

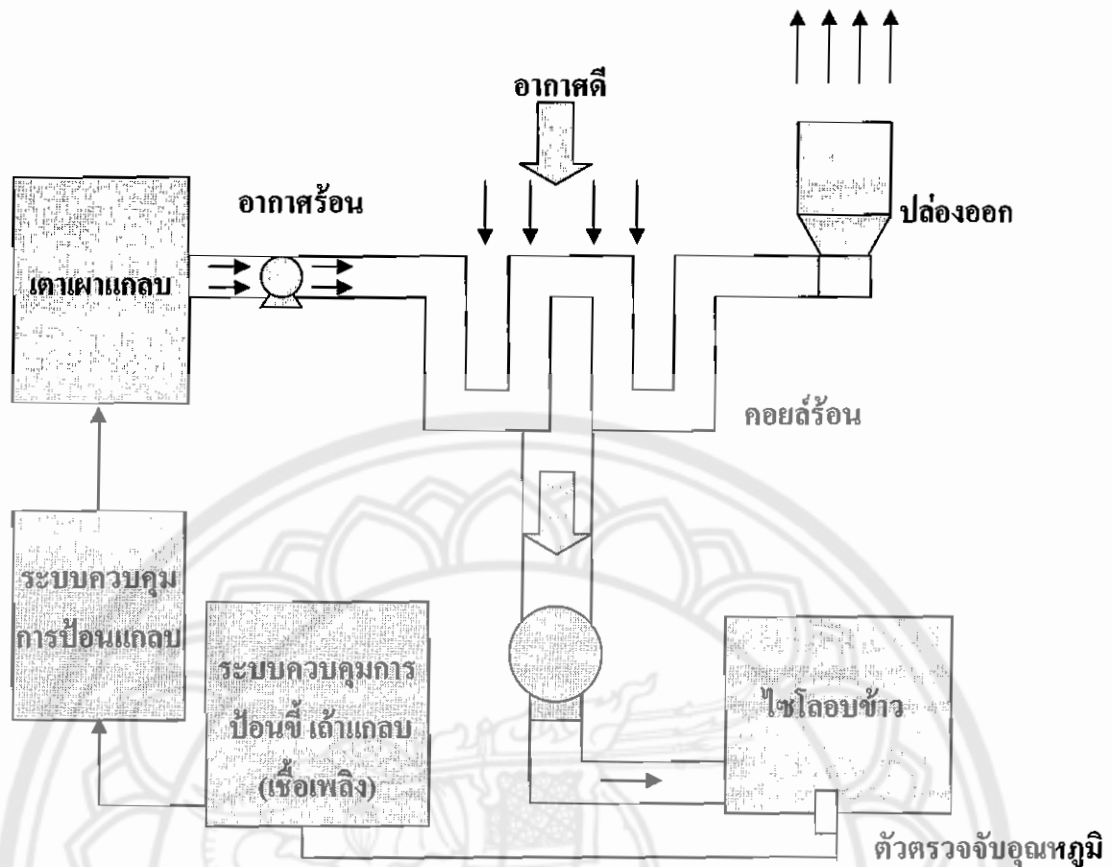
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ประเทศไทย จัดว่าเป็นประเทศเกษตรกรรม สินค้าส่งออกจากผลผลิตทางการเกษตรมีปริมาณมากและทำรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมากเช่นกัน ในบรรดาสินค้าทางการเกษตร ข้าว นับว่าเป็นผลผลิตที่มีการผลิตและส่งออกเป็นจำนวนมาก ดังจะเห็นได้จากข้อมูลการส่งออกข้าวในปี 2547 (เดือน ม.ค. ถึง ส.ค.) คิดเป็นมูลค่ากว่า 68,440.55 ล้านบาท (ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศ) แหล่งผลิตข้าวที่สำคัญแหล่งหนึ่งของประเทศคือ เขตภาคเหนือตอนล่าง อาทิเช่น ในเขตจังหวัดพิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย ซึ่งนับว่าเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติเป็นอย่างดี และนับเป็นผู้ข้าวอู่น้ำของประเทศ

