

ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

ณัฐวุฒิ หงส์จันทร์^{1*} สุชาติ ดุมนิล² วีรวัฒน์ เถรี³ ศิवा เลิศกระโทก⁴ ศิวารัฐ กลัดเนียม⁵ สุราษฎร์ เจริญยิ่ง⁶

โรงพยาบาลปรังค์กู อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี^{1*}

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์^{2 3 4 5 6}

อีเมล : Weerawat.T@gmail.com

วันที่รับบทความ 13 พฤษภาคม 2564

วันแก้ไขบทความ 22 มิถุนายน 2564

วันตอบรับบทความ 23 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีระยะการใช้งานของเครื่องกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร สูง 90 เซนติเมตร วัสดุหลักที่ใช้คือเหล็กและอะลูมิเนียม ซึ่งตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์นี้สามารถอบแห้งวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองคือพริกได้สมบูรณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้ ควบคุมการทำงานหรือควบคุมอุณหภูมิด้วยการควบคุมด้วยโทรศัพท์มือถือ ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการหาประสิทธิภาพจากการทดลองการอบวัตถุดิบที่เตรียมไว้คือพริกเพื่อหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ว่าวัตถุดิบที่ทำการทดลองมีความแห้งสมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของการใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถอบแห้งพริก ได้สมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ โดยมีประสิทธิภาพร้อยละ 100 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : พลังงานแสงอาทิตย์ การอบแห้ง โซล่าเซลล์

Solar incubators

Nattawut Hongchan^{1*}, Suchat Dumnit², Weerawat Taree³, Siwa Leaskatok⁴,
Siwaras Kaedniem⁵, Surart Chareanying⁶
Prangku Hospital Prangku District Sisaket Province^{1*}
Faculty of Industrial Technology Surindra Rajabhat University^{2,3,4,5,6}
E – mail : Weerawat.T@gmail.com

Received 13 May 2021

Revised 22 June 2021

Accepted 23 June 2021

Abstract

This research aims to To create and find the efficiency of the solar incubator, the operating distance of the machine is 60 centimeters wide, 80 centimeters long, 90 centimeters high. The main materials used are steel and aluminum. This solar incubator can completely dry the raw material used in the experiment, namely chili peppers, as designed. Control operation or temperature control by mobile phone control. In this research The researchers built and tested to determine the efficiency of the solar incubator. By evaluating the efficiency of the experiment of baking the prepared raw material, which is chili pepper, to determine the efficiency of the solar incubator, whether the experimental raw material is completely dry as specified or not. The results were then analyzed to determine the efficiency of using the solar incubator. The performance test results showed that solar incubator can dried chili have been completed as specified with an efficiency of 100%, which is an efficiency of not less than 80% according to the assumptions set

Keywords : Solar energy, Drying, Solar cells

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีความพยายามนำพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้โดยตรงมากขึ้น โดยเฉพาะการนำความร้อนจากดวงอาทิตย์มาใช้ในเรื่องของการถนอมอาหารด้วยการตากแห้ง ทั้งในรูปของพืชผักและผลไม้ ไปจนถึงเนื้อสัตว์ ซึ่งเป็นที่นิยมทำกันทั้งด้านครัวเรือนไปจนถึงทำเป็นธุรกิจขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ปัญหาที่พบคือมีสิ่งเจือปนในอาหารทั้งฝุ่น แผลงวัน รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการตากแห้งมากขึ้นอยู่กับสภาพอากาศตามฤดูกาล การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในรูปของพลังงานความร้อนอาจใช้ได้โดยการรับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง หรือผ่านอุปกรณ์ดูดรังสีอาทิตย์และกักเก็บความร้อนซึ่งเรียกว่า ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ (Solar Collector) ตัวเก็บรังสีอาทิตย์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายกระบวนการ เช่น การอบแห้งพืชผลทางการเกษตร การกลั่นน้ำหรือแอลกอฮอล์ การผลิตน้ำร้อน การใช้ความร้อนในอุตสาหกรรม การทำความร้อนภายในอาคาร ระบบปรับอากาศ การระบายความร้อนแบบธรรมชาติของระบบ ความร้อนแบบพาสซีฟ (Passive Heating System) แต่ปัญหาหลักของการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ คือประสิทธิภาพทางความร้อนหรือประสิทธิภาพในการเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์สุริยะ (Solar Cell) จะค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ทำแผ่นดูดรังสีความร้อน เพื่อเป็นตัวกักเก็บรังสีอาทิตย์เป็นปัจจัยสำคัญในการให้ประสิทธิภาพที่สูงขึ้น อีกทั้งราคาของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ยังขึ้นอยู่กับชนิดของแผ่นดูดรังสีอีกด้วย การทำให้แห้งเป็นวิธีหนึ่งของการถนอมอาหาร ซึ่งนิยมทำกันทั้งระดับชาวบ้านและอุตสาหกรรมมาช้านาน เนื่องจากในปัจจุบันต้นทุนของเชื้อเพลิงมีแนวโน้มสูงขึ้นและความไม่แน่นอนของราคาเชื้อเพลิงในอนาคตและความไม่แน่นอนของปริมาณเชื้อเพลิงที่จะมีความเพียงพอที่จะใช้ได้ในอนาคต การใช้พลังงาน แสงอาทิตย์ในกระบวนการอบแห้งจะกลายเป็นหนทางหนึ่งของการประหยัดพลังงานในอนาคต ข้อดีของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์คือพริกสามารถแห้งได้เร็วกว่าการตากแห้งตามธรรมชาติโดยความร้อนที่สูงกว่าอุณหภูมิห้องประมาณ 10-30 องศา ซึ่งทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนตัวได้เร็วส่งผลให้ปริมาณความชื้นลดลงได้เร็วขึ้น การแห้งเร็วทำให้ลดความเสี่ยงของการทำให้อาหารเกิดความเสียหายของพริก และช่วยในการปรับปรุงคุณภาพ การผลิตเครื่องอบแห้งยังช่วยในการปกป้องผลิตภัณฑ์จากฝุ่น แผลงวัน และสัตว์อื่นๆ ดังนั้นเครื่องอบแห้ง สามารถให้ประโยชน์ในทุกๆพื้นที่ในประเทศไทย (วิลาวรรณ คำหาญ, 2555) การทำให้แห้งมีหลายวิธี เช่น การตากด้วยแสงอาทิตย์ การอบแห้งด้วยลมร้อนและการอบแห้งแบบเย็นเยือกแข็ง เป็นต้น วิธีตากแห้งด้วยแสงอาทิตย์ จะมีความสะดวกและเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย การตากแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิม เช่น การตากเนื้อ ปลา พืช ผักและผลไม้ จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละออง มีเชื้อจุลินทรีย์แมลงวันตอม เป็นพาหะนำเชื้อโรค และทำให้เกิดหนอนขึ้นได้ เมื่อฝนตกหรืออากาศเย็น การตากอาจมีปัญหาเรื่องเชื้อรา เป็นเหตุให้เก็บไว้ได้ไม่นาน ทำให้ผู้บริโภคอาจเจ็บป่วยได้ ได้มีการพัฒนาการอบแห้งโดยใช้ตู้อบแห้งจากแหล่งพลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ประหยัดพลังงาน ประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งในเรื่องของการลงทุน ลดระยะเวลาในการตากแห้งอาหาร ปราศจากสิ่งเจือปนในอาหารและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม (ธนบุรณ์ อ่อนเงิน และคณะ, 2559)

อาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต ของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การบริโภค อาหารของมนุษย์มีความหลากหลายและเป็นไปตาม วัฒนธรรมการกินของแต่ละชนเผ่า มีการพัฒนา รูปแบบของอาหาร กระบวนการผลิต รวมไปถึง วิธีการเก็บรักษาอาหารให้สามารถรับประทาน ต่อเนื่องเป็นเวลานานเราเรียกกระบวนการนี้ว่า การถนอมอาหารจากการทำให้แห้งด้วยวิธีการที่นิยมใช้ กันมาแต่โบราณโดยการนำเอาผัก ผลไม้หรือ เนื้อสัตว์ที่ต้องการทำให้แห้งใส่ลงในตะแกรงหรือ สังกะสีตั้งไว้กลางแดดหรือกลางแจ้งให้ได้รับความ ร้อนจากแสงแดดเนื่องจากความไม่แน่นอนของ รังสีจากดวงอาทิตย์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและ สภาพภูมิอากาศ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการตากแดดนั้นอาจจะไม่ถูกสุขลักษณะมีการปนเปื้อนจาก ฝุ่นละอองและเชื้อโรคที่ติดมากับแมลงซึ่งเป็น อันตรายอย่างมากกับผู้บริโภค จึงได้นำเทคนิคการ อบแห้งโดยใช้เครื่องมือ เช่น เครื่องอบแห้งเตาอบ เตาไมโครเวฟเป็นต้นมาช่วยเพื่อลด

ปัญหาที่ทำให้เกิด เชื้อโรค เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะอยู่ในตู้ที่ปิด มิดชิด ในการอบแห้งด้วยวิธีนี้สามารถรักษาคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ขณะทำการอบแห้งได้การหดตัวของ ผลิตภัณฑ์มีน้อย ส่วนคุณค่าของสารอาหารหลังการอบแห้งก็ยังคงเดิมและสะอาดถูกสุขลักษณะ (นันทพงศ์ สิงห์ศรี และคณะ, 2557)

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการประดิษฐ์ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีความสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นด้วยแสงอาทิตย์โดยตรง และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
- 2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการประดิษฐ์ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีความสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นด้วยแสงอาทิตย์โดยตรง และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและศึกษากำหนดขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อพัฒนาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวทางในการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.1.1 ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

1) ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหลักการทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ที่ใช้ พร้อมสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง โดยในการสร้างคณะผู้วิจัยได้คำนึงถึงความสะดวกในการบำรุงรักษา อุปกรณ์ที่นำมาสร้างสามารถหาได้ง่ายภายในประเทศไทย

2) กำหนดแนวทางในการทดลองและวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและออกแบบตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

3) ทำการออกแบบโครงสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

4) จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

5) ทำการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

6) ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงาน

7) นำตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วมาให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

8) นำตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มาทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย

9) ได้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยคณะผู้วิจัยได้แสดงขั้นตอนการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

3.2 วิธีการคำนวณและออกแบบระบบโซล่าเซลล์ สูตรคำนวณแบตเตอรี่

3.2.1 วิธีการคำนวณระบบโซล่าเซลล์ : ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ใช้หลอดไฟ 75 W จำนวน 4 หลอดเป็นเวลา 3 ชม./วัน

1) เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell)

ขนาดของแผง = ค่าการใช้พลังงานรวมทั้งหมด / 5 ชั่วโมง (ปริมาณแสงอาทิตย์ที่นำจะได้ใน 1 วัน)

$$= (75 \text{ W} \times 4 \text{ ดวง}) \times 3 \text{ ชั่วโมง} / 5 \text{ ชั่วโมง} = 180 \text{ W}$$

แผงที่เลือกใช้ 400 W / 40 V

2) แบตเตอรี่ (Battery)

สูตรคำนวณขนาดกระแส/ชั่วโมงของแบตเตอรี่ สามารถคำนวณได้จาก

Ah = ค่าพลังงานรวม / [แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ $\times$ 0.6 (% การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ใน

แบตเตอรี่) $\times$ 0.85 (ประสิทธิภาพของ Inverter)

$$= (75 \text{ W} \times 4 \text{ ดวง}) \times 3 \text{ ชั่วโมง} / (12 \text{ โวลต์} \times 0.6 \times 0.85)$$

$$= 147.0588 \text{ Ah}$$

แบตเตอรี่ที่เลือกใช้ 12 V 100 Ah 2 ลูก

3) การชาร์จแบตเตอรี่

วิธีการคำนวณกระแสที่ควรชาร์จ = 10 % $\times$ ขนาดความจุแบตเตอรี่ (Ah)

แบตเตอรี่รถยนต์ 12 V 200 Ah : $0.1 \times 200 = 20 \text{ A}$

ดังนั้น ควรชาร์จด้วยกระแส 20 A

เวลาในการชาร์จ

จำนวน Ah ที่ต้องชาร์จเพิ่ม = 65 % $\times$ ขนาดแบตเตอรี่ (Ah)

