

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบตรวจวัดระดับความหวานของเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือด้วยความถี่สูงยิ่งร่วมกับการตัดสินใจของโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้นสำหรับกระบวนการผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพาะเห็ดและแปรรูปเห็ดบ้านไร่เก่า ถูกออกแบบอย่างเป็นระบบคือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย ออกแบบโครงสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวาน สร้างระบบตรวจวัดระดับความหวานต้นแบบ ทดสอบส่งคลื่นความถี่ผ่านเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือ สร้างส่วนประมวลผล ทดสอบการใช้งานจริง

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย

กลุ่มชุมชนที่เลือกมาเป็นพื้นที่ในการศึกษาและวิจัยในงานนี้ คือ วิสาหกิจชุมชนเพาะเห็ดและแปรรูปเห็ดบ้านไร่เก่า เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีความเข้มแข็ง มีสมาชิกที่ให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดี และนอกจากเป็นผู้นำผลงานไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังสามารถเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ขยายผลออกไปได้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีผู้มาศึกษาดูงานบ่อยครั้ง ดังนั้นการนำเทคโนโลยีไปแก้ปัญหาให้กับทางกลุ่มจึงเกิดความยั่งยืนต่อชุมชนได้ในอนาคต

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้ดูแลกระบวนการผลิตเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อออกแบบการวิจัยอย่างละเอียด ดังนี้

- 1) ศึกษากระบวนการผลิตเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพาะเห็ดและแปรรูปเห็ดบ้านไร่เก่า หมู่ที่ 8 ต.ไร่พัน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เพื่อให้ทราบถึงวิธีการผลิตสำหรับนำมาเตรียมตัวอย่างสารละลายสำหรับทดสอบระบบ รวมถึงวิธีการควบคุมความหวานในกระบวนการผลิตและ โอกาสที่เกิดความผิดพลาดในกระบวนการผลิต เพื่อให้ออกแบบการใช้งานระบบให้รองรับการกระบวนการผลิตจริงทางทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

- 2) ศึกษาถึงปริมาณความหวานของเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือโดยนำเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือของทางกลุ่มมาตรวจสอบความหวานด้วยเครื่องวัดความหวานแบบส่อง รุ่น YO-G339K ดังภาพที่ 3.1 เพื่อนำมาใช้กำหนดขอบเขตระดับความหวานในการทดลอง



ภาพที่ 3.1 เครื่องวัดความหวานแบบส่อง รุ่น YO-G339K

การออกแบบโครงสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวาน

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ดูแลกระบวนการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเห็ดหลินจือนำมาวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบตรวจวัดระดับความหวานด้วยหลักการของการผสมความถี่ และคลื่นความถี่กลางโดยออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ และออกแบบลักษณะให้สามารถใช้งานง่ายและเหมาะสมกับกระบวนการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเห็ดหลินจือเดิมของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพาะเห็ดและแปรรูปเห็ดบ้านไร่เก่า

การสร้างระบบตรวจวัดระดับความหวานต้นแบบ

จากโครงสร้างของระบบตรวจวัดระดับความหวานที่ได้ออกแบบไว้ทำการศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ชนิดต่างๆ เพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับสร้างเป็นระบบตรวจวัดระดับความหวาน จากนั้นนำไปสร้างเป็นต้นแบบ ตามโครงสร้างการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบไว้ โครงสร้างระบบต้นแบบที่สร้างเสร็จในขั้นตอนนี้ สามารถรับ-ส่งคลื่นความถี่ได้ แต่ยังไม่มีส่วนประมวลผลที่จะนำกำลังงานของคลื่นที่รับมาไปประมวลผลและตัดสินใจบอกระดับความหวาน ระบบจะถูกนำไปวัดค่าคลื่นส่งผ่าน เพื่อนำไปสร้างส่วนประมวลผลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมภายหลัง

สายอากาศส่งและสายอากาศรับได้รับการติดตั้งให้อยู่ด้านตรงกันข้ามและมีภาชนะบรรจุตัวอย่างกันกลาง ภาชนะบรรจุสารละลายที่ต้องการวัดของระบบมีความสูง 10 เซนติเมตร ดังภาพที่

3.2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 3.2 ภาพขณะบรรจุสารละลายของระบบ

การทดสอบส่งคลื่นความถี่ผ่านสารละลายความหวาน

โครงสร้างระบบตรวจวัดความหวานต้นแบบถูกนำไปทดสอบรับ-ส่งคลื่นความถี่ผ่านสารละลายเพื่อวัดค่ากำลังงานคลื่นที่ได้ โดยทดสอบการทำงานของระบบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการตรวจวัดความหวานในสารละลายก่อนนำไปทดสอบกับเครื่องตีผสมนไพรเห็ดหลินจือ

1) การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

สารที่นำมาทดสอบตรวจวัดความหวานด้วยระบบตรวจวัดความหวานต้นแบบที่สร้างขึ้นคือ สารละลายที่ผสมระหว่างน้ำเชื่อมตรามิตรผล ขนาด 3,200 มิลลิลิตร ดังภาพที่ 3.3 และน้ำสะอาด



ลิขสิทธิ์ของมห

โพพรรณ

ภาพที่ 3.3 การเตรียมสารละลายความหวาน

วิธีการผสมสารละลายความหวานตัวอย่างสำหรับทดสอบ ใช้วัสดุ อุปกรณ์ ได้แก่ น้ำเชื่อม ขวดพลาสติกขนาด 1.5 ลิตร สำหรับผสมสาร 12 ใบ ปีกเกอร์สำหรับตวงปริมาณสาร และกรวยสำหรับเท

สารลงขวดพลาสติก อัตราส่วนของน้ำเชื่อมและน้ำสะอาดของสารละลายความหวานแต่ละตัวอย่างดังตารางที่ 3.1 ปริมาตรรวม 700 มิลลิลิตร

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนสารละลายความหวานตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	น้ำเชื่อม(ml)	น้ำสะอาด(ml)
1	680	20
2	500	200
3	450	250
4	400	300
5	350	350
6	300	400
7	250	450
8	200	500
9	150	550
10	100	600
11	20	680
12	0	700

ขั้นตอนการผสมน้ำเชื่อมเริ่มจากใช้ปิ๊กเกอร์ตวงน้ำสะอาดเติมลงในขวดตามอัตราส่วนในตารางที่ 3.1 ใช้ปิ๊กเกอร์ค่อยๆ ตวงน้ำเชื่อมตามอัตราส่วนในตารางที่ 3.1 เติมลงในขวดที่ได้ทำการตวงน้ำเอาไว้แล้ว เขย่าเบาๆ เพื่อให้ น้ำและน้ำเชื่อมผสมเป็นเนื้อเดียวกันจนครบทั้ง 12 ตัวอย่างจากนั้นวัดค่าความหวาน (%Brix) ของสารละลายทุกตัวอย่างด้วยรีแฟกโตมิเตอร์ บันทึกผล

2) ทดสอบปริมาณสารละลายตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวัด

การทดสอบและวิเคราะห์หาระดับความสูงที่เหมาะสมก่อนเริ่มตรวจวัดความหวาน (%Brix) ของสารละลายตัวอย่าง ในกรณีที่ความสูงของระดับสารละลายตัวอย่างไม่เพียงพอค่าที่ได้จากการวัดมีผลกระทบที่เกิดจากอากาศเข้ามาปลอมปนทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจสอบความหวานลดลง ดังนั้นเพื่อให้การวัดมีความแม่นยำและสามารถแยกความหวานของสารละลายได้อย่างมีประสิทธิภาพทดสอบความสูงหาค่าระดับความสูงของสารละลายที่เหมาะสมเพื่อบรรจุลงในภาชนะบรรจุสารละลาย ระดับความสูงของสารละลายที่เหมาะสมทำให้ค่าที่วัดได้มีความแม่นยำ โดยการทดสอบในขั้นตอนนี้ ใช้น้ำเปล่าบรรจุลงในภาชนะที่ระดับความสูงของสารละลายตั้งแต่ 1 ถึง 8 เซนติเมตร วัดค่าการส่งผ่านคลื่นความถี่ของแต่ละระดับแล้วนำไปวิเคราะห์หาระดับความสูงที่เหมาะสม จากนั้นจึงนำโครงสร้างระบบวัดความหวานต้นแบบไปทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความหวานและกำลังงานคลื่นส่งผ่านในขั้นตอนต่อไป

3) ทดสอบการส่งคลื่นความถี่ผ่านสารละลายความหวาน

นำระบบตรวจสอบความหวานต้นแบบไปทดสอบวัดคลื่นที่ส่งผ่าน โดยทดสอบกับสารละลายตัวอย่าง ทั้ง 12 ตัวอย่าง เช่นเดียวกัน เพื่อเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของคลื่นส่งผ่านที่แต่ละระดับความหวาน สำหรับนำไปใช้สร้างส่วนประมวลผลด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

การสร้างส่วนประมวลผล

ข้อมูลความสัมพันธ์ของกำลังงานจากการส่งผ่านความถี่ ค่าความหวาน ที่ได้มาจากการทดสอบ นำมาสร้างเป็นระบบตัดสินใจด้วยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้ฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อหาจำนวนโนดซ่อนเร้น และค่าถ่วงน้ำหนัก จากนั้นโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้สร้างลงบนอุปกรณ์ประมวลผลได้เพื่อใช้เป็นระบบตัดสินใจของระบบตรวจวัดระดับความหวานและทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานเบื้องต้น โดยใช้ระบบตรวจวัดระดับความหวานต้นแบบวัดเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือตัวอย่าง วิเคราะห์ผลที่ได้

การทดสอบการใช้งานจริง

ระบบตรวจวัดระดับความหวานที่สมบูรณ์ถูกนำไปใช้ทดสอบประสิทธิภาพและสมรรถนะการทำงานของระบบ โดยนำไปใช้จริงกับกระบวนการผลิตเครื่องต้มสมุนไพรเห็ดหลินจือของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพาะเห็ดและแปรรูปเห็ดบ้านไร่เก่า ศึกษาความคลาดเคลื่อนของการทำงานของระบบเปรียบเทียบกับที่ได้กับรีเฟรกโตมิเตอร์ รวมถึงสัมภาษณ์ปัญหาที่เกิดจากวิธีการใช้งานกลับผู้ใช้งานจริงเพื่อศึกษาข้อบกพร่องด้านความสะดวกในการใช้งาน