



โครงการ

เครื่องร่อนน้ำแปลงพริกกระบบอัตโนมัติด้วย AI

จัดทำโดย

เด็กหญิงอาฟานี	บอเกาะ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1
เด็กหญิงนุรุลอัฟนัน	มะเกาะ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1
เด็กหญิงกอมารียะห์	เปาะแม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3/1

ครูที่ปรึกษา

นางสาวแว้นน๊ะห์	แหวะยี่
นางสาวสุไอนี	ชะหมี่

โรงเรียนบางกพิทยา

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

จังหวัดปัตตานี

บทคัดย่อ

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเพาะปลูกพืชคือการให้น้ำแก่พืชอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ การรดน้ำพืชในรูปแบบดั้งเดิมมักใช้น้ำในปริมาณมากเกินไปจนส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรน้ำและไม่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI 2) เพื่อศึกษาการทำงานของระบบควบคุมความชื้นในดินและปริมาณแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก 3) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI ในการลดการใช้น้ำและส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่า จากการศึกษา พบว่าระบบสามารถประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านการจัดการน้ำ ระบบสามารถรักษาความชื้นในดินให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกได้อัตโนมัติ โดยระบบสั่งการให้เครื่องทำการรดน้ำทันทีเมื่อค่าความชื้นในดินต่ำกว่า 50% และจะหยุดทำงานเมื่อความชื้นในดินสูงกว่าหรือเท่ากับ 50% นอกจากนี้จะช่วยประหยัดทรัพยากรน้ำตามแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนแล้ว ยังช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรครากเน่าจากการรดน้ำที่มากเกินไปได้อีกด้วย ในส่วนของการจัดการแสงสว่าง ระบบสามารถตอบสนองต่อความเข้มแสงในพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง โดยจะสั่งเปิดไฟ LED เพื่อเพิ่มความสว่างในแปลงพริกช่วงที่มีค่าแสงต่ำกว่า 50% และปิดการทำงานในช่วงที่มีแสงแดดเพียงพอ ในส่วนของการทดสอบการทำงานของกล้อง AI ในการจำแนกความผิดปกติของพืช โดยสามารถจำแนกอาการใบหงิกและโรคเชื้อราที่มีกระบาดในพื้นที่ความชื้นสูงได้อย่างแม่นยำ พร้อมส่งการแจ้งเตือนทันทีส่งผลให้ได้ผลผลิตพริกที่มีคุณภาพและช่วยลดต้นทุนในระยะยาวให้กับเกษตรกรได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: เครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิด ความสำคัญ และความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันการทำเกษตรกรรมมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ทั้งในรูปแบบการเพาะปลูกเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือนและการเพาะปลูกสำหรับการค้าขายในระดับชุมชน ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเพาะปลูกพืชคือการให้น้ำแก่พืชอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ การรดน้ำพืชในรูปแบบดั้งเดิมมักใช้น้ำในปริมาณมากเกินไป ความจำเป็นส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรน้ำและไม่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเพาะปลูกพริก ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในระดับชุมชน มักได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ยังส่งผลกระทบต่อการเพาะปลูกต้นพริกของเกษตรกรในชุมชน โดยการรดน้ำต้นพริกแบบดั้งเดิมไม่ว่าจะเป็นการรดแบบใช้แรงงานหรือการใช้ระบบตั้งเวลามีข้อจำกัดในการปรับตัวตามสภาวะความต้องการน้ำที่แท้จริงของพืช เช่นความชื้นในดินและปริมาณความชื้นแสงที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน การได้รับน้ำไม่เพียงพอส่งผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง และส่งผลให้ต้นพริกมีความอ่อนแอต่อโรคพืช ขณะที่การได้รับน้ำที่มากเกินไป นำไปสู่ปัญหาความชื้นสะสมในดินและระบบรากเน่า โดยเฉพาะโรคที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราและความชื้นสะสม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิต

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนา เครื่องรดน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI โดยใช้เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดินเป็นตัววิเคราะห์และตัดสินใจรดน้ำในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของต้นพริก และสามารถตรวจจับใบพริกที่มีความผิดปกติหรือการเกิดเชื้อราได้ ระบบดังกล่าวจะช่วยลดการใช้น้ำอย่างสิ้นเปลืองเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำ ลดความเสียหายจากโรคพืชต่างๆ ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และสนับสนุนแนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI เพื่อความยั่งยืน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในภาคการเกษตรและชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องรดน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI
2. เพื่อศึกษาการทำงานของระบบควบคุมความชื้นในดินและปริมาณแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI ในการลดการใช้น้ำและส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่า

1.4 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

การดำเนินการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องรดน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI การทดสอบการทำงานในแปลงพริกขนาดเล็ก การประเมินผลจากการรดน้ำในแปลงพริก และการเจริญเติบโตของต้นพริก ในพื้นที่โรงเรียนบางกอกพิทย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ต้นแบบเครื่องรดน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI ที่สามารถควบคุมการทำงานได้อย่างแม่นยำ ช่วยให้ต้นพริกได้รับน้ำในปริมาณและช่วงเวลาที่เหมาะสม ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจากการรดน้ำมากเกินไป
2. ระบบช่วยลดปริมาณการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจ่ายน้ำตามความต้องการที่แท้จริงของพืชและสภาพแวดล้อม ลดการสูญเสียทรัพยากรน้ำโดยไม่จำเป็น
3. สามารถตรวจจับใบพริกที่มีความผิดปกติหรือการติดเชื้อราได้ ส่งผลให้ผลผลิตมีคุณภาพ ลดความเสียหายจากโรคพืช
4. สามารถนำโครงการไปใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาและพัฒนาต่อยอด ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเกษตรอัจฉริยะและเทคโนโลยี AI ให้แก่เกษตรกรและชุมชนได้

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพริกจินดา



ภาพที่ 2.1 พริกจินดา

พริกจินดา คือ พริกชี้หนูผลใหญ่สายพันธุ์หนึ่ง เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ผลเล็กเรียวยาว ผลดิบสีเขียว ผลสุกสีแดงเข้ม ให้ความเผ็ดร้อนปานกลางถึงมาก นิยมใช้ทั้งแบบสดและแห้งทำอาหารได้หลากหลายเมนู

2.2 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน



ภาพที่ 2.2 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน คือ ใช้ตรวจจับปริมาณน้ำในดินเพื่อช่วยในการให้น้ำพืชอย่างแม่นยำ โดยหลักการคือวัดความต้านทานไฟฟ้า ข้อมูลนี้ส่งผลต่อระบบรดน้ำอัตโนมัติ เพื่อป้องกันรดน้ำมากเกินไปหรือน้อยไป ช่วยประหยัดน้ำและเพิ่มผลผลิต

2.3 เซ็นเซอร์วัดแสง



ภาพที่ 2.3 เซ็นเซอร์วัดแสง

เซ็นเซอร์วัดแสง คืออุปกรณ์ที่ไวต่อแสงและทำหน้าที่ตรวจจับปริมาณแสง (ความเข้ม, ความสว่าง, หรือการเปลี่ยนแปลงของแสง) แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า เพื่อให้ระบบควบคุมสามารถทำงานอัตโนมัติได้ โดยทำงานโดยการแปลงพลังงานแสง (โฟตอน) เป็นกระแสไฟฟ้า (อิเล็กตรอน)

2.4 รีเลย์



ภาพที่ 2.4 รีเลย์

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ไฟ ตัด-ต่อวงจร โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก รีเลย์จะทำงานได้โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์

2.5 Arduino



ภาพที่ 2.15 Arduino

Arduino Uno คือบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับเรียนรู้และพัฒนาโครงการอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ เช่น LED เซนเซอร์ และมอเตอร์ โปรแกรมผ่านคอมพิวเตอร์ด้วย Arduino IDE

2.6 สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย



ภาพที่ 2.6 สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย

Switching Power Supply คืออุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ให้กลายเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำ หลักการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นนี้จะเริ่มจากรับพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ จากแหล่งจ่ายไฟหลัก ก่อนที่ไฟฟ้ากระแสสลับจะถูกแปลงเป็นกระแสตรง (DC) ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า “Rectification”

