

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 อุปกรณ์ในการทำตู้อบ

- ท่อ PVC
- มีด
- เลื่อย
- ตะปู
- ก๊อช
- ลวด
- กริม
- คัลป์เมตร
- กรรไกร
- ฉนวนกันความร้อน
- มุ้งลวด
- เครื่องยิงรีเวทและลูกรีเวท
- สว่านเจาะรู

3.1.2 อุปกรณ์สำหรับทดลอง

- เทอร์โมมิเตอร์ (0-100 °C)
- เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์
- เครื่องวัดอุณหภูมิ สูง-ต่ำ แต่ละวัน
- ถาดอะลูมิเนียม
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ไม้พายพลาสติก
- ถุงพลาสติก

ในงานวิจัย โครงการนี้เป็นการประยุกต์ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบต่าง ๆ เพื่อการอบแห้งปลาร้า โดยนำเอาท่อ PVC มาออกแบบและสร้างเอง ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์แบบ

ต่าง ๆ 2 แบบ ที่สร้างขึ้นจึงมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไป ตู้อบทั้ง 2 แบบเป็นการสร้างแบบจำลองขึ้นเพื่อทดสอบว่าตู้อบตามแบบที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้จริง และเพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ก่อนที่จะมีการนำไปใช้จริง

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1.การออกแบบและการสร้างตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

การออกแบบตู้อบแห้งปลาร้าผง ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือนได้ใช้แบบตู้อบแห้งผลไม้ สำหรับใช้เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน มีข้อกำหนดการออกแบบดังนี้

- 1.) เป็นเครื่องอบแห้งที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหลัก
- 2.) สามารถควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมภายในตู้อบได้
- 3.) สามารถควบคุมความชื้นภายในตู้อบได้
- 4.) เป็นตู้ที่มีอากาศไหลเวียนถ่ายเทอากาศได้ดี
- 5.) ขนาดของตู้อบเหมาะสมและสะดวกในการเคลื่อนย้ายได้

รายละเอียดแบบตู้อบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ เป็นตัวรับรังสีดวงอาทิตย์แบบกระจกแผ่นเรียบ มีช่องอากาศไหลผ่านด้านหน้าและด้านหลัง

ตู้อบ เป็นตู้อบที่สามารถอบแห้งปลาร้าบดละเอียดได้ครั้งละประมาณ 4-6 กิโลกรัม ภายในทาสีด้วยสีดำ และมีฉนวนกันความร้อนอยู่ด้านล่าง เพื่อป้องกันความร้อนไหลออกด้านล่างและเพื่อให้อากาศร้อนกักเก็บไว้อยู่ภายในเครื่องอบแห้ง

3.2.2 การเลือกตำแหน่งเพื่อติดตั้งตู้อบแห้ง

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งตู้อบแห้งควรเป็นที่โล่งแจ้งน้ำท่วมไม่ถึงและน้ำไม่ขังเมื่อมีฝนตก รวมทั้งอยู่ห่างจากร่มเงาของต้นไม้หรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เมื่อเลือกสถานที่แล้วทำการปรับพื้นที่ให้ได้แนวระดับและกำจัดวัชพืชในบริเวณนั้น หลังจากนั้นก็ควรวางแนวเครื่องอบแห้งซึ่งจะต้องให้อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ โดยหันปากทางที่ลมเข้าไปทางทิศใต้ในการหาแนวเหนือ-ใต้นี้ใช้วิธีง่าย ๆ โดยปักไม้ไว้กลางแดด หลังจากนั้นทุก ๆ 1-2 ชั่วโมงหลังเที่ยงให้สังเกตเงาของไม้และทำเครื่องหมายไว้ เมื่อได้ 2 แนวแล้วก็แบ่งครึ่งระหว่าง 2 แนวนั้นก็จะได้แนวเหนือ-ใต้

และควรสร้างรั้วล้อมรอบบริเวณที่ติดตั้งเครื่องอบแห้งเพื่อป้องกันสัตว์ซึ่งอาจเข้ามาทำความเสียหาย ให้กับตู้อบได้

3.2.3 การออกแบบและสร้างตู้อบแห้ง

3.2.3.1 ตู้อบแห้งแบบกล่องยาว (solar box dryer) ตู้อบแห้งแบบกล่องยาว ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นเองทั้งหมด ซึ่งขนาดของตู้อบตามความยาวและความกว้าง จะกำหนดตามขนาดของแผ่นฉนวนกันความร้อนรองพื้นที่ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน การสร้างโครงสร้างมีการจัดเตรียมท่อ PVC ดังต่อไปนี้

- | | | |
|-------------------------------|---------------|--------------|
| 1. ท่อ PVC ยาว | 130 เซนติเมตร | จำนวน 6 ท่อน |
| 2. ท่อ PVC ยาว | 91 เซนติเมตร | จำนวน 6 ท่อน |
| 3. ท่อ PVC ยาว | 75 เซนติเมตร | จำนวน 6 ท่อน |
| 4. ท่อ PVC ยาว | 70 เซนติเมตร | จำนวน 6 ท่อน |
| 5. ข้อต่อท่อ PVC 4 ตา 4 ทาง | | จำนวน 14 ตัว |
| 6. ข้อต่อท่อ PVC 3 ทาง หัวมุม | | จำนวน 4 ตัว |

3.2.3.2 ตู้อบแห้งแบบเต็นท์ (solar tent dryer) ตู้อบแห้งแบบเต็นท์ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นเองทั้งหมด ซึ่งขนาดของตู้อบตามความยาวและความกว้าง จะกำหนดตามขนาดของแผ่นฉนวนกันความร้อนรองพื้นที่ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน การสร้างโครงสร้างมีการจัดเตรียมท่อ PVC ดังต่อไปนี้

- | | | |
|----------------------------|---------------|---------------|
| 1. ท่อ PVC ยาว | 388 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 2. ท่อ PVC ยาว | 340 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 3. ท่อ PVC ยาว | 225 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 4. ท่อ PVC ยาว | 185 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 5. ท่อ PVC ยาว | 125 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 6. ท่อ PVC ยาว | 105 เซนติเมตร | จำนวน 12 ท่อน |
| 7. ท่อ PVC ยาว | 93 เซนติเมตร | จำนวน 4 ท่อน |
| 8. ท่อ PVC ยาว | 45 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 9. ท่อ PVC ยาว | 33 เซนติเมตร | จำนวน 2 ท่อน |
| 10. ข้อต่อท่อ 4 ตา 4 ทาง | | จำนวน 12 ตัว |
| 11. ข้อต่อท่อ 3 ทาง | | จำนวน 6 ตัว |
| 12. ข้อต่อท่อ 3 ทาง หัวมุม | | จำนวน 8 ตัว |

ในรายการที่ 4 , 8 และ 9 ความยาวที่กำหนด ได้เพื่อเอาไว้ฝังลงไปบนดินประมาณ 20 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการพลิกคว่ำของตู้อบขณะที่มีกระแสลมแรง ๆ พัดผ่านบริเวณที่ตั้งของตู้อบ

3.2.4 การสร้างโครงสร้างตู้อบและการสร้างตู้อบแห้ง

ตู้อบแห้งแบบกล่องยาวและแบบเต็นท์ จะทำการต่อเติมโครงสร้างส่วนบน มีการประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน ส่วนตู้อบแบบกล่องยาวจะทำการประกอบโครงสร้างส่วนต่างๆ ทั้งหมดเข้าด้วยกัน เช่นเดียวกับตู้อบแบบเต็นท์ โดยที่ตู้อบแห้งแบบเต็นท์ จะมีการฝังโครงสร้างเสาหลักลงไปบนดิน การประกอบโครงสร้างนี้ประกอบด้วยการต่อท่อ PVC เข้ากับข้อต่อต่างๆ และ ยึดให้แข็งแรง

3.2.4.1 การทำช่องอากาศเข้า-ออก ในการทำตู้อบแบบกล่องยาวช่องอากาศเข้าจะอยู่ด้านหน้าของตู้อบซึ่งมีการยกพื้นให้สูงพอประมาณ โดยการเจาะแผ่นฉนวนและวัสดุค้ำให้อากาศถ่ายเทเข้าไปได้ ส่วนช่องออกจะอยู่บริเวณด้านหลังส่วนบนของตู้อบยกเว้นแบบกล่องชั้นเดียวที่ช่องอากาศออกจะอยู่ด้านข้าง 2 ด้าน

ในตู้อบแบบเต็นท์ ช่องอากาศเข้าจะอยู่ด้านหลังสุดของตู้อบกับพื้นดิน ส่วนช่องอากาศออกจะอยู่ด้านหลังส่วนบนสุด ช่องอากาศเข้าและอากาศออกจะมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยปิดด้วยตาข่ายลวดถี่ ๆ เพื่อป้องกันแมลงหรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเข้าไป

3.2.4.1 การทำประตู เปิด-ปิด จะทำอยู่ด้านหลังของตู้อบของตู้อบแบบเต็นท์ ส่วนตู้อบแบบกล่องยาวนั้นจะทำประตู เปิด-ปิด อยู่ที่ด้านบนของตู้อบ ทำด้วยกระจกใสแผ่นเรียบ ซึ่งเป็นตัวรับรังสีจากดวงอาทิตย์ด้วย

3.2.5 การศึกษาการกระจายอุณหภูมิภายในตู้อบ

วิธีการทดลอง

3.2.5.1 ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ตามตำแหน่งต่างๆ ภายในตู้อบแห้ง ทั้ง 2 แบบ

3.2.5.2 วางเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับวัดความชื้นของอากาศไว้

บริเวณที่ติดตั้งตู้อบแห้ง

3.2.5.3 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นของอากาศทุก ๆ ชั่วโมง รวมทั้งอุณหภูมิภายนอกตู้อบแห้ง โดยเริ่มตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น.

3.2.6 การทำปลาร้าอบแห้งและการประเมินคุณภาพของปลาร้าอบแห้ง

3.2.6.1 การเตรียมวัตถุดิบ

นำปลาร้าบดชั่งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เกลี่ยลงบนถาดให้ทั่ว

3.2.6.2 วิธีการทดลอง

วันที่ 1 ตอนเช้า (08.00 น.) นำปลาร้าออกอบแห้งในตู้อบ โดยพลิกปลาร้า และบันทึกอุณหภูมิทุก 1 ชั่วโมง จากนั้นเวลา 16.00 น. ชั่งน้ำหนักปลาร้า และ จึงเก็บปลาร้าเข้าสู่เก็บปลาร้า

วันที่ 2 นำปลาร้าออกอบแห้ง และกระทำเหมือนกันวันที่ 1

วันที่ 3 นำปลาร้าออกอบแห้ง และกระทำเหมือนกันวันที่ 1 จนปลาร้าแห้งหมด จึงนำไปบด แล้วบรรจุในภาชนะปิดสนิท

3.2.6.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 30 คน ที่ผ่านการชิมปลาร้าอบแห้งที่อบจากตู้อบลมร้อน โดยใช้ค่าคะแนนแบบ hedonic scale ของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อคุณลักษณะ สี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อสัมผัส และคุณลักษณะรวม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY