



## การพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับตรวจโรคในกาแฟพันธุ์โรบัสตา Development of an Autonomous Robot for Disease Detection in Robusta Coffee.

กฤตเมธ ยิ่งยง ปภากร สายร่วมญาติ ณัฐวุฒิ สมาคม  
ฐปนวัฒน์ ชุกกลิ่น<sup>1</sup> กุศลสิน ทิพย์มโนสิงห์<sup>1</sup> บุญยชนะ ภูระหงษ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช, ตำบลบางจาก, อำเภอเมือง, จังหวัดนครศรีธรรมราช 80330, ประเทศไทย

<sup>2</sup>คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, เขตลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520, ประเทศไทย

\*E-mail: 6706349@pccnst.ac.th

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับตรวจจับและจำแนกโรคราสนิมและโรคโรแดงในใบกาแฟพันธุ์โรบัสตา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของภาคใต้ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและความล่าช้าในการสำรวจโรคด้วยสายตา ระบบขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ถูกออกแบบด้วยโครงสร้าง Rocker-Bogie Suspension 6 ล้อ เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ผ่านภูมิประเทศที่ลาดชันและขรุขระของสวนกาแฟได้ การประมวลผลถูกออกแบบในลักษณะ Edge AI โดยใช้บอร์ด Raspberry Pi 4 เป็นหน่วยประมวลผลหลักในการรันโมเดลปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกโรคแบบออฟไลน์ และส่งข้อมูลพิกัดตำแหน่งโรคที่ตรวจพบจากโมดูล GPS กลับไปยังผู้ควบคุมผ่านระบบสื่อสารไร้สายระยะไกล LoRa SX1278

จากการทดลองเทรนและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล YOLO จำนวน 5 เวอร์ชัน (YOLOv5n, YOLOv8n, YOLOv9t, YOLOv11n และ YOLOv12n) บนชุดข้อมูลภาพถ่ายใบกาแฟขนาด 640×640 พิกเซล จำนวน 100 Epochs พบว่า โมเดล YOLOv9t ให้ค่าความแม่นยำรวมเฉลี่ย (mAP@0.5) สูงที่สุดที่ 0.690 รองลงมาคือ YOLOv11n ที่ 0.689 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความแม่นยำและความเร็วในการประมวลผล (Inference Time) คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ YOLOv11n เป็นโมเดลหลัก เนื่องจากมีความเร็วในการประมวลผลสูงสุดในกลุ่มโมเดลที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งมีความเหมาะสมสูงสุดในการนำไป Deploy บนอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด ผลการทดสอบภาคสนามยืนยันว่า หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่และตรวจจับจำแนกโรคพืชพร้อมระบุพิกัดได้อย่างถูกต้องแบบเรียลไทม์ นวัตกรรมนี้จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำ (ประมาณ 15,000 บาท) ที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการโรคพืชได้อย่างแม่นยำและยั่งยืน

คำสำคัญ: หุ่นยนต์อัตโนมัติ, YOLOv11, โรคกาแฟโรบัสตา, ปัญญาประดิษฐ์ส่วนขอบ, การเกษตรอัจฉริยะ