2.7 หลอดไฟไส้



ภาพที่ 2.7 หลอดไฟความยาว 3 m

หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) หรือที่เรามักเรียกว่า หลอดไส้ ส่วนใหญ่ใช้ทั้งสแตนเป็นไส้หลอด มีหลักการทำงานคือเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอด จะเกิดความร้อนแล้วเปล่งแสงออกมา

2.8 มอเตอร์พ่นหมอก (high pressure misting system)



คือระบบที่สามารถจับน้ำให้ออกมาเป็นละอองขนาดเล็กมากๆ ได้โดยอาศัยแรงดันจากปั๊มพ่นหมอกประเภทแรงดันสูง เมื่อละอองหมอกถูกปล่อยออกมา จะดักจับไอร้อนและฝุ่นที่อยู่ในอากาศ

2.10 บอร์ดทดลอง



ภาพที่ 2.10 บอร์ดทดลอง

เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อวงจรเพื่อทดลองง่ายขึ้น ภายใต้รู้จะมีการเชื่อมต่อถึงกันอย่างมีรูปแบบ เมื่อนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเสียบ จะทำให้พลังงานไฟฟ้าสามารถไหลจากอุปกรณ์หนึ่ง ไปยังอุปกรณ์หนึ่งได้ ผ่านรูที่มีการเชื่อมต่อกันด้านล่าง

2.14 ท่อ PVC



ภาพที่ 2.14 ท่อ PVC

ท่อพลาสติกที่ทำจากวัสดุ **Polyvinyl Chloride** มีน้ำหนักเบา ทนทาน ราคาถูก ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานก่อสร้างระบบประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อร้อยสายไฟ และงานเกษตร เนื่องจากมีคุณสมบัติด้านทนสารเคมี ไม่เป็นสนิม และเป็นฉนวนไฟฟ้า

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วิธีการดำเนินการ

3.1.1 วางแผนแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI และศึกษาเกี่ยวกับต้นพริกที่จะนำมาใช้กับเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI

3.1.2 ออกแบบเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI ให้เหมาะสมต่อการควบคุมปัจจัยมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก

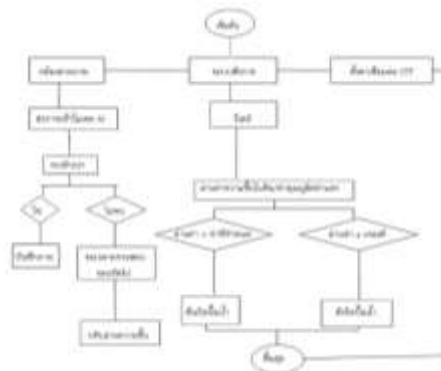
3.1.3 ดำเนินการสร้างเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI ตามที่ออกแบบไว้

3.1.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและอัปโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino ที่มีบอร์ดทดลอง

3.1.5 ติดตั้งระบบกับโครงสร้างเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI

3.1.6 ทดสอบเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI โดยการนำต้นพริกมาไว้ในแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI ที่สร้างไว้ และตั้งค่าระบบในการวัดความชื้นในดินและปริมาณแสงที่เหมาะสมในการปลูกต้นพริก

3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม (Flowchart)



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม (Flowchart)

3.3 ดำเนินงานสร้างเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI

3.3.1 ออกแบบเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI ให้เหมาะสมต่อการควบคุมปัจจัยมีผลต่อการเจริญเติบโตของพริก



ภาพที่ 2.18 ออกแบบเครื่องรดน้ำแปลงพริกแบบอัตโนมัติด้วย AI

3.3.2 วัดความยาวของท่อ PVC 40*50*40 ตัดตามโครงสร้างที่ออกแบบ



ภาพที่ 2.18 วัดความยาวของท่อ PVC 40*50*40 ตัดตามโครงสร้างที่ออกแบบ

3.3.4 ดำเนินการประกอบโครงสร้างเครื่องร่อนน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI



ภาพที่ 2.20 ดำเนินการประกอบโครงสร้างเครื่องร่อนน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI

3.3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและอัปโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด

Arduino



ภาพที่ 2.21 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

3.3.6 ติดตั้งระบบกับโครงสร้างเครื่องร่อนน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI



ภาพที่ 2.22 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

3.3.7 ทดสอบเครื่องร่อนน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI โดยการนำต้นพริกที่ปลูกมาไว้ และตั้งค่าระบบในการวัดความชื้นในดินที่เหมาะสมในการปลูกต้นกล้าปลูกต้นกล้าบทยที่ 4

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

4.1 การทำงานของระบบในตู้เพาะเลี้ยงเห็ดโคนอัตโนมัติ

ระบบเริ่มต้นทำงานเมื่อได้รับกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายพลังงานภายนอกหรือ Power Bank เข้าสู่บอร์ด Arduino บอร์ด Arduino จะเป็นหน่วยประมวลผลในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยขั้นตอนแรก Arduino จะรับข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เพื่อตรวจสอบสถานะของดินในแปลงพริกหากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าความชื้นในดิน ต่ำกว่า 50% ซึ่งเป็นระดับที่พืชเริ่มขาดน้ำ บอร์ด Arduino จะสั่งการให้รีเลย์เปิดวงจรการทำงานของปั้มน้ำเพื่อเริ่มทำการรดน้ำในการเพิ่มความชื้นภายในดินให้เข้าสู่ระดับที่เหมาะสม ในระหว่างการทำงานระบบจะทำการตรวจสอบค่าความชื้นอย่างต่อเนื่อง และเมื่อเซนเซอร์ตรวจพบว่าความชื้นในดินมีค่า มากกว่า 70% ซึ่งเป็นระดับที่ดินมีความชุ่มชื้นเพียงพอแล้ว Arduino จะสั่งการให้รีเลย์ปิดการทำงานของปั้มน้ำทันที เพื่อป้องกันปัญหาน้ำขังและโรครากเน่า นอกจากการบริหารจัดการน้ำแล้ว ระบบยังได้ติดตั้ง เซนเซอร์วัดค่าแสง เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบความเข้มของแสงสว่างภายในแปลงพริก หากค่าความเข้มแสงมีปริมาณไม่เพียงพอต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงและการเจริญเติบโต ระบบจะสั่งการเปิดไฟ LED อัตโนมัติเพื่อเสริมแสงสว่างให้แก่ต้นพริก อีกทั้งระบบยังใช้กล้องโมดูลร่วมกับเทคโนโลยี AI ในการเฝ้าระวังสุขภาพของต้นพริก ในการวิเคราะห์เชื้อราและใบหงิก AI จะทำการสแกนภาพใบและผลพริกเพื่อตรวจหารอยโรคเมื่อ AI วิเคราะห์และระบุความผิดปกติได้แล้ว ระบบจะส่งข้อมูลการแจ้งเตือนไปยังเจ้าของแปลงพริกในรูปแบบภาพและเสียง

4.2 ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ความชื้นในดินและปั้มน้ำ

สภาพดินที่ทดสอบ	ค่าความชื้นที่อ่านได้	ค่าที่กำหนดในโปรแกรม	สถานะปั้มน้ำ	ผลการทดสอบ
ดินแห้งมาก	12% - 25%	< 50%	ทำงาน (ON)	เป็นไปตามที่กำหนด
ดินชื้นปานกลาง	55% - 60%	50% - 70%	ไม่ทำงาน(OFF)	เป็นไปตามที่กำหนด
ดินเปียกชุ่ม	85% - 98%	> 70%	ไม่ทำงาน(OFF)	เป็นไปตามที่กำหนด
ทดสอบดึงเซนเซอร์ออก	0% - 5%	< 40%	ทำงาน(ON)	เป็นไปตามที่กำหนด

จากตารางที่ 1 จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเซนเซอร์ความชื้นในดินและปั้มน้ำ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ดังนี้: สภาวะดินแห้งมาก: ค่าความชื้นต่ำกว่า 50% ระบบสั่งการให้ปั้มน้ำทำงาน เพื่อให้ความชื้นแก่ต้นพริกสภาวะดินชื้นปานกลาง: ค่าความชื้น 55% - 60% ระบบสั่งหยุดการทำงานของปั้มน้ำเพื่อรักษาความชื้นในแปลงพริก สภาวะดินเปียกชุ่ม: เมื่อค่าความชื้นจะสูงกว่า 70% ระบบจะ

หยุดการให้น้ำโดยเด็ดขาดเพื่อป้องกันสภาวะรากเน่า และเมื่อการทดสอบกรณีเซนเซอร์ไม่ได้อยู่ในดินค่าความชื้นจะลดลงเกือบเป็นศูนย์ ระบบสั่งการให้ปั๊มทำงานทันที

ตารางที่ 2 บันทึกค่าความชื้นในดิน ค่าความเข้มแสงและสถานะการรดน้ำแปลงพริก (รายวัน)

วันที่	เวลา	ค่าความชื้นที่วัดได้ %	สถานะเครื่อง	ค่าความเข้มแสง	ไฟ LED
10/01/69	06:29	55%	หยุดทำงาน (OFF)	48%	ON
	14:00	45%	ทำงาน (ON)	50%	OFF
11/01/69	07:30	88%	หยุดทำงาน (OFF)	51%	OFF
	15:45	41%	ทำงาน (ON)	53%	OFF
12/01/69	08:00	47%	ทำงาน (ON)	50%	OFF
	17:14	65%	หยุดทำงาน (OFF)	45%	ON

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในเครื่องรดน้ำแปลงพริก ระบบ AI โดยใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 3 วัน ตั้งแต่วันที่ 10/01/67 – 12/01/67 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ช่วงค่าความชื้นที่ 41-47% เครื่องพ่นหมอกสามารถทำงานได้ปกติซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้
2. ช่วงค่าความชื้นที่ 55-88% เครื่องพ่นหมอกไม่ทำงานซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้
3. ช่วงค่าแสงที่ 50-53% ไฟ LED ไม่ทำงานซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้
4. ช่วงค่าแสงที่ 45-48% ไฟ LED สามารถทำงานได้ปกติซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้

ตารางที่ 3 การตอบสนองของระบบเมื่อตรวจพบโรคใบหงิก ใบและผลมีเชื้อราผ่านกล้อง AI

กล้องตรวจพบ	สถานะAI	การแจ้งเตือน		
ใบหงิก	ตรวจพบความผิดปกติของทรงใบหงิก	แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน: "พบอาการใบหงิก แนะนำให้ตรวจสอบศัตรูพืชและแยกต้นที่ติดโรค"		
ใบและผลมีเชื้อรา	ตรวจพบจุดสีขาว/เทา หรือรอยขีดบนผิวใบและผลพริก	แจ้งเตือน: พบเชื้อรา		

