

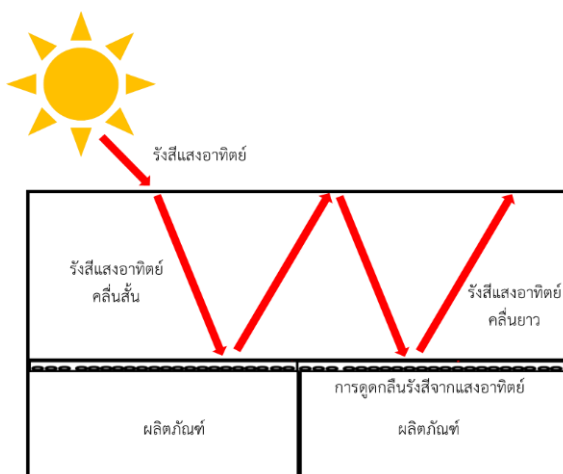
โรงอบแห้งพลังงาน
แสงอาทิตย์ คือ อุปกรณ์
ที่ใช้ในกระบวนการ
อบแห้งเพื่อลดความชื้น
ในผลิตภัณฑ์ทั้งพืชและ
สัตว์ เช่น เนื้อแดดเดียว

ปลาแดดเดียว กุ้งตาก และพริกแห้ง โดยใช้แสงอาทิตย์
เป็นแหล่งให้พลังงานความร้อน โรงอบแห้งพลังงาน
แสงอาทิตย์เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีการวิจัยและพัฒนา
อย่างต่อเนื่อง ซึ่งโรงอบแห้งแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก
(Solar Drying System) เป็นอีกระบบที่ถูกพัฒนาขึ้น
มีต้นทุนในการสร้างและผลิตที่ต่ำโดยใช้หลักการทำงาน
คล้ายกับปรากฏการณ์เรือนกระจก เมื่อรังสีจากดวงอาทิตย์
กระทบหลังคาและผนังของโรงอบแห้งที่มีลักษณะโปร่งแสง
รังสีแสงอาทิตย์คลื่นสั้นสามารถเคลื่อนเข้าสู่ภายในโรง
อบแห้งเกิดการกระทบและดูดกลืนกับวัสดุต่าง ๆ ภายในโรง
อบแห้ง

ทำให้รังสีแสงอาทิตย์คลื่นสั้นมีพลังงานลดลงกลายเป็นรังสี
แสงอาทิตย์คลื่นยาวและเปลี่ยนเป็นรังสีความร้อนหรือรังสี
อินฟราเรด ซึ่งรังสีความร้อนดังกล่าวถูกกักไว้ด้วยความเป็น
ฉนวนของหลังคาและผนังของโรงอบแห้งทำให้อากาศ
ภายในร้อนขึ้นและถ่ายเทความร้อนไปยังผลิตภัณฑ์ภายใน
โรงอบแห้ง ดังแสดงในภาพที่ 1

การใช้งานโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

การนำโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้
ประโยชน์ในภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตรและธุรกิจราย
ย่อย ส่วนใหญ่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาสูบ
การแปรรูปอาหาร การถนอมอาหารประเภทผลไม้ สมุนไพร
และเนื้อสัตว์ เนื่องจากกระบวนการตากแดดตามธรรมชาติ
โดยการตากแห้งทั่วไปมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนจากฝุ่น
ละอองและจุลินทรีย์ รวมทั้งการรบกวนของสัตว์ เช่น มด
นก หนู และแมลงต่าง ๆ ดังนั้น โรงอบแห้งพลังงาน
แสงอาทิตย์สามารถลดปัญหาการปนเปื้อนและเพิ่ม
สุขลักษณะที่ดีในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ตากแห้งได้
อย่างไรก็ตาม โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีความ
หลากหลาย จึงต้องทราบหลักการทำงานและเทคโนโลยีของ
โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อนำมาใช้อย่าง
เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ของสถานประกอบการ

