื่อทำการอบจนครบ 5 ชั่วโมงแล้วความขึ้นมาตรฐานแห่งไม่ลดลงอีก

รูปที่ 4.19 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.19 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 898.09 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 47 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 50 °C ในชั่วโมงที่ 0.5 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 37.22 °C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 55 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และมีอุณหภูมิสูงสุด 56.67 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 49 °C และสูงสุดที่ 50 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงมาเหลือ 45 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 47 °C และสูงสุดที่ 49 °C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 44 °C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยอยู่ที่ 34 °C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์จะถึงตามที่ได้ตั้งค่าไว้โดยใช้เวลาเพียง 0.5 ชั่วโมง อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีใกล้เคียงกับอุณหภูมิฮีตเตอร์ที่ตั้งไว้ในชั่วโมงที่ 3.5 และสูงขึ้นจนถึง 56.67 °C ในชั่วโมงที่ 5 เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อนในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิที่วนกลับและอุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมจะมีค่าสูงสุดอยู่ที่ชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงในชั่วโมงที่ 4-5 เนื่องจากระดับความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มลดลงจึงทำให้อุณหภูมิในสองจุดนี้ลดลงตาม

รูปที่ 4.20 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.20 กราฟแสดงความชื้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ย ตะแกรงละ 898.09 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138 \text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความชื้นในตู้อบเริ่มต้นที่ 77.55 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 90.89 %RH และลดลงมาจนถึง 15.60 %RH ในช่วง 5 ชั่วโมงที่ 5 ความชื้นวนกลับเริ่มต้นที่ 68.27 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 70.56 %RH และลดลงมาจนถึง 17.10 %RH ในช่วง 5 ชั่วโมงที่ 5 ความชื้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 73.28 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 78.34 %RH และลดลงมาถึง 19.20 %RH ความชื้นภายนอกเริ่มต้นที่ 51.56 %RH และลดลงมาถึง 20.21 %RH ในช่วง 5 ชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความชื้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่าความชื้นภายนอกในช่วง 3.5 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งจึงทำให้มีค่าความชื้นลดลงมากจนต่ำกว่าความชื้นภายนอก

รูปที่ 4.21 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับ
ฮีตเตอร์อุณหภูมิ 55 °C

จากรูปที่ 4.21 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิภายนอก 34 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 898.09 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มต้นที่ 476 W/m² และเพิ่มขึ้นจนสูงสุดที่ 835 W/m² ในชั่วโมงที่ 3 หรือเวลา 13.00 น. และลดลงเหลือ 732 W/m² ในชั่วโมงที่ 5 ของการอบ

รูปที่ 4.22 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับ
ฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60 °C

จากรูปที่ 4.22 กราฟแสดงความขึ้นมาตรฐานแห่งกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 60 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 922.20 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที จากตัวอย่างทั้ง 6 แผ่น ความขึ้นมาตรฐานแห้งเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 1043.70 %db และลดลงมาจนมีความขึ้นมาตรฐานแห้งเท่ากับ 9.89 %db ในชั่วโมงที่ 2.5 และลดลงจนต่ำสุดที่ 9.12 %db ในชั่วโมงที่ 3 และทรงตัวจนถึงชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองจะเห็นว่า ผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งในชั่วโมงที่ 3 และมาแห้งหมดทั้ง 30 แผ่น ในชั่วโมงที่ 3.5 เนื่องจากเมื่อทำการอบจนครบ 5 ชั่วโมงแล้วความขึ้นมาตรฐานแห้งไม่ลดลงอีก

รูปที่ 4.23 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60°C

จากรูปที่ 4.23 กราฟแสดงอุณหภูมิกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 60°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 922.20 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที อุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์เริ่มต้นที่ 47°C และเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิถึง 60°C ในชั่วโมงที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบเริ่มต้นที่ 36.56°C และเพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ในชั่วโมงที่ 3.5 และมีอุณหภูมิสูงสุด 64.33°C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิวนกลับเริ่มต้นที่ 49°C และสูงสุดที่ 51°C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 46°C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 43°C และสูงสุดที่ 49°C ในชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงเหลือ 44°C ในชั่วโมงที่ 5 อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยอยู่ที่ 33.45°C จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิหน้าฮีตเตอร์จะถึงตามที่ได้ตั้งค่าไว้โดยใช้เวลาเพียง 1 ชั่วโมง อุณหภูมิเฉลี่ยในตู้อบจะมีใกล้เคียงกับอุณหภูมิฮีตเตอร์ที่ตั้งไว้ในชั่วโมงที่ 3.5 และสูงขึ้นจนถึง 64.33°C ในชั่วโมงที่ 5 เนื่องจากการสะสมของความร้อนหรือผลิตภัณฑ์บางแผ่นเริ่มแห้งจึงคายความร้อนในตัวเองออกมาจึงทำให้อุณหภูมิในตู้อบสูงกว่าที่ตั้งไว้และอุณหภูมิที่วนกลับและอุณหภูมิก่อนเข้าเครื่องเป่าลมจะมีค่าสูงสุดอยู่ที่ชั่วโมงที่ 3.5 และลดลงในชั่วโมงที่ 4-5 เนื่องจากระดับความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มลดลงจึงทำให้อุณหภูมิในสองจุดนี้ลดลงตาม

รูปที่ 4.24 กราฟแสดงการขึ้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60 °C

จากรูปที่ 4.24 กราฟแสดงการขึ้นกรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์อุณหภูมิฮีตเตอร์ 60 °C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 922.20 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ 0.138 m³/s และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที การขึ้นในตู้อบเริ่มที่ 76.05 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 90.25 %RH และลดลงมาจนถึง 15.23 %RH ในชั่วโมงที่ 5 การขึ้นวนกลับเริ่มต้นที่ 68.37 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 70.78 %RH และลดลงมาจนถึง 17.20 %RH ในชั่วโมงที่ 5 การขึ้นก่อนเข้าเครื่องเป่าลมเริ่มต้นที่ 74.18 %RH จากนั้นเพิ่มขึ้นเป็น 78.50 %RH และลดลงมาถึง 19.01 %RH การขึ้นภายนอกเริ่มต้นที่ 51.57 %RH และลดลงมาถึง 20.01 %RH ในชั่วโมงที่ 5 จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การขึ้นในเครื่องอบทุกจุดที่ทำการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่าการขึ้นภายนอกในชั่วโมงที่ 3.5 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เริ่มแห้งจึงทำให้มีค่าการขึ้นลดลงมากจนต่ำกว่าการขึ้นภายนอก

รูปที่ 4.25 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับ
ฮีตเตอร์อุณหภูมิ 60°C

จากรูปที่ 4.25 กราฟแสดงความเข้มแสงอาทิตย์กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิภายนอก 33.45°C โดยใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร คือ ใบสับปะรด จำนวน 30 ตะแกรง น้ำหนักโดยเฉลี่ยตะแกรงละ 922.20 กรัม ใช้ระยะเวลาอบ 5 ชั่วโมงอัตราการไหลของลมที่เข้าตู้อบ $0.138\text{ m}^3/\text{s}$ และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 นาที ความเข้มแสงอาทิตย์เริ่มต้นที่ 474 W/m^2 และเพิ่มขึ้นจนสูงสุดที่ 834 W/m^2 ในชั่วโมงที่ 3 หรือเวลา 13.00 น. และลดลงเหลือ 732 W/m^2 ในชั่วโมงที่ 5 ของการอบ

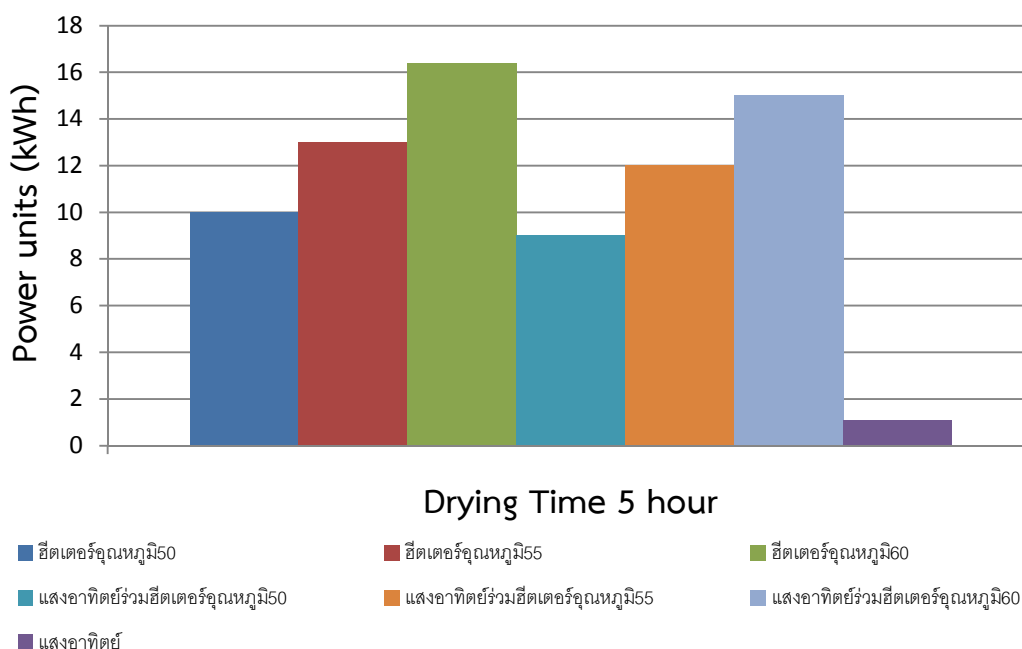
4.4 ผลการทดลองเปรียบเทียบกรณีใช้ฮีตเตอร์ แสงอาทิตย์และแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์

4.4.1 เปรียบเทียบค่าความชื้นมาตรฐานแห้งของผลการทดลองกรณีใช้ฮีตเตอร์ แสงอาทิตย์และแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ โดยนำผลการทดลองที่มีค่าความชื้นมาตรฐานแห้งน้อยที่สุดในแต่ละกรณีมาเปรียบเทียบ

รูปที่ 4.26 กราฟเปรียบเทียบความชื้นมาตรฐานแห้งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์
แสงอาทิตย์ และ แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์

จากรูปที่ 4.26 กราฟเปรียบเทียบความชื้นมาตรฐานแห้งกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์ ฮีตเตอร์ร่วมกับแสงอาทิตย์และแสงอาทิตย์ โดยนำผลการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละกรณี จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การทดลองในกรณีใช้ฮีตเตอร์ร่วมกับแสงอาทิตย์มีการลดลงของความชื้นมาตรฐานแห้งที่ใกล้เคียงกันโดยกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์ค่าความชื้นมาตรฐานแห้งอยู่ที่ 9.12%db และกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์ค่าความชื้นมาตรฐานแห้งอยู่ที่ 11.17%db และกรณีทดลองใช้แสงอาทิตย์ค่าความชื้นอยู่ที่ 15.84%db จากผลการเปรียบเทียบดังกล่าวจะเห็นได้ว่าค่าความชื้นมาตรฐานแห้งในกรณีทดลองด้วยแสงแดดร่วมกับฮีตเตอร์จะมีค่าน้อยที่สุดแต่ระยะเวลาในการแห้งใกล้เคียงกันกับกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์

4.4.2 เปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าของผลการทดลองกรณีใช้ฮีตเตอร์ แสงอาทิตย์และแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ โดยนำค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละกรณีมาเปรียบเทียบ



รูปที่ 4.27 กราฟเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้ากรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์ แสงอาทิตย์ และแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์

จากรูปที่ 4.27 กราฟเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้ากรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์ แสงอาทิตย์ และแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์เมื่อทำการอบครบ 5 ชั่วโมงการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีทดลองด้วยฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50 °C จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 10 kWh ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 13 kWh ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 60 °C จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 16.4 kWh กรณีทดลองด้วย แสงอาทิตย์จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 1.1 kWh กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 50 °C จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 9 kWh ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 55 °C จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 12 kWh ที่อุณหภูมิฮีตเตอร์ 60 °C จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 15 kWh จากผลการเปรียบเทียบดังกล่าว จะเห็นได้ว่า กรณีทดลองด้วยแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวจะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด รองลงมาคือกรณีแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ และกรณีฮีตเตอร์เพียงอย่างเดียวจะมีการใช้พลังงานมากที่สุด