

โครงการ ระบบเซ็นเซอร์ไร้สายตรวจสอบภูมิอากาศเฉพาะแห่งในไร่องุ่น

(Micromate)

จัดทำโดย

1. นางสาวรางคณา ดันดิลกตระกูล รหัส B5604562
2. นายวิชราวุธ ห้วยหงษ์ทอง รหัส B5613663
3. นางสาวสุนีย์ เปี่ยมสูงเนิน รหัส B5613861

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. วิภาวี หัตถกรรม

สาขาวิชา สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาคการศึกษา ภาคการศึกษา 1/2559

บทคัดย่อ

ในประเทศไทยอาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลักของคนไทย ซึ่งเกษตรกรจะคาดหวังให้พืชผลนั้นเจริญเติบโตได้ดี เก็บเกี่ยวผล เจริญงอกงาม โดยในบางฤดูกาลมีปริมาณฝนมากทำให้เกิดน้ำท่วมในพืชที่บริเวณที่เพาะปลูกจึงทำให้เกิดรากเน่าส่งผลให้พืชล้มตายการเพาะปลูกในบางครั้งพืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตในดินที่แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศซึ่งในไทยนั้นตัวอย่าง การปลูกพืชเศรษฐกิจอย่างเช่น องุ่น ต้องการ ดินที่ใช้ปลูกควรเป็นดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีวัตถุสมบูรณ์ระบายน้ำได้ดีรวมทั้งดินมีความโปร่งซุ่มชื้นซึ่งรากจะ ดูดสารอาหารในดิน ได้ดี โดยองุ่นนั้นถ้าจะรดน้ำให้มีประสิทธิภาพต้องรดน้ำให้ถึงรากฝอยที่ส่วนใหญ่อยู่ไม่เกิน 40 ซม. จากผิวดิน ดังนั้นในสภาพอากาศที่ร้อนจัด จำเป็นต้องให้น้ำดินชั้นบนที่มีรากฝอยส่วนใหญ่ (49 ซม. จากผิวดิน) ให้มีความชื้นที่เพียงพอพยายามรักษาความชื้นในดินบริเวณเขตรากไว้ให้สม่ำเสมอตลอดฤดูกาลขาดน้ำกับอาการรากเสียจะทำให้ยอดหยุดเขี้ยวความชื้นในดินจึงถือว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลให้องุ่นเจริญเติบโต โดยความเข้มของแสงจะแตกต่างกันตามพื้นที่ เวลา ฤดูกาล อิทธิพลของความเข้มของแสงต่อการเจริญเติบโตของพืช ระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมต่อพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป และอุณหภูมิเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยทั่วไปอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ในช่วง 10-35 °C ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นกว่านี้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดต่ำลงตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้อัตรา

การสังเคราะห์ด้วยแสงที่อุณหภูมิสูงๆ ยังขึ้นอยู่กับเวลาอีกด้วย โครงการนี้จึงเกี่ยวกับการ
ตรวจวัดสภาพแวดล้อม (Microclimate) โดยใช้เซนเซอร์วัดความเข้มแสง เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ
เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน และ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและจัดทำโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคมประเภทการสำรวจรวบรวมข้อมูล และการจำลองชิ้นงานระบบเซนเซอร์ไร้สายตรวจ วัดสภาพภูมิอากาศเฉพาะแห่งในไร่องุ่น (Microclimate) เพื่อศึกษาระบบการทำงานของเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เซนเซอร์วัดความเข้มแสง และเครื่องวัดปริมาณน้ำฝน โครงการเล่มนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ ความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผศ. ดร.วิภาวี หัตถกรรมที่ให้คำแนะนำ ปรึกษาที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการทำโครงการ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดต่างๆ มาโดยตลอดจนทำให้โครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆที่ได้รับมาเป็น ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำโครงการในครั้งนี้จนสำเร็จ

ขอขอบคุณ ศ.ดร.นันทกร บุญเกิด สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ให้ความรู้และ ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะปลูกองุ่น และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกองุ่น

ขอขอบคุณนายจรัส สัตยमुख นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ที่ ให้คำปรึกษาแนะนำและการแก้ไขปัญหาในโครงการครั้งนี้

ขอขอบคุณนายธีระศักดิ์ ทองอบ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการปรับค่าและเปรียบเทียบค่าความชื้นในดิน

ขอขอบคุณ นายไพฑูรย์ โคตรเจริญ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม รุ่นที่ 20 ที่ ให้ความช่วยเหลือตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างระบบ

นอกเหนือจากนี้ขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกคน เพื่อนร่วมทำโครงการ ที่คอยเป็น กำลังใจและร่วมสนับสนุนด้วยดีเสมอมา

ผู้จัดทำคาดหวังว่าโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม เรื่อง ระบบเซนเซอร์ไร้สายตรวจ สภาพแวดล้อมแปลงองุ่นผ่านอินเทอร์เน็ต นี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจทั่วไปได้ศึกษาและพัฒนา ต่อไปได้ในอนาคต

คณะผู้จัดทำ

นายชिरาวุฒิ ห้วยหงษ์ทอง

นางสาววรางคณา ตันติภักตะกุล

นางสาวสุวนีย์ เปี่ยมสูงเนิน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตงาน	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บทนำ	5
2.2 ดินและความชื้น	5
2.2.1 ดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูก	5
2.2.2 ดินและความชื้นในดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตขององุ่น	6
2.2.3 การหาค่าความชื้นของดิน	7
2.2.4 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	7
2.3 อุณหภูมิ	8
2.3.1 อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	9
2.3.2 อุณหภูมิที่มีผลต่อองุ่น	9
2.3.3 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor)	9
2.4 ความเข้มแสง	11
2.4.1 ความเข้มแสงในสถานที่ปลูกที่แตกต่างกัน	11

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.2 ความเข้มแสงมีผลต่ออุณหภูมิ	13
2.4.3 เซนเซอร์วัดความเข้มแสง	13
2.5 ปริมาณน้ำฝน	14
2.5.1 ปริมาณน้ำมีผลต่ออุณหภูมิ	15
2.5.2 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน	15
2.6 โซลาร์เซลล์	17
2.6.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module)	18
2.6.2 เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller)	18
2.6.3 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์	19
2.6 Thingspeak	20
2.7 NodeMCU	21
2.8 สรุป	22
บทที่ 3 อุปกรณ์ต้นแบบ	
3.1 บทนำ	23
3.2 ภาพรวมของอุปกรณ์ต้นแบบ	23
3.3 เครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge)	24
3.4 โซลาร์เซลล์	27
3.5 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	30
3.6 เซนเซอร์วัดความเข้มแสง	32
3.7 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	33
3.8 Relay	35
3.9 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE	39
3.10 การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU	47
3.11 Thingspeak	51
3.12 โค้ดโปรแกรมส่งแสดงผลบน Thingspeak	54

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.13อุปกรณ์ต้นแบบ	60
3.14สรุป	60
บทที่ 4 การทดสอบและการแสดงค่าบนอินเทอร์เน็ต	
4.1 กล่าวนำ	61
4.2 การทดสอบและผลการทดสอบ	61
4.2.1 การทดสอบเซนเซอร์ความชื้นในดิน	61
4.2.2 การทดสอบเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน	67
4.2.3 การทดสอบตรวจวัดอุณหภูมิ	69
4.2.4 การตรวจสอบวัดความเข้มแสง	71
4.3 การแสดงผลพร้อมกันผ่านอินเทอร์เน็ต	73
4.4สรุป	75
บทที่ 5 ข้อเสนอของโครงงาน	
5.1 กล่าวนำ	76
5.2 ข้อเสนอของโครงงาน	76
5.3 ปัญหาที่พบในขณะดำเนินการ	76
5.4 ข้อเสนอแนะ 7	6
เอกสารอ้างอิง	77
ประวัติผู้เขียน	79

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 อิเล็กทรอนิกส์ 2 ข้าง	8
รูปที่ 2.2 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ความเข้มระดับต่างๆ	12
รูปที่ 2.3 โซล่าเซลล์	17
รูปที่ 2.4 แผงโซล่าเซลล์	18
รูปที่ 2.5 เครื่องควบคุมการประจุ	19
รูปที่ 2.6 Thingspeak	21
รูปที่ 2.7 NodeMCU	22
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของอุปกรณ์ต้นแบบ	23
รูปที่ 3.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์เบื้องต้น	24
รูปที่ 3.3 เครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน	24
รูปที่ 3.4 ตัวรองรับน้ำฝน	25
รูปที่ 3.5 วงจร LDR	25
รูปที่ 3.6 กรวยรองรับน้ำฝน	25
รูปที่ 3.7 วงจร LDR และ ตัวรองรับน้ำฝน	25
รูปที่ 3.8 การต่อเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝนเข้ากับ NodeMCU และ Relay	27
รูปที่ 3.9 ส่วนประกอบของโซล่าเซลล์	27
รูปที่ 3.10 แผงโซล่าเซลล์	27
รูปที่ 3.11 ลายวงจรของบอร์ดวงจรชาร์ตแบตเตอรี่และแปลงแรงดัน	28

สารบัญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3.12 วงจรชาร์ตแบตเตอรี่และแปลงแรงดัน	29
รูปที่ 3.13 IC ทรานซิสเตอร์ 78xx	30
รูปที่ 3.14 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	31
รูปที่ 3.15 อธิบายการทำงานของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	31
รูปที่ 3.16 การต่อเซนเซอร์อุณหภูมิกับ NodeMCU	32
รูปที่ 3.17 เซนเซอร์ความเข้มแสง	32
รูปที่ 3.18 การต่อเซนเซอร์แสงกับ NodeMCU	33
รูปที่ 3.19 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	34
รูปที่ 3.20 เป็นการแสดงการเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เข้ากับ NodeMCU และ Relay	34
รูปที่ 3.21 การต่อแบบ Active Low / Normally Open	35
รูปที่ 3.22 การต่อแบบ Active Low / Normally Closed	36
รูปที่ 3.23 การต่อแบบ Active HIGH / Normally Open	37
รูปที่ 3.24 การต่อแบบ Active HIGH / Normally Closed	38
รูปที่ 3.25 Relay	38
รูปที่ 3.26 การต่อ Relay เชื่อมกับ NodeMCU	39
รูปที่ 3.27 Download Arduino	39
รูปที่ 3.28 Download Arduino Software เพื่อที่จะเลือกระบบปฏิบัติการ	40

สารบัญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3.29File ที่ Download สำเร็จแล้ว	40
รูปที่3.30ขั้นตอนการ Install the Arduino Windows Driversขั้นที่ 1	41
รูปที่3.31ขั้นตอนการ Install the Arduino Windows Driversขั้นที่ 2	41
รูปที่3.32ขั้นตอนการ Install the Arduino Windows Driversขั้นที่3	42
รูปที่3.33Installing the Device Driverขั้นที่ 1	42
รูปที่ 3.34Installing the Device Driverขั้นที่ 2	43
รูปที่3.35 Installing the Device Driverขั้นที่ 3	43
รูปที่3.36Installing the Device Driverขั้นที่4	43
รูปที่3.37Installing the Device Driverขั้นที่5	44
รูปที่3.38 Installing the Device Driverขั้นที่ 6	45
รูปที่3.39 Installing the Device Driverขั้นที่7	45
รูปที่3.3การ Set up Arduino Software	46
รูปที่3.41การเลือกรุ่นของ Arduino board ที่ทำการเชื่อมต่อ	46
รูปที่3.42การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266NodeMCU ขั้นที่ 1	47
รูปที่3.43การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU ขั้นที่ 2	48
รูปที่3.44 การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU ขั้นที่ 3	48
รูปที่3.45การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU ขั้นที่ 4	49
รูปที่3.46การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU ขั้นที่ 5	49

สารบัญภาพ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่3.47การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCUชั้นที่ 6	50
รูปที่ 3.48 การติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266NodeMCUชั้นที่ 7	50
รูปที่3.49 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeak ชั้นที่ 1	51
รูปที่3.50 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeak ชั้นที่ 2	51
รูปที่3.51 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeakชั้นที่ 3	52
รูปที่3.52 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeakชั้นที่ 4	52
รูปที่3.53 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeakชั้นที่ 5	53
รูปที่3.54 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeakชั้นที่ 6	53
รูปที่3.55 ขั้นตอนการใช้งาน Thingspeakชั้นที่ 7	54
รูปที่3.56อุปกรณ์ต้นแบบ	60
รูปที่4.1การนำดินไปทดสอบ	62
รูปที่4.2 นำดินไปตากแดด	62
รูปที่4.3 ดินแห้งพร้อมทดสอบ	62
รูปที่4.4ดินที่มีการเติมน้ำในปริมาณที่ต่างกัน	63
รูปที่4.5การนำดินไปชั่งน้ำหนัก	63
รูปที่4.6 ทำการอบดิน	63
รูปที่4.7 ติดตั้งอุปกรณ์	64

สารบัญภาพ

(ต่อ)

เรื่อง

หน้า

รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน และเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน	65
รูปที่ 4.9 เพิ่มค่าใน Code	66
รูปที่ 4.10 กราฟที่แสดงผลบน Thingspeak	67
รูปที่ 4.11 การติดตั้งเครื่องวัดน้ำฝน	68
รูปที่ 4.12 กราฟค่าปริมาณน้ำฝนบน Thingspeak	68
รูปที่ 4.13 การติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ	70
รูปที่ 4.14 กราฟอุณหภูมิบน Thingspeak	70
รูปที่ 4.15 การติดตั้งเซนเซอร์แสง	72
รูปที่ 4.16 กราฟความเข้มแสงแสดงบน Thingspeak	72
รูปที่ 4.17 ภาพรวมอุปกรณ์เบื้องต้น	73
รูปที่ 4.18 กราฟที่แสดงค่าของเซนเซอร์ความเข้มแสงและเซนเซอร์อุณหภูมิ	74
รูปที่ 4.19 กราฟที่แสดงค่าของเครื่องวัดน้ำฝนและเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	74

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 3.1 การต่อเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝนเข้ากับ NodeMCU	26
ตารางที่ 3.2 การต่อ DS18B20 Digital Temperature Sensor เข้ากับ NodeMCU	31
ตารางที่ 3.3 การต่อเซนเซอร์วัดความเข้มแสงเข้ากับ NodeMCU	33
ตารางที่ 3.4 การต่อเซนเซอร์วัดความชื้นในดินเข้ากับ NodeMCU	34
ตารางที่ 3.5 ของเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	35
ตารางที่ 3.6 การต่อRelay เชื่อมกับ NodeMCU	39
ตารางที่ 4.1 การวัดค่าจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดินและ การคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน	64