จำนวนชั่วโมง ชาร์จ = จำนวน Ah ที่ต้องชาร์จเพิ่ม $\div$ กระแสที่ควรชาร์จ

แบตเตอรี่รถยนต์ 12 V 200 Ah

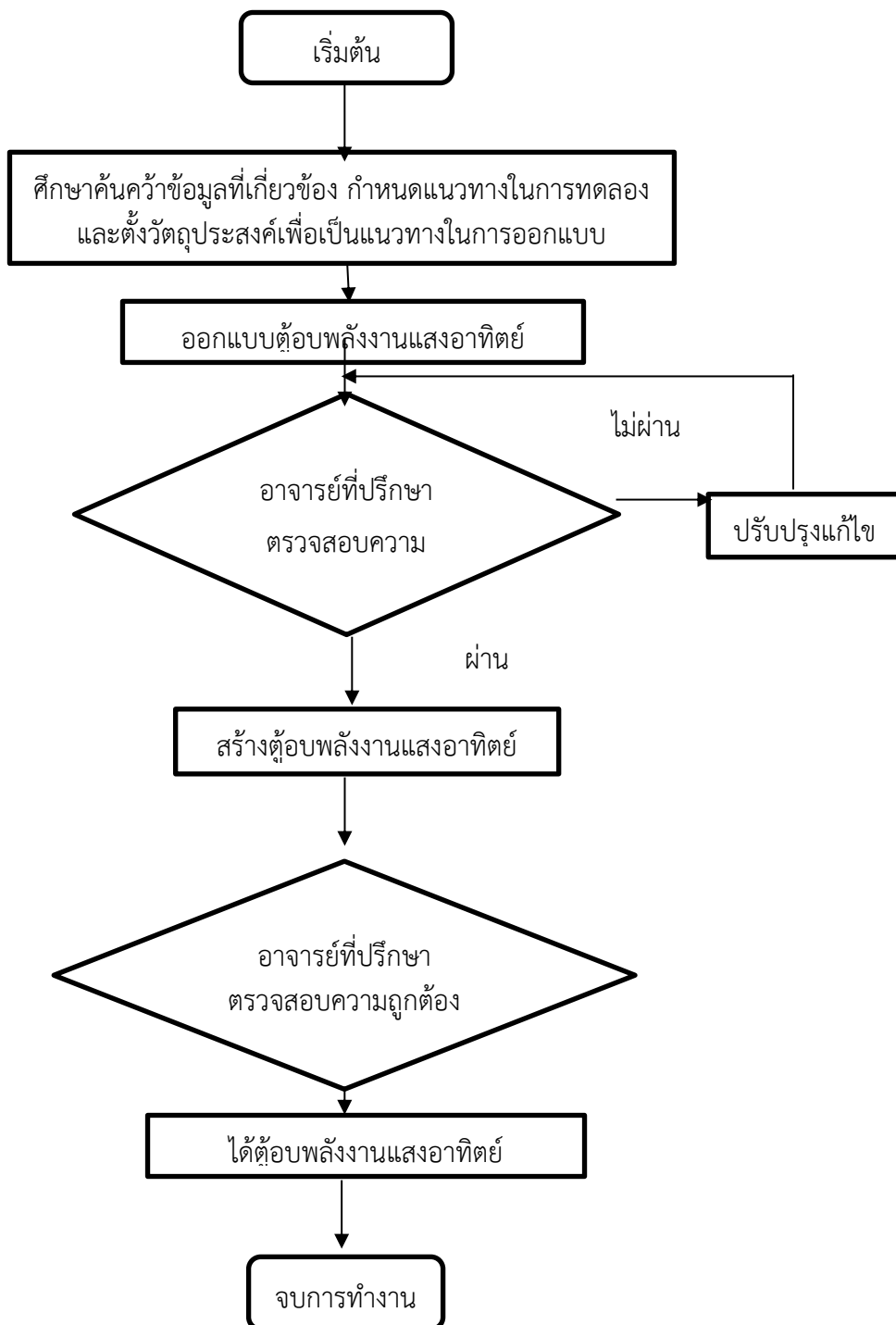
จำนวน Ah ที่ต้องชาร์จเพิ่ม = $0.65 \times 200 \text{ Ah} = 130 \text{ A}$

จำนวนชั่วโมง ชาร์จ = $130 \text{ Ah} \div 20 \text{ A} = 6.5 \text{ ชม.} \approx 7 \text{ ชม.}$

แผงที่ใช้ในการชาร์จลงแบตเตอรี่ 400 W 20 A

4) วิเคราะห์ความร้อนในตู้ขณะเปิดหลอดไฟ

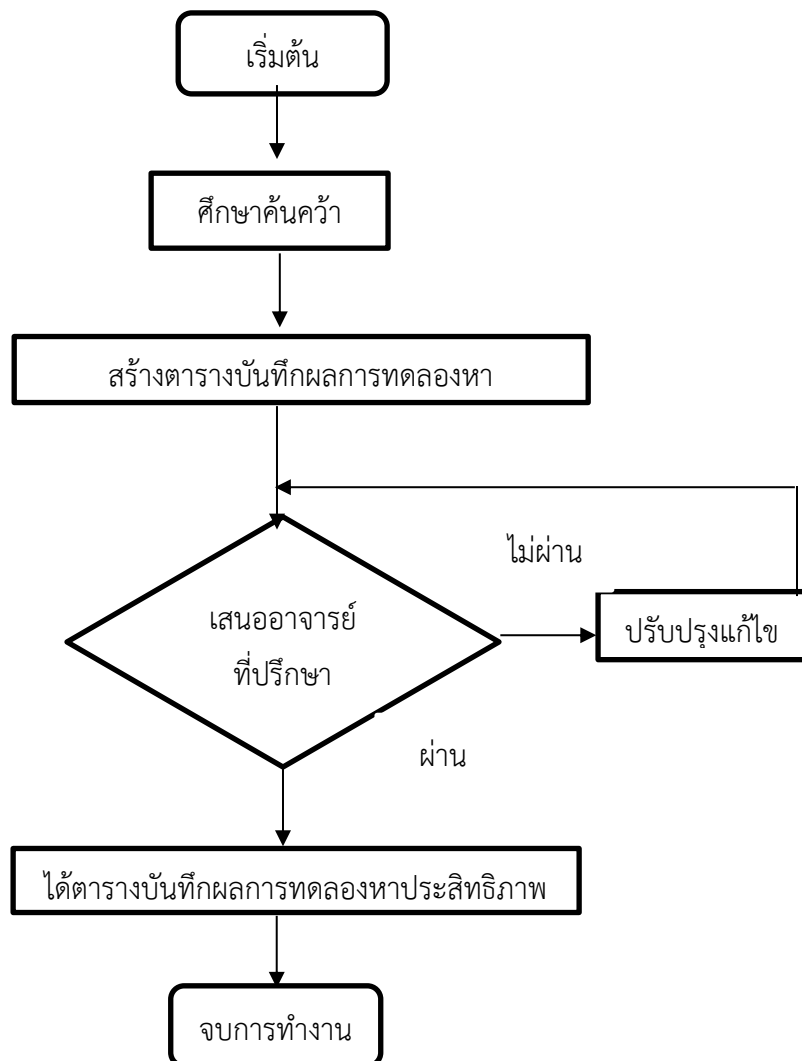
ในขณะที่ทำการเปิดหลอดไฟตู้จะสะสมความร้อนภายในตู้ ภายใน 5 นาที ตู้จะมีความร้อนถึง 50 °C ผ่านไป 20 นาที ตู้จะคงความร้อนไว้ที่ 60 °C ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการอบกลางคืน



รูปที่ 1 ลำดับขั้นตอนในการสร้างตู้อุปกรณ์แสงอาทิตย์

3.2.2 การสร้างตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยดำเนินการตามขั้นตอน และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมทางด้านการออกแบบโครงสร้าง และการใช้งานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

- 1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดการสร้างตารางบันทึกผลการหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
- 2) ออกแบบและทำการสร้างตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
- 3) นำตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาทำการตรวจสอบความถูกต้อง
- 4) นำตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 5) ได้ตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการสร้างตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ดังในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ลำดับขั้นตอนในการสร้างตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

	เวลา	อุณหภูมิภายนอก	อุณหภูมิภายใน	ความชื้นของพริก
ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	08.00 – 11.00			
	11.00 – 14.00			
	14.00 – 16.00			
	18.00 – 21.00			
แสงอาทิตย์โดยตรง	08.00 – 11.00			
	11.00 – 14.00			
	14.00 – 16.00			
	18.00 – 21.00			
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)				

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

3.3.1 สูตรหาค่าร้อยละ

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ
n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.3.2 สูตรหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน
N แทน จำนวนผู้ใช้

4. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยคณะผู้วิจัยได้สร้างและหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน จากนั้นนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและให้อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยผลของการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

4.1 เพื่อสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 3 ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

การสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้นำตารางบันทึกผลการทดลองของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มาทำการหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

	เวลา	อุณหภูมิภายนอก	อุณหภูมิภายใน	ความชื้นของพริก
ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	08.00 – 11.00	26	60	65 %
	11.00 – 14.00	33	75	42 %
	14.00 – 16.00	30	70	20 %
	18.00 – 21.00	24	65	14 %
แสงอาทิตย์โดยตรง	08.00 – 11.00	26	-	120 %
	11.00 – 14.00	33	-	90 %
	14.00 – 16.00	30	-	79 %
	18.00 – 21.00	-	-	-
ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	-	37	67.5	-

จากตารางที่ 2 พบว่าการหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ผลจากการทดสอบพบว่าตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำให้พริกแห้งไวกว่าการตากแบบแสงอาทิตย์โดยตรงจึงสามารถลดหย่อนเวลาในการตากได้ โดยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ใช้เวลาในการอบพริกเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ส่วนการตากแบบแสงอาทิตย์โดยตรงใช้เวลาในการแห้งของพริกเป็นเวลา 3-4 วัน และความชื้นของพริกนั้นจากที่ทำการทดลองพบว่าทั้งการอบพริกโดย

ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และตากแบบแสงอาทิตย์โดยตรงพบว่าความชื้นของพริกมีการลดลงตามระยะเวลาในการอบและตากพริก แต่ความชื้นของพริกที่อบโดยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์นั้นความชื้นมีอัตราการลดลงเร็วกว่าการตากแบบแสงอาทิตย์โดยตรง



รูปที่ 4 รูปก่อนและหลังของการอบพริกด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 5 รูปก่อนและหลังของการตากพริกด้วยแสงอาทิตย์โดยตรง

จากรูปที่ 3 และรูปที่ 4 เป็นการเปรียบเทียบความแห้งของพริกว่ามีความแห้งสมบูรณ์ต่างกันหรือไม่ จึงนำมาสรุปผลการทดลองได้ว่าการอบพริกด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มีความแห้งสมบูรณ์มากกว่าการตากพริกโดยแสงอาทิตย์โดยตรง



รูปที่ 6 อุนทมิภายในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 7 ค่ากระแสที่หลอดไฟใช้

จากรูปที่ 5 และรูปที่ 6 สามารถสรุปผลได้คือ รูปที่ 6 เป็นภาพของการวัดอุนทมิภายในตู้ขณะเปิดไฟใช้ในตอนกลางคืน โดยใช้หลอดสปอตไลท์ 75 W จำนวน 4 หลอด อุนทมิที่วัดได้อยู่ที่ประมาณ 64 องศาเซลเซียส และภาพที่ 21 เป็นการวัดค่ากระแสของหลอดไฟในตู้ที่ใช้เปิดในตอนกลางคืน หลอดสปอตไลท์หลอดละ 75 W จำนวน 4 หลอด โดยใช้คิบบแอมป์วัด สามารถวัดค่ากระแสหลอดไฟทั้ง 4 หลอดได้ 1.396 แอมป์

5. อภิปรายผลและสรุปผล

5.1 อภิปรายผล จากการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วางแผนออกแบบและสร้างตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ โดยทำการประชุมปรึกษาหารือภายในกลุ่มและนำข้อมูลเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะในการวิจัย ในการออกแบบโครงสร้างได้คำนึงถึงวัสดุในการสร้าง สามารถหาซื้อได้ง่าย ส่วนการออกแบบตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ ออกแบบให้มีขนาดพอเหมาะ และมีความทนทานต่อการใช้งาน ในส่วนของเนื้อหาได้ออกแบบให้มีเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย มีคู่มือในการใช้งาน ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างให้ผู้เรียนเข้าใจในด้านการสร้างงานวิจัยต่อไปได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

ในการดำเนินงานวิจัยคณะผู้วิจัยได้พบปัญหา ได้แก่ ในการออกแบบโครงสร้างตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบและการสร้างมาก่อนจึงทำให้การออกแบบและดำเนินการสร้างโครงสร้างมีการดำเนินการล่าช้า

จุดเด่นของตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ พบว่าสามารถเคลื่อนได้สะดวก เนื่องจากคณะผู้วิจัยค้นคว้าข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ให้มีความปลอดภัย บำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย มีความทนทานต่อการใช้งานและมีขนาดที่เหมาะสมเคลื่อนย้ายได้สะดวก โครงสร้างมีความแข็งแรง ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้และได้ปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะมาตลอด อีกทั้งยังต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจึงจะทำให้ตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์สามารถนำไปใช้งานและเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการทำงานของตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ และสามารถพัฒนาต่อยอดต่อไปในอนาคตได้

5.2 สรุปผลการวิจัยการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและทำการสร้างตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการสร้างตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ และหาประสิทธิภาพของตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบไปด้วย ตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ และตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพของตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ โดยการหาประสิทธิภาพของวัตถุดิบที่ต้องการทดลองคือ การอบพริก ว่าสามารถอบแห้งได้สมบูรณ์หรือไม่โดยทำการทดลองแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ผลการทดลองอบพริกโดยใช้ตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ ใช้เวลาในการอบพริกเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

5.2.2 ผลการทดลองตากพริกโดยตากจากแสงอาทิตย์โดยตรง ใช้เวลาในการตากพริกจนแห้ง เป็นเวลา 3-4 วัน

จึงสามารถสรุปได้ว่าผลจากการทดสอบพบว่าตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์สามารถทำให้พริกแห้งไวกว่าการตากแบบแสงอาทิตย์โดยตรง จึงสามารถลดหย่อนเวลาในการตากได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 การดำเนินการสร้างตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจ ทฤษฎีและการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างถ่องแท้เสียก่อนเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการสร้างงานวิจัยให้มีความถูกต้องมากที่สุด

6.2 เพื่อให้ผลการใช้งานของตู้บปล้งงานแสงอาทิตย์ไม่ให้เกิดความผิดพลาด ผู้ใช้ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าสถานที่ที่ใช้ในการทดลองมีความปลอดภัยหรือไม่ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับตัวเครื่อง

6.3 ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถเป็นประโยชน์ต่อชาวบ้าน เพื่อใช้ในการหารายได้หรืออาชีพเสริม เพราะตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการอบแห้งในระยะเวลาที่รวดเร็ว จึงลดแก้ปัญหาการล่าช้าในการอบแห้งจากแสงแดดธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

- ธนบูรณ์ อ่อนเงิน และคณะ. (2559). ศึกษาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์จากแท่งแก้ว. วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี. พลังงานแสงอาทิตย์. (2560). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.mnre.go.th/reo13/th/reo13/th/news/detail/9385>. สืบค้น 15 กันยายน 2563.
- วิลาวรรณ คำหาญ. (2555). ศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลม สำหรับอบแห้งพริกในตำบลนางาม อำเภอเรณูนคร จังหวัดนครพนม. สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสกลนคร.
- นันทพงศ์ สิงห์สร และคณะ. (2557). ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำจากแผ่นโพลีคาร์บอเนต. วารสารเกษตรราชภัฏ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 13(1) : 47 – 52.

คุณค่าทางวิชาการ

เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับเกษตรกรในอนาคต นำไปใช้ในการเพิ่มมูลค่าของผลผลิต