

ชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ

Moisture and Temperature Control Unit for Mushrooms House via Mobile Phone

อรรถพล ช่วยคำชู นพคุณต์ ดำน้อย ศิโรจน์ คำภู และฉิระวุฒิ จันคมณี

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร E-mail: attapol.c@rmutp.ac.th

บทคัดย่อ

ชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือสามารถเลือกเพาะเห็ดได้ 3 ชนิด คือเห็ดอังกาเรีย เห็ดขอนขาว เห็ดนางฟ้า โดยเลือกชนิดเห็ดจากหน้าแอปพลิเคชัน App inventor บนหน้าจอมือถือ ใช้เซ็นเซอร์ DHT-22 ในการส่งข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ ให้กับ Node MCU ESP8266 ผลการทดสอบวัดความชื้นและอุณหภูมิของโรงเห็ดเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่อง HC520 พบว่า มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของความชื้นและอุณหภูมิ 4.02% และ 2.65% ตามลำดับ เมื่อทำการทดสอบเพาะเห็ดภายใน และภายนอกโรงเพาะเห็ดทีละชนิด รอบละ 7 วัน ปริมาณ 15 ก้อนต่อชนิด ผลผลิตเห็ดแต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพาะเห็ดภายใน โรงเพาะและภายนอกโรงเพาะ พบว่าเห็ดอังกาเรียได้ผลผลิต 415 กรัมและ 235 กรัม เห็ดขอนขาวได้ผลผลิต 380 กรัมและ 120 กรัม เห็ดนางฟ้าได้ผลผลิต 520 กรัมและ 480 กรัมตามลำดับ

คำสำคัญ: โหนด MCU ESP8266, App inventor

Abstract

A Moisture and temperature control unit for mushroom house via mobile phone, was designed for Hungarian mushroom, Log-white mushroom and Oyster mushroom. The choice of setting room condition that suitable for each mushroom can be made via App Inventor Application. DHT-22 sensor was used to transfer data of moisture and temperature level to NodeMCU ESP8266. Form the tests compared with HC 520, it was found that the mean average deviation values of moisture and temperature are 4.02% and 2.65%, respectively. Fifteen lumps of each types of Mushroom were individually grown inside and outside the mushroom house for seven days. In summary, the results respectively showed in comparison between cultivating the mushrooms inside and outside the mushroom house; Hungarian mushroom yielded 415 grams and 235 grams, Log-white mushroom yielded 380 grams and 120 grams and Oyster mushroom yielded 520 grams and 480 grams.

Keywords: Node MCU ESP8266 ,App inventor

1. บทนำ

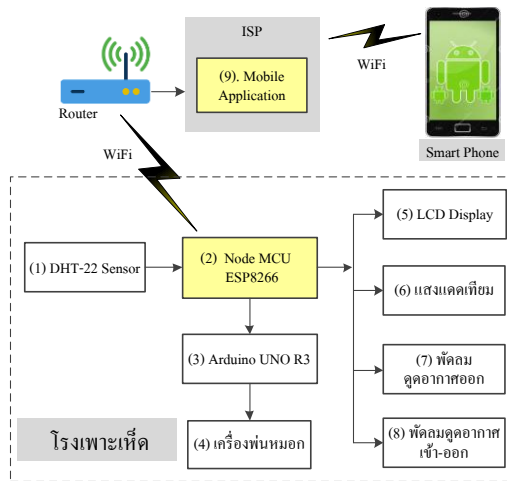
เห็ดเกิดจากเชื้อรา พบอยู่ในธรรมชาติมากกว่า 100,000 ชนิด เห็ดสามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ที่มีความชื้น และอุณหภูมิที่เห็ดต้องการ ปัจจุบันในประเทศไทยนิยมเพาะเห็ดเป็นการค้ามากกว่า 10 ชนิด การเพาะเห็ดแบบทั่วไป เกษตรกรต้องตรวจสอบดูแลการเพาะเห็ดด้วยตัวเอง หรือจ้างคนมาดูแลในบางเวลาที่ไม่สามารถมาดูแลโรงเพาะเห็ดได้ทำให้เกิดข้อผิดพลาดต่างๆ ได้ง่าย

ในการศึกษา และหาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า การเพาะเห็ด [1] ก่อนข้างละเอียดก่อนเพราะการเพาะเห็ดจะให้ผลผลิตไม่เกิดการเน่าเสีย เนื่องจากเชื้อรา ปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของเห็ดคือความชื้น และอุณหภูมิ จากปัญหาโรงเพาะเห็ดไม่สามารถระบายอากาศได้ และปัญหาศัตรูพืชทำให้ทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้มีแนวคิดที่จะทำชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรทำในแง่ของการดูแลคุณภาพผลผลิตของเห็ด โดยสามารถตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นตามความต้องการของเห็ดประเภทต่างๆ ได้ ควบคุมเครื่องผ่านทางแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือผ่านสัญญาณ WiFi โดยไม่ต้องเข้าไปดูแลที่โรงเพาะเห็ด

2. หลักการและการออกแบบชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ

2.1 หลักการทำงาน

หลักการทำงานของชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือแสดงไว้ในรูปที่ 1 โดยแบ่งการทำงานในส่วนต่างๆ ได้ดังนี้ (1) DHT-22 คือเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น [2] ทำหน้าที่ตรวจจับค่าอุณหภูมิและความชื้นที่เกิดขึ้นแล้วจะส่งค่าที่ตรวจวัดได้ไปยังตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ (2) Node MCU ESP8266 [3], [4] ทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมการทำงานทั้งหมด ตั้งแต่การรับค่าอินพุตจากเซ็นเซอร์ อ่านค่าความชื้นและอุณหภูมิ ที่รับมาจากเซ็นเซอร์ DHT-22 และรับข้อมูลจากทางแอปพลิเคชัน



รูปที่ 1 บล็อกโคอะแกรมการทำงาน

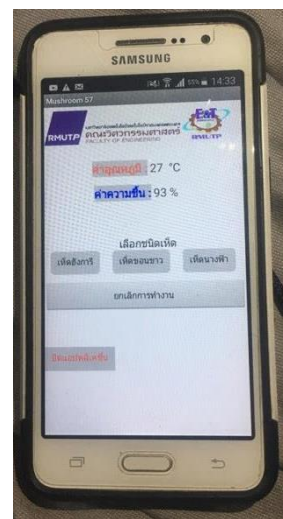
โทรศัพท์เพื่อนำมาประมวลผลให้เป็นไปตามความต้องการของชนิดเห็ดที่เลือก (3) Arduino UNO R3 ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาจาก NodeMCU ESP8266 (4) เครื่องพ่นหมอก ทำหน้าที่รับข้อมูลจาก Arduino UNO R3 เพื่อทำงาน (5) จอ LCD ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลจาก NodeMCU ESP8266 มาแสดงผลเป็นค่าวันที่ เดือน ปี ความชื้น อุณหภูมิ บนหน้าจอแสดงผล LCD (6) แสงแดดเทียม [5] ทำหน้าที่กำเนิดแสงจากไฟ LED ทั้ง 3 สี RGB เทียบเท่าแสงแดดจริง โดยรับข้อมูลจาก NodeMCU ESP8266 เพื่อควบคุมเวลาการเปิด – ปิด แสงแดดเทียม (7) พัดลมดูดอากาศออก ทำหน้าที่รับค่าอุณหภูมิที่ NodeMCU ESP8266 ส่งมา เมื่อมีค่าเกินเงื่อนไขที่ตั้งค่าไว้พัดลมดูดอากาศออกทำงาน (8) พัดลมดูดอากาศเข้า – ออก ทำหน้าที่รับค่าความชื้นที่ NodeMCU ESP8266 ส่งมา เมื่อมีค่าเกินเงื่อนไขที่ตั้งค่าไว้พัดลมดูดอากาศเข้า – ออกทำงาน (9) แอปพลิเคชัน โทรศัพท์ทำหน้าที่แสดงผลค่าความชื้นและอุณหภูมิที่ส่งมาจาก Node MCU ESP8266.และทำการเลือกชนิดของเห็ดที่จะเพาะเพื่อส่งค่าให้ Node MCU ESP8266 ประมวลผลต่อไป ในรูปที่ 2 แสดงแผงวงจรรวมและกล่องวงจรชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิเมื่อสร้างเสร็จ โดยที่กล่องควบคุมมีขนาดกว้าง 15 ซม. ยาว 15 ซม. สูง 30 ซม



รูปที่ 2 แผงวงจรและกล่องวงจรชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิเมื่อสร้างเสร็จ

2.2 การออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน

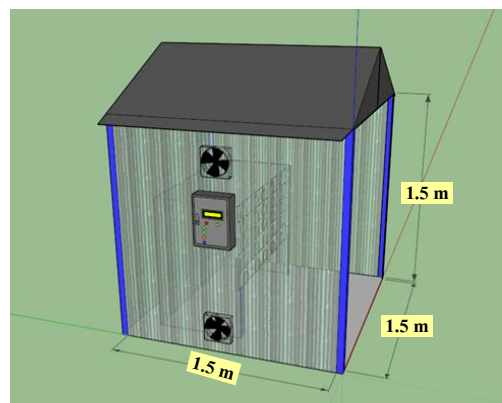
การออกแบบหน้าแอปพลิเคชันจะสร้างจากโปรแกรม MLT App Inventor 2 [6] ที่ใช้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ต-โฟนที่เป็นระบบปฏิบัติการ Android ที่มีลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming โดยเขียนโปรแกรมด้วยการต่อบล็อกคำสั่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสั่งการทำงานบนโทรศัพท์มือถือได้สะดวก ที่หน้าแอปพลิเคชันจะประกอบไปด้วยค่าความชื้น ค่าอุณหภูมิ และปุ่มกดเลือกชนิดเห็ด ซึ่งทำหน้าที่ใช้เว็บเบราว์เซอร์และทดสอบบนโทรศัพท์จำลองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าแอปพลิเคชันที่สร้างจากโปรแกรมและที่แสดงบนหน้าจอโทรศัพท์

2.3 โครงสร้างโรงเรือนเพาะเห็ด

โครงสร้างโรงเรือนเพาะเห็ด มีโครงสร้างหลักที่ทำจากท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง มีค่า 1.5 x 1.5 x 1.5 เมตร ตามลำดับ และคลุมด้วยผ้าใบไนลัน ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แบบโครงสร้างโรงเรือนเพาะเห็ด

3. ทดสอบการทำงานชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ สำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ

ทดสอบเปรียบเทียบค่าความชื้นค่าอุณหภูมิของเซ็นเซอร์ DHT-22 เปรียบเทียบกับเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น HC520 โดยการนำเครื่องวัด HC520 ติดตั้งไว้บริเวณเดียวกับเซ็นเซอร์ DHT-22 จำนวน 10 ครั้ง ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 และรูปที่ 5 แสดงค่าข้อมูลที่จอ LCD และที่หน้าจอแอปพลิเคชัน



รูปที่ 5 ค่าข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ LCD และที่หน้าจอแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบการอ่านค่าความชื้นระหว่างเครื่องวัด HC520 กับเซ็นเซอร์ DHT-22

ครั้งที่	เครื่องวัด HC520 (%)	เซ็นเซอร์ DHT-22 (%)	ความคลาดเคลื่อน
1	93	91	2.15 %
2	93	93	0.00 %
3	85	90	5.88 %
4	83	86	3.61 %
5	75	80	6.67 %
6	77	79	2.59 %
7	72	71	1.38 %
8	62	68	9.68 %
9	50	55	10.00 %
10	50	52	3.84 %

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบเปรียบเทียบการอ่านค่าอุณหภูมิระหว่างเครื่องวัด HC520 กับเซ็นเซอร์ DHT-22

ครั้งที่	เครื่องวัด HC520 (%)	เซ็นเซอร์ DHT-22 (%)	ความคลาดเคลื่อน
1	40	39	2.50 %
2	40	40	0.00 %
3	38	39	2.63 %
4	35	35	0.00 %
5	33	33	0.00 %
6	30	32	6.66 %
7	29	29	0.00 %
8	27	28	3.70 %
9	26	26	0.00 %
10	25	26	4.00 %

การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมความชื้น อุณหภูมิ และแสงแดดเทียม โดยกดเลือกชนิดเห็ดอังกฤษหรือเห็ดนางฟ้า ผ่านหน้าแอปพลิเคชัน โทรศัพท์ ดังแสดงผลการทดสอบตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการทำงานของโรงเพาะเห็ดเมื่อเลือกโหมคชนิดเห็ดอังกฤษหรือเห็ดนางฟ้า

ครั้งที่	เครื่องพ่นหมอก เมื่อความชื้น <70%	พัดลมดูดอากาศเข้า-ออก เมื่อความชื้น >90%	พัดลมดูดอากาศเข้า เมื่ออุณหภูมิ >35°C
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ คือ เครื่องทำงาน, ✗ คือ เครื่องไม่ทำงาน

ผลทดสอบการทำงาน พบว่าเครื่องพ่นหมอกจะทำงานเมื่อภายในโรงเพาะเห็ดมีความชื้นน้อยกว่า 70 % พัดลมดูดอากาศเข้า – ออก จะทำงานเมื่อมีความชื้นมากกว่า 90% พัดลมดูดอากาศเข้าจะทำงานเมื่อมีอุณหภูมิมากกว่า 35°C และแสงแดดเทียมจะทำงานระหว่างช่วงเวลา 09.00 น.–12.00 น. ของทุกวัน

การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมความชื้น อุณหภูมิ และแสงแดดเทียม กดเลือกชนิดเห็ดขอนขาว ผ่านหน้าแอปพลิเคชัน โทรศัพท์ ดังแสดงผลการทดสอบตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการทำงานของโรงเพาะเห็ดเมื่อเลือกโหมคชนิดเห็ดขอนขาว

ครั้งที่	เครื่องพ่นหมอก เมื่อความชื้น <80%	พัดลมดูดอากาศเข้า-ออก เมื่อความชื้น >90%	พัดลมดูดอากาศเข้า เมื่ออุณหภูมิ >38°C
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ คือ เครื่องทำงาน, ✗ คือ เครื่องไม่ทำงาน

จากการทดสอบการทำงาน พบว่าเครื่องพ่นหมอกจะทำงานเมื่อภายในโรงเพาะเห็ดมีความชื้นน้อยกว่า 80 % พัดลมดูดอากาศเข้า – ออก จะทำงานเมื่อมีความชื้นมากกว่า 90 % พัดลมดูดอากาศเข้าจะทำงานเมื่อมีอุณหภูมิมากกว่า 38°C และแสงแดดเทียมจะทำงานระหว่างช่วงเวลา 09.00 น.–12.00 น. ของทุกวัน

ทดสอบเพาะเห็ดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่เห็ดอังกฤษ เห็ดขอนขาว เห็ดนางฟ้า โดยการนำเห็ดเพาะบริเวณนอกโรงเพาะเห็ด และเห็ดที่เพาะภายในโรงเพาะเห็ดทั้งหมด 7 วัน มาทำการชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิต ดังรูปที่ 6 และรูปที่ 7

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4

Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology



รูปที่ 6 เห็ดที่เพาะภายในโรงเพาะเห็ด



รูปที่ 7 เห็ดที่เพาะภายนอกโรงเพาะเห็ด



(ก) เห็ดสังกัร



(ข) เห็ดนางฟ้า



(ค) เห็ดขอนขาว

รูปที่ 8 เห็ดทั้ง 3 ชนิดที่ได้จากโรงเพาะเห็ด

เมื่อได้ทดสอบเพาะเห็ด ทั้งในโรงเพาะเห็ดจำนวน 15 ก้อน และนอกโรงเพาะเห็ดจำนวน 15 ก้อน จนครบ 7 วัน จึงนำมาชั่งน้ำหนักเห็ดแต่ละชนิด ดังในรูปที่ 8 และผลผลิตจากการเพาะเห็ดทั้ง 3 ชนิดในเวลา 7 วัน นำมาเปรียบเทียบหาค่าผลผลิตที่ได้ เมื่อได้เพาะเห็ด ทั้งในและนอกโรงเพาะเห็ด ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลผลิตการเพาะเห็ดทั้ง 3 ชนิดในเวลา 7 วัน

ชนิดเห็ด	ภายในโรงเพาะเห็ด (กรัม)	ภายนอกโรงเพาะเห็ด (กรัม)	ความแตกต่าง (กรัม)
เห็ดสังกัร	415	180	235
เห็ดนางฟ้า	380	260	120
เห็ดขอนขาว	520	40	480

การทดสอบเพาะเห็ดทั้ง 3 ชนิด พบว่าเห็ดสังกัรที่เพาะภายในโรงเพาะเห็ดมีน้ำหนักมากกว่าเห็ดสังกัรที่เพาะภายนอกโรงเพาะเห็ด 235 กรัม เห็ดนางฟ้าที่เพาะภายในโรงเพาะเห็ดมีน้ำหนักมากกว่าเห็ดนางฟ้าที่เพาะภายนอกโรงเพาะเห็ด 120 กรัม และเห็ดขอนขาวที่เพาะภายในโรงเพาะเห็ดมีน้ำหนักมากกว่าเห็ดขอนขาวที่เพาะภายนอกโรงเพาะเห็ด 480 กรัม

4. บทสรุป

สรุปผลการทำงานชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ เครื่องนี้สามารถควบคุมความชื้น อุณหภูมิ ตามที่ตั้งค่าไว้ได้ ก่อตั้งควบคุมมีขนาดกว้าง x ยาว x สูง ได้ 15 x 15 x 30 เซนติเมตร ใช้ Node MCU ESP8266 สำหรับรับ - ส่งข้อมูลทาง WiFi ส่งข้อมูลให้ Arduino UNO R3 ประมวลผล และใช้ควบคุมการเปิด-ปิด การทำงานของเครื่องพ่นหมอก พัดลมดูดอากาศเข้า พัดลมดูดอากาศออกและแสงแดดเทียม

ชุดควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของความชื้นและอุณหภูมิ 4.02 % และ 2.65 % ตามลำดับ การควบคุมความชื้นและอุณหภูมิสำหรับโรงเพาะเห็ดผ่านโทรศัพท์มือถือ สามารถเลือกเพาะเห็ดได้ 3 ชนิดได้แก่ เห็ดสังกัร เห็ดขอนขาว และเห็ดนางฟ้า ผ่านหน้าแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิเคราะห์โรงเรือน. [Online]. From: <https://hug-hed.blogspot.com/2015/08/analyze-paDangfarm.html>.
- [2] DHT22 & Netpie. [Online]. From : <https://netpie.gitbooks.io/5-freeboard/content>
- [3] เครื่องมือเขียนโปรแกรม Arduino IDE. [Online]. From : <http://www.praphas.com/index.php/51-knowhow/arduino>.
- [4] การเริ่มต้นใช้งาน NodeMCU และ การใช้งาน Application ต่างๆ (2555) [Online] Available: <https://netpie.gitbooks.io/nodemcuesp8266netpie/content/chapter1.html>
- [5] แสงแดดเทียม. [Online]. From : <http://kasettakonhitech.blogspot.com/2015/04/plant-grow-light.html>.
- [6] “คู่มือ Handbook app inventor” [Online] <https://www.slideshare.net/handbook-app-inventor>.