บทที่ 4 อุปกรณ์การทดลองและการดำเนินงานวิจัย

4.1 อุปกรณ์การทดลอง

การทดลองนึ่งก๋วยเตี๋ยวในครั้งนี้เป็นการทดลองศึกษาผลของอุณหภูมิน้ำแป้งก่อนเข้าเครื่องนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างเครื่องนึ่งแบบใหม่กับเครื่องนึ่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

4.1.1 น้ำแป้งสำหรับผลิตก๋วยเตี๋ยว

น้ำแป้งสำหรับผลิตก๋วยเตี๋ยวที่นำมาใช้ในการทดลองนั้นเป็นน้ำแป้งที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลังและน้ำเป็นหลัก โดยใช้สูตรส่วนผสมที่ได้เป็นของบริษัท ไทยเอเชียไรซ์ โปรดักส์ จำกัด จังหวัดแพร่ ที่ให้ความร่วมมือในการให้ใช้สถานที่และวัตถุดิบในการทดลอง

4.1.2 เครื่องนึ่งก๋วยเตี๋ยวแบบใหม่

เป็นเครื่องนึ่งก๋วยเตี๋ยวที่ออกแบบใหม่ที่ให้ความร้อนกับน้ำแป้งโดยใช้ไอน้ำ แต่เป็นไอน้ำที่ได้จากการแลกเปลี่ยนระหว่างน้ำกับไอน้ำจากหม้อไอน้ำ โดยตัวเครื่องมีความยาว 3 เมตร

4.1.3 เครื่องนึ่งก๋วยเตี๋ยวที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เป็นเครื่องนึ่งก๋วยเตี๋ยวที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้ความร้อนกับน้ำแป้ง โดยใช้ไอน้ำจากหม้อไอน้ำสัมผัสโดยตรงกับน้ำแป้ง ตัวเครื่องมีความยาว 15 เมตร

4.1.4 เครื่องทำอุณหภูมิน้ำแป้ง

เป็นเครื่องให้ความร้อนน้ำแป้งด้วยน้ำร้อนโดยการทำความร้อนให้กับน้ำจากนั้นนำน้ำไปแลกเปลี่ยนกับน้ำแป้งที่ต้องการเพิ่มอุณหภูมิ

4.15 ชุดป้อนน้ำแป้ง

เป็นชุดป้อนน้ำแป้งเข้าสู่เครื่องนึ่ง โดยมีลูกกลิ้งเป็นตัวป้อนน้ำแป้งและมีชุดปรับความหนาโดยสามารถปรับความหนาได้ตามต้องการ

4.2 เครื่องมือวัดที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือวัดที่ใช้ในการทดลองมีดังต่อไปนี้

4.2.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ

ใช้เทอร์โมคัปเปิ้ลชนิดเค (type k) ต่อเข้ากับเครื่องควบคุมอุณหภูมิมีค่าความละเอียด ± 1 องศาเซลเซียสและเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอทค่าความละเอียด ± 0.5 องศาเซลเซียส โดยทำการวัดอุณหภูมิของน้ำและน้ำแป้ง

4.2.2 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

เครื่องมือที่ใช้วัดปริมาณการใช้พลังงานทางไฟฟ้า ได้แก่ มิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้า

4.2.3 ถังรองรับน้ำคอนเดนเสท

เป็นถังรองรับน้ำเพื่อวัดปริมาณคอนเดนเสทที่ออกจากเครื่องนึ่ง

4.2.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก

เครื่องชั่งน้ำหนักวัดปริมาณคอนเดนเสทและใช้วัดน้ำหนักน้ำแป้งก่อนการทดลอง โดยเครื่องชั่งมีความละเอียด ± 0.1 กรัม ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 15000 กรัม

4.2.6 นาฬิกาจับเวลา

นาฬิกาจับเวลาใช้จับเวลาเพื่อวัดความเร็วสายพาน

4.2.7 เครื่องวัดความหนา

เครื่องวัดความหนา (Thickness digital gauge ยี่ห้อ Apoliz รุ่น 315-101) ช่วงวัด 0-15 มิลลิเมตร ใช้วัดความหนาของแผ่นก๋วยเตี๋ยวหลังออกจากเครื่องนึ่ง

