



การอบแห้งตะไคร้ด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ Drying of Lemongrasses by Solar dryer

กตัญญูตา จันทรสว่าง¹ พิษณุ ไชยพอด¹ ชัยพัทธ์ ภูสำเภา² นันทพร กงภูเวช² และปิยะนุช เหลืองงาม²
Katanyuta Chansawang¹ Phitsanu Chaipayod¹ Chayaphat Phusumphao² Piyanuch Lueangam²

E-mail: sb6440148101@lru.ac.th E-mail: sb6440148122@lru.ac.th

โทร 0637632240, 093-1851927

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์และทดสอบประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในการอบแห้งตะไคร้ เพื่อลดระยะเวลาการอบแห้งของผลิตภัณฑ์ ช่วยถนอมและให้มีระยะเวลาการเก็บรักษาที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยหลักการทำให้แห้ง คือไล่ไอน้ำและความชื้นที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ออกไปแต่ยังคงเหลือค่าความชื้นอยู่เล็กน้อย ซึ่งส่วนมากจะใช้วิธีแบบเก่าคือการตากแดดตามธรรมชาติ แต่บางครั้งสภาพอากาศมีความชื้นสูงหรือฝนตกการตากแดดตามธรรมชาติจะทำได้ จากการศึกษาการอบแห้งตะไคร้ด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง พบว่า ตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ในการทดลองมีความชื้นสุดท้ายที่ 45.68% (w.b) ซึ่งค่าความชื้นสุดท้ายของตะไคร้ที่อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าต่ำกว่าความชื้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติที่มีค่าความชื้นสุดท้ายที่ 57.83% (w.b) อุณหภูมิในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าสูงสุดที่ 60.8 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่มีค่าสูงสุดที่ 38.7 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าต่ำสุดที่ 56.65% ซึ่งต่ำกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีค่าต่ำสุดที่ 64.24% จะเห็นได้ว่าความชื้นสุดท้ายของตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์จะต่ำและลดเร็วกว่าความชื้นสุดท้ายของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติ ภายในเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าอุณหภูมิสูงกว่าเครื่องอบแห้ง และมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าภายนอกเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ส่งผลให้การอบแห้งตะไคร้ด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพมากกว่าการตากแดดตามธรรมชาติ

คำสำคัญ: ออกแบบ สร้าง และทดสอบประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ตะไคร้



Abstract

The aim of this research was to investigate the design and construction of a solar dryer and assess its effectiveness in drying Lemongrass. The goal was to reduce the drying time, preserve the product, and extend its shelf life. Traditional drying methods rely on natural sunlight, but they become impractical during periods of high humidity or rainy weather. In this study, we examined the use of a solar dryer for Lemongrass drying. Our efficiency tests demonstrated that the high-efficiency solar dryer reduced the Lemongrass moisture content to 45.68% (w.b). This moisture level was lower than that achieved through natural sun drying, which resulted in a final humidity value of 57.83% (w.b). The solar dryer maintained an internal temperature of 60.8°C, higher than the environmental temperature of 38.7°C. Additionally, the solar dryer's lowest relative humidity was 56.65%, compared to the lowest relative humidity outside the solar dryer, which was 64.24%. Consequently, solar drying consistently achieved lower final moisture content levels for Lemongrass, making it more efficient than traditional drying methods.

Keywords: design, construction and test the efficiency of a solar dryer, Lemongrasses

ค

¹ นักศึกษา หลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำ สาขาวิชาฟิสิกส์และวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับตะไคร้
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในการอบแห้งตะไคร้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

สิ่งประดิษฐ์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาการอบแห้งตะไคร้ด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 3 รอบ ทำการบันทึกค่าความเข้มข้นสีอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม และชั่งน้ำหนักทุก 30 นาที จนกว่าน้ำหนักจะคงที่

2.2 ขอบเขตพื้นที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ตำบลเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเลย

2.3 ขอบเขตเวลา

ทำการเก็บข้อมูลอบแห้งตะไคร้ภายใต้สภาพภูมิอากาศจังหวัดเลย ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.

