



สวทช.
NSTDA



โครงการงาน

ระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ สำหรับการปลูกผักไร้ดินด้วยการประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหว

โดยใช้ AI

(An AI-Based Automated Pest Control System for Hydroponic Vegetable Cultivation
Using Image and Motion Processing)

จัดทำโดย

นายธีรภัทร ต๊ะปา

นายธนกฤติ ตากาศ

นางสาวสรลพร เขียนปัญญา

ครูที่ปรึกษา

นายณัฐวุฒิ เครือบุญ

นางสาวพิชชาภัทร์ กองมา

โรงเรียนแม่ตีนวิทยาคม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การปลูกผักไร้ดินยังคงประสบปัญหาการระบาดของศัตรูพืช เช่น เพลี้ย หนอน และแมลงชนิดต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เกษตรกรส่วนใหญ่มักใช้แรงงานคนในการตรวจสอบและกำจัดศัตรูพืช รวมถึงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น สารเคมีตกค้างในผลผลิต และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติสำหรับการปลูกผักไร้ดิน โดยใช้การประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหวร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และสมองกลฝังตัว เพื่อทำการตรวจจับศัตรูพืชและฉีดพ่นน้ำหมักจากธรรมชาติแบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งระบบแจ้งเตือนและบันทึกข้อมูลการทำงาน

ผลการทดลองพบว่า ระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติสำหรับการปลูกผักไร้ดินสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจจับและสั่งการเพียง 1.28 วินาที สามารถแจ้งเตือนเมื่อปริมาณน้ำหมักใกล้หมดได้ถูกต้อง และมีจำนวนรอบเฉลี่ยของการพ่น 41.6 รอบต่อปริมาณสารสกัดสมุนไพร 400 มิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

คำสำคัญ : การปลูกผักไร้ดิน(Hydroponic)/เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน การปลูกผักไร้ดินได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นวิธีการปลูกพืชที่สามารถควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้สามารถควบคุมคุณภาพผลผลิต ลดข้อจำกัดด้านพื้นที่เพาะปลูก และเหมาะสมกับการทำเกษตรในพื้นที่จำกัด อย่างไรก็ตาม ระบบการปลูกผักไร้ดินยังคงประสบปัญหาสำคัญจากการระบาดของศัตรูพืช เช่น เพลี้ย หนอน และแมลงชนิดต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืช ส่งผลให้ผลผลิตลดลงและกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงใช้แรงงานคนในการตรวจสอบและกำจัดศัตรูพืชโดยอาศัยการสังเกตด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาและแรงงานจำนวนมาก อีกทั้งเมื่อพบการระบาดของศัตรูพืช มักมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นโดยตรง ส่งผลให้เกิดสารเคมีตกค้างในผลผลิต เพิ่มต้นทุนในการผลิต ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้บริโภค

จากการลงพื้นที่สอบถามเกษตรกรในชุมชนแม่เต็นจำนวน 11 คน พบว่าเกษตรกรมากกว่าร้อยละ 80 ประสบปัญหาศัตรูพืชทำลายผัก โดยเกษตรกรต้องใช้เวลาในการตรวจสอบศัตรูพืชวันละประมาณ 1-2 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ศัตรูพืชยังสามารถสร้างความเสียหายต่อผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 10-30 ส่งผลให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นประมาณ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นและคุณภาพของผักลดลง ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาวิธีการจัดการศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงมีแนวคิดในการนำสมองกลฝังตัวร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาพัฒนาระบบตรวจจับและควบคุมศัตรูพืชแบบอัตโนมัติ โดยระบบดังกล่าวสามารถประมวลผลข้อมูลจากกล้องและเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อมีแมลงหรือศัตรูพืชผ่านกล้องและเซ็นเซอร์ ระบบจะทำการฉีดพ่นน้ำหมักจากธรรมชาติเพื่อไล่ศัตรูพืชโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ระบบยังมีการตรวจวัดปริมาณน้ำหมักสมุนไพรที่ใช้ในการไล่ศัตรูพืช เมื่อปริมาณน้ำหมักใกล้หมด ระบบจะสามารถแจ้งเตือนให้เกษตรกรทราบผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (LINE) อีกทั้งยังมีการจัดเก็บข้อมูลการทำงานของระบบเพื่อนำไปวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพในอนาคต ซึ่งจะช่วยลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มคุณภาพของผลผลิต และส่งเสริมการปลูกผักไร้ดินอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อสร้างนวัตกรรมระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติสำหรับการปลูกผักไร้ดินด้วยการประมวลผลภาพเคลื่อนไหว โดยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

การวิจัยดำเนินการในแปลงปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ของโรงเรียนแม่แต่วิทยาคมซึ่งเป็นแหล่งทดลองและเก็บข้อมูลในการพัฒนาระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ

1.3.2 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่างและพืชที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างคือแปลงผักไฮโดรโปนิคส์ภายในโรงเรียนแม่แต่วิทยาคม โดยพืชที่นำมาศึกษาเป็นผักไฮโดรโปนิคส์ที่ปลูกในแปลงของโรงเรียน และศัตรูพืชที่พบทั่วไป เช่น เพลี้ย หนอน และแมลงขนาดเล็ก

1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหาและตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยมุ่งเน้นการพัฒนาและทดสอบระบบตรวจจับและควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ โดยใช้สมองกลฝังตัว กล้อง และเซ็นเซอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อประมวลผลภาพและการเคลื่อนไหว ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความสามารถในการตรวจจับศัตรูพืช ความแม่นยำของระบบ และการตอบสนองแบบเรียลไทม์ของอุปกรณ์ควบคุม

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่อ้างอิง

2.1.1 ความหมายของการประมวลผลภาพและการเคลื่อนไหว (Image & Motion Processing)

การประมวลผลภาพ (Image Processing) คือ กระบวนการที่คอมพิวเตอร์หรือ AI ใช้ในการ รับภาพ วิเคราะห์ แปลความหมาย และตัดสินใจ เช่น การตรวจจับใบหน้า การจำแนกวัตถุ การปรับความคมชัด หรือการซ่อมแซมภาพ

การประมวลผลการเคลื่อนไหว (Motion Processing) คือ การวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงของภาพในแต่ละเฟรมของวิดีโอ เพื่อให้ AI เข้าใจการเคลื่อนไหวของวัตถุ เช่น การติดตามคนเดิน การตรวจจับท่าทาง หรือการคำนวณความเร็วของรถยนต์ในคลิปวิดีโอ

2.1.2. ขั้นตอนหลักของการประมวลผลภาพและการเคลื่อนไหว

การประมวลผลภาพและการเคลื่อนไหวของ AI มีลำดับขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.1.2.1 การรับข้อมูลภาพ (Image Acquisition) คือการนำภาพหรือวิดีโอเข้าระบบจากกล้อง เซนเซอร์ หรือไฟล์ เพื่อให้ AI ใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการวิเคราะห์

2.1.2.2 การปรับปรุงคุณภาพของภาพ (Image Enhancement) เป็นการแก้ไขหรือปรับภาพให้ชัดเจนขึ้น เช่น ลดสัญญาณรบกวน ปรับความสว่างหรือคอนทราสต์ เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น

2.1.2.3 การแยกส่วนของภาพ (Image Segmentation) คือการแบ่งพื้นที่ของภาพออกเป็น ส่วน ๆ ตามวัตถุหรือบริเวณที่สนใจ เช่น แยกคน รถ หรือพื้นหลังออกจากกัน

2.1.2.4 การดึงคุณลักษณะสำคัญ (Feature Extraction) เป็นขั้นตอนที่ AI สกัดข้อมูลสำคัญจากภาพ เช่น ขอบ (Edge) รูปร่าง (Shape) สี (Color) หรือจุดเด่นของภาพ เพื่อใช้ในการจำแนก

2.1.2.5 การจดจำและจำแนกวัตถุ (Object Recognition / Classification) AI ใช้โมเดลเรียนรู้ (เช่น CNN) เพื่อระบุว่าวัตถุในภาพคืออะไร เช่น คน รถ สัตว์ หรือสิ่งของอื่น ๆ

2.1.2.6 การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว (Motion Analysis) ใช้สำหรับข้อมูลวิดีโอ โดยตรวจจับและติดตามการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น ทิศทาง ความเร็ว หรือรูปแบบของการเคลื่อนไหว

2.2 งานวิจัย/สิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้ว

2.2.1 นายณัฐนันท์ ไวกษตรกรรม นายอนวัช เหล่าเขตกิจ และนายศราวุฒิ แขวงแข่งขัน จากงานวิจัยเรื่องเมลอนไร้โรคด้วย AI จากการทดลองพบว่า กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล บนใบเมลอนได้และเมื่อทดลองนำใบเมลอนที่มีสีใกล้เคียงระหว่างสองสีมาทดสอบ กล้อง AI (Husky lens) ก็ยังสามารถระบุสีบนใบเมลอนเทียบกับค่าอ้างอิงได้ และเมื่อทดสอบระบบการวิ่งตามรางด้วย โมดูลขับ DC Motor พบว่าสามารถวิ่งไปตามจุดที่กำหนดได้ โดยระยะที่กล้อง AI (Husky Lens) สามารถตรวจจับและแยกความแตกต่างของสี เขียว เหลือง น้ำตาล ที่ถูกต้องคือในระยะห่างมากที่สุดที่ 120 เซนติเมตร โดยทดสอบในสภาพแสงปกติและสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง Line ของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลได้ ทั้งนี้เมื่อตรวจสอบพบความผิดปกติบนใบเมลอน และจากการทดลองทดลองพบว่าสภาพน้อยและ แสงจางนั้น แสงส่งผลต่อการตรวจจับสีบนใบเมลอน

2.2.2 วิจิตรา โชคบุญ ดำเนินโครงการวิจัยปี 2564 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ ณ แปลงทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จันทบุรี ทดลองในต้นฤดูฝน (เมษายน-พฤษภาคม) และต้นฤดูหนาว (พฤศจิกายน-ธันวาคม) โดยศึกษาสารสกัดสะเดา กากเมล็ดขนาน้ำมัน วานน้ำ และหางไหล ในพืชผักต่างชนิด ผลการควบคุมหนอนใยผักในคะน้า พบว่าในต้นฤดูฝนไม่แตกต่างทางสถิติเนื่องจากฝนตกชุกและแมลงระบาดต่ำ ส่วนต้นฤดูหนาว สารสกัดสะเดา อัตรา 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,153.6 และ 1,961.6 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือสารสกัดหางไหล 10 เปอร์เซ็นต์ และการพ่นสลับหางไหลกับสะเดา 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,033.8 และ 1,706.7 กิโลกรัมต่อไร่ การทดสอบสารสกัดกากเมล็ดขนาน้ำมันเพื่อควบคุมหอยทากในผักสลัด ไม่พบการระบาดทั้งสองฤดู เนื่องจากมีพืชดึงดูดรอบแปลง แนะนำให้จับทำลายเมื่อพบศัตรูพืชต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจหรือพ่นสารสกัดกากเมล็ดขนาน้ำมันความเข้มข้นตั้งแต่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปเพื่อป้องกันการระบาด การควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วฝักยาว พบว่าในต้นฤดูฝนไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนต้นฤดูหนาว สารสกัดหางไหล 10 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาคือ 5 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,006 และ 806 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลแนะนำเกษตรกรผู้ผลิตพืชผักอินทรีย์ และเป็นแนวทางต่อยอดการวิจัยหรือขยายผลการใช้สารสกัดพืชในการควบคุมศัตรูพืชชนิดอื่นต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.กระบวนการทำงานของระบบ (Input-Process-Output (IPO))

Input การตรวจพบการเคลื่อนไหวของแมลงผ่านเซนเซอร์กล้อง

Process ระบบจะสั่งการให้ฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพรเพื่อไล่แมลง

Output หัวฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพรไล่แมลงที่ตรวจพบ

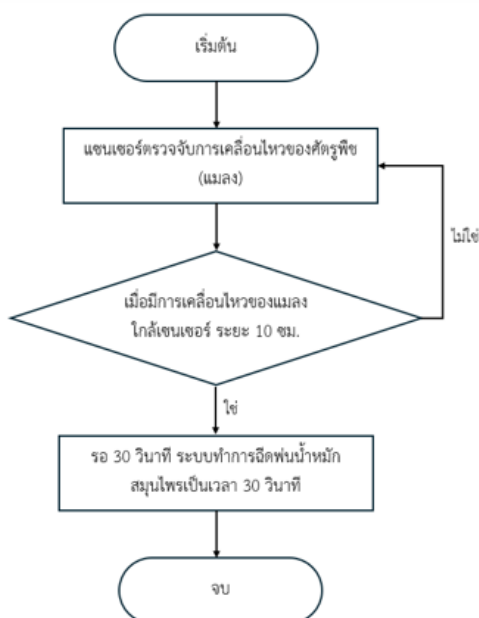
3.2.การทดสอบ/ประเมินผล (Testing & Evaluation)

ทดสอบ โดยการให้กล้องจดจำลักษณะ ท่าทางของแมลงต่างๆ

ประเมินผล เมื่อตรวจจบการเคลื่อนไหวของแมลง ระบบการฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพรภายในระยะเวลา 30 วินาที ทำการทดลองซ้ำๆ เพื่อทดสอบความแม่นยำ

3.3.ภาพประกอบ/โครงสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Design & Prototype)

บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) แสดงการทำงานของระบบ



3.4.ขั้นตอน แผนการดำเนินงาน วิธีการดำเนินการ

3.4.1 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูล



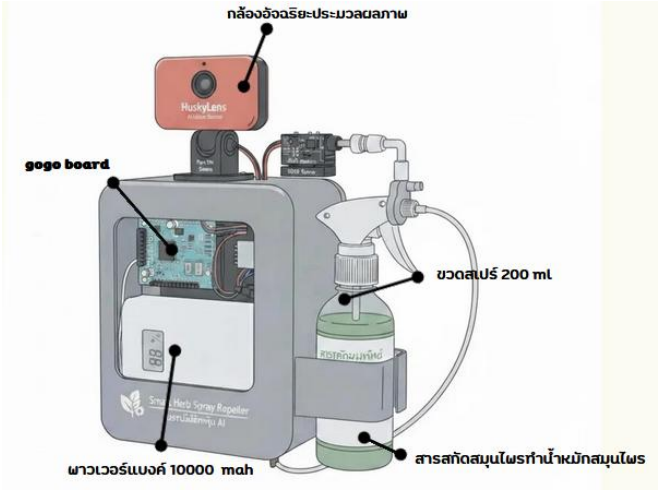
จากการสอบถามเกษตรกรทั้งหมดจำนวน 11 คน

- 1. เกษตรพบปัญหาในการปลูกผักแล้วถูกศัตรูพืช เช่น เพลี้ย หนอน แมลง มากกว่า 80% จากการลงพื้นที่สอบถามเกษตรกรในชุมชน
- 2. ต้องใช้แรงงานตรวจสอบการโจมตีของศัตรูพืช 1-2 ชั่วโมงต่อวัน
- 3. ศัตรูพืชทำลายผลผลิตได้ถึง 10%-30%
- 4. เกษตรกรต้องทำการพ่นสารเคมี 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ทำให้เกิดต้นทุนสูง และคุณภาพผักลดลง

3.4.2 วิเคราะห์ปัญหาที่พบกับการใช้สมองกลฝังตัว สมองกลฝังตัวสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติแทนแรงงานคน ประมวลผลจากกล้องและเซ็นเซอร์โดยตรง ตรวจจับและตอบสนองแบบเรียลไทม์ และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์และปรับปรุงระบบ

3.4.3 ออกแบบระบบและอุปกรณ์ที่ต้องใช้



ภาพจำลองตัวต้นแบบของระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ สำหรับการปลูกผักไร้ดินด้วยการประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหว โดยใช้ AI

3.4.4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดระบบ

อุปกรณ์ที่ใช้	จำนวน	หน้าที่
1.พาวเวอร์แบงค์ (Power Bank) 10,000 mAh	1 เครื่อง	ใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานหลักในระบบ
2.GoGo board	1 เครื่อง	ใช้เป็นสมองกลฝังตัวในการสั่งการระบบ จากการประมวลผลของเอไอ
3.กล้อง(ในตัวต้นแบบใช้สมาร์ทโฟนในการทำงาน)	1 เครื่อง	ประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหว โดยใช้เอไอ
4.ขวดสเปรย์ 400 ml	1 ขวด	ใช้เก็บน้ำสมุนไพร
5.สารสกัดสมุนไพร	400 ml	เป็นสารสกัดสำหรับไล่แมลง
6.กล่องเก็บอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บระบบ	1 กล่อง	เพื่อจัดเก็บตัวระบบให้มิดชิดและปลอดภัย

3.4.5.1 ลงพื้นที่แปลงปลูกผักไร้ดิน โรงเรียนแม่ต๋อนวิทยาคมเพื่อเก็บภาพแมลงศัตรูพืชและภาพของแปลงเพื่อตัวเอไอทำการเรียนรู้และจดจำ



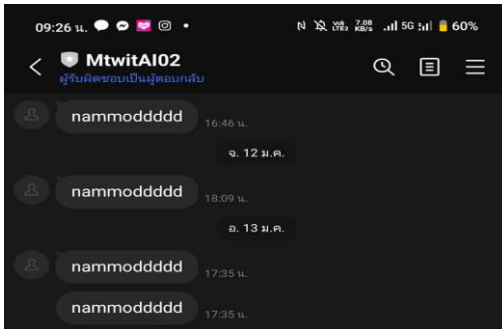
บทที่ 4

4.1 ตารางบันทึกผลการทดลองจับเวลาหลังจากโมเดลจำลองแมลงศัตรูพืชผ่านตัวกลิ้งและระบบทำงาน

โมเดลจำลอง	จำนวนการทดสอบและเวลาที่ได้(s)										เวลาเฉลี่ย(s)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ติ๊กแต่น	1.24	1.15	1.36	1.11	1.38	1.14	1.26	1.30	1.28	1.24	1.25
เฟลี่ย	1.16	1.47	1.31	1.13	1.46	1.19	1.26	1.36	1.30	1.45	1.31
หนอน	1.48	1.23	1.37	1.48	1.23	1.40	1.17	1.12	1.31	1.20	1.29
เวลาเฉลี่ยของการทำงานของระบบ											1.28

จากตารางการทดลอง จะเห็นได้ว่าการทดสอบ 10 ครั้ง ระบบสามารถทำงานได้ตามครั้งที่ทดสอบ โดยที่ตักแตนใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.25 วินาที เพลี้ยใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.31 วินาที และหนอนใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.29 วินาที สรุปได้ว่าระบบสามารถทำตามจำนวนที่ทดสอบได้ โดยใช้เวลาเฉลี่ยการทำงานที่ 1.28 วินาที

4.2 ตารางทดสอบการแจ้งเตือนน้ำหมดผ่านระบบ line



ระดับการติดเซนเซอร์ วัดระดับน้ำ(cm)	การส่งข้อความไปยังไลน์		
	1	2	3
12	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓

จากตารางการทดลองจะเห็นได้ว่าการทดสอบของเซนเซอร์ ที่ระดับ 12,8 และ 2 เซนติเมตร จากระดับที่ 0 ml จนถึง 400 ml ของขวดน้ำที่ใช้เก็บน้ำสมุนไพร โดยระบบสามารถทำการแจ้งเตือนน้ำหมดได้ทุกครั้งตามการทดสอบ

4.3 ตารางทดสอบจำนวนรอบการทำงานของระบบ/ปริมาณสารสกัดสมุนไพร 400 ml

ปริมาณสารสกัดสมุนไพร	จำนวนรอบการทำงาน(ฉีดสารสกัดสมุนไพร)
400 ml	42
400 ml	41
400 ml	42
เฉลี่ยจำนวนรอบที่ได้	41.6 รอบ

จากตารางการทดลองจะเห็นได้ว่าการทดสอบ 3 ครั้งที่มีปริมาณ 400 ml ได้จำนวนรอบเฉลี่ยที่ 41.6 รอบ/ปริมาณสารสกัดสมุนไพร 400 ml

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

5.1 อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

จากการทดลองของระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ สำหรับการปลูกผักไร้ดินด้วยการประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหว โดยใช้ AI ปรากฏว่าระบบสามารถทำตามจำนวนที่ทดสอบได้ โดยใช้เวลาเฉลี่ยการทำงานที่ 1.28 วินาที จากการทดสอบโดยโมเดลแมลง ตักแตน เพลี้ย และหนอน ระบบสามารถทำการแจ้งเตือนน้ำหมดได้ทุกครั้งตามการทดสอบ และจำนวนรอบเฉลี่ยของการพ่นทำงานของระบบอยู่ที่ 41.6 รอบ/ปริมาณสารสกัดสมุนไพร 400 ml จึงสรุปผลได้ว่าระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ สำหรับการปลูกผักไร้ดินด้วยการประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหว โดยใช้ AI ทำงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

5.2 ข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบ

ปัญหาที่พบระหว่างการทำงานโครงการ คือ ข้อจำกัดในการใช้กล้องของ GoGo board ในการเทรนด เอไอซึ่งสามารถใช้กล้องหลังได้ แต่ไม่สามารถใช้เป็นกล้องประมวลผลภาพได้ ผู้จัดทำจึงต้องเลือกใช้กล้องหน้าแทน อีกหนึ่งปัญหาที่พบคือข้อจำกัดของกล้องตรวจจับแมลงที่ต้องใช้กล้องที่มีความละเอียดสูงในการตรวจจับแมลง แต่ในส่วนของตัวเองต้นแบบนั้นถือว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการที่สามารถสร้างระบบควบคุมศัตรูพืชอัตโนมัติ สำหรับการปลูกผักไร้ดินด้วยการประมวลผลภาพและความเคลื่อนไหว โดยใช้ AI ได้ เนื่องจากระบบทำงานได้สมบูรณ์จากการทดสอบโดยโมเดลของแมลง 3 ชนิด ตั๊กแตน เพลี้ย หนอน

เอกสารอ้างอิง

นายณัฐนันท์ ไวกษตรกรณ์, นายอนวัช เหล่าเขตกิจ และนายศราวุฒิ แขวงแข่งขัน. (2566). *โครงการ*

สิ่งประดิษฐ์ เรื่องแมลงเฝ้าไร่ไร้โรคด้วย AI. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2568, จาก <https://princess-it.org/wp-content/uploads/>

วิจิตรา โชคบุญ. (2564). *โครงการวิจัย ศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชใน การผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2568, จาก <https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2023/08/90.pdf>