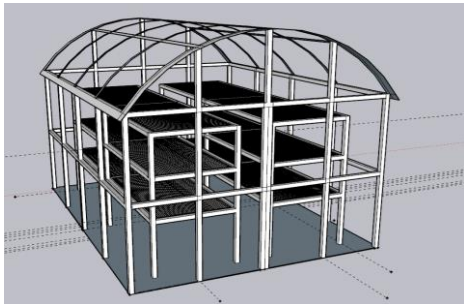


ภาพที่ 1 แสดงการแพร่ของรังสีความร้อนอินฟราเรด

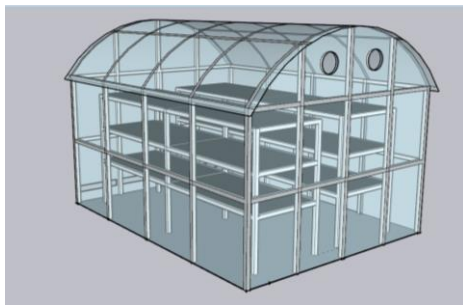
โครงสร้างโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ดังนี้

- 1) โครงสร้างหลักที่มีวัสดุเป็นเหล็ก
- 2) วัสดุโปร่งใสที่ใช้เป็นผนังและหลังคา เช่น กระดาษพลาสติกใส โพลีคาร์บอเนต ซึ่งมีโครงสร้างหลายรูปแบบ จึงขอยกตัวอย่างเฉพาะโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 3X4 เมตร
- 3) พื้นโรงอบเป็นคอนกรีตเพื่อดูดซับความร้อนและป้องกันความชื้นจากพื้นดิน ดังแสดงในภาพที่ 2



1. เหล็ก (โครงสร้าง)



2. แผ่นโพลีคาร์บอเนต

การทำงานและรูปแบบของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

การพัฒนาโรงอบแห้งสามารถแบ่งรูปแบบออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1 การอบแห้งแบบไม่อาศัยการขับเคลื่อนของอากาศ (Passive) ซึ่งระบบนี้ไม่มีพัดลมเข้ามาช่วยในการหมุนเวียนกระแสอากาศและความร้อนภายในโรงอบแห้ง อาศัยเฉพาะการเคลื่อนที่ของอากาศแบบธรรมชาติ
- 2 การอบแห้งแบบอาศัยเครื่องช่วยให้อากาศหมุนเวียนไปในทิศทางที่ต้องการ (Active) เป็นระบบที่ใช้อุปกรณ์ เช่น พัดลมที่สามารถดูดอากาศออกจากภายในและทำให้อากาศไหลผ่านผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งเพื่อใช้ในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่ต้องการ
- 3 การอบแห้งแบบอาศัยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์รวมกับการใช้ความร้อนจากแหล่งอื่น (Hybrid) เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้า พลังงานจากการเผาก๊าซหุงต้ม (LPG) และอุปกรณ์สร้างความร้อนแบบดูดแสง (Absorber) ดังแสดงในภาพที่ 3

ภาพที่ 2 โครงสร้างโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

1) เหล็ก (โครงสร้าง) และ 2) แผ่นโพลีคาร์บอเนต

1) การอบแห้งแบบไม่อาศัยการขับเคลื่อนของอากาศ (Passive)



2) การอบแห้งแบบอาศัยเครื่องช่วยให้อากาศหมุนเวียนไปในทิศทางที่ต้องการ (Active)



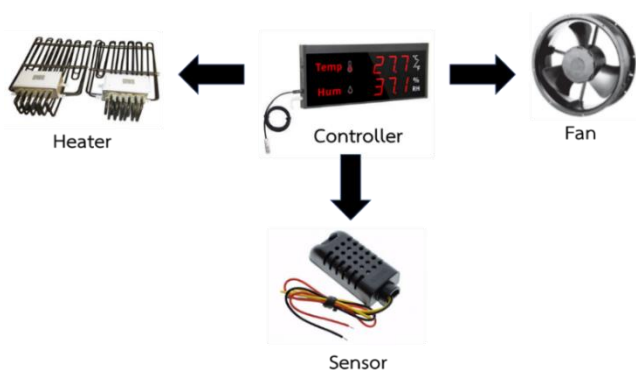
3) การอบแห้งแบบอาศัยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์รวมกับการใช้ความร้อนจากแหล่งอื่น (Hybrid)