ในการผลิตข้าวนั้น มีกระบวนการหลายขั้นตอน อาทิเช่น การปลูก การหว่าน การตากหรือการอบข้าว เป็นต้น การตากหรือการอบข้าวเป็นกระบวนการสำคัญอย่างหนึ่ง ข้าวที่ผ่านกระบวนการตากหรือการอบจะเป็นข้าวที่มีความชื้นอยู่ในระดับมาตรฐาน (ประมาณไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์) สามารถนำไปเก็บหรือนำไปสู่กระบวนการสีได้อย่างดี ทำให้ข้าวมีคุณภาพได้มาตรฐานและสามารถส่งออกได้ ในปัจจุบัน การไล่ความชื้นจากข้าวสามารถทำได้สองวิธีคือ การตากและการอบในโรงงานอบข้าว ในกรณีต้องการการควบคุมคุณภาพข้าวให้ได้มาตรฐานหรือต้องการส่งข้าวอย่างเร่งด่วนหรือสภาพอากาศภายนอกไม่เหมาะสมต่อการตากข้าวแล้ว การอบข้าวในโรงงานอบข้าวจะมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การตากข้าวโดยใช้แสงแดดจะประสบปัญหาในเรื่องความสะอาดและนกที่มากินข้าวและคุณภาพ รวมถึงหากมีฝนตกหรืออากาศชื้นจะไม่สามารถทำการตากข้าวได้ ดังนั้น การอบข้าวในโรงงานอบข้าวจึงเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะของโรงงานอบข้าวจะมีไดอะแกรมตามรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงโรงงานอบข้าวทั่วไปในเขตภาคเหนือตอนล่าง

โดยทั่วไป เชื้อเพลิงที่ใช้ในเตาเผาเพื่อให้เกิดความร้อนจะเป็นแกลบที่ไม่มีความชื้นมาก ซึ่งโดยมากแกลบจะเป็นของเหลือจากกระบวนการสีข้าว ในอดีตแกลบเป็นวัตถุดิบที่ไม่มีต้นทุน เนื่องจากเป็นวัสดุที่เหลือจากโรงสี อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน เนื่องจากโรงงานอบข้าวเป็นที่นิยม ปริมาณการใช้แกลบมีมากขึ้น และแกลบที่มีคุณภาพพอที่จะเป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาขาดแคลนมาก เนื่องจากโรงงานอบข้าวไม่มีวัสดุเหลือที่เป็นแกลบเหลือจากขั้นตอนการผลิตเหมือนโรงสีข้าว และปริมาณความต้องการที่ใช้มีเป็นจำนวนมาก (ประมาณ 10 ตันต่อวันสำหรับทำข้าว) ดังนั้น จึงมีแนวโน้มว่าแกลบที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงนี้จะมีราคาแพงและหาได้ยากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเป็นข้อกังวลสำหรับผู้ประกอบการโรงงานอบข้าวเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จาก ข้อมูลที่ได้ไปสอบถามจากความเห็นของผู้ประกอบการและข้อมูลจากโรงงานอบข้าวของบริษัทอึ้งจวันเส็ง (ทำข้าว) ซึ่งต้องซื้อแกลบมาเพื่อใช้ในการอบข้าวนี้ในราคาตันละ 400 บาท ในหนึ่งเดือนจะมีการอบข้าวหลายตันซึ่งใช้แกลบประมาณ 10 ตันต่อวัน คิดเป็นเงินมูลค่าถึงประมาณ 80,000 บาทต่อเดือน ดังนั้น การประหยัดพลังงานในส่วน of เชื้อเพลิงเตาเผาแกลบ จะสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตของโรงงานแบบนี้ได้มาก

ระบบเตาเผาโดยทั่วไป (ดังรูปที่ 1.1) จะใช้มอเตอร์สองตัวในระบบทำความร้อน มอเตอร์ตัวแรกใช้ในการดูดอากาศร้อนจากเตาเผาแลบ ผ่านคอยล์อากาศร้อนไปยังปล่องด้านบนนอกโรงงาน มอเตอร์ตัวที่สองใช้ดูดอากาศดีผ่านคอยล์ร้อนนี้แล้วนำอากาศที่ผ่านคอยล์ร้อนไปผ่านไซโลอบข้าว เพื่อสร้างความร้อนในข้าว สาเหตุไม่นำอากาศร้อนจากเตาเผาแลบไปอบข้าวโดยตรงเนื่องจากอากาศดังกล่าวจะมีเขม่าปนมาด้วย ซึ่งไม่เหมาะในการนำไปอบข้าว ที่ไซโลอบข้าวจะมีเครื่องวัดอุณหภูมิซึ่งต่อเข้ากับ PLC หากอุณหภูมิที่ไซโลน้อยเกินไป จะไปเร่งสายพานเพื่อป้อนแลบเข้าเตาเผามากขึ้น อย่างไรก็ตาม ระบบอบข้าวชนิดนี้ เป็นระบบที่ไม่สามารถควบคุมการไหลของอากาศร้อนจากเตาเผาได้ จากการสำรวจในเบื้องต้นพบว่า อากาศร้อนที่ออกไปปล่องด้านบนของโรงงานมีค่าประมาณ 80-90 องศาเซลเซียสและมีอัตราการไหลมวลอากาศสูงมาก ในขณะที่อุณหภูมิที่ไซโลอบข้าวอยู่ที่ประมาณ 60 องศาเซลเซียสเท่านั้น ซึ่งจากข้อมูลในเบื้องต้นดังกล่าว จะเห็นได้ว่า มีอัตราการสูญเสีย เนื่องจากการไหลของมวลอากาศที่เร็วเกินไป ทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนที่คอยล์ร้อนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งนับเป็นความสูญเสียในกระบวนการผลิตอย่างมาก

ดังนั้น แนวทางการศึกษาและดำเนินงานของโครงการนี้ คือ จะปรับปรุงอัตราการไหลของมวลอากาศร้อนในเตาเผาให้เหมาะสมที่สุด โดยให้เกิดประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนและให้มีความสูญเสียในระบบน้อยลง เทคนิคที่จะนำมาใช้คือ เทคนิคในการควบคุมการไหลของมวลอากาศร้อนให้มีค่าที่เหมาะสม (อาจต่ำกว่าเดิม) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากลมร้อนจากเตาเผาแลบนั้นเป็นลมที่มีเขม่าเขม่าปนมาอยู่ ดังนั้น การปรับอัตราการไหลมวลอากาศที่ต่ำเกินไปอาจทำให้เขม่าที่ส่งนำออกตกค้างอยู่ในระบบมากเกินไป ทำให้ต้องขนถ่ายเขม่าออกจากระบบบ่อยครั้ง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของมวลอากาศ, อุณหภูมิอากาศที่ปลายปล่อง ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนและเขม่าที่เหลือตกค้างในระบบ ก่อนทำการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ

หากระบบนี้ออกแบบสำเร็จ จะสามารถนำไปประยุกต์กับ โรงงานอบข้าวในลักษณะนี้ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากในเขตภาคเหนือตอนล่าง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อให้สามารถลดต้นทุนการผลิต ด้านเชื้อเพลิงของ โรงงานอบข้าวโดยเทคนิคการควบคุมการไหลของมวลอากาศ
- 1.2.2 เพื่อสามารถนำความรู้ทางด้านวิศวกรรม และการออกแบบ ไปใช้ในโรงงานได้
- 1.2.3 เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตใน โรงงานอบข้าวได้

1.3 ขอบข่ายของโครงการ

- 1.3.1 สร้างโปรแกรมควบคุมการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์โดยไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.3.2 นำไปประยุกต์ใช้งานจริงในโรงอบข้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงาน

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงาน

- 1.4.1 ศึกษาและเก็บข้อมูล ระบบในปัจจุบัน หาความสัมพันธ์ที่ละจุดทำงานที่เหมาะสมที่สุดด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์
- 1.4.2 ออกแบบระบบควบคุม โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.4.3 สร้างระบบควบคุมที่ออกแบบขึ้นให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 1.4.4 ทดสอบการทำงาน
- 1.4.5 เก็บข้อมูลการปรับปรุงคุณภาพระบบควบคุมที่ออกแบบขึ้น
- 1.4.6 เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนเบื้องต้น เปรียบเทียบในเรื่องของพลังงานความร้อนที่สูญเสียในระบบและความสม่ำเสมอของความร้อนในเตาอบข้าว
- 1.4.7 สรุปผลการทดลองและจัดทำรูปเล่ม โครงการ

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 เกิดการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงแกลบ มากกว่า 15% ของระบบเดิม
- 1.6.2 สามารถนำระบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้งานกับโรงงานอบข้าวแบบอื่นที่ใช้หลักการคล้ายกัน โดยออกแบบ ระบบวงจรควบคุมให้ปรับค่าต่างๆ ได้ง่าย
- 1.6.3 มีความรู้ความเข้าใจ ในระบบการควบคุมในอุตสาหกรรมมากขึ้น

1.7 งบประมาณของโครงการ

- 1.7.1 ค่าวัสดุไฟฟ้า (ชุดควบคุมไมโครโปรเซสเซอร์, วัสดุอิเล็กทรอนิกส์)
- 1.7.2 ค่าวัสดุเหล็ก ท่อ ทางกล ฯลฯ
- 1.7.3 ค่าเดินทางเก็บข้อมูลวิจัย
- 1.7.4 ค่าถ่ายเอกสารและค่าเช่าเล่มโครงการ
รวมเป็นเงิน 40,000 บาท(สี่หมื่นบาทถ้วน)

