

ณัฐภูมิ สุดแก้ว : หุ่นยนต์ให้ปุ๋ยทางใบสำหรับแปลงผักยกสูงในโรงเรือนปลูกพืชแบบเกษตร
เมืองด้วยการประมวลผลภาพดัชนีพืชพรรณ (FOLIAR FERTILIZER ROBOT FOR RAISED
BED GREENHOUSE USING NDVI IMAGE PROCESSING SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ดร.สุรเดช ตัญจรัยรัตน์, 150 หน้า.

คำสำคัญ: ปุ๋ยทางใบ/โรงเรือนปลูกพืช/แปลงยกสูง/ดัชนีพืชพรรณ/สุขภาพพืช

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ให้ปุ๋ยทางใบที่กำหนดปริมาณฉีดพ่นปุ๋ยที่อ้างอิงจากค่าดัชนีพืชพรรณ กลไกการทำงานประยุกต์จากหุ่นยนต์คาร์ทีเซียน เพื่อเคลื่อนที่โดยทดสอบการทำงานกับต้นผักสลัดกรีนโอ๊คบนแปลงผักยกสูง ขนาด $1 \times 6 \times 0.25$ ม. (ก. x ย. x ส.) ในโรงเรือน ขนาด $10 \times 20 \times 5$ ม. (ก. x ย. x ส.) ผลพบว่า เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ในแกน X และ Y ที่ทดสอบในแปลงปลูก เท่ากับ 4.64 และ 3.32 ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับงานฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ ค่าเฉลี่ยดัชนีพืชพรรณในผักสลัด กรีนโอ๊คที่ให้ปุ๋ยและน้ำปกติในความเข้มแสงต่ำและสูง เท่ากับ 0.577 และ 0.564 ตามลำดับ ในขณะที่ผักสลัดที่งดปุ๋ยและน้ำเป็นเวลา 3 วัน เท่ากับ 0.544 และ 0.546 ตามลำดับ ระยะกลิ้งที่ 45 ซม. เป็นระยะที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากค่าดัชนีพืชพรรณค่อนข้างคงที่ ความสูงของหัวฉีดที่ 40 ซม. ให้ปริมาณปุ๋ยน้ำที่เหมาะสม เท่ากับ 4.8 – 9.2 มิลลิลิตรต่อต้น และการฉีดพ่นของปั๊มที่เหมาะสมกับระดับสุขภาพพืชจะกำหนดที่ 0.1, 0.7, 1.4 และ 2.0 วินาที ตามลำดับ โดยได้ปริมาณปุ๋ยที่ฉีดพ่นสอดคล้องตามหลักวิชาการ สมการถดถอยของปริมาณการฉีดพ่นที่ระดับความสูงหัวฉีด 20 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำสูงสุดที่ร้อยละ 97.62 และค่าความคลาดเคลื่อน MSE และ MAE เท่ากับ 0.0326 และ 0.1503 ตามลำดับ ความสิ้นเปลืองปุ๋ยเปรียบเทียบจากการใช้หุ่นยนต์ คนใช้เครื่องฉีดพ่นสพายหลัง และระบบให้ปุ๋ยน้ำในโรงเรือน เท่ากับ 0.27, 0.41 และ 1.67 บาท ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2564


ลายมือชื่อนักศึกษา ณัฐภูมิ สุดแก้ว
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สุรเดช ตัญจรัยรัตน์

NUTTAPOOM SUDKAEW : FOLIAR FERTILIZER ROBOT FOR RAISED BED
GREENHOUSE USING NDVI IMAGE PROCESSING SYSTEM. THESIS ADVISOR :
SURADET TANTRAIRATN, Ph.D., 150 PP.

FOLIAR FERTILIZER/GREENHOUSE/RAISED BED/NDVI/PLANT HEALTH

This research aims to construct and test a foliar fertilizer robot that determines the volume of fertilizer spraying based on the Vegetation Index (VI). The robot, which was designed to move in a cartesian mechanism, was tested with Green Oak lettuce plants on a raised bed, size of 1 x 6 x 0.25 m (W x L x H) in the greenhouse, size of 10 x 20 x 5 m (W x L x H). The mean percentage error of mechanical movement in the X and Y axes tested on raised bed were 4.64 and 3.32, respectively. The average VI values of fertilized and watered Green Oak lettuces in low and high light intensity were 0.577 and 0.564, respectively. As the result, the lettuces without fertilizer and water for 3 days have decreased to 0.544 and 0.546, respectively. The camera set up in the distance of 45 cm was the most appropriate distance because the VI values were relatively stable. The height of the nozzle at 40 cm shown the appropriate volume of fertilizer solution at 4.8 – 9.2 ml/plant and the optimum spraying time based on plant health level was determined at 0.1, 0.7, 1.4, and 2.0 seconds because spray volume was consistent with the academic principle. The linear regression model from spraying at 20 cm high nozzle shown the highest accuracy at 97.62% and the lowest error with MSE and MAE at 0.0326 and 0.1503, respectively. Fertilizer wastage compared to spraying with the robot and a person with a backpack sprayer and greenhouse fertigation system was 0.27, 0.41, and 1.67, respectively.

School of Mechatronic Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature 
Advisor's Signature 