วารสารวิชาการ
พลังงานทดแทนสู่ชุมชน

ปีที่ 6 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม 2566

J-REC

JOURNAL
OF RENEWABLE
ENERGY FOR
COMMUNITY

ISSN 2773-8639 (Online)

J-REC BY TRECA

วารสารวิชาการ

พลังงานทดแทนสู่ชุมชน

J-REC

JOURNAL OF RENEWABLE ENERGY
FOR COMMUNITY

ตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยแสงหลอดไฟ UVC
Vintage Wardrobe with UVC Light

ภาคิณ มณีโชติ ปวิตร อุ่นสนิท ศิริมงคล มะยมหิน และเทพ เกื้อทวีกุล*
Pakin Maneechot, Pawit Aunsanit, Sirimongkol Mayomhin and Thep Kueathaweekun*

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000
Energy Technology Program, Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000

*Corresponding author: Tel.: 055-706555 ต่อ 2511 E-mail address: thep_k@kpru.ac.th

Received: 14 September 2022, Revised: 28 September 2023, Accepted: 17 November 2023, Published online: 30 December 2023

Abstract

The objective of this research is to design and construct a vintage wardrobe equipped with a UVC light system controllable via a smartphone. The vintage wardrobe has a structure measuring 100 cm in width, 60 cm in length, and 150 cm in height. This wardrobe is designed to manage and control the drying of clothes through smartphone operation. The study involves a three-day assessment of the vintage wardrobe dryer's performance, focusing on the comparison of internal and external temperatures as well as humidity levels. Additionally, this research investigates the physical characteristics of clothing items dried in the vintage wardrobe in comparison to traditional drying cabinets and natural drying methods. The results indicate that the vintage wardrobe maintains an average internal temperature of 33.5°C, while the external temperature averages 29.7°C, with humidity levels at an average of 90.3%. The clothing items dried in the vintage wardrobe did not become crisp but remain soft and retain their original color, unlike items dried through natural methods, which tend to become rigid, lose their color vibrancy, and acquire a crisp texture. Therefore, using the vintage wardrobe for drying clothes proves to be effective in preserving the physical appearance and quality of the fabric, making it suitable for vintage and regular clothing drying application.

Keywords: wardrobe, UVC lamp light, vintage clothes, smartphone

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC ที่มีการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน โครงสร้างตู้อบเสื้อผ้าวินเทจมีขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร และสูง 150 เซนติเมตร และมีระบบควบคุมในการอบเสื้อผ้าที่สามารถสั่งงานผ่านสมาร์ทโฟน งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC ศึกษาเป็นเวลา 3 วัน โดยทำการศึกษาค่าอุณหภูมิภายในตู้ อุณหภูมิภายนอกตู้และความชื้น นอกจากนี้ยังทำการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของเสื้อผ้าวินเทจระหว่างการตากแบบใช้ตู้และการตากแบบธรรมชาติ จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิภายในตู้เฉลี่ยอยู่ที่ 33.5 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมภายนอกค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 29.7 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 90.3 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้คุณลักษณะทางกายภาพของเสื้อที่ตากในตู้จะไม่แห้งกรอบ ไม่แข็งกระด้างและสีเสื้อไม่ซีด ส่วนการตากแบบธรรชาติจะมีสภาพแห้งกรอบ แข็งกระด้างและสีเสื้อซีด ดังนั้นการตากในตู้จะช่วยรักษาลักษณะทางกายภาพ เนื้อผ้าไม่ซีดและมีความสวยงาม สามารถนำไปใช้กับเสื้อผ้าวินเทจและเสื้อผ้าโดยทั่วไปได้

คำสำคัญ: ตู้อบเสื้อผ้า แสงหลอดไฟ UVC เสื้อผ้าวินเทจ สมาร์ทโฟน

บทนำ

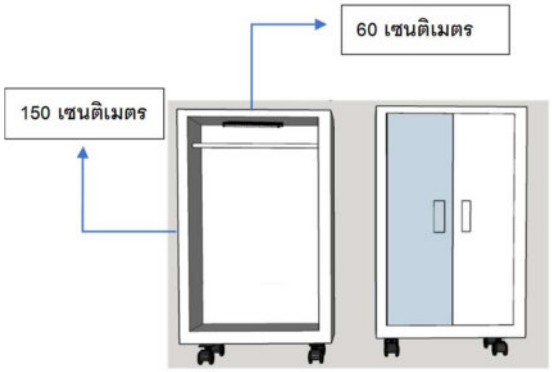
ปัจจุบันกระแสของโลกในทางออนไลน์เสื้อยืดวินเทจมีความนิยมมากขึ้นคนก็เลยกลับมานิยมเสื้อยืดวินเทจมากขึ้น หนึ่งในนั่นก็จะเป็นเสื้อที่ผลิตขึ้นในยุค 1980-1999 ซึ่งยิ่งปีเก่าก็จะยิ่งมีมูลค่าสูงเพราะการผลิตในแต่ตัวจะมีจำนวนน้อย และลักษณะทางกายภาพของเสื้อก็มีผลต่อราคาเช่นกันจึงต้องมีการดูแลเก็บรักษาอย่างดีเพื่อไม่ให้ราคาต่ำลง ซึ่งปัญหาในการตากแบบธรรมชาติทำให้เกิดการเก็บรักษาที่เป็นไปได้ยากการตากแดดที่นานเกินไปทำให้ลักษณะทางกายเสื้อแห้งกรอบแข็งกระด้างและสีเสื้อซีด โดยที่ผ่านมีวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอด UVC ได้แก่ วรพล หนูนุ่น, มูฮัมมัดอัฟฟาน สื่อแม่ และอนุมัติ เดชนะ [1] ได้ทำการพัฒนานวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวีแบบเคลื่อนที่ จากการวิจัยนี้ทำให้ได้เครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวีแบบเคลื่อนที่ได้ต้นแบบ ที่สามารถใช้งานได้จริง และสามารถฆ่าเชื้อได้ ผกากรอง วนไพศาล [2] ได้ทำการศึกษาการใช้รังสียูวีซีในการฆ่าเชื้อ ซึ่งรังสียูวีซีสามารถในการทำลายเชื้อโรคต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ราเส้นใย ยีสต์ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าสามารถฆ่าเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถทำลายพันธะเคมีของพลาสติก และไม่มีผลกระทบต่อร่างกาย นอกจากนี้ อิศเรศ วรรณทร [3] ได้การศึกษาการกระจายอุณหภูมิและความชื้นของวสัดพุรุนในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนจากผลการวิเคราะห์การคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล พบว่าผลของอุณหภูมิในการอบที่อุณหภูมิสูงจะมีอัตราการลดความชื้นและการกระจายตัวของอุณหภูมิการอบได้ดี อาชา หมื่อละกู่ คัมภีร์ โกเมนรัตน์กลุ ภูวนนท์อายก งานนวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสง UVC ระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติรังสี UVC มีความสามารถทำลายเชื้อ ทำลายได้ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส ราเส้นใย ยีสต์ เป็นต้นปกติจะไม่พบ UVC ในธรรมชาติเนื่องจากไม่สามารถผ่านชั้นโอโซนของโลกลงมาได้ การทำลายเชื้อโรคจึงต้องใช้แหล่งกาเนิดรังสี ได้แก่ หลอดไอปรอทที่มีแรงดันภายในหลอดต่ำหรือที่ทั่วไปเรียกว่า หลอดฆ่าเชื้อ และ UVC-LEDs ที่ให้รังสี UVC ได้ ศิริวรรณ อาจบำรุง [4] ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง [5] โดยอาศัยหลักการทำอาหารให้แห้งคือไล่น้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในอาหารหรือผลิตผลทางการเกษตรออกไปแต่ยังมีความชื้นเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารเล็กน้อยซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้วิธีแบบเก่าโดยการตากแดดผึ่งลมแต่บางครั้งสภาพอากาศมีความชื้นสูงหรือในฤดูฝนการตากแดดและผึ่งลมจะทำไม่ได้นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สะอาดเนื่องจากฝุ่นละอองในขณะตาก และเนื่องจากในสถานะการโรคอุบัติใหม่ COVID 2019 ถ้าสามารถอบเสื้อผ้าให้ปลอดจากเชื้ออื่นๆ ได้ จะสามรถช่วยให้เสื้อผ้ามีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้มีแนวความคิดในการพัฒนาและสร้างตู้อบผ้าวินเทจเพื่อแก้ปัญหาการตากเสื้อผ้าวินเทจ และเสื้อผ้าอื่นๆไม่ให้สีซีด โดยหลักการทำงานของตู้อบผ้าวินเทจ จะไล่ความชื้นด้วยพัดลมดูดอากาศและใช้ความร้อนจากหลอดไฟ UVC เพื่อทำให้เกิดความร้อนภายในตู้เพื่อทำการให้ผ้าแห้งเร็วขึ้นและทำการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย COVID 2019 และเชื้อไวรัสอื่นๆ โดยตู้ที่พัฒนาขึ้นจะทำการควบคุมการฉายแสงและพัดลมดูดอากาศให้ทำงานพร้อมกันโดยควบคุมผ่านสวิตช์ในสมาร์ทโฟนเราจะสามารถเปิด-ปิดได้ตามต้องการ และเพื่อช่วยให้เสื้อผ้าไม่โดนรังสีจากแสงอาทิตย์โดยตรง ทำให้เก็บรักษาผ้าได้นานยิ่งขึ้น โดยในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาทำการศึกษาค่าอุณหภูมิภายในตู้ อุณหภูมิภายนอกตู้และความชื้น นอกจากนี้ยังทำการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของเสื้อผ้าวินเทจระหว่างการตากแบบใช้ตู้และการตากแบบธรรมชาติ เพื่อวิเคราะห์ถึงคุณภาพของเสื้อผ้าที่ตากจากธรรมชาติและจากตู้ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจะกล่าวถึงในลำดับถัดไป

วิธีการวิจัย

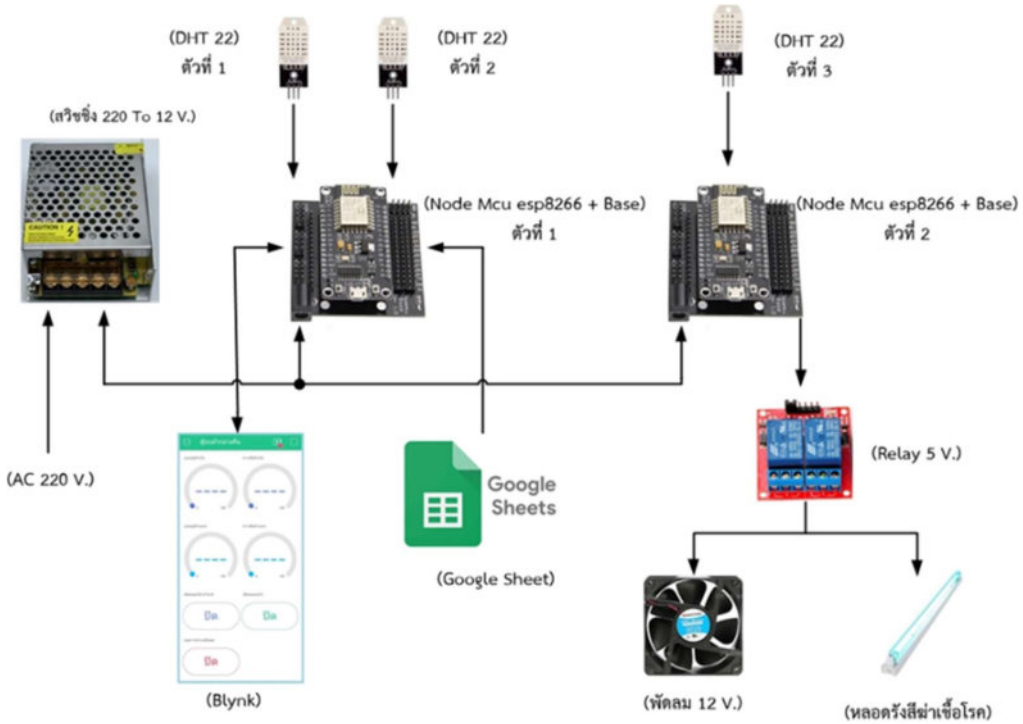
1. ศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบและดำเนินการสร้างตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยแสงหลอดไฟ UVC
3. เก็บข้อมูลการใช้ตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยแสงหลอดไฟ UVC
4. วิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การทดสอบและหาประสิทธิ์ภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับแก๊ส LPG ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ โดยมีโครงสร้างของตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยแสงหลอดไฟ UVC มีขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร และสูง 150 เซนติเมตร



(ก) โครงสร้างตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC

(ข) โครงสร้างตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC



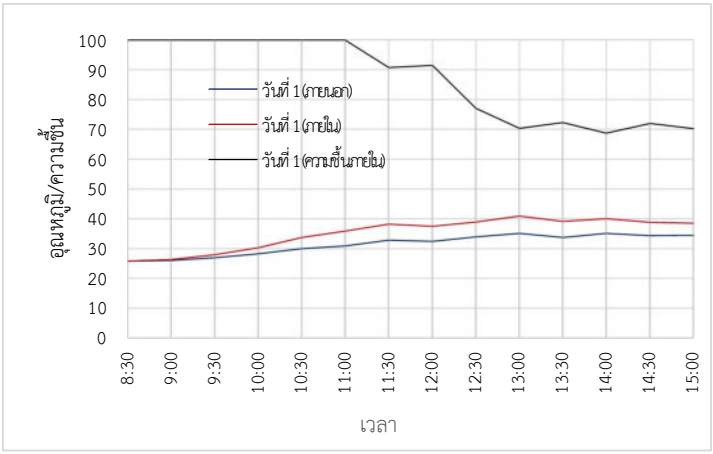
(ค)ระบบควบคุมการใช้งานตู้อบเสื้อผ้าวินเทจ

ภาพที่ 1 โครงสร้างตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยแสงหลอดไฟ UVC และระบบควบคุม

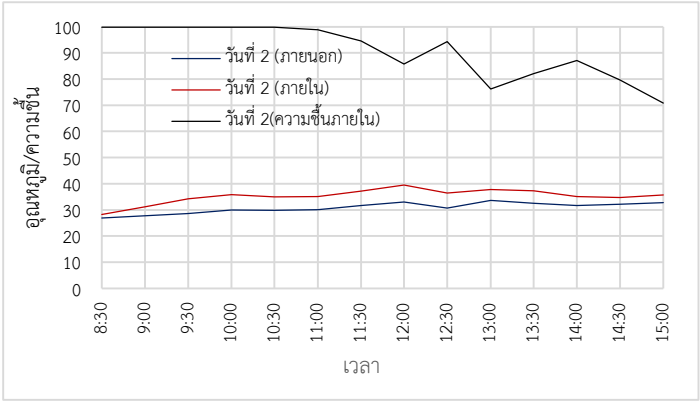
ภาพที่ 2 ต้นแบบตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ในการทดสอบประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยแสงหลอดไฟ UVC ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติด้วยการตากผ้าเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและเปรียบเทียบกับการตากแดดแบบธรรมดา ทำการทดสอบตากผ้าตั้งแต่เวลา 08:30 น. ถึงเวลา 15:00 น.ระยะเวลา 5 วัน ทำการทดสอบตากผ้าในวันที่ 20, 21, 22, 23 และ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งจะแสดงผลดังต่อไปนี้

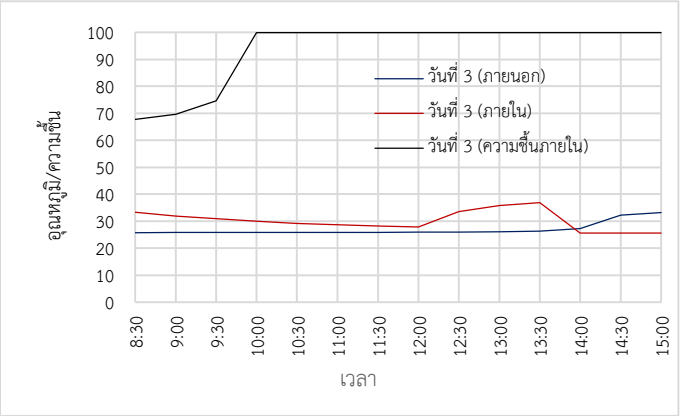


ภาพที่ 3 อุณหภูมิและความชื้น วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

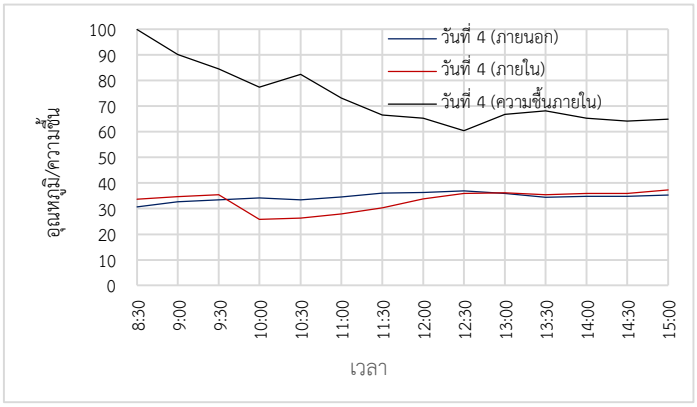


ภาพที่ 4 อุณหภูมิและความชื้น วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

จากภาพที่ 3 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นในวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 จากกราฟ พบว่า อุณหภูมิในตู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.1 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิภายภายนอกอยู่ที่ 31.4 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นภายในตู้ค่อยๆ ลดลงจากที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ลงมาที่ 68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 86.5 เปอร์เซ็นต์ และเช่นเดียวกันในภาพที่ 4 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นในวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งพบว่า อุณหภูมิในตู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.2 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิภายภายนอกอยู่ที่ 30.8 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นภายในตู้ค่อยๆ ลดลงจากที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ลงมาที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 90.6 เปอร์เซ็นต์

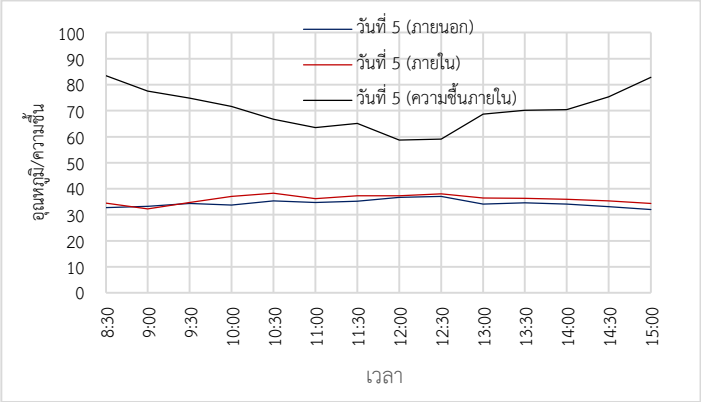


ภาพที่ 5 อุณหภูมิและความชื้น วันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

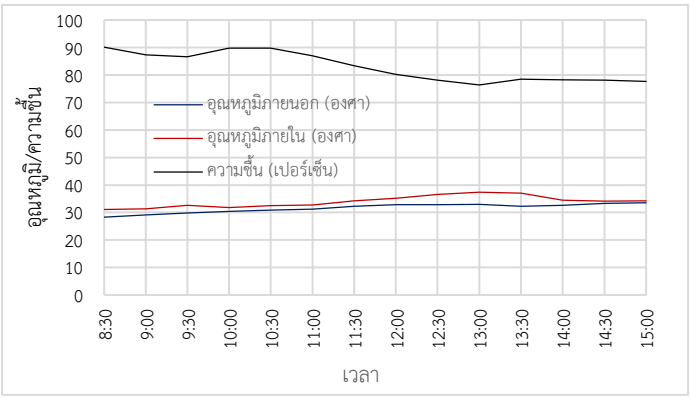


ภาพที่ 6 อุณหภูมิและความชื้น วันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

จากภาพที่ 5 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นในวันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 จากกราฟพบว่า อุณหภูมิในตู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30.2 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิภายภายนอกอยู่ที่ 27 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นภายในตู้ค่อยๆ ขึ้นจากที่ 68 เปอร์เซ็นต์ ไปที่ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากฝนตก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 93.6 เปอร์เซ็นต์ และจากภาพที่ 6 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นในวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 พบว่า อุณหภูมิในตู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 33.1 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิภายภายนอกอยู่ที่ 34.5 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นภายในตู้ค่อยๆ ลดลงจากที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ลงมาที่ 64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 73.4 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 7 อุณหภูมิและความชื้น วันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2565



ภาพที่ 8 อุณหภูมิและความชื้นเฉลี่ยรวมทั้ง 5 วัน

จากภาพที่ 7 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นในวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 จากกราฟพบว่า อุณหภูมิในตู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 36 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิภายภายนอกอยู่ที่ 34.3 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นภายในตู้ค่อยๆ ลดลง จากที่ 86 เปอร์เซ็นต์ ลงมาที่ 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ และภาพที่ 8 แสดงอุณหภูมิและความชื้นเฉลี่ยรวมทั้ง 5 วัน โดยจากการทดลองประสิทธิภาพของตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติทั้ง 5 วันในการตากผ้า พบว่า ตู้อบแห้งด้วยหลอดไฟ UVC อุณหภูมิภายในค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 34 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมภายนอกค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 31.6 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 83 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เวลาในการตากเฉลี่ยประมาณ 5 ชั่วโมง โดยลักษณะทางกายภาพของเสื้อผ้าที่ตากจาก ตู้อบแห้งด้วยหลอดไฟ UVC และ ตากแดดแบบธรรมดาแสดงดังภาพที่ 9

(ก) ลักษะของเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC (ข) ลักษะของเสื้อผ้าวินเทจด้วยแสงแดดธรรมชาติ

ภาพที่ 9 ลักษะของเสื้อผ้าวินเทจ

จากการทดลองการตากเสื้อผ้าในตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC สามารถตากแห้งได้ในระยะเวลา 5 ชั่วโมง เสื้อมีความแห้งได้คุณลักษณะทางกายภาพตามที่ต้องการเสื้อไม่แห้งกรอบ ไม่แข็งกระด้างและสีเสื้อไม่ซีดส่วนในการตากแบบธรรมชาติเสื้อแห้งมีคุณลักษณะทางกายภาพคือเสื้อกรอบ แข็งกระด้างและสีเสื้อเริ่มมีสีซีด ดังนั้นตู้อบเสื้อผ้าวินเทจด้วยหลอดไฟ UVC สามารถนำไปใช้อบเสื้อผ้าแบบวินเทจและเสื้อผ้าอื่นๆ ที่ต้องการการคงสีและความสวยงามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาอบแห้งด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยหลอดไฟ UVC ที่มีการควบคุมอุณภูมิอัตโนมัติสำหรับนำไปใช้ในการอบแห้งผ้า ที่มีการศึกษาเปรียบเทียบกับการตากแดดแบบธรรมชาติในงานวิจัยฉบับนี้พบว่าตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยหลอดไฟ UVC ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติสามารถควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 34 องศาเซลเซียส ซึ่งจะใกล้กับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการอบแห้งผ้าส่วนการตากแบบแดดธรรมชาติจะมีเฉลี่ยอยู่ที่ 31.6 องศาเซลเซียส เท่านั้น นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการอบแห้งของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยหลอดไฟ UVC ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติกับการตากแบบแดดธรรมชาติพบว่า ตู้อบแห้งที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 1-2 เท่าเมื่อเทียบกับการตากแบบแดดธรรมชาติ เนื่องจากสามารถอบแห้งได้ตลอด 24 ชั่วโมง นอกจากนี้คุณลักษณะทางกายภาพของเสื้อที่ตากในตู้จะ ไม่แห้งกรอบ ไม่แข็งกระด้างและสีเสื้อไม่ซีด ส่วนการตากแบบธรรชาติจะมีสภาพแห้งกรอบ แข็งกระด้างและสีเสื้อซีด ดังนั้นการตากในตู้จะช่วยรักษาลักษณะทางกายภาพ เนื้อผ้าไม่ซีดและมีความสวยงามสามารถนำไปใช้กับเสื้อผ้าวินเทจและเสื้อผ้าโดยทั่วไปได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้นอกจากนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณโปรแกรมเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย และขอขอบพระคุณเพื่อนเพื่อนอันเป็นที่รักทุกคนที่คอยให้คำปรึกษามาโดยตลอดสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนทางด้านการเงินและเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอดทำให้วิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] วรพล หนูนุ่น, มูฮัมมัดอัฟฟาน สือแม และอนุมัติ เดชนะ. (2563). **ชุมชนกับการมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวีแบบเคลื่อนที่ ปลอดภัย และต้นทุนต่ำ.** รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

[2] ผกากรอง วนไพศาล. (2563). **การฆ่าเชื้อด้วยรังสี UVC** สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2565, จาก https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/488/ /การฆ่าเชื้อด้วยรังสียูวีซี(UVC)

[3] อิศเรศ วรรณทร. (2554). **การศึกษาการกระจายอุณหภูมิและความชื้นของวสัดพุรุนในเครื่องอบแห้งแบบลมร้อนโดยใช้การคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล.** ปริญญานิพนธ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[4] อาชา หมื่อละกู่, คัมภีร์ โกเมนรัตน์กลุและ ภูวนนท์ อายก. (2565). **เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสง UVC ระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติรังสี UVC** สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2565, จาก https://www.princess-it-foundation.org

[5] ศิริวรรณ อาจบำรุง. (2562). **ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง.** รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม.

วารสารวิชาการ

พลังงานทดแทนสู่ชุมชน

J-REC

JOURNAL OF RENEWABLE ENERGY
FOR COMMUNITY

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110 อีเมล : treca.2012@gmail.com โทร : 02 549 3497