ภาพที่ 3 รูปแบบการพัฒนาโรงอบแห้งทั้ง 3 ประเภท

ประโยชน์สำหรับการเลือกใช้โอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อน

การอบแห้งแบบอาศัยพลังงานความร้อนร่วมกับพลังงานความร้อนอื่น ๆ (Hybrid) เป็นระบบการอบแห้งที่สามารถให้ความร้อนตามความต้องการในช่วงเวลาที่โอบแห้งไม่มีพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีแสงอาทิตย์ไม่สม่ำเสมอหรือในบางฤดูกาลที่มีฝนตกเป็นการอบแห้งที่มีประสิทธิภาพและควบคุมได้ ปัจจุบันการอบแห้งของอุตสาหกรรมและสถานประกอบการส่วนใหญ่มีการใช้แหล่งพลังงานในการอบแห้ง เช่น น้ำมันเตา ฟืน และก๊าซหุงต้ม การใช้พลังงานเหล่านี้ในการอบแห้งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทางสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งมีผลต่อผลิตภัณฑ์ เช่น กลิ่นจากฟืนหรือน้ำมันติดไปกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การใช้ระบบพลังงานไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานความร้อนร่วมกับการอบแห้งแบบพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ จึงเป็นทางเลือกที่นิยมสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมและสถานประกอบการที่ต้องการความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน สำหรับการใช้งาน สามารถอบผลิตภัณฑ์ที่มีความจำเป็นต้องควบคุมความร้อนอย่างละเอียด อีกทั้งยังสามารถติดตั้งในระบบควบคุมอัตโนมัติร่วมกับระบบควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และความเร็วของพัดลม ซึ่งระบบควบคุมอัตโนมัติ เริ่มจากอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) วัดค่าอุณหภูมิและความชื้น ส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ควบคุม (Controller) เพื่อทำหน้าที่ประมวลผลเปิด/ปิด อุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) และพัดลม (Fan) ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ระบบแบบพลังงานความร้อนร่วมกับพลังงานความร้อนและระบบควบคุมอัตโนมัติ

โอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากไฟฟ้ามีข้อดี คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบไฟฟ้าทั่วไป และมีกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งสามารถควบคุมสภาวะอุณหภูมิ ความชื้น และความเร็วลม เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสม่ำเสมอและคุณภาพในการตากแห้ง รวมทั้งความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน สำหรับการควบคุมความร้อนในการอบผลิตภัณฑ์ที่มีความจำเป็นในการควบคุมอย่างละเอียด โอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากไฟฟ้านี้สามารถควบคุมได้ดีในทุกฤดูและช่วงเวลาที่ไม่มีความร้อนจากแสงอาทิตย์

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน. 2564. โรงตากพลังงานแสงอาทิตย์. แหล่งที่มา <https://www.dede.go.th>. 11 กุมภาพันธ์ 2565.
- ธีระศักดิ์ หุดการ. 2552. การศึกษาสมรรถนะของตัวเก็บรังสีอาทิตย์แผ่นราบแบบร่องรูปตัววีสำหรับเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 4 จังหวัดเชียงใหม่
- ศิริวรรณ อาจบำรุง. 2562. ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เสริม จันทรฉาย. 2547. เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์. รายงานการวิจัยการพัฒนาสาธิตและเผยแพร่เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผลิตผลทางการเกษตร กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
- อนิรุทธิ์ ต่ายขาว. 2548. การออกแบบเครื่องอบแห้งกระดาสาพลังงานแสงอาทิตย์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.