25663. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

3.2 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)

3.3 เครื่องวัดความเข้มแสงอาทิตย์

3.4 เครื่องวัดความเร็วลม

3.5 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น

3.6 เครื่องชั่งดิจิตอล

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินงานวิจัยได้เริ่มจากการ

ออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ รวมไปถึงการหาวัตถุดิบในการทดลองเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

วิธีทำการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำวัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัย คือ ตะไคร้ใช้ในการทดลอง ซึ่งทดลองจำนวน 3 รอบ โดยใช้ตะไคร้ จำนวน 1 กิโลกรัม (kg) แบ่งตะไคร้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ตะไคร้ที่อบแห้งโดยใช้เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์และตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติ

โดยเริ่มจากการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1.5 เมตร สูง 0.8 เมตร ลงมือสร้างเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ตามแผนที่วางไว้ วางฐานโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ (วางแผ่นเรียบเมทัลชีทชั้นบนสุดและวางฉนวนกันความร้อนทับด้านล่าง) วางแผ่นเรียบเมทัลชีทด้านล่าง และติดตั้งลมระบายอากาศ 1 ตัว และคลุมเครื่องอบด้วยแผ่นพลาสติกใส ทำการอบแห้งตะไคร้ จำนวน 1 กิโลกรัม (kg) โดยนำตะไคร้มาล้างทำความสะอาด ตัดรากและใบออกให้ได้ความยาว 3 เซนติเมตร (cm) นำตะไคร้ใส่ตะแกรงลวด จำนวน 1 กิโลกรัม (kg) จัดวางตะไคร้แต่ละชั้นไม่ให้ทับกันเพื่อให้ความร้อนได้แผ่กระจายได้อย่างทั่วถึง และกำหนดตัวอย่างตะไคร้เพื่อเป็นตัวอย่างตะไคร้ที่อยู่ในเครื่องอบแห้งทั้งหมดโดยใส่ในตะกร้าเก็บตัวอย่างตะไคร้ 2 ตะกร้า จำนวนตะกร้าละ 200 กรัม (g) รวมน้ำหนักตะกร้า และเปรียบเทียบกับมวลตัวอย่างตะไคร้ในตะกร้าที่วางตากแดดตามธรรมชาติด้านนอกเครื่องอบ 1 ตะกร้า จำนวน 200 กรัม (g) เก็บผลวิจัยโดยการบันทึกผลการวัดค่าต่าง ๆ ได้แก่ รังสีอาทิตย์ อุณหภูมิ ฟ้าเข้า อุณหภูมิขาออก อุณหภูมิภายในเครื่องอบ และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความชื้นสัมพัทธ์ฟ้าเข้า ความชื้นสัมพัทธ์ขาออก และความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบแห้ง ความเร็วลมฟ้าเข้าและความเร็วลมขาออกเครื่องอบแห้งและชั่งมวลของตะไคร้ที่ลดลง ตามช่วงเวลาที่กำหนดบันทึกข้อมูล ซึ่งการวัดค่าต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นผู้วิจัยทำการวัดและบันทึกทุก ๆ 30 นาที หลังจากนั้นทำการอบแห้งจนมวลของตะไคร้ในเครื่องอบแห้งและที่ตากแดดมีมวลคงที่จากนั้นนำมวลของตะไคร้ที่แห้งแล้วไปทำการอบที่ตู้อบลมร้อนอีกครั้ง ที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 ชั่วโมง แล้วนำมวลแห้งของตะไคร้ที่ได้ไปคำนวณหาความชื้นของตะไคร้

การคำนวณค่าความชื้นของตะไคร้

การอบแห้ง คือ กระบวนการลดความชื้น โดยส่วนใหญ่ใช้การถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุที่ขึ้น เพื่อไล่ความชื้นออกโดยการระเหย โดยอาศัยความร้อนที่ได้รับเป็นความร้อนแฝงของการระเหย โดยปกติจะใช้ความชื้นเป็นตัวบ่งบอกปริมาณของน้ำที่อยู่ในวัสดุซึ่งสามารถคำนวณหาความชื้นของตะไคร้ได้จาก 2 สมการ คือ

1. ความชื้นมาตรฐานเปียก (Wet basis) คือ อัตราส่วนน้ำหนักของน้ำในผลิตภัณฑ์ต่อผลิตภัณฑ์ขึ้น โดยมีสมการดังนี้

$$M_w = \frac{w_t - w_d}{w} \times 100\%$$

เมื่อ M_w คือ ความชื้นมาตรฐานเปียก (% w.b)

w_t คือ น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่เวลาใด ๆ (kg)

w_d คือ น้ำหนักแห้งของผลิตภัณฑ์ (kg)

w คือ น้ำหนักเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ (kg)

2. ความชื้นมาตรฐานแห้ง (Dry basis) อัตราส่วนน้ำหนักของน้ำในผลิตภัณฑ์ต่อน้ำหนักผลิตภัณฑ์แห้ง โดยมีสมการดังนี้

$$M_d = \frac{w_t - w_d}{w_d} \times 100\%$$

เมื่อ M_d คือ ความชื้นมาตรฐานแห้ง (% d.b)

w_t คือ น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่เวลาใด ๆ (kg)

w_d คือ น้ำหนักแห้งของผลิตภัณฑ์ (kg)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มรังสีอาทิตย์กับเวลา พบว่า ความเข้มของรังสีอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 866.305 วัตต์/ตารางเมตร โดยมีค่าสูงสุดที่ 980.578 วัตต์/ตารางเมตร ณ เวลา 11.30 น. และมีค่าต่ำสุดที่ 467.160 วัตต์/ตารางเมตร ณ เวลา 17.00 น.

5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเทียบกับเวลา พบว่า ในช่วงเวลา 09.00 น. เป็นต้นไป อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งมีค่าสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งมีค่าสูงสุดที่ 60.8 องศาเซลเซียส ณ เวลา 11.00 น. และในช่วงเวลาตั้งแต่ 15.30 น. เป็นต้นไป อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งเริ่มลดลงต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิขาเข้ามีค่าสูงสุดที่ 40.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิขาออกมีค่าสูงสุดที่ 53.5 และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีค่าสูงสุดที่ 38.7 องศาเซลเซียส

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์เทียบกับเวลา พบว่า ความชื้นภายในเครื่องอบแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.65% โดยมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 86% ณ เวลา 08.00 น. และมีค่าความชื้นต่ำที่สุดที่ 35% ณ เวลา 11.00 น. ความชื้นขาออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.24% โดยมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 82% ณ เวลา 08.00 น. และมีค่าความชื้นต่ำที่สุดที่ 35% ณ เวลา 09.00 น. ความชื้นขาเข้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.88% โดยมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 81% ณ เวลา 08.00 น. และมีค่าความชื้นต่ำที่สุดที่ 34% ณ เวลา 09.30 น.

5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมเทียบกับเวลา พบว่า ความเร็วลมขาเข้ามีค่าเท่ากับ 0 และความเร็วลมขาออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.4 เมตรต่อวินาที โดยมีค่าสูงสุดที่ 2.7 เมตรต่อวินาที ณ เวลา 10.30 น. และ เวลา 11.30 น. และมีค่าต่ำสุดที่ 1.7 เมตรต่อวินาที ณ เวลา 08.30 น. 09.00 น. และ เวลา 17.00 น.

