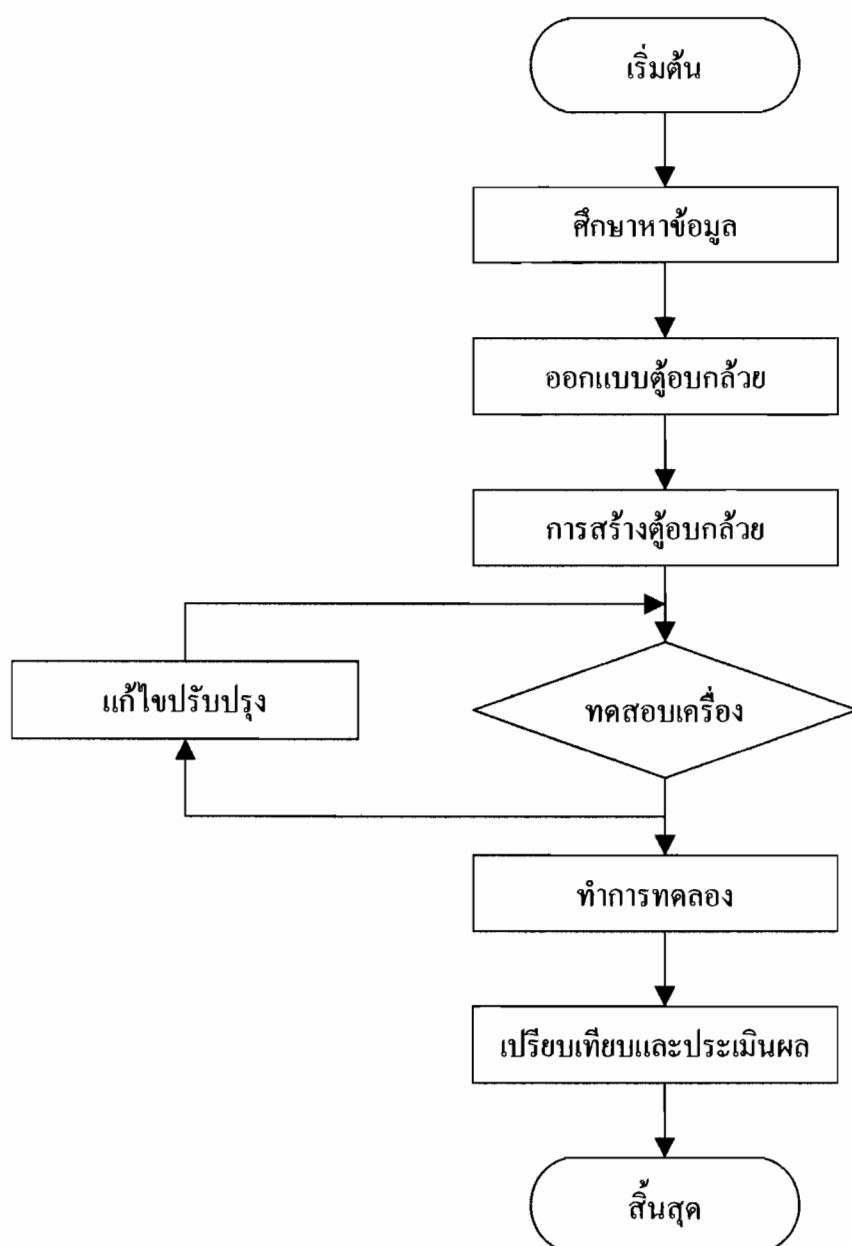


บทที่ 3

การออกแบบ

ผู้ออกแบบต้องมีการออกแบบและวิธีการดำเนินงานดังนี้ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพสามารถเรียงลำดับ การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินการดังแผนภูมิต่อไปนี้



3.1 ศึกษาหาข้อมูล

จากการสำรวจเอกสารการวิจัย พบว่าการเก็บรักษาผักและผลไม้ โดยปราศจากการเสื่อมลงของผลิตภัณฑ์ เช่น การแช่เย็น การบำบัดทางเคมี การควบคุมความชื้น การขจัดน้ำ ฯลฯ การศึกษาตู้อบกล้วยเป็นหนทางหนึ่ง ในการยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์จากการเกษตร ปัญหาหลัก ๆ คือ การออกแบบเครื่องอบแห้งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์และความต้องการ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเครื่องอบแห้งแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่ง ในทางเลือกใช้เครื่องอบแห้ง การประเมินการใช้พลังงานและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

3.2 การออกแบบตู้อบกล้วย

หลักการการทำงานของตู้อบกล้วยที่ใช้ขดลวดเป็นตัวทำความร้อน เป็นการอบแห้งโดยการถ่ายเทความร้อน ส่วนประกอบสำคัญของเครื่อง ได้แก่ ตู้อบ (drying chamber) แหล่งพลังงานความร้อน (heater) พัดลม (fan) ขดลวด โดยวัสดุที่ต้องการทำให้แห้งจะเรียงไว้ในถาดเรียงเป็นชั้นในตู้ ขณะที่เครื่องอบแห้งทำงาน ขดลวดจะทำงานคอยให้ความร้อน ความชื้นของวัสดุจะถูกระเหยออกกลายเป็นไอ ความร้อน – ความชื้น จะถูกดันผ่านเข้าไปในขดลวด ที่คอยดักความร้อนที่จะระเหยออกไป และจะถูกดูดกลับมาใช้ใหม่ด้วยพัดลม และมีชุดควบคุมช่วยปรับความร้อน

3.3 การสร้างตู้อบกล้วย

ตู้อบกล้วยใช้ความร้อนโดยขดลวด มีขนาดกว้าง 780 mm ยาว 1,050 mm. สูง 1,005 mm. ขดลวดจะเป็นตัวทำความร้อน มี 2 เส้น 1,800 และ 1,600 Watt ใช้ไฟฟ้า 220 Volt. ผนังห้องแบ่งออกเป็น 2 ชั้น โดยใช้เหล็ก 2 mm. โดยมีฉนวนใยแก้วกั้นกลางเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อน ด้านบนมีท่อหมุนวนความร้อนของอากาศเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่อีกครั้ง ประตูของตู้จัดทำจากโครงเหล็กหนา 25×25 mm. หุ้มด้วยแผ่นเหล็กหนา 2 mm. มีฉนวนใยแก้วกั้นความร้อน ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ช่วยการวัดอุณหภูมิ 0°C ถึง 220°C ด้านในห้องอบมีชั้นวางก้านทำด้วย เหล็กแป๊ป 25×25 mm. ความจุของถาด 3 ถาด ถาดใส่ทำด้วยเหล็กแป๊ป กว้าง 460 mm. ยาว 640 mm. ความสูงของขอบถาด 90.5 mm. พื้นทำด้วยตะแกรงเหล็ก ขนาดความกว้างของรูตะแกรงเหล็ก 2 mm. ระบบควบคุมอุณหภูมิของตู้อบใช้กล่องควบคุมทั้งหมด

ทำโครงตู้อบโดยขนาดตามที่ได้ออกแบบไว้แล้ว จึงทำการหุ้มฉนวนเพื่อป้องกันความร้อนตามแบบที่วัดแล้วให้ติดกับผนังรอบด้าน

1. ทำการขึ้นรูปตัดเชื่อมโครง
2. ทำการวางรูปโครงตู้อบปุ๋ย

3. ทำการตัดเจาะเหล็กแผ่น
4. ทำการหุ้มฉนวนภายในตู้
5. ทำแผ่นเหล็กมาประกอบกับโครงยึดให้ติด
6. การทำท่อหมุนวนอากาศ
7. ทำการม้วนท่อทองแดงสำหรับหมุนวนอากาศ
8. ทำการติดตั้งพัดลมดูดอากาศเข้า
9. ทำการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์
10. ทำการติดตั้งกล่องควบคุม
11. ทำการขัด โป๊ว ฟันสีของตู้อบกล้วย

3.4 ขั้นตอนดำเนินการ

วัตถุดิบที่ใช้อบแห้งคือกล้วยน้ำว้า มีขั้นตอนการผลิต ดังต่อไปนี้

1. การปอกกล้วย คัดเลือกกล้วยน้ำว้าสุกงอม ซึ่งสังเกตได้จากสีเหลืองจัดของเปลือกกล้วยไม่มีจุดดำและมีกลิ่นหอม นำมาล้างหรือจืดด้วยน้ำ ทำความสะอาดทั้งไว้ให้แห้งแล้วปอกเปลือกและล้างเส้นใยออกให้หมด

2. การอบแห้งกล้วย นำกล้วยน้ำว้าที่ปอกแล้วมาวางเรียงบนตะแกรงที่ชั้นของรถเข็นแล้วลำเลียงเข้าสู่ตู้อบแห้งทำการอบแห้งประมาณวันละ 7-8 ชั่วโมง

3. การหมักกล้วย นำกล้วยน้ำว้าออกจากตู้อบ เก็บไปหมักในภาชนะเพื่อให้มีระยะเวลาคายความชื้นจากเนื้อในออกมาสู่ผิวในช่วงกลางคืน ตอนเช้านำกล้วยไปอบแห้งต่อไปอีก ทำเช่นนี้ 1-2 วัน

4. การแบนกล้วย เมื่อกล้วยแห้งพอเหมาะจึงนำกล้วยมาแบนด้วยเครื่องแบนกล้วย ซึ่งมีระยะเวลาถึงขั้นตอนนี้จะประมาณ 4-5 วัน

5. การอบแห้งกล้วยแบนเมื่อนำกล้วยมาแบนเสร็จแล้วจะนำมาอบแห้งต่ออีกประมาณ 1-2 วัน

6. การบรรจุหีบห่อกล้วยที่ผ่านการอบแห้ง เสร็จเรียบร้อยแล้วเก็บในภาชนะเพื่อเตรียมบรรจุหีบห่อในลักษณะต่าง ๆ

การอบกล้วยสำหรับเครื่องอบแห้งทั้ง 3 ชนิด ใช้วิธีการอบแบบเป็นชุด (Batch) ทำการทดลองกล้วยคลึงกันทั้ง 3 วิธี ดังนี้

1. ชั่งน้ำหนักกล้วยน้ำว้าก่อนทำการอบแห้ง และชั่งน้ำหนักกล้วยตัวอย่างด้วยเครื่องชั่งละเอียด บันทึกน้ำหนักของกล้วย เรียงกล้วยทั้งหมดบนตะแกรง ลำเลียงเข้าสู่ตู้อบเพื่อทำการอบ

2. ขณะทำการอบบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ตามตำแหน่ง
3. เก็บกล้วยมาชั่งน้ำหนักหลังการอบแห้งแต่ละวัน บันทึกข้อมูลแล้วนำกล้วยไปหมักไว้ในภาชนะที่เตรียมไว้ในช่วงกลางคืน
4. หลังการอบแห้งได้ระยะเวลาหนึ่งกล้วยจะมีความแห้งพอเหมาะจึงนำกล้วยมาแบนด้วยเครื่องแบนกล้วย

3.5 ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

ข้อมูลนี้จะสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่า เครื่องอบแห้งชนิดใดที่เหมาะสมต่อการลงทุน ข้อมูลที่ต้องการทราบคือ

1. ต้นทุนการผลิต แยกได้เป็น
 - 1.1 ราคากล้วยสด
 - 1.2 ค่าแรงงาน เช่น ค่าจ้างปอกกล้วย
2. ราคาขายของกล้วยตาก
3. ค่าก่อสร้างเครื่องอบแห้ง

3.6 วิธีการใช้งานของตู้อบกล้วย

1. นำกล้วยใส่ถาด เป็นจำนวน 3 ถาด
2. เปิดชุดควบคุม ขดลวด ทำงาน
3. เปิดสวิตซ์พัดลม
4. ตั้งอุณหภูมิตามต้องการ
5. นำถาดใส่กล้วยเข้าตู้อบ
6. ทำการปิดประตูตู้อบกล้วย