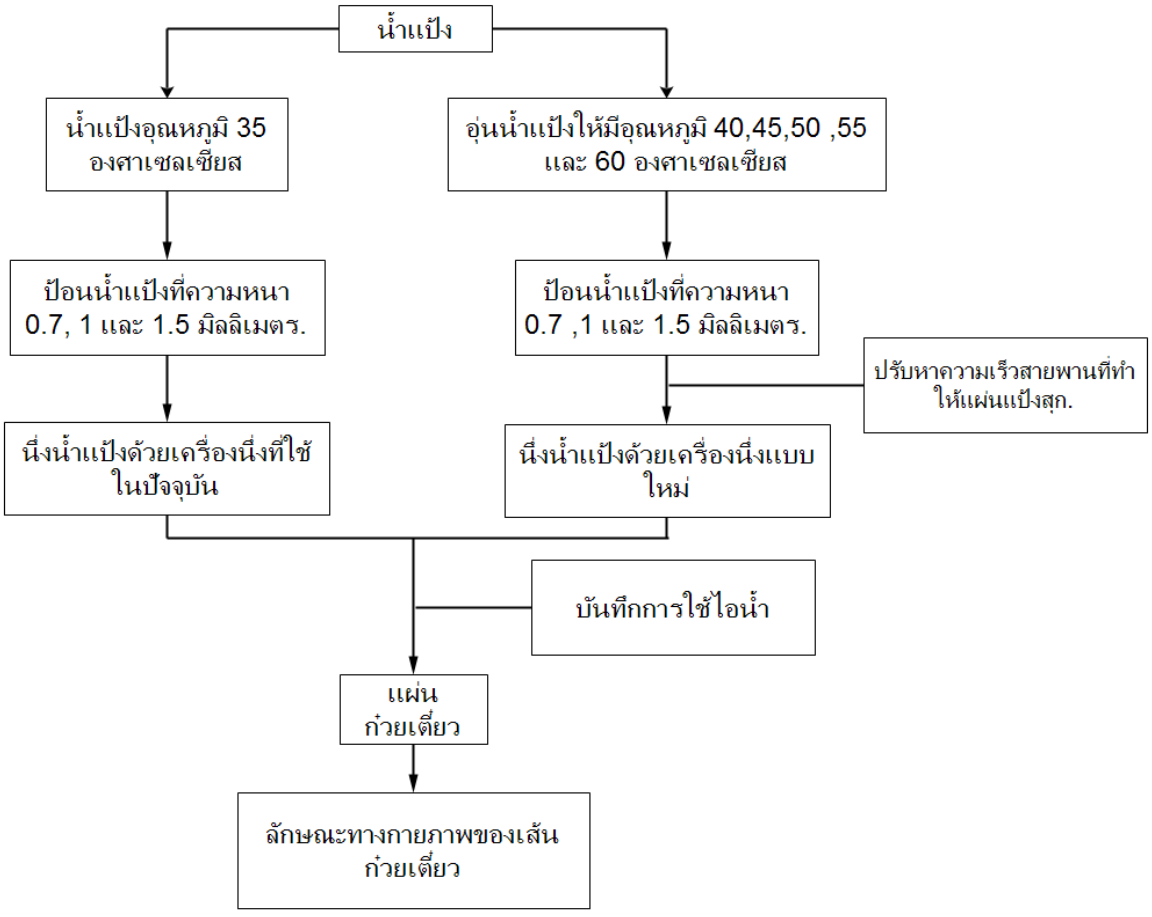
4.2.8 เครื่องวัดอัตราการไหลไอน้ำ

เครื่องวัดอัตราการไหลของไอน้ำ ยี่ห้อ Spirax Sarco รุ่น VFM 5500 โดยหลักการทำงานมี Vortex Shading ขวางทางการไหลไอน้ำเพื่อทำให้เกิดการสั่น ซึ่งตัวตรวจจับจะเปลี่ยนการสั่นให้เป็นสัญญาณความถี่ทางไฟฟ้าและแสดงผลเป็นค่าที่ต้องการต่อไป

4.3 การดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการทดลองนึ่งแผ่นก๋วยเตี๋ยวโดยเปรียบเทียบการใช้พลังงานในการนึ่งระหว่างเครื่องนึ่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและเครื่องนึ่งแบบใหม่ การใช้ไอน้ำ พลังงานไฟฟ้า และศึกษาข้อได้เปรียบต่างๆ โดยวัดการใช้พลังงานเครื่องนึ่งแบบเก่าที่อุณหภูมิน้ำแป้ง 35 องศาเซลเซียส ที่ความเร็วสายพาน 6 เมตรต่อนาทีซึ่งเป็นอุณหภูมิและอัตราผลิตที่ใช้ในปัจจุบัน ส่วนเครื่องนึ่งแบบใหม่วัดการใช้พลังงานที่ใช้โดยทำการทดลองนึ่งน้ำแป้งที่อุณหภูมิ 35, 40, 45, 50, 55, 60 องศาเซลเซียสที่ความหนา 0.7 ,1 และ 1.5 มิลลิเมตร เพื่อปรับหาความเร็วสายพานที่เหมาะสมโดยดูคุณภาพของแผ่นก๋วยเตี๋ยวหลังการนึ่ง บันทึกปริมาณการใช้ไอน้ำ วัดการใช้ไฟฟ้าของเครื่องนึ่งแบบใหม่และแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

โดยขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยการศึกษาแสดงดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการทดลอง

4.4 วิธีการทดลอง

4.4.1 การนึ่งด้วยเครื่องนึ่งที่ใช้ในปัจจุบัน

4.4.1.1 เตรียมน้ำแป้งตามส่วนผสมของโรงงาน จากนั้นนำน้ำแป้งเข้าสู่ชุดป้อนน้ำแป้ง

4.4.1.2 ปรับความเร็วสายพานให้ได้ความเร็ว 6 เมตรต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วของสายพานที่ใช้ในปัจจุบัน

4.4.1.3 เปิดท่อไอน้ำเข้าสู่เครื่องนึ่งวัดอุณหภูมิและความดันของไอน้ำ

4.4.1.4 วัดอุณหภูมิของน้ำแป้งจากนั้นปล่อยลงชุดสายพานนึ่งโดยปรับความหนาของน้ำแป้ง คือ 0.7, 1, และ 1.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยปริมาณที่ใช้คือ 50 กิโลกรัมต่อการทดลองในแต่ละความหนา

4.4.1.5 ทำการวัดอัตราการใช้ไอน้ำและการใช้ไฟฟ้าของมอเตอร์ของเครื่องนึ่ง บันทึกผลการทดลอง

4.4.1.6 ตรวจแผ่นก๋วยเตี๋ยวออกจากเครื่องนึ่ง จากนั้นทำการบันทึกผลการทดลองที่ได้

4.4.2 การนึ่งด้วยเครื่องนึ่งแบบใหม่

4.4.2.1 เตรียมน้ำแป้งตามสูตรส่วนผสมของโรงงาน จากนั้นนำน้ำแป้งเข้าสู่อุปกรณ์เพิ่มอุณหภูมิ

4.4.2.2 ตั้งอุณหภูมิน้ำแป้งที่ต้องการ คือ 35, 40, 45, 50, 55, และ 60 องศาเซลเซียส

4.4.2.3 เปิดน้ำเข้าสู่เครื่องนึ่งเมื่อได้ระดับที่ต้องการแล้วเปิดไอน้ำเข้าสู่เครื่องนึ่ง

4.4.2.4 วัดอุณหภูมิของน้ำแป้งจากนั้นปล่อยลงชุดสายพานนึ่งโดยปรับความหนาของน้ำแป้ง คือ 0.7, 1, และ 1.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยปริมาณที่ใช้ คือ 50 กิโลกรัมต่อการทดลองในแต่ละความหนา

4.4.2.5 ทำการปรับความเร็วสายพานเพื่อหาความเร็วสูงสุดที่ก๋วยเตี๋ยวสามารถลอกออกมาเป็นแผ่นจากสายพานได้ในแต่ละความหนาและอุณหภูมิที่ตั้งไว้ บันทึกผลการทดลอง

4.4.1.6 ทำการวัดอัตราการใช้ไอน้ำของเครื่องนึ่ง บันทึกผลการทดลอง

4.4.2.7 ตรวจแผ่นก๋วยเตี๋ยวออกจากเครื่องนึ่ง จากนั้นทำการบันทึกผลการทดลองที่ได้

4.5 สถานที่การดำเนินงานวิจัย

ทำการทดลองที่โรงงานผลิตก๋วยเตี๋ยวของ บริษัท ไทยเอเชียไรซ์ โปรดักส์ จำกัด ตั้งอยู่ที่ 239 หมู่ 12 ตำบลป่าแมต อำเภอเมือง จังหวัดแพร่