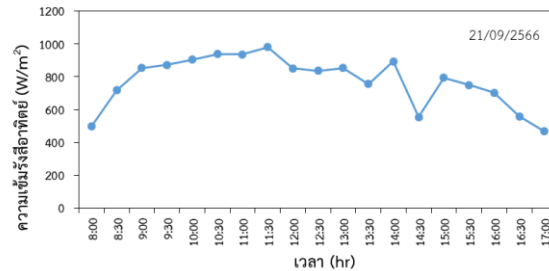
5.5 ความสัมพันธ์ระหว่างมวลของผลิตภัณฑ์เทียบกับเวลา พบว่า มวลของตะไคร้ก่อนทดสอบมวล M_1 , M_2 อยู่ที่ 162 กรัม และมวล M_3 อยู่ที่ 166 กรัม หลังการทำการทดลองด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ มวลของตะไคร้ M_1 ลดลงเหลือ 92 กรัม มวลของตะไคร้ M_2 ลดลงเหลือ 94 กรัม และหลังทำการทดสอบด้วยการตากแดดธรรมชาติ มวลของตะไคร้ M_3 ลดลงเหลือ 114 กรัม จะเห็นได้ว่า มวลของตะไคร้ที่ทดสอบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงมากกว่ามวลของตะไคร้ที่ทดสอบด้วยการตากแดดธรรมชาติ

5.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นมาตรฐานเปียกเทียบกับเวลา พบว่า ความชื้นของผลิตภัณฑ์แต่ละตะกร้ามีค่าความชื้นใกล้เคียงกัน โดยความชื้นเริ่มต้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติมีค่าน้อยกว่าความชื้นเริ่มต้นของตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ จนกระทั่งเวลา 10.00 น. ความชื้นของตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าน้อยกว่าความชื้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติ และกราฟความชื้นมีแนวโน้มลดลงไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่องจนถึงความชื้นต่ำสุดของการทดลอง แต่ความชื้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติมีแนวโน้มลดลงช้ากว่า

5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นมาตรฐานแห้งเทียบกับเวลา พบว่า ความชื้นเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์แต่ละตะกร้ามีค่าที่แตกต่างกัน และเริ่มใกล้เคียงกันตามระยะเวลา โดยกราฟความชื้นของตะกร้าในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีแนวโน้มลดลงไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่องจนถึงความชื้นต่ำสุดของการทดลอง ส่วนความชื้นของตะกร้าที่ตากแดดธรรมชาติมีแนวโน้มลดลงเช่นกัน แต่มีแนวโน้มลดลงช้ากว่า

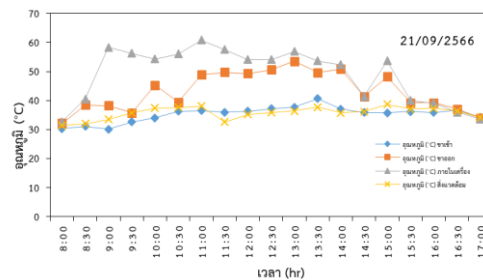
ผลการวิจัย

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นรังสีอาทิตย์กับเวลา



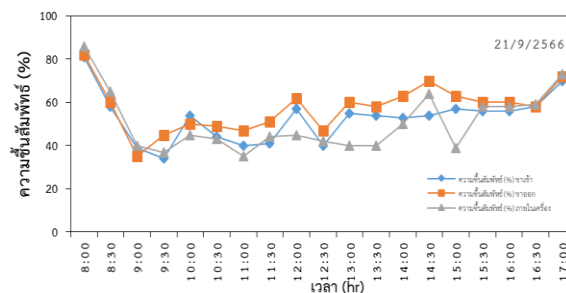
จากภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรังสีอาทิตย์กับเวลา พบว่า ความชื้นของรังสีอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 866.305 วัตต์/ตารางเมตร โดยมีค่าสูงสุดที่ 980.578 วัตต์/ตารางเมตร ณ เวลา 11.30 น. และมีค่าต่ำสุดที่ 467.160 วัตต์/ตารางเมตร ณ เวลา 17.00 น.

2. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเทียบกับเวลา



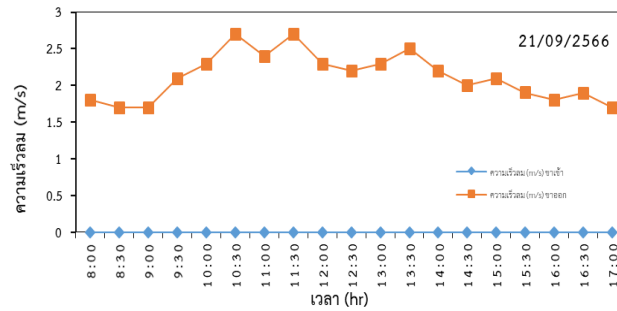
จากภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิเทียบกับเวลา พบว่า ในช่วงเวลา 09.00 น. เป็นต้นไป อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งมีค่าสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งมีค่าสูงสุดที่ 60.8 องศาเซลเซียส ณ เวลา 11.00 น. และในช่วงเวลาตั้งแต่ 15.30 น. เป็นต้นไป อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งเริ่มลดลงต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิขาเข้ามีค่าสูงสุดที่ 40.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิขาออกมีค่าสูงสุดที่ 53.5 และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีค่าสูงสุดที่ 38.7 องศาเซลเซียส

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์อากาศเทียบกับเวลา



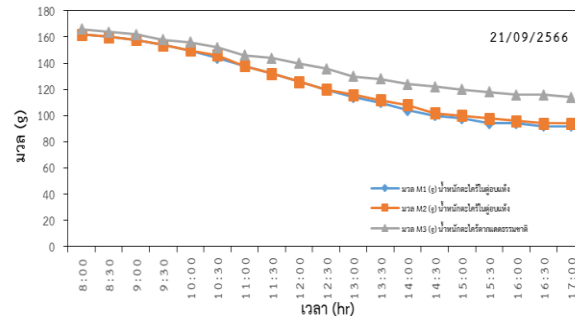
จากภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์เทียบกับเวลา พบว่า ความชื้นภายในเครื่องอบแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.65% โดยมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 86% ณ เวลา 08.00 น. และมีค่าความชื้นต่ำที่สุดที่ 35% ณ เวลา 11.00 น. ความชื้นขาออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.24% โดยมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 82% ณ เวลา 08.00 น. และมีค่าความชื้นต่ำที่สุดที่ 35% ณ เวลา 09.00 น. ความชื้นขาเข้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.88% โดยมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 81% ณ เวลา 08.00 น. และมีค่าความชื้นต่ำที่สุดที่ 34% ณ เวลา 09.30 น.

4.ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมเทียบกับเวลา



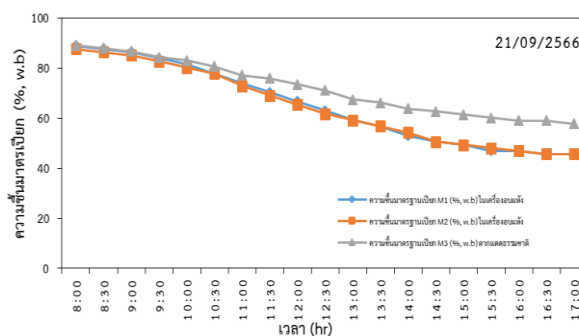
จากภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมเทียบกับเวลา พบว่า ความเร็วลมขาเข้ามีค่าเท่ากับ 0 และความเร็วลมขาออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.4 เมตรต่อวินาที โดยมีค่าสูงสุดที่ 2.7 เมตรต่อวินาที ณ เวลา 10.30 น. และ เวลา 11.30 น. และมีค่าต่ำสุดที่ 1.7 เมตรต่อวินาที ณ เวลา 08.30 น. 09.00 น. และ เวลา 17.00 น.

5.ความสัมพันธ์ระหว่างมวลของผลิตภัณฑ์เทียบกับเวลา



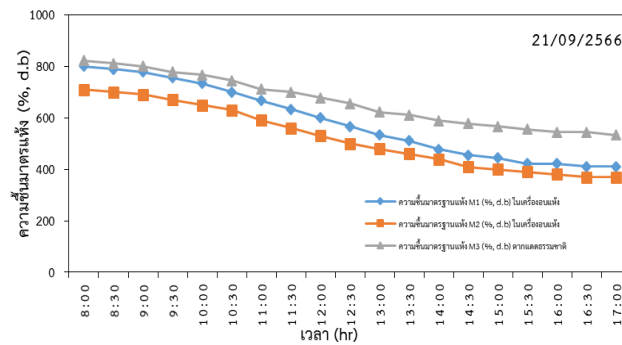
จากภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลของผลิตภัณฑ์เทียบกับเวลา พบว่า มวลของตะไคร้ก่อนทดสอบมวล M1, M2 อยู่ที่ 162 กรัม และมวล M3 อยู่ที่ 166 กรัม หลังการทำการทดลองด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ มวลของตะไคร้ M1 ลดลงเหลือ 92 กรัม มวลของตะไคร้ M2 ลดลงเหลือ 94 กรัม และหลังทำการทดสอบด้วยการตากแดดธรรมชาติ มวลของตะไคร้ M3 ลดลงเหลือ 114 กรัม จะเห็นได้ว่า มวลของตะไคร้ที่ทดสอบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงมากกว่ามวลของตะไคร้ที่ทดสอบด้วยการตากแดดธรรมชาติ

6.ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นมาตรฐานเปียกเทียบกับเวลา



จากภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นมาตรฐานเปียกเทียบกับเวลา พบว่า ความชื้นของผลิตภัณฑ์แต่ละตะกร้ามีค่าความชื้นใกล้เคียงกัน โดยความชื้นเริ่มต้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติมีค่าน้อยกว่าความชื้นเริ่มต้นของตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ จนกระทั่งเวลา 10.00 น. ความชื้นของตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าน้อยกว่าความชื้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติ และกราฟความชื้นมีแนวโน้มลดลงไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่องจนถึงความชื้นต่ำสุดของการทดลอง แต่ความชื้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติมีแนวโน้มลดลงช้ากว่า

7.ความสัมพันธ์ระหว่างความขึ้นมาตรฐานแห้งเทียบกับเวลา



จากภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความขึ้นมาตรฐานแห้งเทียบกับเวลา พบว่า ความขึ้นเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวมีค่าที่แตกต่างกัน และเริ่มใกล้เคียงกันตามระยะเวลา โดยกราฟความขึ้นของตะไคร้ในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีแนวโน้มของกราฟลดลงไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่องจนถึงความขึ้นต่ำสุดของการทดลอง ส่วนความขึ้นของตะไคร้ที่ตากแดดธรรมชาติมีแนวโน้มของกราฟที่ลดลงเช่นเดียวกัน แต่มีแนวโน้มลดลงช้ากว่า

อภิปรายผล

จากผลการทดลองการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีความขึ้น M1 เริ่มต้นในการทดลองที่ 88.89% (w.b) ความขึ้น M2 เริ่มต้นในการทดลองที่ 87.65% (w.b) และตะไคร้ที่ตากแดดธรรมชาติมีความขึ้น M3 เริ่มต้นในการทดลองที่ 89.16 (w.b) ตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีความขึ้นสุดท้ายที่ 45.68% (w.b) และตะไคร้ที่ตากแดดธรรมชาติมีความขึ้นสุดท้ายที่ 57.83% (w.b)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีความขึ้น M1 เริ่มต้นในการทดลองที่ 88.89% (w.b) ความขึ้น M2 เริ่มต้นในการทดลองที่ 87.65% (w.b) และตะไคร้ที่ตากแดดธรรมชาติมีความขึ้น M3 เริ่มต้นในการทดลองที่ 89.16 (w.b) ตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีความขึ้นสุดท้ายที่ 45.68% (w.b) และตะไคร้ที่ตากแดดธรรมชาติมีความขึ้นสุดท้ายที่ 57.83% (w.b) ซึ่งค่าความขึ้นสุดท้ายของตะไคร้ที่อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าต่ำกว่าความขึ้นของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติ อุณหภูมิในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าสูงสุดที่ 60.8 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีค่าสูงสุดที่ 38.7 องศาเซลเซียส และความขึ้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าต่ำสุดที่ 56.65% ขณะที่ความขึ้นสัมพัทธ์ภายนอกเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าต่ำสุดที่ 64.24% จะเห็นได้ว่าความขึ้นสุดท้ายของตะไคร้ที่อบด้วยเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์จะต่ำและเร็วกว่าความขึ้นสุดท้ายของตะไคร้ที่ตากแดดตามธรรมชาติ ภายในเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าอุณหภูมิสูงกว่าค่าอุณหภูมิภายนอกเครื่องอบแห้ง และมีค่าความขึ้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าภายนอกเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ส่งผลให้เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพมากกว่าการตากแดดตามธรรมชาติ ทั้งในด้านความขึ้น อุณหภูมิ และระยะเวลา

ข้อเสนอแนะ

- 1 การวิจัยในครั้งนี้ควรพัฒนาต่อไปให้ดียิ่งขึ้น เพิ่มอุปกรณ์สำหรับให้ความร้อนเสริม เพื่อให้เครื่องอบแห้งดังกล่าวสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในเชิงอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2 ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในการอบแห้งตะไคร้ สำหรับพืชชนิดอื่นๆ ปรับขนาดตามการนำไปใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. รังสีดวงอาทิตย์. (ออนไลน์).

จาก <https://shorturl.asia/2N0ZB>

นิตยา อุดทาคำ. (2562). อบแห้งกลีบเลี้ยงดอกกระเจี๊ยบแดงด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ แบบอุโมงค์. ขอนแก่น: โรงเรียนเปิ๊ยน้อยศึกษา



- สราวุฒิ แบนเนียร. (2552). การศึกษาสมรรถนะของระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบกรีนเฮาส์
ขนาดใหญ่ที่มีอุปกรณ์ให้ความร้อนเสริม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- สุลีชา สามะ และตัสนัม ยาโงะ. (2553). การอบแห้งมันเทศด้วยพลังงานแสงอาทิตย์. ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- แสนสุรีย์ เชื้อวงศ์คำ และอุบลมรก โพธิ์นิษฐ์. (2559). เครื่องอบแห้งด้วยความร้อนร่วมแสงอาทิตย์และแก๊สชีวภาพ. สกลนคร:
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน. คู่มือและแบบมาตรฐานเทคโนโลยีพลังงานระดับชุมชน แบบระบบอบแห้งพลังงาน
แสงอาทิตย์ขนาด 2.00 x 2.00 เมตร. (ออนไลน์).
จาก <http://ppp.energy.go.th>
- ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. ข้อมูลตะไคร้. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. (ออนไลน์).
จาก <https://shorturl.asia/1E0z4>
- ศราวุธ ภูพิงศ์กุล และบุศราภรณ์ มหาโยธี. (2561). การใช้ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบ พาราโบลาโดมในการยกระดับ
คุณภาพสมุนไพรไทยอบแห้ง. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- เอกภพ ขจรไพศาล. (2556). การศึกษาสมรรถนะของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก
หลังคารูปทรงพาราโบลาที่ใช้งานในวิสาหกิจชุมชน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- Esper, A. 1994. PV – Driven Solar Tunnel Dryer. Hohenheim University Germany : Institute for Agricultural
Engineering in the Tropics and the Subtropics.
- Esper, A. (1995). Solar Tunneltrockner mit Photovoltaischem Antriebssystem. Hohenheim University Germany :
Institute for Agricultural Engineering in the Tropics and the Subtropics.
- Janjai, S. and J. Hirunlabh (1993). "Eeperimental study of solar fruit dryer." Proceedings of the ISES Solar World
Congress Budapest vol 8: 123-128.
- Lutz K.; & Muhlbauer W. (1987). Development of Multi-purpose Solar Crop Dryer for AridnZones : Solar Wind
Technology.
- Sodha M.S. (1987). Solar Crop Drying. Boca Raton Florida: CRC Press
- Thongprasert, S., M. Thongprasert, et al. (1985). "An Economic Study on Solar rice Dryer." Energy Administration

***หมายเหตุ** จำนวนหน้าของบทความ 10 หน้า