

การตรวจสอบคุณภาพน้ำโรงเรือนแบบปิดด้วยวิธีการกรองแบบธรรมชาติ

Inspection of Closed House Water Quality with Natural Filtering Methods

ยุติ ฉัตรวรานนท์^{1*} ปิยะวัฒน์ ทองแก้ว² วิรลพัชร พรหมจรรย์³ สมโภชน์ วงศ์เชียด⁴ มัลลิกา ชัชวาลกิจกุล⁵
จิตรารภรณ์ นางทิน⁶ กวินทร์ จิวสุวรรณ⁷ และวิริยะ บริสุทธิ์⁸

^{1*, 2, 3, 4, 5, 6} สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

^{7, 8} สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

Yutti Chatwaranon^{1*} Piyawat Thongkao² Wiran Phacharaphonchan³ Sompod Wongkhead⁴

Mallika Chatchawankitkun⁵ Jitrphorn Nangtin⁶ Kawin Jewsuwun⁷ and Wiriya Borisut⁸

^{1*, 2, 3, 4, 5, 6} Department of Industrial Technology, Faculty of Science and Technology,

Pathumwan Institute of Technology

^{7, 8} Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Pathumwan Institute of Technology

*Email: Yuttiza@gmail.com

บทคัดย่อ

เกษตรกรรมของประเทศไทยเป็นพืชทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะพืช ผัก และผลไม้ ด้วยประเทศไทยนั้นมีพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ มีแหล่งแม่น้ำหลายสายสำคัญตั้งแต่เหนือ กลาง ตะวันออก จนถึงตะวันตก ทำให้มีแหล่งเพาะปลูกหลากหลาย และด้วยความอุดมสมบูรณ์นั้นทำให้มีพืชพันธุ์ ผักและผลไม้หลากหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นสินค้าที่ใช้บริโภคภายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศอีกด้วย แต่ด้วยการเพาะปลูกในประเทศไทยเป็นการเพาะปลูกด้วยวิธีแบบดั้งเดิมที่อาศัยดิน ฟ้า อากาศ และน้ำ แต่ด้วยฤดูกาลในหน้าร้อนของประเทศไทยทำให้แม่น้ำหรือแหล่งน้ำสำคัญมีปริมาณน้ำที่น้อยลงและน้ำส่วนใหญ่จะถูกไปใช้ในการอุปโภคบริโภคในภาคครัวเรือนมากกว่า ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เห็นความสำคัญสำหรับการนำแหล่งทรัพยากรที่สำคัญสำหรับการปลูกพืชต่างๆ คือ น้ำ มาทำการหมุนเวียนและใช้ใหม่ โดยการทดสอบการปลูกพืชในโรงเรือนแบบปิดและนำน้ำที่มีการรดน้ำผักมาใช้ใหม่ด้วยวิธีการกรองน้ำแบบธรรมชาติ และควบคุมคุณภาพน้ำด้วยชุดควบคุมแบบสมองกล

คำสำคัญ: ทรัพยากร, โรงเรือนแบบปิด, แบบธรรมชาติ, ชุดควบคุมแบบสมองกล

Abstract

Agriculture of Thailand is a highly economic tourist destination of the country, especially vegetables and fruits with areas and fertility of Thailand with a variety of resources. Various kinds of fruits and vegetables and also used as foodstuffs under countries and exported to foreign countries as well. But with cultivation in Thailand, cultivation with a traditional way of life that relies on weather and water. Most will be used in household

consumption. More in this research has seen the importance of resources. Rare to be used for cultivation of various crops and new improvements by testing new plant growing methods and effective water control and water quality control. With a set of mechanical controls.

Keywords: Resources, Closed Houses, Natural Designs, Mechanical Control Units

1. บทนำ

อาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพที่มีความสำคัญของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ อันเนื่องมาจากมีแหล่งแม่น้ำสำคัญและภูมิอากาศที่มีความแตกต่างกันไป ทำให้มีความหลากหลายในพืชพันธุ์ทางเกษตรกรรม เช่น ข้าว ผัก ผลไม้ และดอกไม้ต่างๆ อีกทั้งยังเป็นสินค้าสำหรับการส่งออก ซึ่งเป็นรายได้หลักของเกษตรกรในประเทศ รวมทั้งยังมีบริโภคในประเทศอีกด้วย ด้วยสินค้าทางการเกษตรนั้นสามารถแปรสภาพได้หลากหลาย ทำให้เป็นการเพิ่มมูลค่าทางสินค้าได้อีกด้วย แต่ด้วยวิธีการปลูกพืชทางการเกษตรนั้นจำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยสภาพอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อาทิเช่น ร้อนจัด ฝนตกหนัก หนาวจัด ทำให้การปลูกพืชนั้นมีปัญหา เช่น ไม่ออกผลผลิต เป็นสาเหตุที่ทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลง

ด้วยปัญหาข้างต้น การปลูกพืชพันธุ์ทางการเกษตรที่เกษตรกรมักพบเจอปัญหามากที่สุด คือ การใช้น้ำในการปลูกพืช เนื่องจากในการเกษตรในประเทศไทย ฤดูฝนจะมีระยะเวลา 6 เดือน ฤดูร้อนจะมีระยะเวลา 3 เดือน และฤดูหนาวจะมีระยะเวลา 3 เดือน ดังนั้นในช่วงหลังฤดูฝน คือ ฤดูหนาวถึงฤดูร้อนที่มีระยะเวลา 6 เดือนนั้น ทำให้ปริมาณน้ำที่กักเก็บที่สำหรับใช้ในการเพาะปลูกจะมีปริมาณลดน้อยลง เพราะน้ำจะถูกนำมาใช้ในภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรม และอีกทั้งยังมีศัตรูพืชที่ทำให้พืชพันธุ์เสียหาย ทำให้เป็นปัญหาต่อการเพาะปลูกและผลผลิตที่ได้

โดยวิธีการแก้ปัญหาที่พบเห็นในปัจจุบัน คือ การสร้างโรงเรือนแบบปิดและการให้แสงจำลองเปรียบเสมือนดวงอาทิตย์ ซึ่งไว้สำหรับการสังเคราะห์แสงและเป็นการป้องกันศัตรูพืชที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และเป็นการควบคุมศัตรูพืชได้ดี และความชื้นในดินที่เป็นการควบคุมการรดน้ำในโรงเรือนแบบปิด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาโดยการสร้างแบบจำลองโรงเรือนแบบปิด และนำน้ำที่ใช้ในการรดน้ำต้นไม้ที่มักจะทิ้งไปทำการนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยการใช้ตัวกรองแบบธรรมชาติ โดยมีการควบคุมค่า pH ในน้ำให้อยู่ที่ประมาณ 7 โดยใช้ชุดสมองกลในการควบคุมโดยแสดงผลทางหน้าจอ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืชและทำการเปรียบเทียบพืชที่ปลูกในโรงเรือนแบบปิด
- 2.2 เพื่อศึกษาการควบคุมระบบอัตโนมัติในโรงเรือน
- 2.3 เพื่อศึกษาวิธีการกรองน้ำแบบธรรมชาติ
- 2.4 เพื่อศึกษาค่า pH ในน้ำที่เหมาะสม

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 ค่า pH

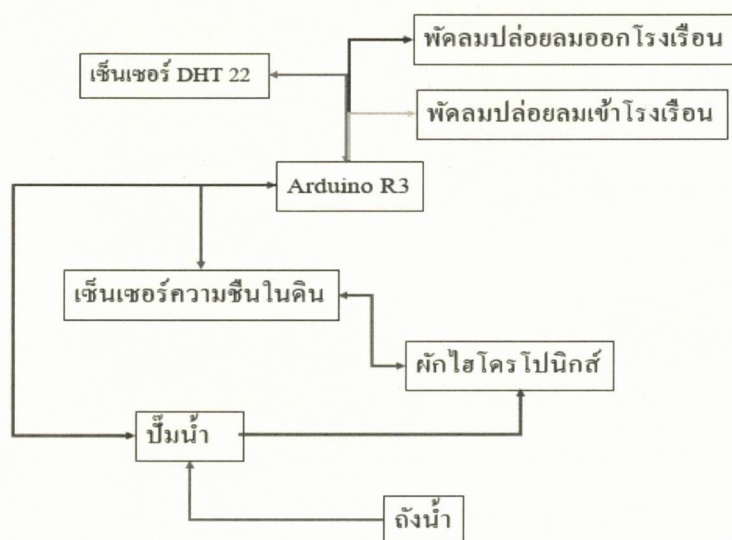
ค่าความเป็นกรดหรือความเป็นด่างของสาร ซึ่งมีหน่วยเป็น pH นั้นจะมีค่าอยู่ที่ 0-14 ดังนั้นหากวัดค่า pH มีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าค่าความเป็นกรด-ด่างนั้นเป็นกลาง แต่ถ้าค่าของ pH ต่ำกว่า 7 แสดงให้เห็นว่ามีค่าความเป็นกรดมาก ในทางกลับกัน หากค่า pH มากกว่า 7 ก็แสดงว่ามีค่าความเป็นด่างมาก ซึ่งโดยทั่วไปแล้วค่าความเป็นกรดจะอยู่ที่ 3 และค่าความเป็นด่างจะอยู่ที่ 10 ซึ่งค่า pH นั้นจะมีทั้งในดินและในน้ำได้เช่นกัน

3.2 ค่า pH ที่ส่งผลต่อพืช

ค่า pH ในดินไม่ได้มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่มีส่วนช่วยให้พืชที่ปลูกนั้นสามารถดูดซับสารอาหารจากดินได้ดีขึ้น ถ้าค่า pH นั้นไม่มีความเป็นกรดหรือเป็นด่างมากเกินไป แต่ถ้าในกรณีที่ค่าความเป็นกรดต่ำเกินไป ใบของพืชจะมีสีเหลือง เพราะพืชไม่สามารถดูดธาตุเหล็กเข้าไปบำรุงต้นได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นดินที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกกับพืชจึงต้องมีค่าความเป็นกรดอยู่พอสมควร เพื่อให้ค่าความเป็นกรดจะได้แปลงธาตุอาหารให้พืชดูดซับสารอาหารได้สะดวก แต่ถ้ามีค่า pH สูงจะมีผลเสียต่อพืชเช่นกัน โดยหากมีค่า pH สูงจนเกินไป ธาตุแมงกานีสในดินก็จะกลายเป็นพืชต่อพืชได้ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้พืชมีใบเหลือง ใบแห้ง และตายได้ในที่สุด และถ้าหากค่า pH ในดินต่ำมากจนเกินไป ดินที่ใช้เพาะปลูกก็ไม่สามารถดูดซับสารอะลูมิเนียมแทนธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชได้ ต้นไม้ก็จะเจริญเติบโตช้าเพราะไม่ได้มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช แต่ถ้าค่า pH มีค่าที่เหมาะสม ก็จะช่วยให้พืชได้รับสารอาหารและสิ่งมีชีวิตในดินก็จะเจริญเติบโตได้ดี

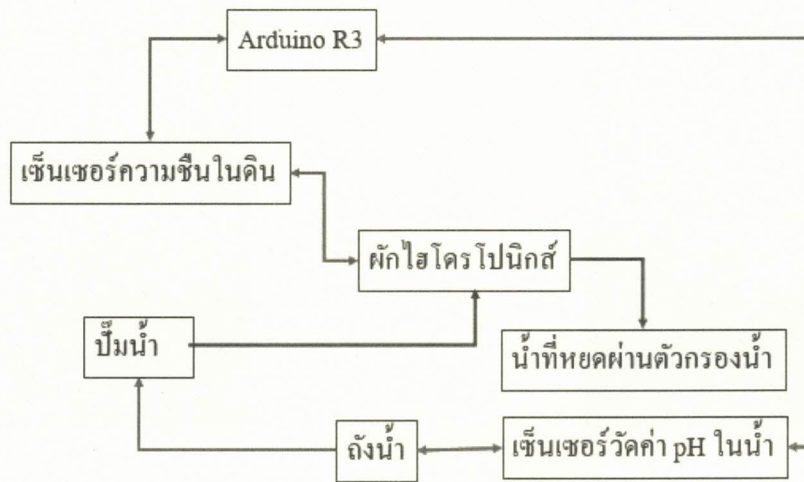
4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทดลองนั้นแบ่งออก 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ โรงเรือนแบบปิด ส่วนที่ 2 คือ ชุดควบคุมน้ำให้ค่า pH โดยสามารถบอกรายละเอียดได้ดังนี้



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบภายในโรงเรือนแบบปิด

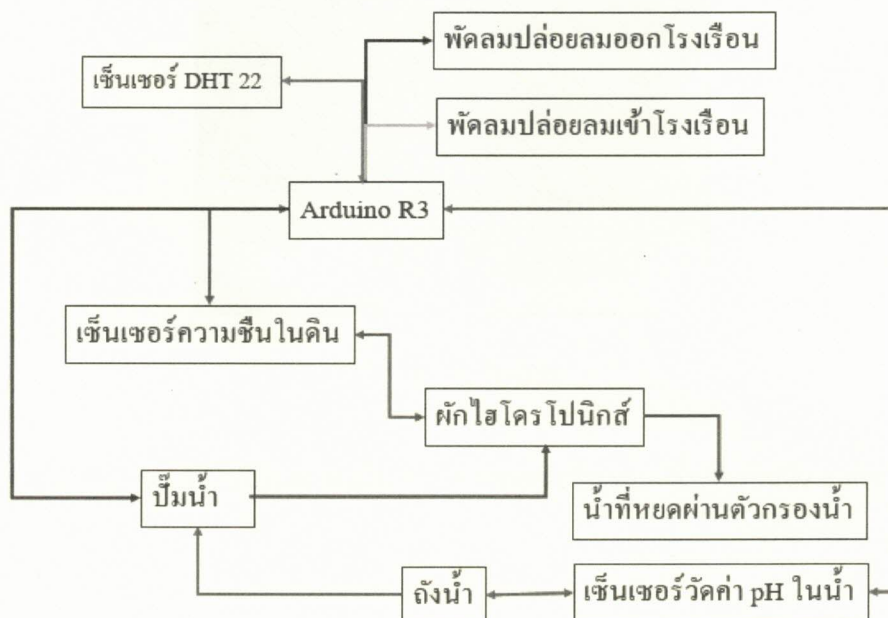
- 1) เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน ทำการตรวจวัดความชื้นในโรงเรือนแบบปิด
- 2) เมื่อความชื้นในดินมีน้อยตามที่ได้กำหนดไว้ ปั๊มน้ำจะทำงานโดยการดูดน้ำจากถังน้ำเพื่อไปรดน้ำ โดยความชื้นในดินอยู่ที่ 25–35 องศา และอุณหภูมิภายในอยู่ที่ 25–30 องศา



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบภายในการกรองน้ำ

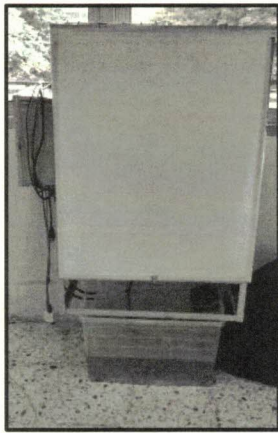
ในภาพที่ 2 เป็นขั้นตอนการควบคุมอุณหภูมิแล้วความชื้นในโรงเรือนและทำการกรองน้ำ ดังนี้

- 1) เมื่อรดน้ำพืชที่ปลูกเรียบร้อยแล้ว น้ำที่หยดจากแปลงนั้นจะไหลไปที่ตัวกรองน้ำและทำการกรองน้ำ
- 2) น้ำที่กรองจะทำการหยดและถูกไหลลงในถัง แล้วทำการตรวจวัดค่า pH ในน้ำ
- 3) น้ำที่อยู่ในถังจะถูกนำมาใช้ใหม่

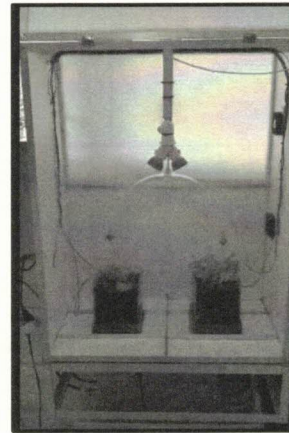


ภาพที่ 3 แบบการติดตั้ง น้ำที่กรองจะทำการหยดและถูกไหลลงในถังแล้วทำการตรวจวัดค่า pH ในน้ำ

- 1) น้ำที่อยู่ในถังน้ำจะถูกดูดนำมาใช้ใหม่ในการรดน้ำปลูกพืช
- 2) ตัววัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศจะทำการตรวจวัดอุณหภูมิในโรงเรือน เมื่ออุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนด พัดลมจะถูกเป่าความร้อนออก



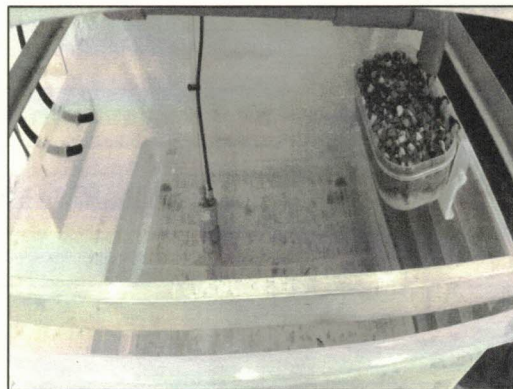
(1)



(2)

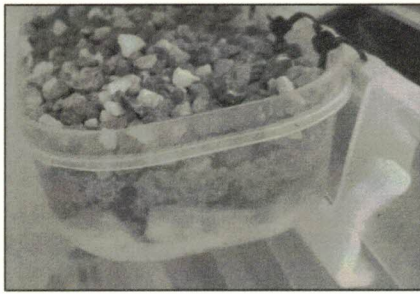
ภาพที่ 4 เป็นโครงสร้างภายนอกและภายในโรงเรือน

จากภาพที่ 4 (1) เป็นโครงสร้างภายนอกโรงเรือน ซึ่งจะมีขนาดความกว้าง 100 เซนติเมตร ความยาว 80 เซนติเมตร และความสูง 150 เซนติเมตร วัสดุทำมาจากอะลูมิเนียมและโฟม ส่วนภาพที่ 4 (2) เป็นภาพภายในโรงเรือน ประกอบด้วยหลอดไฟ 2 ดวง พัดลม และตัวปล่อยน้ำ



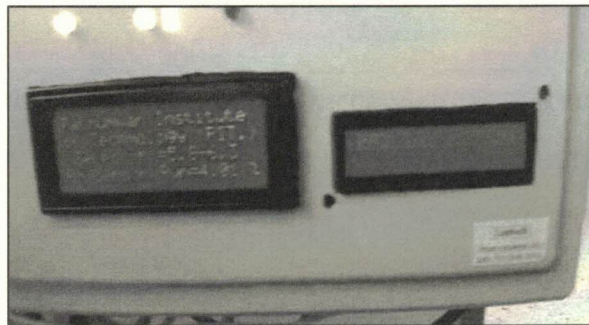
ภาพที่ 5 ถังเก็บน้ำ

จากภาพที่ 5 เป็นถังเก็บน้ำ และมีตัวกรองน้ำจากโรงเรือน โดยเป็นวิธีการกรองแบบธรรมชาติ และมีการนำน้ำมาหมุนเวียนใช้ใหม่



ภาพที่ 6 วิธีการกรองน้ำแบบธรรมชาติ

จากภาพที่ 6 เป็นการนำวัสดุดิบที่ใช้ในการกรองน้ำซึ่งได้แก่ (1) ทราย (2) ถ่าน (3) กรวดละเอียด (4) สำลี (5) ภาชนะ และถูกติดตั้งเพื่อสำหรับการกรองน้ำที่ถูกใช้ในการรดน้ำต้นไม้ในโรงเรือนแบบปิดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

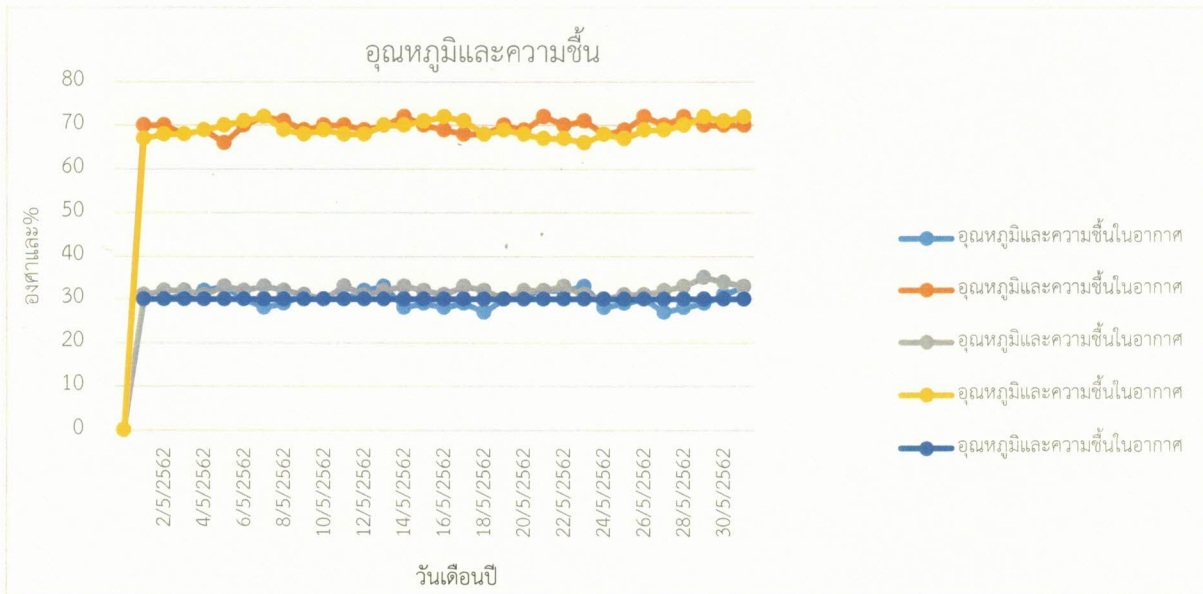


ภาพที่ 7 ระบบควบคุมและแสดงผล

จากภาพที่ 7 เป็นชุดสำหรับใช้ในการแสดงข้อมูลผ่านจอ LCD I2C เพื่อบอกภาวะโดยรวมของชุดการทดลอง อันได้แก่ ค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ความชื้นในดิน และค่า pH ในน้ำ

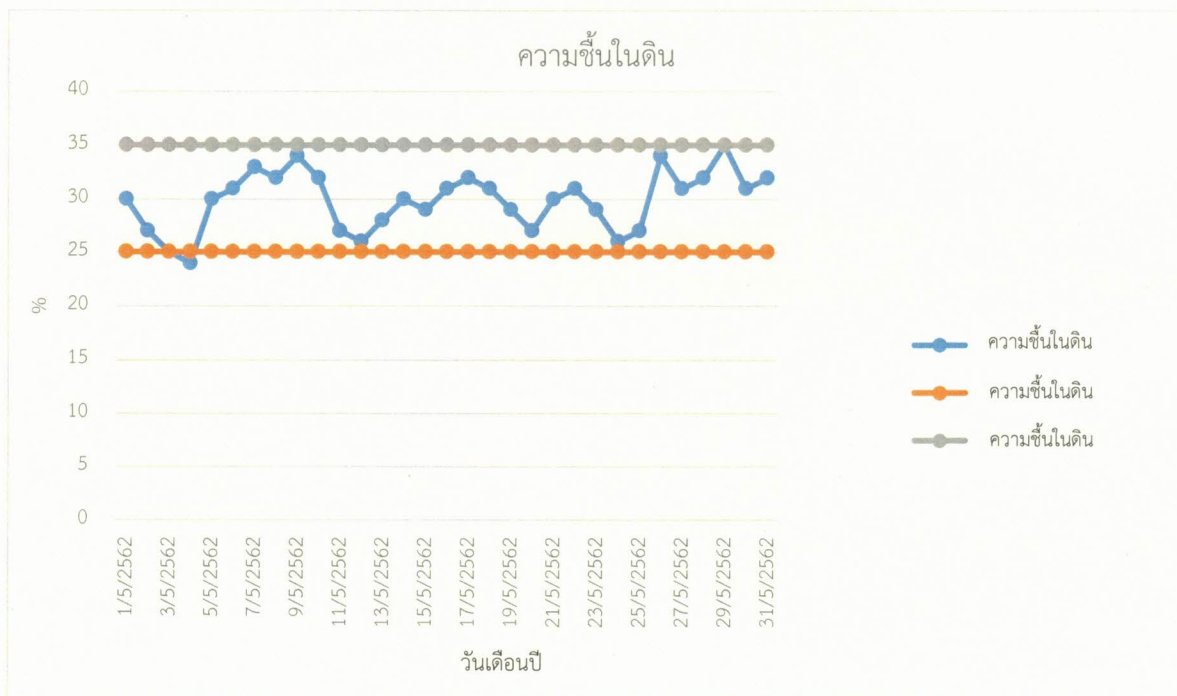
5. ผลการทดลอง

จากการทดลองนั้น สามารถแสดงความชื้นในดิน อุณหภูมิความชื้นในอากาศ และค่า pH ในน้ำได้ โดยในโรงเรือนที่ทำการปลูกต้นไม้จะมีความชื้นในดินอยู่ที่ 25-35% ซึ่งความชื้นในดินมีความแห้งต่ำกว่า 25% ระบบปั้มน้ำจะทำการปั้มน้ำไปรดน้ำต้นไม้ในโรงเรือน จนความชื้นในดินมีความชื้นสูงถึง 35% ปั้มน้ำจะปิดและอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 30 องศา



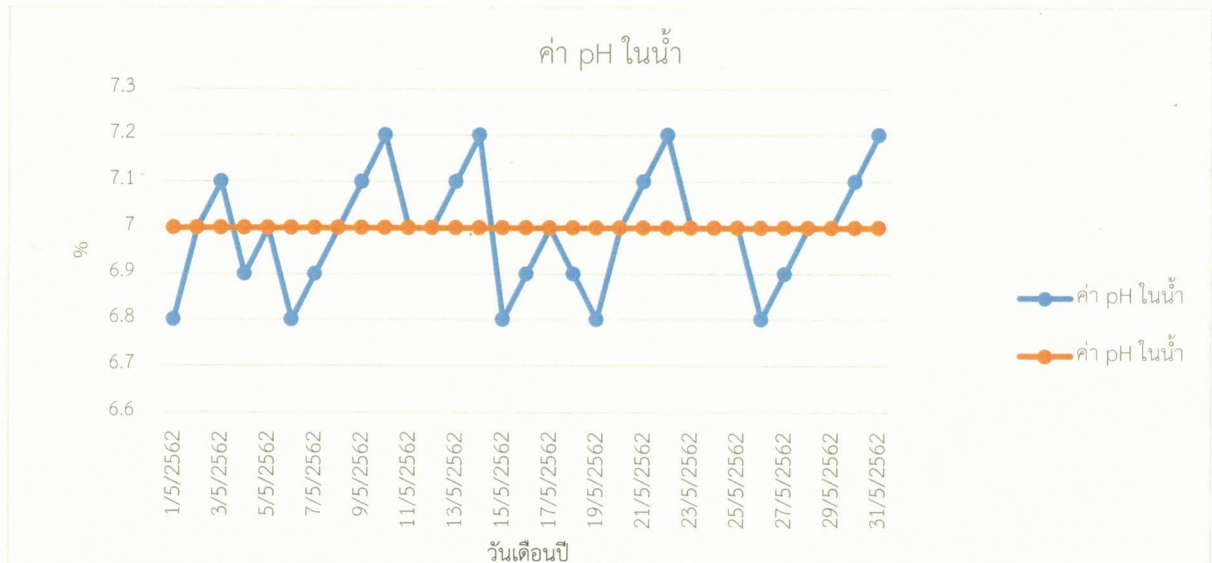
ภาพที่ 8 กราฟแสดงอุณหภูมิและความชื้น

จากภาพที่ 8 แสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้นภายนอกโรงเรือนและภายในโรงเรือน โดยจะแสดงค่าอุณหภูมิ โดยเฉพาะในโรงเรือนจะไม่เกิน 30 องศา แต่ภายนอกเป็นการเปรียบเทียบอุณหภูมิและความชื้นให้ทราบ



ภาพที่ 9 ความชื้นในดิน

จากภาพที่ 9 แสดงค่าความชื้นในดิน ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 25–35% โดยในการทดลองนั้นถ้าความชื้นในดินอยู่ที่ 25% ระบบปั้มน้ำจะทำงาน ซึ่งในงานวิจัยนี้สามารถควบคุมได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 10 ค่า pH ในน้ำ

จากภาพที่ 10 แสดงค่า pH ของน้ำในถังแต่ละวัน โดยที่ค่า pH จะถูกแสดงและทำการบอกค่า pH ที่ได้ในแต่ละวัน ซึ่งผลที่ได้นั้นสามารถแสดงค่า pH แล้วทำการปรับค่า pH ในน้ำได้

6. อภิปรายผล

จากการทดลองครั้งนี้เป็นการสร้างชุดโรงเรือน โดยในโรงเรือนมีชุดติดตั้งการให้น้ำและพัดลมในการปรับอุณหภูมิพร้อมกับเซนเซอร์ และส่วนข้างนอกมีชุดการกรองน้ำแบบธรรมชาติที่ใช้ ได้แก่ (1) ทราย (2) ถ่าน (3) กรวดละเอียด (4) สำลี (5) ภาชนะ และถังน้ำพร้อมเซนเซอร์วัดค่า pH ในน้ำ ซึ่งในงานวิจัยนี้เห็นความสำคัญเกี่ยวกับการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ โดยเมื่อน้ำที่รดในโรงเรือนแบบปิดที่ไหลผ่านที่ปลูกแล้วนำกลับมาใช้ใหม่โดยได้ทำการวัดความชื้นในดิน เมื่อความชื้นในดินน้อยกว่าที่กำหนดปั้มน้ำจะทำงานแล้วรดน้ำ เมื่อความชื้นได้ตามที่ต้องการก็จะหยุดรด แต่น้ำที่ไหลผ่านนั้นจะถูกนำไปกรองในชุดกรองแล้วจะถูกจัดเก็บในถังเก็บน้ำแล้วนำมาใช้ใหม่ โดยในโรงเรือนน้ำอุณหภูมิที่ 25–30 องศา และความชื้นในดินอยู่ที่ 25–35% และค่า pH น้ำในถังอยู่ที่ 7.00 ซึ่งสามารถตรวจวัดและควบคุมการให้น้ำในโรงเรือนแบบปิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้พืชมีการเจริญเติบโตทั้งโรงเรือนแบบปิดและผักที่ปลูกในน้ำ

7. ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้เป็นการแสดงการควบคุมภายในโรงเรือนแบบปิด ซึ่งสามารถควบคุมได้ตามที่ต้องการ และสามารถแสดงผลได้ แต่ทั้งนี้ในการแสดงผลนั้นยังไม่สามารถเก็บข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลได้ และไม่สามารถแสดงทางอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้นควรจะมีการพัฒนาในการเก็บข้อมูลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแสดงผลได้ทั้งบนมือถือและอินเทอร์เน็ต

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ขอขอบคุณอธิการบดีสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และทุนสำหรับการทำวิจัย และคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณคณาจารย์จากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยจนสำเร็จด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

- ชัยพร ศรีสุข และคณะ. (2560). เครื่องมือเฝ้าตรวจวัดความชื้นในยางพารา. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10* (น. 450–454). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
- นฤเบศร์ สุขเกษม และคณะ. (2561). ระบบควบคุมและเฝ้าติดตามฟาร์มกังหันลมด้วยอาร์ดูอิโนผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง. ใน *การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2* (น. 570–574). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า.
- บำรุงศักดิ์ ทศแสนสิน และสันติ หวังนิพนานโต. (2561). การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เพื่อการอนุบาลฟิช. ใน *การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2* (น. 377–382). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า.
- ลักขณา บรรณวัฒน์ และคณะ. (2560). ระบบติดตามและดูแลการเจริญเติบโตแคนตาลูปไฮโดรโปนิคส์แบบอัตโนมัติ. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10* (น. 639–642). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
- สันติ หวังนิพนานโต และคณะ. (2560). ระบบการควบคุมคุณภาพน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10* (น. 732–733). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน.
- อภิศักดิ์ พรหมฝ่าย และคณะ. (2561). การหาค่าระดับความเอียงที่เหมาะสมที่สุดของชุดรางนํ้าปลูกพันธุ์ปลานิลสำหรับกระบวนการนํ้าปลูกพันธุ์ปลานิลด้วยวิธีการประมวลผลภาพ. ใน *การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2* (น. 1–6). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า.