โครงงาน ระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะ

ชื่อภาษาอังกฤษ Smart Vegetable Organic House

ผู้ทำโครงงาน

นางสาวชนินาถ มะโน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นางสาวนันท์นภัส บุญใหญ่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

อาจารย์ที่ปรึกษา

นางสาวทิพย์วรรณ เปี้ยเอ้ย email: e55141206@gmail.com

นางสาวสวิชญา ทิพย์ประเสริฐ email: itamnaka@gmail.com

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อโครงงาน ระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะ

ชื่อโครงงานภาษาอังกฤษ Smart Vegetable Organic House

ผู้ทำโครงงาน

1. นางสาวชนินาถ มะโน
2. นางสาวนันท์นภัส บุญใหญ่

อาจารย์ที่ปรึกษา

1. นางสาวทิพย์วรรณ เปี้ยเอ้ย
2. นางสาวสวิชญา ทิพย์ประเสริฐ

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม

บทคัดย่อ

โครงงานโรงเรือนผักอัจฉริยะ โรงเรียนสบเมยวิทยาคม มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะ 2) เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักระหว่างการให้น้ำตามเวลา และการให้น้ำตามค่า VPD และ 3) เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นและสามารถปลูกผักนอกฤดูได้ โดยออกแบบเป็นระบบโรงเรือนกึ่งเปิด ขนาด 6x20x4.5 เมตร (กว้างxยาวxสูง) ควบคุมด้วยสมองกลฝังตัว ซึ่งอ่านค่าจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ส่งคำสั่งไปควบคุมการเปิด - ปิดพัดลมและหัวพ่นหมอกอัตโนมัติ ถ้าอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 31 °C และส่งคำสั่งควบคุมการเปิด – ปิดน้ำตามค่า VPD นอกจากนี้มีการควบคุมการเปิด – ปิดน้ำตามเวลาที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักในการให้น้ำที่แตกต่างกัน ควบคุมการให้แสงอัตโนมัติในช่วงเวลา17.00 น – 23.00 น. และการเขียนโค้ดคำสั่งในการทำ Ai ในการตรวจจับโรคในผัก

ผลการทดลองครั้งนี้พบว่าสามารถสร้างระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะที่ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนได้ และจากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักระหว่างการให้น้ำตามเวลา และการให้น้ำตามค่า VPD พบว่าผักทั้ง 2 แปลงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นสรุปได้ว่าการให้น้ำตามค่า VPD มีประสิทธิภาพมากกว่าเนื่องจากประหยัดน้ำในการรดน้ำผัก

คำสำคัญ

1. โรงเรือน (Greenhouse)
2. ระบบอัจฉริยะ (Intelligent system)
3. ความต่างของแรงดันในใบ (VPD)

บทนำ

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้รับการจัดตั้งเป็นศูนย์การเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 6 ฐานการเรียนรู้ และฐานการเรียนรู้สวนผักสานใจ ผักไร้สารพิษเป็นหนึ่งฐานการเรียนรู้ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกผักปลอดสารพิษรวมถึงนำผลผลิตที่ได้ออกจำหน่ายให้กับสหกรณ์โรงเรียน นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างรายได้ระหว่างเรียนและเป็นการฝึกทักษะ เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพในอนาคต โดยในฐานการเรียนรู้สวนผักสานใจ ผักไร้สารพิษมีแปลงผักทั้งหมด 10 แปลง ผลผลิตที่ได้ไม่แน่นอน เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ เช่น ฝนตกหนัก แดดจัด เป็นต้น รวมถึงศัตรูผัก ส่งผลให้การปลูกผักแบบกลางแจ้ง มีความเสี่ยงต่อการเจริญเติบโตของผัก

คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงปัญหาจึงได้คิดค้นโครงงานเพื่อสร้างระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับผักที่ปลูก เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักระหว่างการให้น้ำตามเวลา และการให้น้ำตามค่า VPD และเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นและสามารถปลูกผักนอกฤดูได้ นอกจากนี้ในโรงเรือนผักได้นำ AI มาช่วยในการจับตรวจโรคในผักในโรงเรือน

วัตถุประสงค์

1.เพื่อสร้างระบบในโรงเรือนผักอัจฉริยะ

2.เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักระหว่างการให้น้ำตามเวลา และการให้น้ำตามค่า VPD

3.เพื่อเพิ่มผลผลิตและสามารถปลูกผักนอกฤดู

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรต้น : ระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะ การให้น้ำผักในโรงเรือน

ตัวแปรตาม : การเจริญเติบโตของผักในโรงเรือน

ตัวแปรควบคุม : แสง อุณหภูมิ ดิน ปุ๋ยหมักชีวภาพ

2. ขอบเขตสถานที่ : โรงเรียนสบเมยวิทยาคม

3. ขอบเขตเวลา ตุลาคม 2567 – ธันวาคม 2567

การทบทวนวรรณกรรม

วริศรา สุรัตตะเศรณี. (2566) “โรงเรือนอัจฉริยะต้นแบบสำหรับปลูกพริกหวานเพื่อลดความเสี่ยงจากสารพิษจุลินทรีย์” 1(1) ,32-35. การศึกษาวิจัยการพัฒนาชีวภัณฑ์เพื่อลดความเสี่ยงสารพิษจากจุลินทรีย์หลังการเก็บเกี่ยวของพริกหวาน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพชุดเทคโนโลยีการผลิตพริกหวานในโรงเรือนอัจฉริยะ ซึ่งภายในโรงเรือนมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในโรงเรือน ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นอากาศ ความเข้มแสง

และความชื้นดิน โดยใช้ชุดเซนเซอร์และระบบควบคุมการให้น้ำและปุ๋ยอัตโนมัติตามความต้องการของพืช เซนเซอร์ต่าง ๆ มาช่วยควบคุมสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูก ได้แก่ เซนเซอร์วัดความเข้มแสง ควบคุมการทำงานของม่านพรางแสง เซนเซอร์วัดความชื้นดิน ควบคุมการทำงานของระบบน้ำหยด เซนเซอร์วัดความชื้นอากาศ ควบคุมการทำงานของระบบเพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปลูกพริกหวานภายใต้โรงเรือนอัจฉริยะ และศึกษาผลของชุดเทคโนโลยีในการผลิตพริกหวานต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตภายใต้โรงเรือนอัจฉริยะ ซึ่งประสิทธิภาพชุดเทคโนโลยีการผลิตพริกหวานในโรงเรือนอัจฉริยะ พบว่า ชุดเทคโนโลยีที่ใช้ ชีวผลิตภัณฑ์ B. subtilis TU-089 ร่วมกับฮิวมิกอนุภาคนาโน ราดร่วมกับการพ่นทุก ๆ 7 วัน มีประสิทธิภาพสูงสุดในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพริกหวานในทุกดัชนีชีวัด (ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อต้น)

ขนิษฐ์ หว่านณรงค์. (2564) “วิจัยพัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะควบคุมสภาวะอากาศอัตโนมัติสำหรับการผลิตผลไม้เมืองหนาวนอกฤดู” 1(1). โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยพัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะควบคุมสภาวะอากาศอัตโนมัติ ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไม้ผลเมืองหนาวนอกฤดู ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการผลิต โดยออกแบบเป็นโรงเรือนปิด ขนาด 4x5x2.5 เมตร (กว้างxยาวxสูง) ควบคุมด้วยสมองกลฝังตัว ซึ่งอ่านค่าจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และแสง และส่งคำสั่งไปควบคุมการเปิดเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ ถ้าอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 24 °C (กลางวัน) หรือสูงกว่า 16 °C (กลางคืน) และใช้เครื่องปรับอากาศช่วยลดความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน โดยให้ทำงานเมื่ออุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 14 °C และความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 80 % ควบคุมเครื่องทำความชื้นให้เปิดอัตโนมัติถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 60 % และควบคุมให้ปิดม่านพรางแสงอัตโนมัติ เมื่อความเข้มแสงอาทิตย์ภายนอกโรงเรือนสูงกว่า 30,000 lux เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้ามาสะสมได้หลังคา จากการทดสอบปลูกสตอเบอรี่สายพันธุ์ญี่ปุ่นในโรงเรือนต้นแบบ ระหว่าง ก.พ.- ก.ค. 64 พบว่าภายใต้การควบคุมสภาวะอากาศอัตโนมัติภายในโรงเรือน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 21.6 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตดี และเมื่ออายุ 70 วันหลังปลูกมีการเจริญเติบโต ด้านการแตกยอด การออกดอก และการติดผลสูงที่สุด

ธิติศักดิ์ โพธิ์ทอง.(2019) “การพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรยุคใหม่ด้วยซอร์ฟแวร์รหัสเปิดและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง”16(2). วัตถุประสงค์ของงานวิจัย นี้คือ ผลิตชุดควบคุมสำหรับตรวจวัดสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ รวมไปถึงความชื้นในดิน เพื่อให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้งานได้ง่ายสะดวกสบาย ประหยัดเวลา ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ด้วยเทคโนโลยี 3G, 4G หรือ WiFi และควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านมือถือ Smartphone ผลลัพธ์ที่ได้ ข้อมูลที่ส่งจากเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายเป็นข้อมูลสภาพแวดล้อมเป็นปัจจุบัน และข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด เกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการเพาะปลูก ปรับปรุงขั้นตอนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต และทำนายอนาคตผลผลิตได้

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. ขั้นดำเนินงาน

1.1 กำหนดปัญหา

1.2 การตั้งสมมติฐาน

1.3 ออกแบบและประดิษฐ์

1.3.1 ศึกษาระบบโรงเรือนผักระบบเปิด

1.3.2 ออกแบบวางระบบโรงเรือนผัก

1.3.3 ศึกษาบอร์ด IPST และ บอร์ด IKB-1 ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบต่างๆ

1.3.4 ออกแบบโปรแกรม

1.3.4.1 ออกแบบโปรแกรมระบบการให้น้ำผักแบบให้ตามเวลา และการให้น้ำตามค่า VPD

1.3.4.2 ออกแบบโปรแกรมระบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติถูกพัฒนาจากแนวคิดโดยการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ พร้อมกับพ่นละอองน้ำ

1.3.4.3 ออกแบบโปรแกรมระบบควบคุมการให้แสงอัตโนมัติ

1.3.4.4 ออกแบบ AI ช่วยในการตรวจจับโรคใน

รูปที่ 1 การเขียนโปรแกรมควบคุมระบบต่างๆ

1.3.5 สร้างระบบโรงเรือนผัก

1.3.5.1 ติดตั้งระบบภายในโรงเรือน

รูปที่ 2 ติดตั้งระบบภายในโรงเรือน

1.3.5.2 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะ

รูปที่ 3 ระบบโรงเรือนผักอัจฉริยะ

1.4 ทดลองปลูกผักภายในโรงเรือนผักอัจฉริยะ

รูปที่ 4 การตรวจวัดค่า KPN และ PH ในดิน

รูปที่ 5 การตรวจค่า KPN และ PH ในดินแปลงที่ 1

รูปที่ 6 การตรวจค่า KPN และ PH ในดินแปลงที่ 2

รูปที่ 7 การปลูกผัก

รูปที่ 8 การวัดการเจริญเติบโตของผักในโรงเรือน

1.5 แปลผลและสรุปผล

1.6 นำเสนอโครงงาน

ผลการทดลอง

จากการศึกษาและออกแบบระบบโรงเรือนกึ่งเปิด ขนาด 6x20x4.5 เมตร (กว้างxยาวxสูง) ควบคุมด้วยสมองกลฝังตัว ซึ่งอ่านค่าจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ส่งคำสั่งไปควบคุมการเปิด - ปิดพัดลมและหัวพ่นหมอกอัตโนมัติ ถ้าอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 31 °C และส่งคำสั่งควบคุมการเปิด – ปิดน้ำตามค่า VPD นอกจากนี้มีการควบคุมการเปิด – ปิดน้ำตามเวลาที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักในการให้น้ำที่แตกต่างกัน ควบคุมการให้แสงอัตโนมัติในช่วงเวลา 17.00 น. ถึง 23.00 น. และการเขียนโค้ดคำสั่งในการทำ Ai ในการตรวจจับโรคในผัก พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามโค้ดคำสั่งที่กำหนดไว้ได้

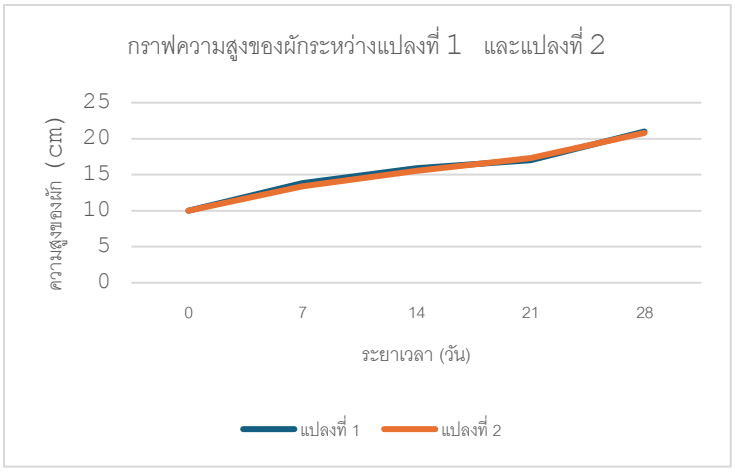
จากการทดลองการให้น้ำผัก 2 รูปแบบคือ การให้น้ำผักตามเวลาที่กำหนด และการให้น้ำผักตามค่า VPD โดยมีการควบคุมอุณหภูมิ การให้แสง การให้ปุ๋ย พบว่าผักในแปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 มีค่าความสูงของต้น ขนาดของใบ และเส้นรอบวงของต้นผักใกล้เคียงกันดังตาราง

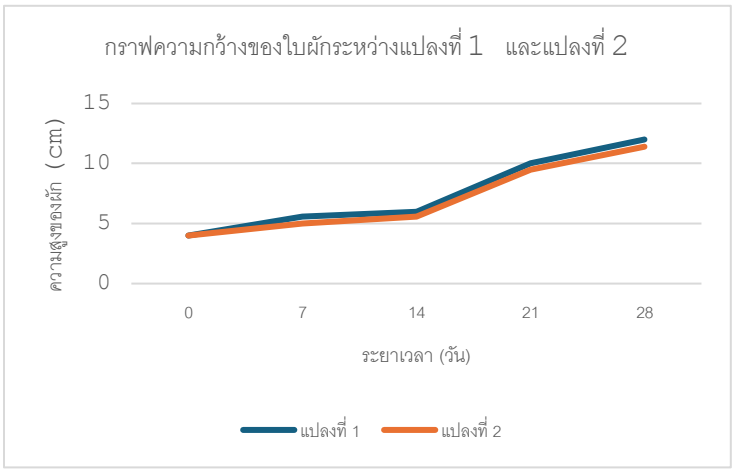
วัน	ค่าเฉลี่ยแปลงที่ 1			ค่าเฉลี่ยแปลงที่ 2		
	ความสูงต้น (cm)	ขนาดใบ (cm)	เส้นรอบวง (mm)	ความสูงต้น (cm)	ขนาดใบ (cm)	เส้นรอบวง (mm)
0	10	4	1.5	10	4	1.5
7	13.8	5.6	2.1	13.4	5	1.9
14	15.9	6	6.03	15.5	5.6	5.5
21	17	10	8.4	17.3	9.5	7.9
28	21	12	10.8	20.8	11.4	10.15

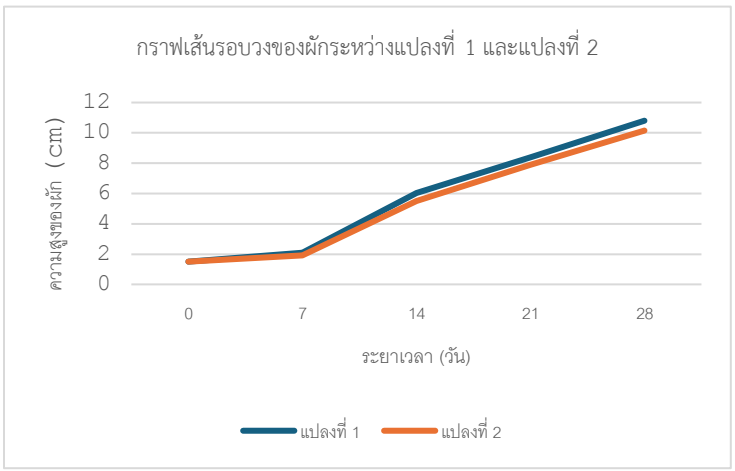
หมายเหตุ : แปลงที่ 1 คือ การให้น้ำตามเวลาที่กำหนด เวลา 06.00 น. – 06.10 น และ 18.00 น. – 18.10 น.
แปลงที่ 2 คือ การให้น้ำตามค่า VPD

สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

จากตารางแสดงผลการเจริญเติบโตของผักแปลงที่ 1 และการเจริญเติบโตของผักแปลงที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตของผักทั้ง 2 แปลงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกันดังกราฟ







จากกราฟแสดงการเจริญเติบโตของผักระหว่างการให้น้ำตามเวลาที่กำหนด และการให้น้ำตามค่า VPD พบว่าผักทั้ง 2 แปลงมีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นสรุปได้ว่าการให้น้ำตามค่า VPD มีประสิทธิภาพมากกว่า เนื่องจากประหยัดน้ำในการรดน้ำผัก

เอกสารอ้างอิง

ขนิษฐ์ หว่านณรงค์. (2564) “วิจัยพัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะควบคุมสภาวะอากาศอัตโนมัติสำหรับการผลิตผลไม้เมืองหนาวนอกฤดู” สืบค้นจาก : https://www.doa.go.th/ วันที่สืบค้น 18/11/67

วริศรา สุรัตตะเศรณี. (2566) “โรงเรือนอัจฉริยะต้นแบบสำหรับปลูกพริกหวานเพื่อลดความเสี่ยงจากสารพิษจุลินทรีย์” สืบค้นจาก : http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/ วันที่สืบค้น 08/11/67

ธิติศักดิ์ โพธิ์ทอง. (2019) “การพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรยุคใหม่ด้วยซอร์ฟแวร์รหัสเปิด และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง” สืบค้นจาก : https://li01.tci-thaijo.org/ วันที่สืบค้น 08/11/67

Grow Shop. (2562) “vapor pressure deficit คำนี้ลึกซึ้งนัก ความลับผลผลิตสูง”(ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://www.growshopthailand.com/article/15/vapor-pressure-deficit วันที่สืบค้น 08/11/67