



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์  
Control System of Soil Moisture for Melon by Solar Cell

อัษฎางค์ บุญศรี<sup>1</sup> เทพ เกื้อทวีกุล<sup>1</sup> ชัยพร กัลพฤกษ์<sup>1</sup> และ บุลวัชร อบเชย<sup>1</sup>  
Ussadang Boonsri<sup>1</sup> Thep Kueathaweekun<sup>1</sup> Chaiyaporn Kallapuek<sup>1</sup> and Bunlawat Obchoei<sup>1</sup>

<sup>1</sup> โปรแกรมเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
<sup>1</sup> Email : ussadang\_b@kpru.ac.th

**บทคัดย่อ**

บทความนี้ ได้นำเสนอการออกแบบและสร้างระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำ เมล่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพระบบที่พัฒนาขึ้น ในส่วนของการออกแบบและสร้างระบบจะมุ่งเน้นไปที่การจัดการชุดควบคุมความชื้นในดิน ประกอบด้วยด้วยโรงเรือนขนาด กว้าง 0.85 เมตร ยาว 1.05 เมตร และสูง 1.92 เมตร โซลาร์เซลล์ขนาด 40 วัตต์ ตัวควบคุมการชาร์จประจุขนาด 10 แอมป์ แบตเตอรี่ขนาด 20 แอมป์ และ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 เพื่อใช้สำหรับการปลูกเมล่อนในโรงเรือนผ่านชุดควบคุมความชื้นในดิน ผลทดสอบประสิทธิภาพการปลูกเมล่อนจำนวน 2 กระถาง ในโรงเรือนพบว่าให้ค่าความชื้นในดินเฉลี่ย กระถางที่ 1 และ กระถางที่ 2 เท่ากับ 3.61 โวลต์ และ 3.53 โวลต์ ตามลำดับ ระบบที่ควบคุมภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 35.65 องศาเซลเซียส ความชื้นภายในโรงเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 51.38 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะดินมีความชุ่มชื้นตลอดเวลาทำให้ใบของเมล่อนไม่เหี่ยวแห้ง สามารถคงความชื้นไว้ได้ตลอดเวลา

**คำสำคัญ:** เมล่อน , ระบบควบคุม , ความชื้นในดิน , พลังงานแสงอาทิตย์

**Abstract**

This article proposes to design, construction and performance control system of soil moisture for melon by solar cell. As part of the design and construction of the systems will focus on managing soil moisture control in mini-house unit contains wide 0.85 m. long 1.05 m. high 1.92 m, 40 watt of solar cell, 10 amp of control charger and 20 amp of batteries. The microcontroller board was used by Arduino Uno R3 for this system. Performance test results to 2 melon plants in mini houses, found that the average soil moisture value. The melon plants 1 and 2 that is equal to 3.61v and 3.53v respectively. The internal control system, the average temperature is equal 35.65 oc. The humidity within the mini house average 51.38 percent soil moisture characteristics at all times of the melon plants.

**Keywords :** Melon , Control System , Soil Moisture , Solar Cell

**ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

เมล่อนหรือแตงเทศ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Cucumis melo Linn. มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบทวีปแอฟริกา จัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae หรือแคนตาลูป จัดเป็นผลไม้ที่มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินซี น้ำตาล ธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัส เนื้อมีรสหวาน กลิ่น หอมรสชาติดีเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทำให้มีการปลูกกันมากในแต่ละประเทศ จึงเป็นพืชที่มีการเพาะปลูก กันอย่างแพร่หลาย ส่วนในประเทศไทยมีการเพาะปลูกมานานกว่า 40 ปี



## รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

แหล่งเพาะปลูกสำคัญกระจายอย่างทั่วไปตามจังหวัดต่างๆ อาทิเช่น เชียงราย เชียงใหม่ เพชรบุรี สระแก้ว นครสวรรค์ และ กำแพงเพชร สภาพดินที่เหมาะสมเลยเป็นดินร่วนปนทราย เนื่องจากสามารถระบายน้ำได้ดีและไม่อมน้ำ ทนต่อสภาพอากาศในเขตร้อน และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี [1]

โดยปกติทั่วไป การดูแลเมล่อน จำเป็นจะต้องสร้างโรงเรือนให้ปลอดจากศัตรูที่จะเล็ดลอดเข้าไปข้างโรงเรือน เนื่องจากเมล่อนเป็นพืชที่ต้องดูแลอย่างเป็นพิเศษสามารถติดโรคได้ง่าย จึงจำเป็นต้องสร้างโรงเรือนเพื่อลดปัญหาดังกล่าวข้างต้น สำหรับการให้น้ำเมล่อนแบบโรงเรือนปิด เกษตรกรจะนิยมการให้แบบหยด โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาประมาณวันละ 5 ครั้ง โดยแบ่งเป็นช่วง เวลาหรือบางแห่ง ทำการให้น้ำในช่วงเช้า ทุกวัน ๆ ละ 30 นาที หรือเพิ่มปริมาณการให้น้ำจนดินชุ่ม (ในกรณีที่อากาศร้อนจัด) เนื่องจากเมล่อนเป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำ จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าเมล่อนเป็นพืชต้องการน้ำที่ไม่มากหรือไม่ค่อยจนเกินไป ดังนั้น หากมีวิธีการควบคุมกระบวนการให้น้ำอย่างเหมาะสมแล้ว จะช่วยให้การเจริญเติบโตของเมล่อนเป็นไปอย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ การให้น้ำเมล่อนของเกษตรกรยังมีการใช้พลังงานที่มีค่าใช้จ่ายมากพอสมควร หากผสมผสานแหล่งพลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์เข้ามาช่วยในระบบการให้น้ำ จะช่วยลดการใช้พลังงานฟอสซิลที่ใช้แล้วหมดไปโดยที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการปลูกเมล่อนร่วมกับการพัฒนาในเชิงเทคโนโลยีเข้ามาช่วยทุนแรงในส่วนของการเพาะปลูก อาทิ เช่น พรชัย แสงอังคมาลี [2] ทดลองการเกษตรแบบน้ำหยด ผลการทดลองพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นจากการใช้ฉนวนสายไฟที่ดึงเอาท่อทองแดงออกมาเป็นท่อขนาดจิ๋ว มีความสม่ำเสมอของการจ่ายน้ำหยด ในกรณีของ อุเชนทร์ พุกอ้อม [3] ได้ทำโรงเรือนที่ควบคุมการให้น้ำแบบตั้งเวลา ผลการทดสอบพบว่า ระบบสามารถตั้งเวลาแต่ละช่วงในการรดน้ำก็ทำได้



ภาพที่ 1 เมล่อน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาและพัฒนาการควบคุมระบบการให้น้ำเมล่อนแบบอัตโนมัติ ผ่านการควบคุมความชื้นในดินโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อพัฒนาให้เหมาะสมกับเกษตรกรที่เพาะปลูกเมล่อน ผู้วิจัยคาดหวังว่า สิ่งที่ได้พัฒนาจะเป็นประโยชน์ต่อชุมชนและประเทศชาติต่อไป

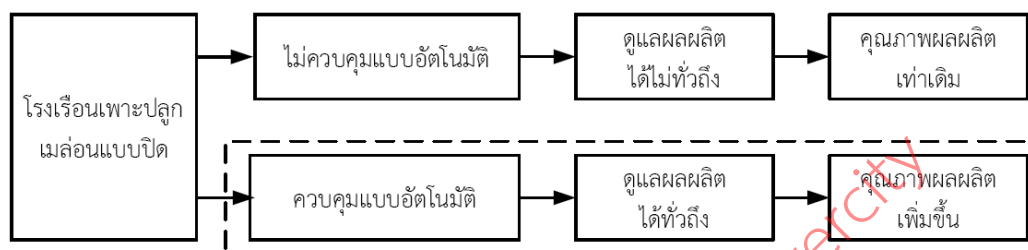
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมความชื้นในดินที่เหมาะสมสำหรับโรงเรือนเพาะปลูกเมล่อน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

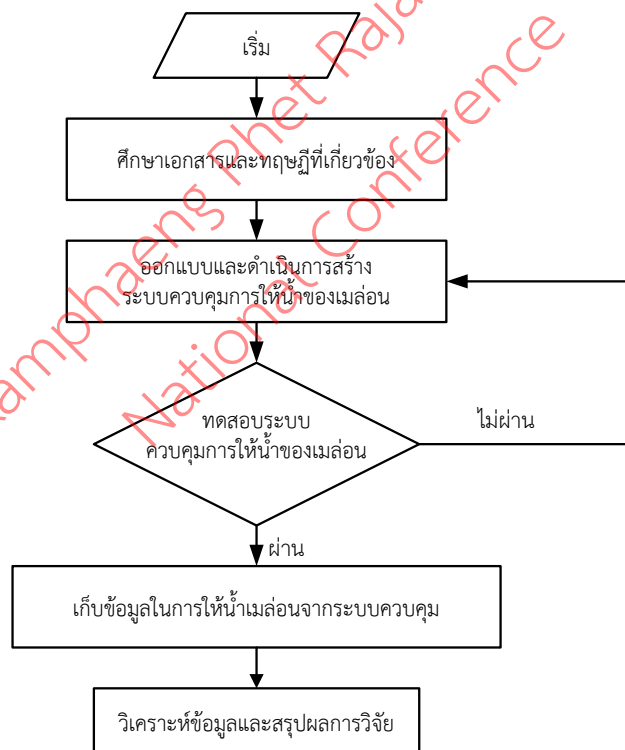
กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนการวิจัยเกี่ยวกับระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล็ดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ตามขั้นตอนตามภาพที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

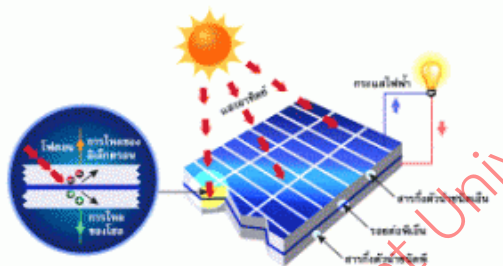
1.1 เซลล์แสงอาทิตย์ [4]

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า พบว่ากำลังไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์จะมีประสิทธิภาพการผลิตกำลังไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำโซลาร์เซลล์มาใช้ผลิตกำลังไฟฟ้า



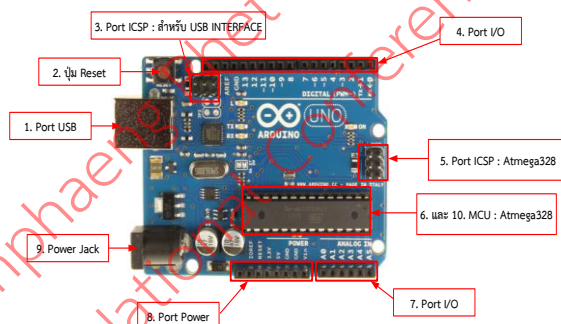
## รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ลักษณะการทำงานของโซลาร์เซลล์จะใช้กระบวนการโฟโตโวลตาอิก (Photovoltaic Effect) ในสารกึ่งตัวนำ โดยโซลาร์เซลล์จะประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำ P และสารกึ่งตัวนำ N เมื่อโซลาร์เซลล์ได้รับแสงที่มีพลังงานพอจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระในสารกึ่งตัวนำ ดังนั้นถ้ามีการเชื่อมต่อระหว่างผิวทั้งสองของ โซลาร์เซลล์ จะเกิดการไหลของอิเล็กตรอนซึ่งทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าในรูปแบบไฟฟ้ากระแสตรง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์

### 1.2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 [5]



ภาพที่ 5 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 เป็นอุปกรณ์ที่นิยมนำมาประมวลผลเพื่อควบคุมการทำงานโดยมีส่วนประกอบตามภาพที่ 5 ดังต่อไปนี้

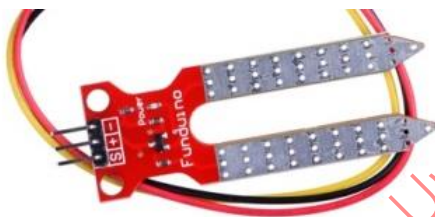
1. Port USB : ใช้สำหรับต่อกับ Computer เพื่ออัปโหลดโปรแกรมเข้า MCU และจ่ายไฟให้กับบอร์ด
2. Reset Button : เป็นปุ่มกดเมื่อต้องการให้ MCU เริ่มการทำงานใหม่
3. ICSP Port ของ Atmega16U2 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Visual Com port บน Atmega16U2
4. I/O Port : Digital I/O ตั้งแต่ขา D0 ถึง D13 นอกจากนี้ บาง Pin จำทำหน้าที่อื่นๆ เพิ่มเติมด้วย เช่น Pin0,1 เป็นขา Tx, Rx Serial, Pin3, 5, 6, 9, 10 และ 11 เป็นขา PWM
5. ICSP Port : Atmega328 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Bootloader
6. MCU : Atmega328 เป็น MCU ที่ใช้บนบอร์ด Arduino
7. I/O Port : นอกจากจะเป็น Digital I/O แล้วยังเปลี่ยนเป็นช่องรับสัญญาณอนาล็อก ตั้งแต่ขา A0 - A5
8. Power Port : ไฟเลี้ยงของบอร์ดเมื่อต้องการจ่ายไฟให้กับวงจรภายนอกประกอบด้วยขาไฟเลี้ยง +3.3 โวลต์, +5 โวลต์, GND, โวลต์
9. Power Jack : รับไฟจาก Adapter โดยที่แรงดันอยู่ระหว่าง 7-12 โวลต์



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

10. MCU ของ Atmega16U2 เป็น MCU ที่ทำหน้าที่เป็น USB to Serial โดย Atmega328 จะติดต่อกับ Computer ผ่าน Atmega16U2

1.3 เซ็นเซอร์ความชื้นในดิน [6]



ภาพที่ 6 เซ็นเซอร์ความชื้นในดิน

การวัดค่าความชื้นในดินสามารถทำได้โดยนำแท่งอิเล็กโทรดปักลงในบริเวณดินที่ต้องการวัดค่าความชื้น โมดูลนี้สามารถทำงานได้โดย นำสัญญาณที่ได้จากแท่งอิเล็กโทรดจากขา (S) ต่อเข้าเป็นข้อมูลขาเข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ต่อไฟเลี้ยงเข้าขาบวก (+) และต่อกราวด์เข้าขาลบ (-) ดังภาพที่ 6

2. การออกแบบระบบโซลาร์เซลล์ [7]

ระบบควบคุมการให้น้ำเมล็ดก่อนจะเลือกใช้ปริมาณ ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 1 ตัว โซลีนอยด์วาล์ว 2 ตัว และ ชุดระบบควบคุม จึงจำเป็นต้องคำนวณหาแผงโซลาร์เซลล์ระบบควบคุมการชาร์จ และ ขนาดแบตเตอรี่ ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามหลักการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวณหาค่ากำลังวัตต์การใช้งานรวม ได้ดังสมการที่ 1

$$P_{load} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \quad (1)$$

โดยที่  $P_{load}$  คือ กำลังวัตต์การใช้งานรวม มีหน่วยเป็น วัตต์  
 $P_1$  คือ โหลดการใช้งานอุปกรณ์ชิ้นที่ 1 มีหน่วยเป็น วัตต์  
 $P_n$  คือ โหลดการใช้งานอุปกรณ์ชิ้นสุดท้าย มีหน่วยเป็น วัตต์

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาขนาดแบตเตอรี่ ได้ตามสมการที่ 2

$$V_{batt} = \frac{P_{load}}{V_{dc} \times (ft_1 \times ft_2)} \quad (2)$$

โดยที่  $V_{batt}$  คือ ค่ากระแสแบตเตอรี่ มีหน่วยเป็น แอมป์  
 $V_{dc}$  คือ ค่าแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ 12 โวลต์ มีหน่วยเป็น โวลต์  
 $ft_1$  คือ ค่าองค์ประกอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ (แบบ deep cycle = 0.8)  
 $ft_2$  คือ ค่าองค์ประกอบการสูญเสียในอุปกรณ์ต่างๆในระบบ มีค่าเท่ากับ 0.85



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาขนาดแผงโซลาร์เซลล์ ดังสมการที่ 3

$$W_{Solar} = \frac{P_{load} \times I_d}{h_{av}} \quad (3)$$

โดยที่  $W_{Solar}$  คือ ขนาดแผงโซลาร์เซลล์ มีหน่วยเป็น วัตต์  
 $P_{load}$  คือ กำลังวัตต์การใช้งานรวม มีหน่วยเป็น วัตต์  
 $I_d$  คือ ค่าองค์ประกอบการสูญเสียในอุปกรณ์ในระบบ มีค่าเท่ากับ 1.5  
 $h_{av}$  คือ ค่าเฉลี่ยของแสงที่แผงโซลาร์เซลล์สามารถรับได้ตลอดวัน มีค่าเท่ากับ 5

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาขนาดของระบบควบคุมการชาร์จประจุ ได้ตามสมการที่ 4

$$A_{Charge} = \frac{W_{Solar}}{V_{max}} \quad (4)$$

โดยที่  $A_{Charge}$  คือ ขนาดของระบบควบคุมการชาร์จประจุ มีหน่วยเป็น แอมป์  
 $W_{Solar}$  คือ ขนาดแผงโซลาร์เซลล์ มีหน่วยเป็น วัตต์  
 $V_{max}$  คือ ค่าแรงดันสูงสุดของแผงโซลาร์เซลล์ มีหน่วยเป็น โวลต์

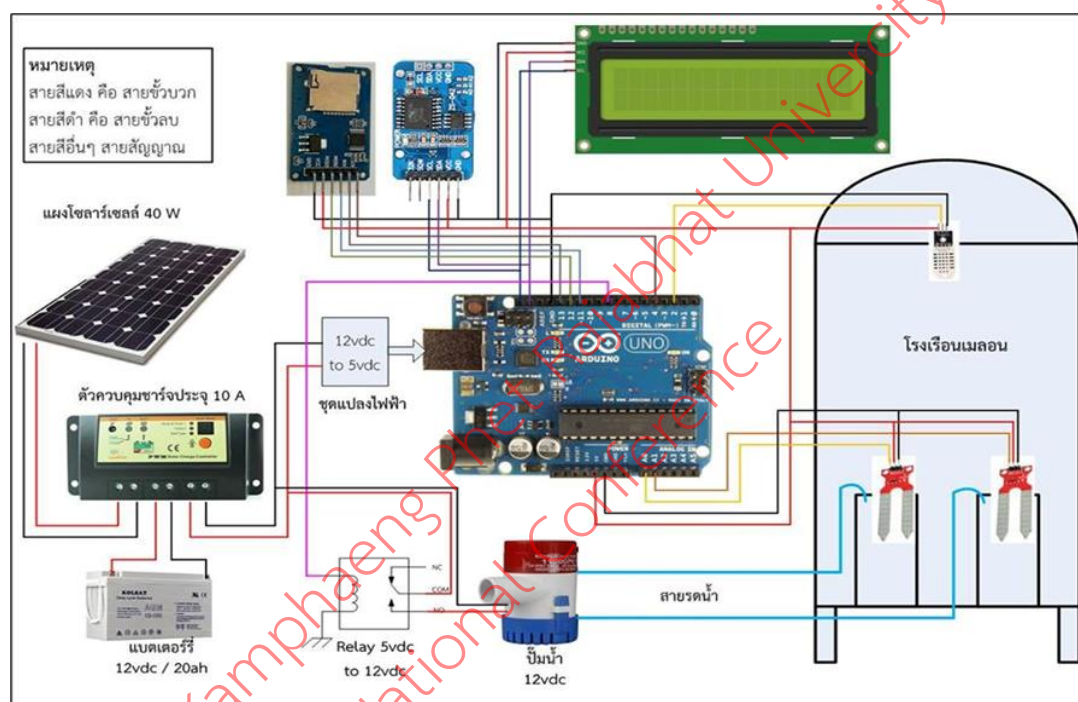
The 5th Kamphaeng Phet Rajabhat University  
National Conference



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

### 3. การออกแบบและสร้างระบบควบคุม

จากการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากหัวข้อที่ผ่านมา พบว่าจะต้องใช้แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 40 วัตต์ แบตเตอรี่ขนาด 20 แอมป์ ตัวควบคุมการชาร์จประจุขนาด 10 แอมป์ เพื่อใช้ร่วมระบบชุดควบคุมการให้น้ำเมื่อน้ำผ่านบอร์ดประมวลผลไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 โดยสามารถออกแบบและสร้างระบบได้ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 ระบบควบคุมที่ได้พัฒนาขึ้น



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 8 ชุดโครงสร้างระบบที่พัฒนาขึ้น

#### 4. การหาประสิทธิภาพของระบบควบคุมการให้น้ำเมล็ดอ่อน

สำหรับการหาประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับต้นเมล็ดอ่อนจำนวน 2 กระถาง ในโรงเรือนขนาด  $0.85 \times 1.05 \times 1.92$  เมตร โดยเก็บข้อมูล ค่าความชื้นในดิน ค่าอุณหภูมิ และ ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน ตั้งแต่วันที่ 25 ถึงวันที่ 27 เมษายน 2561 ตั้งแต่เวลา 08.00 – 17.00 น. ซึ่งผลการทดลองจะได้แสดงผลไว้ในหัวข้อถัดไป

#### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนา “ระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล็ดอ่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 2 กระถาง ในโรงเรือนปิด คณะผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของของการทดสอบระบบเป็น 2 รูปแบบ คือ ผลการศึกษาควบคุมสภาพอากาศและความชื้นในดิน และ ผลการศึกษาทางกายภาพของการเพาะปลูกเมล็ดอ่อน

#### 1. ผลการศึกษาควบคุมสภาพอากาศและความชื้นในดิน

ผลการทดลองตั้งแต่วันที่ 25 - 27 เมษายน 2561 ตั้งแต่เวลา 08.00 - 17.00 น. สามารถแสดงผลการทดลองในรูปแบบกราฟได้ดังนี้

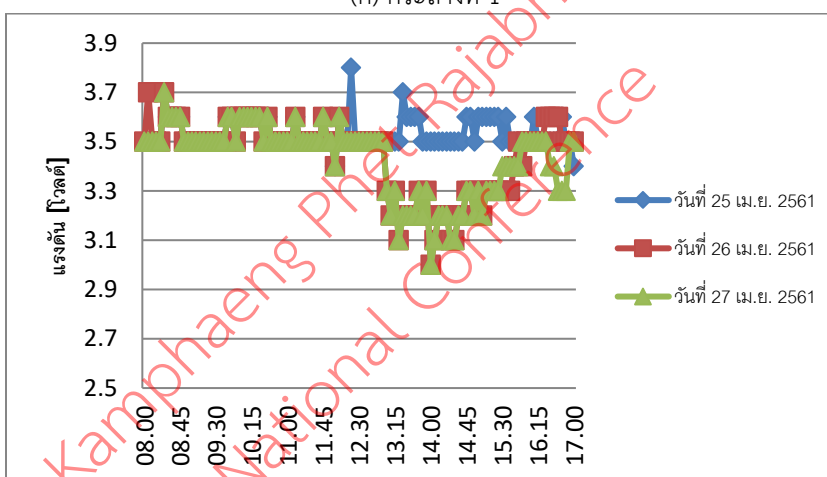




รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



(ก) กระจ่างที่ 1



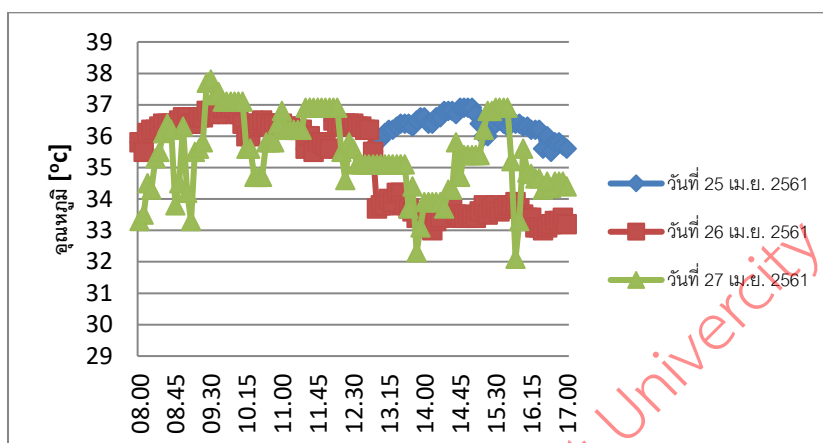
(ข) กระจ่างที่ 2

ภาพที่ 9 ผลค่าความชื้นในดินของเมล็ดอน

จากภาพที่ 9 ผลการทดสอบความชื้นในดินในกระจ่างที่ 1 และ กระจ่างที่ 2 ตลอดทั้ง 3 วัน ตั้งแต่เวลา 08.00 - 17.00 น. พบว่า มีค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วง 3.0 - 4.3 โวลต์ ซึ่งเป็นช่วงความชื้นในดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกเมล็ดอน

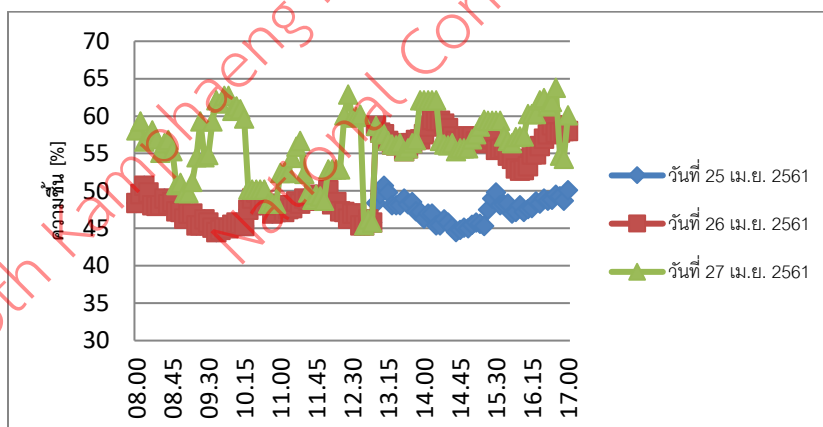


รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 10 ผลค่าอุณหภูมิในโรงเรือนเมลอน

ในภาพที่ 10 เป็นผลการทดสอบอุณหภูมิในโรงเรือนเมลอน ตลอดทั้ง 3 วัน ตั้งแต่เวลา 08.00 – 17.00 น. พบว่า มีค่าอุณหภูมิในโรงเรือน อยู่ในช่วง 32 – 38 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกเมลอน



ภาพที่ 11 ผลค่าความชื้นในโรงเรือนเมลอน

ในภาพที่ 11 เป็นผลการทดสอบความชื้นในโรงเรือนเมลอน ตลอดทั้ง 3 วัน ตั้งแต่เวลา 08.00 – 17.00 น. พบว่า มีค่าความชื้นในโรงเรือนเมลอน อยู่ในช่วง 45 – 65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นช่วงความชื้นในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกเมลอน

## 2. ผลการศึกษาทางกายภาพของการเพาะปลูกเมลอน

ผลการทดสอบทางกายภาพของการเพาะปลูกเมลอนของระบบที่พัฒนาขึ้น จะทำการสังเกตลักษณะของต้นเมลอนในช่วงเช้า กลางวัน และ ตอนเย็น โดยทำการทดลองตั้งแต่ วันที่ 25 - 27 เมษายน 2561 ตั้งแต่เวลา 08.00 - 17.00 น. สามารถแสดงผลการทดลองทางกายภาพได้ดังนี้



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



(ก) ช่วงเช้า



(ข) ช่วงกลางวัน



(ค) ช่วงเย็น

ภาพที่ 12 แสดงผลทางกายภาพของการเพาะปลูกเมล่อน

ลักษณะทางกายภาพของต้นเมล่อนทั้งสามวันจากภาพที่ 12 ในช่วงเช้า ช่วงกลางวัน และ ช่วงตอนเย็น พบว่าต้นเมล่อนที่เพาะปลูกมีลักษณะการเจริญเติบโตเป็นปกติ มีการแทงยอดของใบเมล่อน ใบเต่งตึง ลำต้นสมบูรณ์ดี สภาพดินมีความชุ่มชื้นอย่างทั่วถึงตลอดทั้งวัน

#### อภิปรายผลการวิจัย

ระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 2 กระถาง ในโรงเรือนปิด ตั้งแต่วันที่ 25 - 27 เมษายน 2561 ในช่วงเวลา 18.00 - 20.00 น. จากการทดสอบตามรูปที่ 8 - 11 พบว่า แนวโน้มของค่าความชื้นในดินในกระถางที่ 1 อยู่ระหว่าง 3.3 - 4.3 โวลต์ ในกระถางที่ 2 อยู่ระหว่าง 3.0 - 3.8 โวลต์ ค่าความชื้นในดินเฉลี่ย กระถางที่ 1 และกระถางที่ 2 เท่ากับ 3.61 โวลต์ และ 3.53 โวลต์ ตามลำดับ ในขณะที่อุณหภูมิในโรงเรือนของเมล่อนมีค่าอยู่ในช่วง 32 - 38 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 35.65 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเมล่อน อยู่ในช่วง 44 - 64 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 51.38 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้การทดสอบทางกายภาพของต้นเมล่อน ทั้ง 3 วันที่ผ่านมา มีลักษณะการเจริญเติบโตเป็นปกติ ลักษณะใบเต่งตึง ลำต้นสมบูรณ์ สภาพดินในกระถางมีความชุ่มชื้นอย่างทั่วถึงตลอดทั้งวัน นอกจากนี้ ผลจากการทดสอบ วัดผลค่าความชื้นในดิน อุณหภูมิ และ ความชื้นในโรงเรือนเมล่อน ไม่มีการขัดข้องทางเทคนิคและระบบมีเสถียรภาพที่ดี ดังนั้นหากมีการไปประยุกต์ใช้ต่อแล้ว จะสามารถขยายการเพาะปลูกเมล่อนสำหรับโรงเรือนที่ใหญ่กว่าแปลงทดสอบนี้ได้ เนื่องจากระบบที่พัฒนาสามารถระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้จะช่วยเป็นแนวทางนำไปทดลองใช้ในท้องถิ่นหรือนำไปประยุกต์ใช้เป็นอาชีพได้อีกด้วย

#### ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดควบคุมระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ที่สามารถประยุกต์การใช้งานได้หลากหลาย ดังนั้นหากเสริมการประยุกต์เทคโนโลยี Internet of Things เข้ามาช่วยให้ระบบมีความอัจฉริยะมากขึ้นแล้ว จะช่วยให้ระบบตอบสนองการใช้งานดีมากขึ้น ตามยุคสมัยของไทยแลนด์ 4.0 นอกจากนี้ หากเพิ่มฟังก์ชันการปรับค่าการควบคุมการให้น้ำให้มีความยืดหยุ่นต่อสภาพแวดล้อม จะส่งผลให้เกษตรกรมีทางเลือกวางแผนการเพาะปลูกได้ดียิ่งขึ้น



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปรีชา เพ็งคล้าย. (2554). ผลของความเข้มข้นไนโตรเจนในปุ๋ยทางน้ำต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเมล็ดอ่อนปลูกในโรงเรือน. ปัญหาพิเศษภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] พรชัย แสงอังสุมาลี. (2551). การออกแบบและการทำงานของระบบน้ำหยดสำหรับพืชสวนครัว โดยใช้หัวจ่ายน้ำแบบท่อขนาดจิ๋ว. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] อุเชนทร์ พุกอ้อม. ปลูกเมล็ดอ่อนในโรงเรือน สร้างรายได้ดี ที่ตะพานหิน พิษณุโลก. [Online]. Available: [https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article\\_12841](https://www.technologychaoban.com/agricultural-technology/article_12841). สืบค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2561.
- [4] Solarcell Thailand 96. ชนิดและความหมายของ โซลาร์เซลล์ Solar Cell หรือเซลล์แสงอาทิตย์. [Online]. Available: <http://www.solarcellThailand96.com/knowledge/what-solar-cell/>. สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2561.
- [5] สุวัฒน์ เกิดมั่งมี และ คณะ. (2559). เครื่องเจาะแผ่นปรินต์อัตโนมัติด้วยการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์บนแกน 3 มิติ. โครงการงานสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [6] ทรงสิทธิ์ เกษกรรณ์ และ นิรุต อุ่นวัฒนธรรม. (2557) ระบบรดน้ำพืชแบบอัตโนมัติด้วยการตรวจวัดความชื้นในดิน. โครงการงานสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [7] สุระพันธ์ สิงหาราช และ บุญญฤทธิ์ วังจอน. (2560) การติดตั้งและบำรุงรักษามอเตอร์ปั้มน้ำเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเกษตร. โครงการอบรมปฏิบัติการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก.