

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องอบกล้วยเพื่อให้ผลิตกล้วยตากอนามัยในฤดูฝน เนื่องจากเครื่องอบกล้วยแบบเดิม ไม่สามารถถ่ายเทระบบไหลเวียนความร้อนให้สม่ำเสมอ ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้ได้ $45 - 50^{\circ}\text{C}$ ไม่สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ และการจุดแก๊สมีความอันตรายมาก จึงต้องทำการปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ผลของการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องอบกล้วยให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สามารถทำให้เครื่องอบกล้วยมีระบบไหลเวียนความร้อนสม่ำเสมอ โดยอุณหภูมิในแต่ละชั้นของตะแกรง มีความร้อนเท่ากันในทุก ๆ ชั้น ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการสามารถอบกล้วยโดยไม่ต้องสลับถาดเหมือนเครื่องเก่าที่ระบบไหลเวียนความร้อนไม่มีความสม่ำเสมอ นอกจากนี้ ยังสามารถแก้ไขปัญหา การควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ยในตู้ให้ได้ $45 - 50^{\circ}\text{C}$ ตลอดการทำงาน ตามความต้องการของผู้ประกอบการที่จะใช้ในการอบกล้วย อีกทั้งยังสามารถตั้งเวลาในการทำงาน โดยเครื่องจะหยุดทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้ และเครื่องยังสามารถป้องกันอันตรายที่เกิดจากแก๊สรั่ว โดยมีวงจรปิดแก๊สและมีเสียงเตือน ทำให้ผู้ประกอบการไม่ต้องเสี่ยงอันตรายจากแก๊สระเบิด และผลิตภัณฑ์ก็ไม่จะเกิดความเสียหายจากกลิ่นแก๊สอีกด้วย

6.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

เนื่องจากสถานที่ที่ผู้ประกอบการทำการผลิตกล้วยตากอนามัย นั้น ได้มีการต่อระบบไฟฟ้ามาจากบ้านของผู้ประกอบการแบบอนุกรม ซึ่งผู้ประกอบการไม่ได้ติดตั้งขอระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าโดยตรง ทำให้เครื่องอบกล้วยไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามที่ต้องการ เนื่องจากกำลังไฟฟ้าในสถานประกอบการไม่เพียงพอและแรงดันตก ซึ่งมีผลทำให้ตัวจุดชนวนแบบอัตโนมัติไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นจึงได้ปรับปรุงเครื่องอบกล้วยให้สามารถทำงานได้ตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ โดยใช้เทียนเป็นตัวจุดชนวนในการจุดแก๊สครั้งแรก แล้วทำการปรับวาล์วแก๊สปล่อยปริมาณแก๊สให้มีขนาดเหมาะสมเพื่อให้ภายในเครื่องอบกล้วยมีอุณหภูมิ $45 - 50^{\circ}\text{C}$ โดยเครื่องสามารถตั้งเวลาปิดอัตโนมัติได้

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางดำเนินงานหลังจากผู้ประกอบการปรับปรุงระบบไฟฟ้า

เนื่องจากปัญหากำลังไฟฟ้าในสถานที่ประกอบการมีไม่เพียงพอ ต่อการทำงานของเครื่องอบกล้วย ทำให้ไม่สามารถหาค่าตัวแปรของตัวตั้งเวลา ตัวที่ 2 ตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 1 จึงได้จัดทำข้อเสนอแนะและแนวทางดำเนินงานในการหาค่าตัวแปรของอุปกรณ์ประเภทต่างๆ ดังนี้

6.3.1 ตัวตั้งเวลา ตัวที่ 2 เพื่อควบคุมตัวจุดชนวน

ตัวตั้งเวลา ตัวที่ 2 ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของหัวจุดชนวน โดยถ้าค่าตัวแปรของ ตัวตั้งเวลา ตัวที่ 2 เท่ากับ 5 วินาที หัวจุดชนวนก็จะทำงานเป็นเวลา 5 วินาที ซึ่งการทดลองนี้ทำเพื่อต้องการหาระยะเวลายาวนานที่สุด ที่เกิดจะทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟเกิดขึ้น

การทดลองหาระยะเวลายาวนานที่สุดที่ เกิดจะทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟเกิดขึ้น

- ทำการตั้งระยะเวลาของตัวตั้งเวลา ตัวที่ 2 โดยเริ่มตั้งค่าที่ 2 วินาที จนถึง 10 วินาที
- สังเกตเปลวไฟที่หัวพ่นแก๊สว่าติด หรือไม่ติด
- บันทึกผลการทดลองลงตาราง
- ทำการทดลอง 3 ครั้งดังตารางที่ 6.1, 6.2 และ 6.3
- หาค่าเฉลี่ยของผลการทดลองทั้ง 3 ครั้งดังตารางที่ 6.4
- ทำการสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 6.1 ระยะเวลายาวนานที่สุดที่ เกิดจะทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟครั้งที่ 1

| ระยะเวลาทำงาน (วินาที) | สถานะหลังการจุดชนวน | |
|------------------------|---------------------|--------------|
| | เปลวไฟติด | เปลวไฟไม่ติด |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

ตารางที่ 6.2 ระยะเวลาที่นานที่สุดที่เก็สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟครั้งที่ 2

| ระยะเวลาทำงาน (วินาที) | สถานะหลังการจุดชนวน | |
|------------------------|---------------------|--------------|
| | เปลวไฟติด | เปลวไฟไม่ติด |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

ตารางที่ 6.3 ระยะเวลาที่นานที่สุดที่เก็สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟครั้งที่ 3

| ระยะเวลาทำงาน (วินาที) | สถานะหลังการจุดชนวน | |
|------------------------|---------------------|--------------|
| | เปลวไฟติด | เปลวไฟไม่ติด |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

ตารางที่ 6.4 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่นานที่สุดที่แก๊สทำปฏิกิริยากับหัวจุดชนวนแล้วเกิดเปลวไฟ

| ระยะเวลาทำงาน (วินาที) | สถานะหลังการจุดชนวน | |
|------------------------|---------------------|--------------|
| | เปลวไฟติด | เปลวไฟไม่ติด |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

6.3.2 ตัวตั้งเวลา ตัวที่ 3 เพื่อควบคุมการตัดวงจรกรณีการจุดแก๊สไม่ติด

ตัวตั้งเวลา ตัวที่ 3 ทำหน้าที่หน่วงเวลาการทำงานของตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 2 ซึ่งการทดลองนี้ทำขึ้นเพื่อตรวจสอบระบบควบคุมในกรณีที่หัวพ่นแก๊สทำงานแต่เปลวไฟไม่ติด แล้วระบบสัญญาณเตือนทำงานได้จริง 100% และมีการตัดการทำงานของระบบได้จริง 100%

การทดลองการตรวจสอบระบบควบคุมในกรณีที่หัวพ่นแก๊สทำงานแต่เปลวไฟไม่ติด

- ตั้งค่าตัวตั้งเวลา ตัวที่ 3 หน่วงเวลาการทำงานตาม ตัวควบคุมอุณหภูมิตัวที่ 2 ที่ได้จากการทดลองหาค่าตัวแปร
- ตรวจสอบในกรณีที่หัวพ่นแก๊สทำงานแต่เปลวไฟไม่ติดดังตาราง โดยการสั่งให้หัวพ่นแก๊สทำงานแต่หัวจุดชนวนไม่ทำงาน
- บันทึกผลการทดลอง
- ทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้งดังตารางที่ 6.5
- ทำการสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 6.5 ผลการทดลองการตรวจสอบระบบควบคุมในกรณีที่หัวพันแก๊สทำงานแต่เปลวไฟไม่ติด

| การทดสอบครั้งที่ | การทำงานของระบบสัญญาณเตือน | | การทำงานของระบบตัดวงจร | |
|------------------|----------------------------|---------------|------------------------|----------------|
| | มีเสียงดัง | ไม่มีเสียงดัง | ตัดการทำงาน | ไม่ตัดการทำงาน |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

6.3.3 ตัวควบคุมอุณหภูมิ ตัวที่ 1 เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่องอบกล้วย

การอบกล้วยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสามารถออกวางจำหน่ายได้ ต้องมีอุณหภูมิภายในตู้ประมาณ 45°C และต้องมีการกระจายความร้อนที่ดี คืออุณหภูมิในแต่ละชั้นของตะแกรงวางผลิตภัณฑ์ต้องได้รับอุณหภูมิเท่ากันอย่างสม่ำเสมอ

การทำงานของ ตัวควบคุมอุณหภูมิตัวที่ 1 นั้นจะมีค่าตัวแปร โดยต้องทำการทดลองก็คือค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ (Differential Gap) ซึ่งเป็นค่าที่จะสั่งให้เกิดติดและดับในช่วงอุณหภูมิ $\pm 45^{\circ}\text{C}$ ยกตัวอย่างเช่น

- ตั้งค่าตัวควบคุมอุณหภูมิ = 45°C
- ตั้งค่า ความแตกต่างของอุณหภูมิ = ± 5

การทดลองการควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่องอบกล้วยเพื่อให้การอบกล้วยประหยัดต้นทุนและมีคุณภาพมากที่สุด

- ทำการตั้งค่าอุณหภูมิที่ตัวควบคุมอุณหภูมิเท่ากับ 45°C
- ตั้งค่าความแตกต่างของอุณหภูมิเท่ากับ 2, 3, 4, และ 5
- กดปุ่มให้เครื่องเริ่มการทำงาน
- จับเวลาระหว่างเปลวไฟติด-ดับ และระหว่างเปลวไฟดับ-ติด
- วัดอุณหภูมิของตะแกรงในแต่ละชั้น
- บันทึกผลการทดลองลงตารางที่ 6.6, 6.7 และ 6.8
- ทำการสรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 6.6 ผลการทดลองค่าเวลา ขณะเริ่มเดินเครื่องสภาวะเปลวไฟติด – เปลวไฟดับ

| ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ ($T_{High} - T_{Low}$) °C | ระยะเวลาเปลวไฟติด – เปลวไฟดับ(วินาที) | | | หมายเหตุ |
|--|---------------------------------------|------------|------------|----------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | |
| ± 2 (47 – 43°C) | | | | |
| ± 3 (48 – 42°C) | | | | |
| ± 4 (49 – 41°C) | | | | |
| ± 5 (50 – 40°C) | | | | |

ตารางที่ 6.7 ผลการทดลองค่าเวลา จากสภาวะเปลวไฟดับ – เปลวไฟติด

| ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ ($T_{High} - T_{Low}$) °C | ระยะเวลาเปลวไฟดับ – เปลวไฟติด(วินาที) | | | หมายเหตุ |
|--|---------------------------------------|------------|------------|----------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | |
| ± 2 (47 – 43°C) | | | | |
| ± 3 (48 – 42°C) | | | | |
| ± 4 (49 – 41°C) | | | | |
| ± 5 (50 – 40°C) | | | | |

ตารางที่ 6.8 ผลการทดลองอุณหภูมิของแต่ละชั้นตะแกรง

| ลำดับชั้นของตะแกรง | อุณหภูมิ (°C) | | | หมายเหตุ |
|--------------------|---------------|------------|------------|----------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |