

ชุดสาธิตการปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์ในร่มอัตโนมัติ

Demonstration Set of Automatic Hydroponics Plant Indoor

จุลดิศ แสนกล้า^{1*} พีรโชค อางกล้า² และศิริณัฐ ทิพย์รอด³

Juladis Saenkla^{1*} Peerachok Artkla² and Sirinat Thiprod³

^{1*,2,3} สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย 31000

^{1*,2,3} Electronics Technology Program, Faculty of Industrial Technology,

Buriram Rajabhat University, Mueang, Buriram, Thailand, 31000

*Corresponding author. E-mail: 550112283009@bru.ac.th

Received: May 11, 2025

Revised: June 12, 2025

Accepted: June 23, 2025

Available online: June 30, 2025

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอการชุดสาธิตการปลูกพืชระบบไฮโดรโปนิกส์โดยใช้แสงจากหลอด LED แทนแสงอาทิตย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการปลูกพืชแบบธรรมชาติ โดยทำการปลูกผักบุ้งและเก็บข้อมูลตลอดระยะเวลา 28 วัน โดยวัดความสูงของพืช (หน่วยเซนติเมตร) และจำนวนใบ (หน่วยใบต่อต้น) ในแต่ละสัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าสัปดาห์ที่ 1 พืชที่ปลูกโดยใช้แสงอาทิตย์มีความสูงมากกว่าพืชที่ปลูกโดยใช้ LED และไม่มีใบปรากฏในทั้งสองวิธี สัปดาห์ที่ 2 ทั้งสองวิธีให้ความสูงของพืชใกล้เคียงกัน แต่การปลูกแบบธรรมชาติมีจำนวนใบมากกว่า สัปดาห์ที่ 3 และ 4 พืชที่ปลูกแบบธรรมชาติมีทั้งความสูงและจำนวนใบมากกว่าการปลูกด้วยชุดสาธิตไฮโดรโปนิกส์อย่างต่อเนื่อง สรุปได้ว่าการปลูกพืชโดยใช้แสงธรรมชาติให้ผลการเจริญเติบโตดีกว่าการปลูกด้วยแสงจากหลอด LED ทั้งในด้านความสูงและจำนวนใบ

คำสำคัญ: การปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์ในร่ม หลอดแอลอีดี การเจริญเติบโตของพืชแบบอัตโนมัติ

Abstract

This research article presents a hydroponic plant cultivation demonstration system using LED light as a substitute for sunlight. The objective is to compare the results with natural plant cultivation. The experiment involved growing morning glory and collecting data over a 28-day period by measuring the height of the plants (in centimeters) and the number of leaves (leaves per plant) each week. The results showed that in Week 1, plants grown under natural sunlight were taller than those grown under LED light, and no leaves were observed in either

method. In Week 2, the plant heights were similar for both methods, but the naturally grown plants had more leaves. In Weeks 3 and 4, the plants grown under natural light continued to outperform the LED-grown plants in both height and leaf count. In conclusion, plant cultivation using natural sunlight yielded better growth results than using LED light, both in terms of plant height and number of leaves.

Keywords: Indoor Hydroponics, Light Emitting Diode, Automatic Plant Growth

1. บทนำ

ในสถานการณ์ของโลกปัจจุบันการบริโภคพืชผักถือเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากพืชผักอุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหาร อีกทั้งยังมีสารอาหารที่ช่วยป้องกันโรคต่าง ๆ จึงทำให้ความนิยมในการบริโภคพืชผักเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามความปลอดภัยยังคงเป็นปัจจัยสำคัญเนื่องจากพืชผักส่วนใหญ่ในตลาดทั่วไปมักตรวจพบสารพิษตกค้างจากปุ๋ยเคมี ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ด้วยเหตุนี้จึงมีการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัย เพื่อรับรองว่าพืชผักปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ผู้คนจึงหันมาใส่ใจสุขภาพมากขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงจากโรคที่อาจเกิดจากอาหารปนเปื้อนสารเคมีและเชื้อโรคจากดิน การบริโภคพืชผักปลอดสารพิษจึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น ปัจจุบันมีการปลูกพืชผักปลอดสารพิษหลากหลายรูปแบบ เช่น เกษตรอินทรีย์ โรงเรือน และการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน (ไฮโดรโปนิคส์) การปลูกพืชบนดินมักเผชิญปัญหาโรคและแมลงในดิน รวมถึงข้อจำกัดด้านการดูดซึมธาตุอาหารเนื่องจากค่าความเป็นกรด-ด่างและสภาพแวดล้อม ขณะที่การปลูกพืชไร้ดินซึ่งเลียนแบบธรรมชาติ โดยใช้สารละลายธาตุอาหารหรือวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน ช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหาร ออกซิเจน และแสงแดดอย่างเหมาะสม ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้เต็มศักยภาพ ใช้ปุ๋ยและน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดแรงงาน และทำให้เกษตรกรสามารถผลิตพืชผักปลอดสารพิษเพื่อบริโภคและจำหน่ายในชุมชน สร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัวได้อีกทางหนึ่ง [1]-[3]

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้มีแนวคิดที่จะออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติ โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino Uno) ในการควบคุมการเปิด-ปิดปั๊มน้ำ และหลอด LED นอกจากนี้ยังใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิในการตรวจจับอุณหภูมิในอากาศ เพื่อส่งสัญญาณไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำแรงดันสูงสำหรับพ่นหมอกในโรงเรือน และใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์ซึ่งแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าไปเก็บในแบตเตอรี่ผ่านเครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า ผลจากการศึกษานี้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการปลูกพืชในรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป

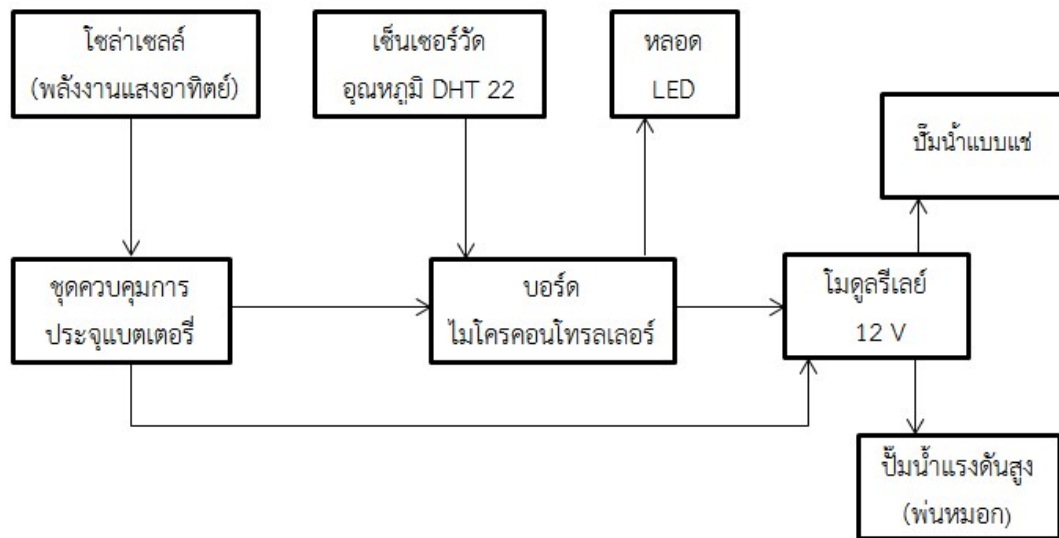
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกด้วยวิธีธรรมชาติและพืชที่ปลูกจากชุดสาธิตระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์ที่สร้างขึ้น

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการออกแบบวงจรของชุดสาธิตระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติ โดยคัดเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับโครงงานประกอบด้วยการจัดเตรียมรายการวัสดุและอุปกรณ์ การสร้างโรงเรือนจำลองสำหรับการปลูกพืช การออกแบบระบบควบคุมการทำงานของชุดสาธิต การเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมระบบโดยรวม แสดงภาพรวมดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบชุดปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์

3.2 ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ของชุดสาธิตระบบปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติ ประกอบด้วยกล่องควบคุมการทำงานของระบบ แหล่งพลังงานไฟฟ้า ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงอุปกรณ์ประกอบของชุดปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์

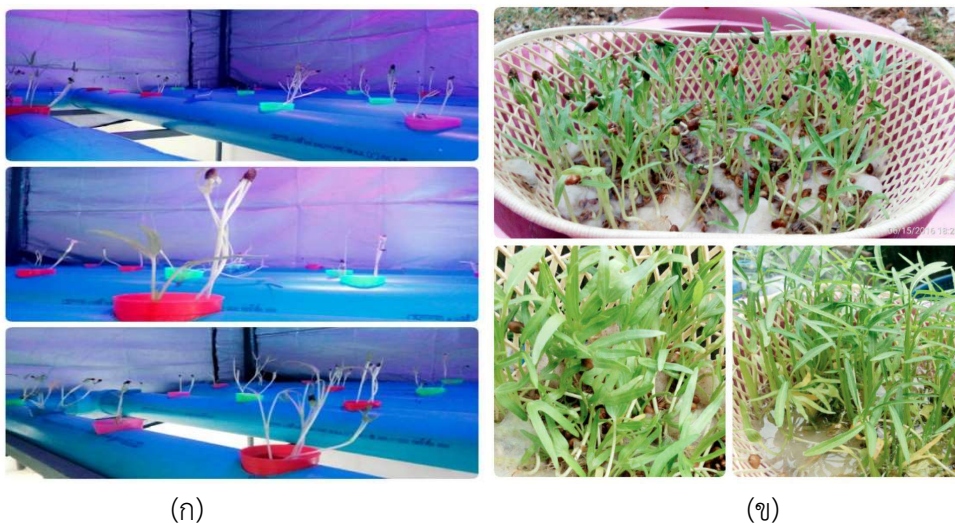
4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติที่สร้างขึ้น

กระบวนการทดลองและเก็บผลการทดลองโดยการเปรียบเทียบการปลูกระหว่างพืชที่ปลูกโดยการสังเคราะห์แสงจากหลอดแอลอีดีและการสังเคราะห์แสงจากแสงอาทิตย์แบบธรรมชาติ ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตมีกระบวนการบรรจุเมล็ดพันธุ์ในชุดสาธิตการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติสามารถรองรับการปลูกได้ทั้งหมด 20 ต้น โดยอ้างอิงจากจำนวนช่องหรือรูที่ออกแบบไว้บนท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ซึ่งมีทั้งหมด 20 ช่อง แต่ละช่องเว้นระยะห่างประมาณ 18 เซนติเมตร ช่องที่เจาะบนท่อบีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.3 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถวางตะกร้าปลูกผักทรงกรวยได้พอดี โดยตะกร้ามีขนาดปากกว้าง 4.5 เซนติเมตร ตัวตะกร้ากว้าง 3.7 เซนติเมตร และสูง 5 เซนติเมตร แสดงผลดังภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการเพาะปลูกพืช



ภาพที่ 4 ผลการปลูกพืช ก) พืชที่ได้รับแสงจากหลอดแอลอีดี และ ข) พืชที่ได้รับแสงจากธรรมชาติ

4.2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างการปลูกพืชของชุดสาธิตการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์ในร่มอัตโนมัติกับวิธีการปลูกพืชแบบธรรมชาติ แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์

เปรียบเทียบ	ความสูงของพืช (เซนติเมตร)/ต่อสัปดาห์				จำนวนใบของพืช (ต้น)/ต่อสัปดาห์				ระยะเวลา ในการเก็บ พืชผล (วัน)	ความสมบูรณ์ ของพืช (เต็มที่/ไม่เต็มที่)
	1	2	3	4	1	2	3	4		
ชุดสาธิตการ ปลูกพืช ไฮโดรโปนิคส์ อัตโนมัติ	2-4	4-9	7-12	9-15	ไม่มี	2	2-3	3-4	28	ไม่เต็มที่
ปลูกพืชโดย ธรรมชาติ	3-5	4-9	8-12	11-14	ไม่มี	2-4	4-5	5-6	28	เต็มที่

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพืชในระยะเวลา 28 วัน พบว่าความสูงของพืช (หน่วยเซนติเมตรต่อสัปดาห์) และจำนวนใบ (จำนวนใบต่อหนึ่งต้นต่อสัปดาห์) สำหรับชุดสาธิตการปลูกพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติ พืชมีความสูงเริ่มต้นที่ 2-4 เซนติเมตรในสัปดาห์ที่ 1 และเพิ่มขึ้นเป็น 9-15 เซนติเมตรในสัปดาห์ที่ 4 โดยในสัปดาห์ที่ 1 ยังไม่พบใบพืช และจำนวนใบเพิ่มขึ้นจาก 2 ใบในสัปดาห์ที่ 2 เป็น 3-4 ใบในสัปดาห์ที่ 4 พืชเหล่านี้ถือว่ายังไม่สมบูรณ์เต็มที่ ส่วนพืชที่ปลูกด้วยวิธีธรรมชาติ มีความสูงเริ่มต้นที่ 3-5 เซนติเมตรในสัปดาห์แรก และเพิ่มขึ้นเป็น 11-14 เซนติเมตรในสัปดาห์ที่ 4 จำนวนใบเพิ่มจาก 2-4 ใบในสัปดาห์ที่ 2 เป็น 5-6 ใบในสัปดาห์ที่ 4 สามารถสรุปได้ว่าผลการทดลองยังไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ เนื่องด้วยปริมาณแสงและสารอาหารไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืชที่นำไปใช้ในการทดลอง

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการสาธิตการปลูกพืชระบบไฮโดรโปนิคส์โดยใช้แสงจากหลอด LED แทนพลังงานจากแสงอาทิตย์ เพื่อเปรียบเทียบผลการเจริญเติบโตของพืชกับการปลูกโดยวิธีธรรมชาติ ผลการทดลองการปลูกผักบุ้งทั้งสองวิธี โดยเก็บข้อมูลความสูงของพืช (เซนติเมตร) และจำนวนใบ (จำนวนใบต่อต้น) ในแต่ละสัปดาห์เป็นระยะเวลา 28 วัน จากผลการทดลองพบว่า สัปดาห์ที่ 1 ผักบุ้งที่ปลูกโดยชุดสาธิตไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติมีความสูงประมาณ 2-4 เซนติเมตร ในขณะที่ผักบุ้งที่ปลูกโดยธรรมชาติมีความสูงประมาณ 3-5 เซนติเมตร และทั้งสองวิธียังไม่ปรากฏใบ จึงสรุปได้ว่าการปลูกโดยธรรมชาติมีความสูงของต้นพืชมากกว่า สัปดาห์ที่ 2 ความสูงของผักบุ้งที่ปลูกโดยทั้งสองวิธีมีค่าประมาณ 4-9 เซนติเมตร แต่การปลูกโดยธรรมชาติมีจำนวนใบมากกว่าคือ 2-4 ใบ ในขณะที่การปลูกโดยชุดสาธิตมี 2 ใบ สัปดาห์ที่ 3 ผักบุ้งที่ปลูกโดยชุดสาธิตมีความสูง 7-12

เซนติเมตร และธรรมชาติ 8-12 เซนติเมตร จำนวนใบของการปลูกโดยธรรมชาติมากกว่า (4-5 ใบ) เมื่อเทียบกับชุดสาธิต (2-3 ใบ) และสัปดาห์ที่ 4 ผักบั้งที่ปลูกโดยชุดสาธิตมีความสูง 9-15 เซนติเมตร และธรรมชาติ 11-14 เซนติเมตร จำนวนใบของการปลูกโดยธรรมชาติมากกว่า (5-6 ใบ) เมื่อเทียบกับชุดสาธิต (3-4 ใบ)

สรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 พบว่าการปลูกโดยวิธีธรรมชาติโดยใช้แสงอาทิตย์ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีกว่าในแง่ของความสูงและจำนวนใบเมื่อเทียบกับการปลูกด้วยชุดสาธิตไฮโดรโปนิคส์ที่ใช้แสงจากหลอด LED ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเข้มของแสง LED และปริมาณสารอาหารที่พืชได้รับจากวิธีการปลูกแต่ละแบบ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กมลวรรณ ศุภวิญญู, และคณะ. (2535). การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตปลาดุกลูกผสมที่ผ่านการบำบัดน้ำด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [2] เยาวพา จิระเกียรติกุล, และนิสา แซ่ลิ้ม. (2554). การเจริญเติบโตของผักกาดหอม Red Oak ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ด้วยสารละลายสูตรต่าง ๆ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [3] ทศนุพันธุ์ กุศลสถิตย์. (2555). การปลูกพืชไร่น้ำไฮโดรโปนิคส์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.