



ปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้งสมุนไพรเครื่องต้มยำ Effect of Drying with Solar Dryer of Tom Yum Paste

ธิดารัตน์ ฉลุทอง¹ นริศรา สุวรรณเพชร¹ จักรพรรณ์ ผิวสอาด¹ ปิยะนุช เหลืองงาม² นันทพร กงภูเวช² ปิยพร วงศ์อนุ²
E-mail: sb6440148219@lru.ac.th, sb6440148223@lru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอสมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องต้มยำ ได้ทำการอบแห้งเครื่องต้มยำ 7 ชุด แต่ละชุดใช้เครื่องต้มยำ 4.0 กิโลกรัม ได้แก่ ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด ผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิภายในของเครื่องอบแห้งเป็น 55 °C อุณหภูมิทางออก 50 °C และอุณหภูมิทางเข้า 29 °C ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในเครื่องอบแห้ง 60% ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศทางเข้า 75% และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศทางออก 60% ปริมาณความชื้นของเครื่องต้มยำ 80% (w.b.) ถึง 10% (w.b.) ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบแห้งเครื่องต้มยำ ซึ่งคำนวณต่อวันอยู่ระหว่าง 4.4-21.4%

คำสำคัญ: เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องต้มยำ ประสิทธิภาพทางความร้อน

Abstract

This research presents the experimental performance of a solar dryer for drying tom yum herbs. Five batches of tom yum herbs dried Each batch uses 4.0 kilograms Including galangal, lemongrass, kaffir lime leaves tom yum herbs. The results showed that the drying temperature was an internal temperature of 55 °C, an outlet temperature of 50 °C, and an inlet temperature of 29 °C. The relative humidity of the internal air is 60%, the relative humidity of the inlet air is 75%, and the relative humidity of the outlet air is 60%. The moisture content 80% (w.b.) to 10% (w.b.). Thermal efficiency of solar dryer for drying tom yum herbs which is calculated per day is between 4.4-21.4%.

Keywords: solar dryer, Tom Yum herbs, thermal efficiency

ความเป็นมาของปัญหา

“ต้มยำรสแซบ” จัดว่าเป็นเมนูอาหารที่ฮิตตลอดกาล และส่วนใหญ่ก็คงจะทราบกันดีว่าคุณประโยชน์ของการรับประทาน “ต้มยำรสแซบ” ไม่ว่าจะเป็นต้มยำปลากระพง ต้มยำไก่ ต้มยำทะเล ล้วนแล้วแต่มีสรรพคุณทางยา และโภชนาการแทบทั้งสิ้น เพราะส่วนประกอบ ของต้มยำ หรือ “เครื่องต้มยำ” ก็เป็นพืชสมุนไพรประจำพื้นถิ่นภายในบ้านเราแถมยังหาง่ายอีกด้วยบางบ้านปลูกเอาไว้ในสวนหลังบ้าน หรือใช้พื้นที่ว่างเปล่าปลูกเอาไว้เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการประกอบอาหาร เพราะสะดวกต่อการเก็บมาใช้สอย แล้วยังได้ใช้แบบสด ๆ อีกด้วย ที่สำคัญยังเป็นสมุนไพรที่มีประโยชน์กับร่างกาย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย ซึ่งในการใช้งานนั้นใช้ได้แคบสด ตันสด รากสด เมื่อเก็บไว้นานสมุนไพรมักจะเกิดเชื้อรา หรือมีสี และกลิ่นที่ไม่น่ารับประทาน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะนำสมุนไพรท้องถิ่นที่หาได้ง่ายมาอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้สมุนไพรที่อบแห้งในอุณหภูมิที่สูงไม่เกิดเชื้อรา ศึกษาการอบแห้งเครื่องต้มยำด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และศึกษาประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องต้มยำ ผู้วิจัยได้ลองใช้พืชสมุนไพรเครื่องต้มยำในการทดลองอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ ข่า ตะไคร้ และใบมะกรูด เป็นต้นการอบแห้งในการทำวิจัยในครั้งนี้

“ข่า” หากนำเหง้ามาบดให้ละเอียดผสมกับน้ำปูนใสดื่ม 3 เวลาหลังอาหาร ก็จะช่วยบรรเทา อาการท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน หรือปวดเหง้าข่าแก่ให้ละเอียดผสมกับเหล้าขาวใช้ทาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ช่วยบรรเทาอาการของโรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ลมพิษ

ปัญหาที่พบในข่า ความหนาของชิ้นข่าหั่นเกินไปจะทำให้เกิดข่าแห้งช้า และข่าไม่แห้งมากพอแล้ว นำไปเก็บจะทำให้ข่าเกิดเชื้อราขึ้นได้ง่าย

“ตะไคร้” หากนำ “ตะไคร้” มาปอกและนำไปต้มกับน้ำเดือด และเมื่อน้ำเปลี่ยนสีให้ยกลง เติมน้ำตาลเล็กน้อย นำมาต้มแก้อาการคลื่นไส้ อาเจียนได้ และเมื่อต้ม “น้ำตะไคร้” ก่อนไปต้มเครื่องต้มแอลกอฮอล์ ก็จะทำให้ต้มแอลกอฮอล์ได้น้อยลง แก่เมาค้างได้

ปัญหาที่พบในตะไคร้ ความหนาของชิ้นตะไคร้หั่น และอุณหภูมิในการอบแห้งที่มีต่อการลดความชื้น ระยะเวลาการอบแห้ง การใช้พลังงาน และคุณภาพหลังการอบแห้งการอบที่อุณหภูมิสูงมีผลต่อคุณภาพในด้านเนื้อสัมผัส และปริมาณน้ำมันหอมระเหยของ

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ตะไคร้นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงค่าสีขึ้นกับความหนาของชั้นตะไคร้นั้น โดยเมื่อความหนาของชั้นตะไคร้นั้นเพิ่มขึ้นจะใช้ระยะเวลาในการอบแห้งนานขึ้น จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงสีมากยิ่งขึ้น

“ใบมะกรูด” จะมีการฤทธิ์ช่วยให้เลือดลมไหลเวียนดี ละลายเสมหะ หากนำไปมะกรูดมาหั่น ฝอย ๆ และใส่ลงไปนึ่งน้ำอุ่นแล้วแช่ทิ้งไว้ ก็จะสามารถช่วยผ่อนคลายความเครียดได้อีกด้วย (กรมวิชาการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2543)

ปัญหาที่พบในใบมะกรูด จะเห็นได้ว่าใบมะกรูดอบแห้งมีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ไม่เกิน 3 เดือน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในพื้นที่เขตร้อนได้รับรังสีอาทิตย์ในปริมาณมากซึ่งมีความเหมาะสมที่จะใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงที่ผ่านมาเริ่มมีการวิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์หลายประเภท (Murthy, 2009; Sharma et. al, 2009; Fndholi et. al, 2010; Janjai et. al, 2005; Janjai et. al, 2007; Janjai et. al, 2009; Piwsaoad, 2016; Piwsaoad & Phusampao, 2021; Piwsaoad & Phusampao, 2023) ผลของการอบแห้งพบว่าผลผลิตที่ผ่านการอบแห้งมีคุณภาพดีและเป็นที่ต้องการของตลาด สะอาด ปลอดภัย สามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นเวลานาน เป็นเหตุผลให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการอบแห้งเครื่องต้มยำ โดยเลือกพื้นที่ทำวิจัย เป็นบ้านผาอินทร์แปลง ตำบลผาอินทร์แปลง อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย เพื่อศึกษาการอบแห้งเครื่องต้มยำด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก และหาประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

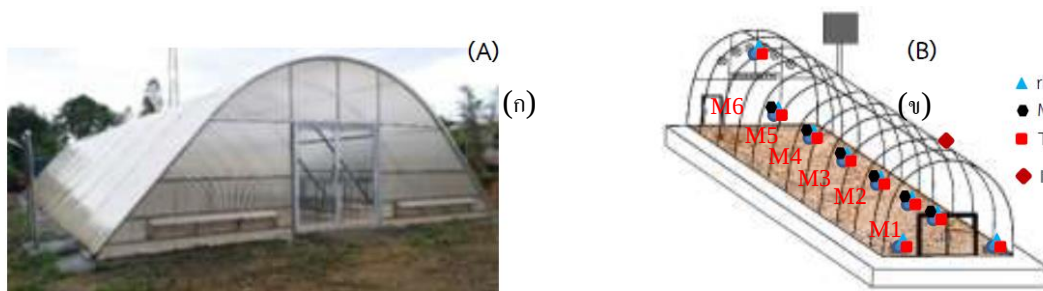
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาการอบแห้งเครื่องต้มยำด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
2. ศึกษาประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องต้มยำ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์การทดลอง

ลักษณะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่บ้านผาอินทร์แปลง อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย เครื่องอบแห้งประกอบด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนตบนพื้นคอนกรีต ขนาดเครื่องอบแห้งกว้าง 9.0 เมตร ยาว 22.0 เมตร สูง 4.0 เมตร ระบายอากาศในเครื่องอบแห้งด้วยพัดลม DC แก้วตัว ที่ทำงานด้วยโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 100 วัตต์ติดตั้งไว้ที่ผนังตรงข้ามกับช่องอากาศเข้า ลักษณะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ จุดวัดต่าง ๆ และเครื่องต้มยำอบแห้งแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 (ก) เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ (ข) จุดวัด

เมื่อรังสีอาทิตย์ผ่านหลังคาที่ทำจากแผ่นโพลีคาร์บอเนตทำให้ผลิตภัณฑ์ และพื้นคอนกรีตในเครื่องอบแห้งร้อนขึ้น พื้นและผลิตภัณฑ์จะสัมผัสกับรังสีอาทิตย์โดยตรง การสัมผัสโดยตรงกับรังสีอาทิตย์ของผลิตภัณฑ์จะทำให้เกิดการระเหยของน้ำ และเพิ่มอัตราการอบแห้งของผลิตภัณฑ์ อากาศร้อนที่ไหลผ่านผลิตภัณฑ์จะถูกดูดจากเครื่องอบแห้งโดยพัดลมที่ด้านบนของเครื่องอบแห้ง

2. วิธีการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการอบแห้งเครื่องต้มยำในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อศึกษาสมรรถนะในการอบแห้งวัดความชื้นรังสีอาทิตย์โดยไพรานอมิเตอร์ (Kipp & Zonen รุ่น CMP 3 ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$) วางบนหลังคาของเครื่องอบแห้ง วัดอุณหภูมิโดยเทอร์มิสเตอร์ (ชนิด K) ใช้ในการวัดอุณหภูมิของอากาศในตำแหน่งต่าง ๆ ของเครื่องอบแห้ง (ความแม่นยำ $\pm 2\%$) วัดความเร็วลมโดยแอนนิโมมิเตอร์ (รุ่น TA5 ความแม่นยำ $\pm 2\%$) เพื่อวัดความเร็วลมที่ทางเข้า และทางออกของเครื่องอบแห้งแล้วหาอัตราการไหลของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศแวดล้อม และอากาศแห้งภายในและภายนอกเครื่องอบแห้งวัดด้วยไฮโกรมิเตอร์ (Electronnik รุ่น EE23 ความแม่นยำ $\pm 2\%$) ทำการทดลองอบแห้งห่าชุดสำหรับแต่ละชุดใช้เครื่องต้มยำ 4.0 กิโลกรัม วางไว้บนถาดภายในเครื่องอบแห้ง ในแต่ละวันการทดลองเริ่มเวลา 08.00 น. และดำเนินการทดลองไปจนถึง 18.00 น. การอบแห้งจะดำเนินต่อไปในวันต่อ ๆ ไป จนกว่าจะถึงปริมาณความชื้นที่ต้องการตัวอย่างผลิตภัณฑ์ (50 กรัม) ถูกวางไว้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในเครื่องอบแห้ง



และภายนอกเครื่องอบแห้ง (ตากแดดตามธรรมชาติ) ซึ่งมวลเป็นระยะๆ ทุกๆ 2 ชั่วโมงโดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอล (Kern รุ่น 474 – 42) เมื่อสิ้นสุดการอบแห้งในการทดลอง จะหามวลแห้งของตัวอย่างโดยวิธีการอบด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 103 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (เครื่องอบลมร้อน ความแม่นยำ $\pm 0.5\%$) ปริมาณความชื้นระหว่างการอบแห้งหาได้จากมวลของตัวอย่างผลิตภัณฑ์และมวลแห้งของตัวอย่างคำนวณได้จากสมการดังนี้ (Piwsaoad, 2019)

$$M = \frac{m_t - m_d}{m_o} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ M คือ ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ (% w.b.)

m_t คือ มวลของผลิตภัณฑ์ที่เวลาใด ๆ (kg)

m_d คือ มวลแห้งของผลิตภัณฑ์ (kg)

m_o คือ มวลเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ (kg)

3. ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องต้มยำ

ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งสามารถหาได้จากสัดส่วนพลังงานความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำในวัสดุกับพลังงานที่เข้าสู่ระบบ ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์คำนวณได้จากสมการดังนี้ (Piwsaoad, 2023)

$$\eta = [(\dot{m}_w h_{fg}) / (A_{solar} I_t)] \times 100(\%) \quad (2)$$

เมื่อ η คือ ประสิทธิภาพทางความร้อน (%)

$\dot{m}_w$ คือ การระเหยของน้ำ (kg/s)

h_{fg} คือ สัมประสิทธิ์ของการระเหยของน้ำ (Kj/kg)

I_t คือ ความเข้มรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบเครื่องอบแห้ง (kW/m²)

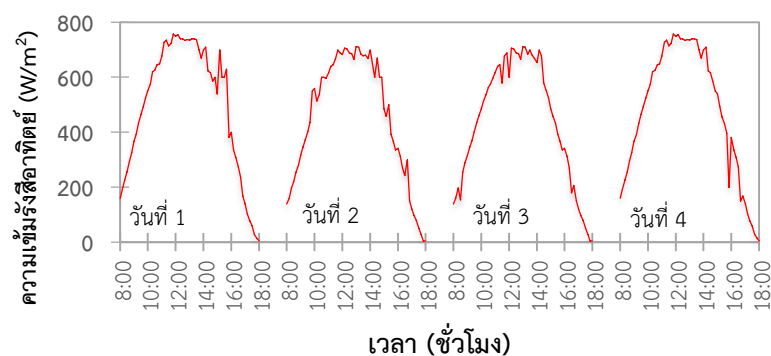
A_{solar} คือ พื้นที่ของเครื่องอบแห้งที่ได้รับรังสีอาทิตย์ (m²)

ผลการวิจัย

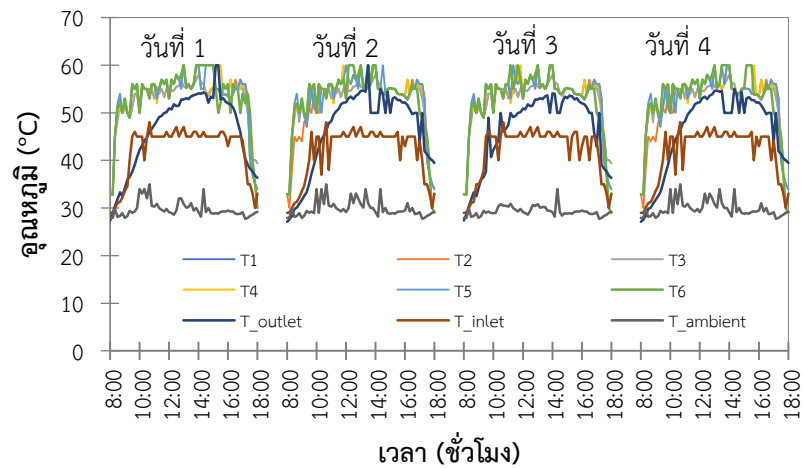
ผลการวิจัยประกอบด้วย 1 ผลการศึกษาการอบแห้งเครื่องต้มยำด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการวิจัยประกอบด้วย 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องต้มยำ มีรายละเอียดดังนี้

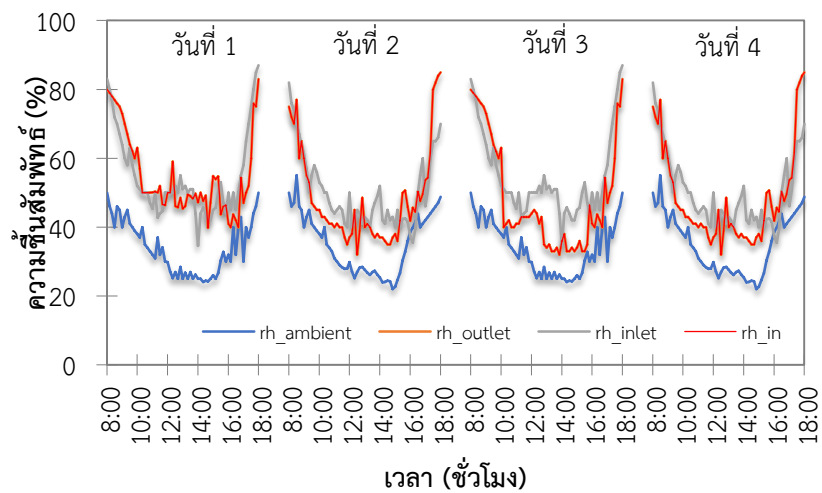
1. ผลการศึกษาการอบแห้งเครื่องต้มยำด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์



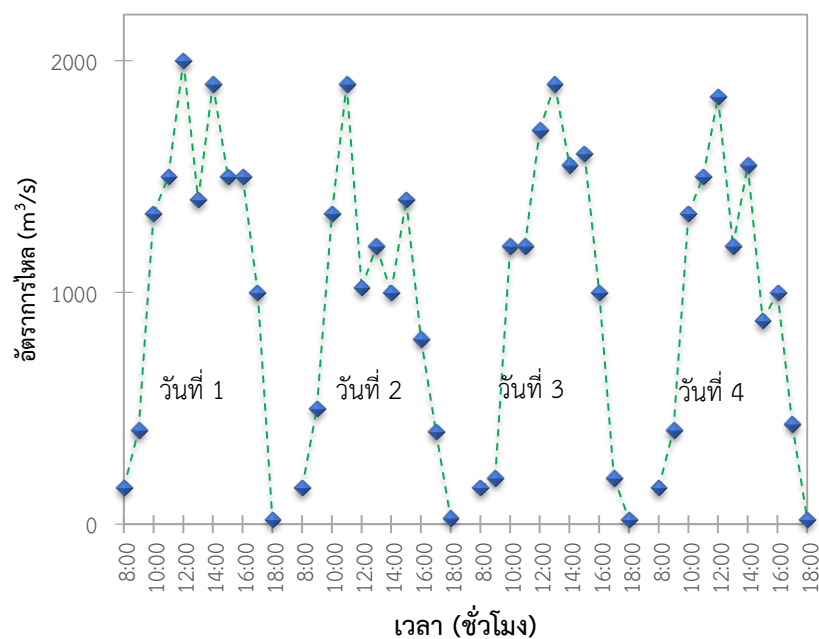
ภาพที่ 2 ความเข้มรังสีอาทิตย์



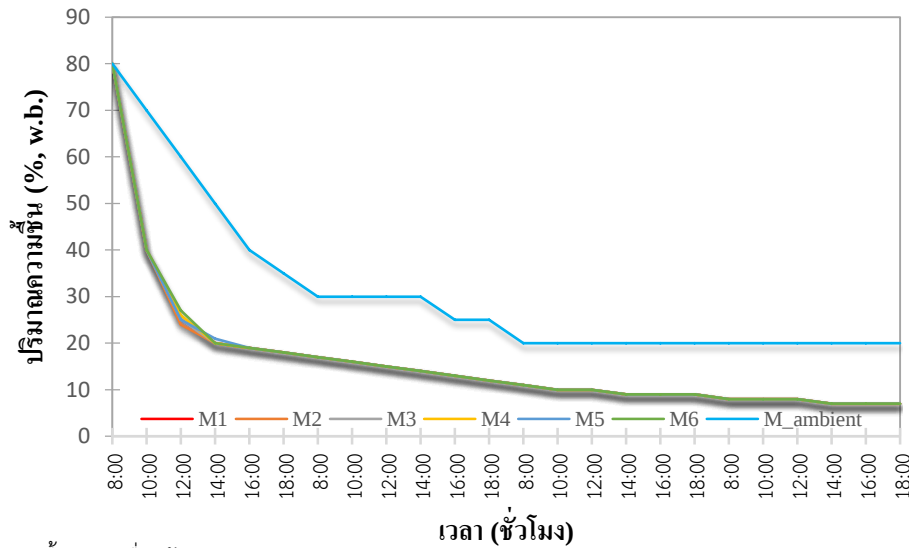
ภาพที่ 3 อุณหภูมิ



ภาพที่ 4 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ



ภาพที่ 5 อัตราการไหลของอากาศ



ภาพที่ 6 ปริมาณความชื้นของเครื่องต้มยำ

ภาพที่ 2 ความเข้มรังสีอาทิตย์ แสดงให้เห็นว่าการแผ่รังสีอาทิตย์ไม่ผันผวนเนื่องจากท้องฟ้าแจ่มใส การแปรผันของรังสีอาทิตย์ตามช่วงเวลาของวันระหว่างกรอบหึ่งมีค่าตั้งแต่ 150 – 750 (W/m^2)

ภาพที่ 3 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศลดลงตามเวลาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในเครื่องอบหึ่งในช่วงครึ่งแรกของวัน ในขณะที่อีกครึ่งหลังของวันมีค่าตรงข้ามกัน การเปลี่ยนแปลงของความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศกับช่วงเวลาของวันระหว่างกรอบหึ่งเครื่องต้มยำมีค่าตั้งแต่ 22.0 – 85.0 (%)

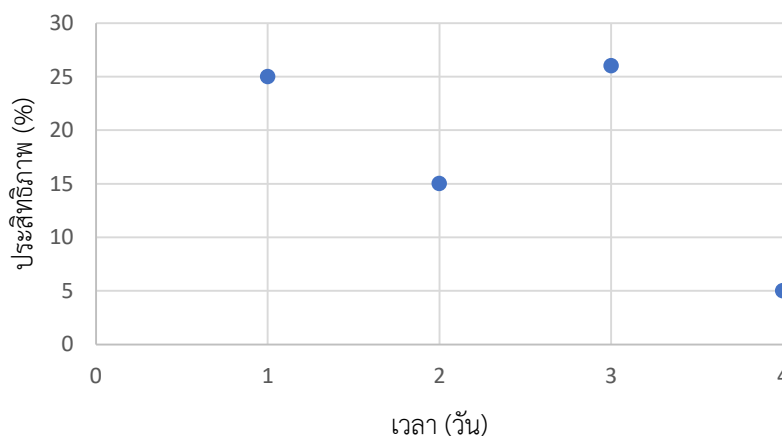
ภาพที่ 4 อุณหภูมิของการอบหึ่งประกอบด้วยอุณหภูมิทางเข้าทำการวัดช่องอากาศเข้าด้านหน้า อุณหภูมิทางออกวัดบริเวณพัดลมดูดอากาศ อุณหภูมิภายในเครื่องอบหึ่งและอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 29°C ถึง 65°C มีความแตกต่างกัน 5 °C

ภาพที่ 5 อัตราการไหลของอากาศแปรผันตามช่วงเวลาของวันระหว่างกรอบหึ่งเครื่องต้มยำมีตั้งแต่ 20 – 2,000 (m^3/s)

ภาพที่ 6 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณความชื้นที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในเครื่องอบหึ่งและการตากแดดตามธรรมชาติ สำหรับการทดลองอบหึ่งเครื่องต้มยำ ปริมาณความชื้นของเครื่องต้มยำภายในเครื่องอบหึ่งพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงจากค่าเริ่มต้นที่ 80% (w.b.) เป็นค่าสุดท้ายที่ 10% (w.b.) ภายใน 4 วัน ในขณะที่ปริมาณความชื้นของตัวอย่างที่ตากแดดตามธรรมชาติลดลงเหลือ 20.0 % (w.b.) ในช่วงเวลาเดียวกัน

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบหึ่งพลังงานแสงอาทิตย์

ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบหึ่งพลังงานแสงอาทิตย์ของเครื่องต้มยำแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบหึ่งเครื่องต้มยำ



ประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบแห้งเครื่องต้มยำเมื่อคำนวณต่อวันพบว่าอยู่ระหว่าง 4.4-21.4%

อภิปรายผล

เมื่อรังสีแสงอาทิตย์ที่ผ่านหลังคาที่ทำจากแผ่นโพลีคาร์บอเนตทำให้ผลิตภัณฑ์ในเครื่องอบแห้งและพื้นคอนกรีตร้อนขึ้น อุณหภูมิในตำแหน่งต่าง ๆ จะแปรผันภายในช่วงแคบ ๆ นอกจากนี้ อุณหภูมิในแต่ละตำแหน่งกับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันมาก ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศลดลงตามเวลาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในเครื่องอบแห้งในช่วงครึ่งแรกของวัน ในขณะที่อีกครึ่งวันจะตรงกันข้าม เมื่อทำการเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในเครื่องอบแห้งกับอากาศแวดล้อม พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในเครื่องอบแห้งต่ำกว่าอากาศแวดล้อม การลดลงของปริมาณความชื้นของเครื่องต้มยำจะค่อย ๆ ลดลงจากค่าปริมาณความชื้นที่ลดลงของเส้นโค้งของเครื่องต้มยำที่ตำแหน่งต่างกัน มีความแตกต่างเท่ากับ 5% (w.b.) จะเห็นได้ว่ามีปริมาณความชื้นใกล้เคียงกัน แสดงว่าอัตราการอบแห้งเครื่องต้มยำในตำแหน่งต่าง ๆ ค่อนข้างสม่ำเสมอ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตากแดดตามธรรมชาติปริมาณความชื้นจะลดลงช้ากว่า ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบแห้งเครื่องต้มยำคำนวณต่อวันพบว่าอยู่ระหว่าง 4.4-21.4%

สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ทำการอบแห้งเครื่องต้มยำจำนวนห้าเจ็ด อุณหภูมิของอากาศอบแห้งแปรผันตั้งแต่ 29°C ถึง 65°C ระหว่างการอบแห้ง เครื่องอบแห้งนี้มีความจุจำนวน 100 ถาด 1 ถาดบรรจุได้ 4 กิโลกรัม จึงทำให้เครื่องอบแห้งนี้สามารถใช้เครื่องต้มยำสดได้ 400 กิโลกรัม ในการทดลองนี้มีตัวอย่าง 7 ถาด อยู่ภายในเครื่องอบแห้ง 6 ถาด และอยู่นอกเครื่องอบแห้งอีก 1 ถาด ใน 7 ถาดนี้จะมีตะกร้าตัวอย่าง 50 กรัม วางไว้ตรงกลางถาดเครื่องต้มยำที่อบในเครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถป้องกันฝน แผลง และฝุ่นละอองได้อย่างสมบูรณ์ เครื่องต้มยำอบแห้งที่ได้เป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง จากการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในการอบแห้งเครื่องต้มยำ พบว่าการใช้เครื่องอบแห้งนี้ทำให้ลดเวลาในการอบแห้งลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตากแดดตามธรรมชาติ ปริมาณความชื้นของเครื่องต้มยำภายในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงจากค่าเริ่มต้นที่ 80.0% (w.b.) เป็นค่าสุดท้ายที่ 10.0% (w.b.) ภายใน 4 วัน โดยที่ปริมาณความชื้นของตัวอย่างที่ตากแดดตามธรรมชาติลดลงเหลือ 20.0 % (w.b.) ในช่วงเวลาเดียวกัน

การทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการอบแห้งเครื่องต้มยำ เป็นเวลา 4 วัน พบว่าวันที่ 1 กับ 4 มีประสิทธิภาพสูง และวันที่ 2 กับ 3 มีประสิทธิภาพลดลงตามความเข้มข้นของรังสีอาทิตย์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในงานวิจัยนี้ทำการทดลองอบแห้งเพียงชั้นเดียว แต่จากคุณสมบัติของเครื่องอบแห้งสามารถเพิ่มชั้นของการอบแห้งได้ จะทำให้สามารถอบแห้งได้ในปริมาณที่มากขึ้น
2. เมื่อทราบอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งเครื่องต้มยำแล้ว สามารถกำหนดอุณหภูมิของเครื่องอบในการอบแห้งได้
3. ควรมีการอบสมุนไพรอื่นนอกเหนือจากเครื่องต้มยำ
4. ควรศึกษาสภาพอากาศในการอบแห้งในครั้งถัดไปเพื่อให้การทำการทดลองประสบความสำเร็จจุลวง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2543). ข้อมูลเครื่องต้มยำ. สถานที่พิมพ์: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- Funholi A, Sopian K, Ruslan MH, Alghoul MA, Sulaiman MY. Review of solar dryer for agricultural and marine products. *Renewable and sustainable Energy Reviews* 2010; 14:1-30.
- Janjai S, Khamvongsa V, Bala BK. Development, design and performance of a PV- Ventilated Greenhouse Dryer. *International Energy Journal* 2007; 8:249-258.
- Janjai S, Laksanaboonsong J, Thongsathitya A. Development of a method for generating operational solar radiation maps from satellite data for a tropical environmental. *Solar Energy* 2005; 78:739-751.



- Janjai S, Lamler N, Intawee P, Mahayothee B, Bala B.K, Nagle M, Muller J. Experimental and simulated performance of a PV-ventilated solar greenhouse dryer for drying of peeled longan and banana Solar Energy 2009; 83: 1550-1565.
- Murthy MV. A review of new technologies, models and experimental investigations of solar dryers. **Renewable Energy Reviews** 2009; 13: 835-844.
- Piwsaoad J, Heat transfer of a greenhouse solar dryer for drying long peppers, **Journal of Science and Technology** 2016; 8(3): 364-377.
- Piwsaoad J, Hybrid solar dryer for drying pineapples of raimoung community enterprise, Loei Province, Thailand. **Life Sciences and Environment Journal** 2019; 20(1): 97-110.
- Piwsaoad J, Phusampao C. Factors affecting mangos drying. **Journal of Science and Technology** 2021; 13(2): 80-85.
- Piwsaoad J, Phusampao C. Performance of the solar dryer and moisture content prediction of sweet tamarind using an ANN. **Life Sciences and Environment Journal** 2023; 24(2): 285-296.
- Piwsaoad J. Greenhouse solar dryer with LPG gas burner for drying bananas. **Life Sciences and Environment Journal** 2023; 24: 63-73.
- Sharma A, Chem CR, Lan NV. Solar-energy drying systems, A review, **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 2009; 13: 1185-1210.