จากตารางที่ 3 จากการทดสอบการทำงานของกล้อง AI ในการจำแนกความผิดปกติของพืช พบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยระบบสามารถตรวจพบความผิดปกติของรูปทรงใบพริกที่เปลี่ยนไปและระบุสถานะ "ใบหงิก" ได้อย่างแม่นยำ ในส่วนอาการเชื้อรา ระบบแสดงความสามารถในการตรวจจับความแตกต่างของสีและพื้นผิวบนใบและผล โดยเฉพาะจุดสีขาว เทา หรือรอยขีด ซึ่งเป็นสัญญาณเด่นของโรคที่เกิดจากเชื้อราได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการและอภิปรายผลการดำเนินการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของเครื่องรดน้ำแปลงพริกอัตโนมัติด้วย AI โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับควบคุมระบบการทำงานของอุปกรณ์ พบว่าระบบสามารถประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านการจัดการน้ำ ระบบสามารถรักษาความชื้นในดินให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกได้อัตโนมัติ โดยระบบสั่งการให้เครื่องทำการรดน้ำทันทีเมื่อค่าความชื้นในดินต่ำกว่า 50% และจะหยุดทำงานเมื่อความชื้นในดินสูงกว่าหรือเท่ากับ 50% นอกจากนี้จะช่วยประหยัดทรัพยากรน้ำตามแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนแล้ว ยังช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรครากเน่าจากการรดน้ำที่มากเกินไปจนความจำเป็นได้อีกด้วย ในส่วนของการจัดการแสงสว่าง ระบบสามารถตอบสนองต่อความเข้มแสงในพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง โดยจะสั่งเปิดไฟ LED เพื่อเพิ่มความสว่างในแปลงพริกช่วงที่มีค่าแสงต่ำกว่า 50% และปิดการทำงานในช่วงที่มีแสงแดดเพียงพอ ในส่วนของการทดสอบการทำงานของกล้อง AI ในการจำแนกความผิดปกติของพืช โดยสามารถจำแนกอาการใบหงิกและโรคเชื้อราที่มักระบาดในพื้นที่ความชื้นสูงได้อย่างแม่นยำ พร้อมส่งการแจ้งเตือนทันทีส่งผลให้ได้ผลผลิตพริกที่มีคุณภาพและช่วยลดต้นทุนในระยะยาวให้กับเกษตรกรได้อย่างยั่งยืน

5.2 อภิปรายผลการดำเนินการ

จากการทดสอบเครื่องรดน้ำแปลงพริกระบบอัตโนมัติด้วย AI สามารถอภิปรายผลตามประเด็นสำคัญได้ดังนี้ : ด้านการจัดการน้ำและความชื้น ในผลการทดลองในตารางที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่าการใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดินช่วยให้การให้น้ำมีความแม่นยำสูงกว่าการใช้น้ำแบบเดิม เนื่องจากการที่ระบบสั่งให้เครื่องรดน้ำทำงานเฉพาะเมื่อความชื้นต่ำกว่า 50% และหยุดทำงานเมื่อความชื้นถึงเกณฑ์ที่เหมาะสม (50-70%) สอดคล้องกับความต้องการของพริกจินดาที่ชอบดินชุ่มชื้นแต่ไม่แฉะ การที่ระบบสามารถหยุดน้ำได้เองเมื่อดินเปียกชุ่ม (เช่น ในวันที่ 11/01/69 ที่ความชื้นพุ่งสูงถึง 88%) ถือเป็นจุดเด่นที่ช่วยป้องกันโรครากเน่าและประหยัดทรัพยากรน้ำได้ ส่วนการทดลองค่าความเข้มของแสง พบว่าระบบสามารถแยกแยะสภาพแสงที่ "เพียงพอ" และ "ไม่เพียงพอ" ต่อการสังเคราะห์แสงได้ โดยไฟ LED จะทำงานเฉพาะในช่วงที่ค่าแสงต่ำกว่า 50% ซึ่งมักเป็นช่วงเช้ามืดและพลบค่ำ ในส่วนของการเฝ้าระวังโรคผ่านกล้อง AI พบว่าระบบสามารถระบุอาการใบหงิกและเชื้อราได้แม่นยำ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาได้ตรงจุดกว่าการสังเกตด้วยตาเปล่า ช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการแปลงพริกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงในการสูญเสียผลผลิต

บรรณานุกรม

- คณู แซ่ม้า, สุรชัย แซ่จ้าว. **ระบบรดน้ำแปลงพริกอัตโนมัติ = Automatic Plant Watering Syst.** [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ; 2561.
- พรนรินทร์ ตันกระหาด, ทรงวุฒิ แสงจันทร์. **โครงข่ายเซนเซอร์ความชื้นในดินสำหรับควบคุมการให้น้ำพืช Soil moisture sensor network for controlling plant watering.** ประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรม เกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติครั้งที่ 14 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 6; 1-4 เม.ย. 2556; โรงแรมหัวหินแกรนด์ แอนด์พลาซ่า. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก; 2556.
- ศุภกานต์ แก้วเหลี่ยม, สุคนธ์ พันธุมธร, ปราโมทย์ สุขศิริศักดิ์. 2566. **ระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับการให้น้ำพืชผัก.** วารสารวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี