

การออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED ที่มีระบบควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ
Design and Development of Vegetable Lettuce Growing Cabinet using LED Lighting
with Control System via Smart Phone

เทพ เกื้อทวีกุล¹ กิตติภูมิ ยังเจริญ^{2*} สรศรีณย์ แพ่งพนม³ พันธุ์ศักดิ์ เลาสุงเนิน⁴ และ นิวดี คลั่งสีดา⁵
Thep Kueathaweekun¹, Kittiphum Yangcharoen^{2*}, Sornsaran Phaengphanom³, Pansak Laosoongnern⁴
and Nivadee Klungsida⁵

^{1,2,3,4}โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000

⁵โปรแกรมวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000

^{1,2,3,4}Energy Technology Program, Faculty of Industrial Technology,
Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000

⁵Industrial Arts Program, Faculty of Industrial Technology,
Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000

*Corresponding author: Tel: 098 748 0422 E-mail address: Kittipoom1999.2542@gmail.com

Received: 28 June 2021, Revised: 10 September 2021, Accepted: 30 September 2021, Published online: 30 April 2022

Abstract

In this research, design and development of vegetable lettuce growing cabinet using LED lighting with control system via smart phone is presented. The purpose of the vegetable lettuce growing cabinet are design for grow vegetables that can provide artificial light throughout the day and can be planted in a place without sunlight. The structure of a vegetable growing cabinet with LED lighting of width 100 cm x height 150 cm, and each shelf can vegetable lettuce growing 15-20 pots per shelf. In this work, lettuce-awakening experiments were conducted for 45 days, which will collect the intensity of light and compared the sizes of vegetables using the LED light vegetable cabinet system and the conventional method of growing lettuce. From the experimental results, it was found that the lettuce grown in the LED grow cabinet receives constant and continuous light while lettuce grown in a conventional way that only receives light in the daytime. The lettuce grown in a vegetable growing cabinet with LED lights will grow better than that of a conventional method for about 10 days. In addition, vegetable lettuce growing cabinet using LED lighting with control system the can be controlled via smart phone. Therefore, vegetable lettuce growing cabinet using LED lighting can used for to grow lettuce in a rental room, condominium, where there is no sunlight.

Keywords: Vegetable Growing Cabinet, LED backlight, lettuce, Smart phone.

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ที่มีระบบควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการปลูกผักที่สามารถให้แสงเทียบเท่ากับผักสลัดได้ตลอดทั้งวันและสามารถปลูกได้ในที่ที่ไม่มีแสงแดด ในการออกแบบในงานวิจัยฉบับนี้มีโครงสร้างของตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED มีขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร และสูง 150 เซนติเมตร และมีชั้นวางกระถางผัก 2 ชั้นสามารถปลูกได้ชั้นละ 15-20 ต้น ซึ่งในงานนี้จะทำการทดลองปลูกผักสลัดเป็นเวลา 45 วัน โดยจะทำการเก็บค่าเปอร์เซ็นต์ของแสง และทำการเปรียบเทียบขนาดของผักที่ใช้ระบบตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED และการปลูกผักสลัดด้วยวิธีทั่วไป จากผลการทดลองพบว่า ผักสลัดที่ปลูกด้วยตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ได้รับแสงตลอดเวลาและต่อเนื่องในขณะที่ ผักสลัดที่ปลูกด้วยวิธีทั่วไป นั้นได้รับแสงแค่ช่วงเวลากลางวันเท่านั้น ผักสลัดที่ปลูกในตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าการปลูกผักสลัดด้วยวิธีทั่วไป ประมาณ 10 วัน นอกจากนี้ตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED ที่พัฒนาขึ้นสามารถควบคุมระบบผ่านโทรศัพท์มือถือได้ ดังนั้นออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED สามารถนำไปใช้ในการปลูกผักสลัดในท้อง舍หรือคอนโด หรือในที่ที่ไม่มีแสงแดดไม่ได้

คำสำคัญ: ตู้ปลูกผัก, แสงไฟ LED, ผักสลัด, โทรศัพท์มือถือ

บทนำ

ปัจจุบันผักสลัดเป็นผักที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในหมู่ของคนที่รักสุขภาพ และผักสลัดยังมีหลายสายพันธุ์ และยังปลูกง่าย มีราคา สามารถสร้างอาชีพได้ แต่เนื่องจากผักสลัดใช้เวลาในการเจริญเติบโตที่นาน จนสามารถนำไปจำหน่ายหรือบริโภคได้ใช้เวลานาน การปลูกผักโดยใช้แสงไฟ LED เป็นการ ใช้แสงเทียมในการให้แสง ทำให้ผักสลัด ได้รับแสงตลอดเวลา และสามารถอ่านค่า อุณหภูมิ ความชื้น ค่าแสง ผ่านโทรศัพท์ ได้อีกด้วย ผ่าน แอปพลิเคชัน Blynk และยัง สามารถสั่ง เปิด-ปิด บิมน้ำ และหลอดไฟ ผ่านมือถือได้ ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบาย โดยที่ผ่านมามีงานวิจัยเกี่ยวกับ เทคโนโลยีในการปลูกผักสลัด อาทิเช่น การสร้างระบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินในลักษณะโรงเรือนแบบปิด ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผักสลัดจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่าการปลูกพืชไร่ดินแบบปกติ ประมาณ 7 – 14 วัน [1] การศึกษาผล ของความเข้มแสงจากชุดหลอดแอลอีดีสำหรับการเพาะปลูกที่มีต่อผักสลัดเรดโอ๊คในระบบโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์ โดยใช้ หลอดไฟแอลอีดี จำนวน 50 หลอด กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร พบว่า การเพิ่มค่าลักซ์ส่งผลทำให้ผักสลัด เจริญเติบโตขึ้นตามไปด้วย แต่หลอดแอลอีดีสีขาวจะมีการเจริญเติบโตช้าที่สุดหากเทียบกับหลอดแอลอีดีสีแดงและสีน้ำเงิน [2] การศึกษาวิจัยการใช้โปรแกรมทดสอบอุณหภูมิและความชื้นในดินสำหรับโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อใช้ปลูกผักออร์แกนิก พบว่า ระบบควบคุมอัตโนมัติสามารถสั่งให้ระบบรดน้ำและหยุดรดน้ำตามที่กำหนดได้และระบบสามารถควบคุมการระบาย ความร้อนได้ตามต้องการ [3] การศึกษาใช้ไดโอดเปล่งแสงที่เหมาะสมกับการปลูกพืช โดยผลการศึกษาพบว่า แสงสีแดง เหมาะสมที่สุดเนื่องจากทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ช่วยเร่งดอกและเร่งลำต้น [4] และการออกแบบ ระบบปลูกผักสลัดไฮโดรโปนิคส์แบบอัตโนมัติด้วยการนำผักสลัดมาปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์โดยเปรียบเทียบแบบปลูกใน ระบบกับนอร์ระบบ พบว่า ผักสลัดที่ปลูกในระบบ เจริญเติบโตไวกว่าแบบปกติ 10 วัน [5] นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาผล ของหลอดไฟแอลอีดีสีขาว แดง และน้ำเงินต่อการเจริญเติบโตของผักบั้งเงินในระบบอะควาโพนิก [6] ซึ่งผลการศึกษา พบว่า หลอดแอลอีดีสีแดงให้ความสูงต้นทั้งสองสัปดาห์ และน้ำหนักสดของต้นผักบั้งเงินที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแสงสีอื่นๆ ในขณะที่หลอดแอลอีดีสีขาวให้ความกว้างลำต้น จำนวนใบต่อต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของราก จากที่กล่าวมาแล้ว ข้างต้นเป็นการวิจัยที่ศึกษาการใช้สีของหลอด LED และระบบควบคุมมาช่วยเพิ่มผลผลิตและลดระยะเวลาในการปลูก พืชผักและสะดวกในการดูแล นอกจากนี้ ควรจะมีระบบการจัดการในการปลูกผักและสามารถลดเวลาในการดูแลพืชผัก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ที่สามารถปลูกผักสลัดที่สามารถให้แสงเทียมแทนแสงจากดวงอาทิตย์ สามารถแสดงค่าต่างๆ ได้ สามารถแสดงค่าในโทรศัพท์มือถือผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และสามารถสั่งเปิด-ปิด ป้อนน้ำ และหลอดไฟ LED ผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อช่วยให้สามารถควบคุมดูแลและจัดการการปลูกผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะกล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป

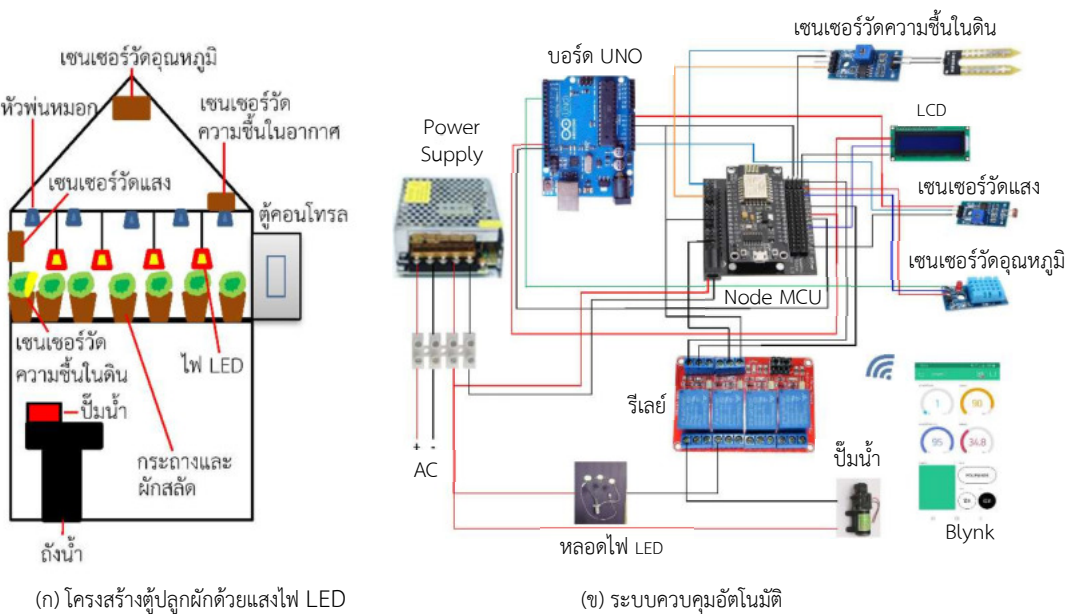
วิธีการวิจัย

ในการออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED ที่มีระบบควบคุมอัตโนมัติมีขั้นตอนในการทำวิจัยตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบและดำเนินการสร้างตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED
3. สร้างและทดสอบหาประสิทธิภาพตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED เพื่อหาข้อปรับปรุงแก้ไข
4. ทดสอบระบบและเก็บข้อมูลตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED
5. วิเคราะห์ข้อมูลระบบของตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED
6. สรุปผลการทดลอง

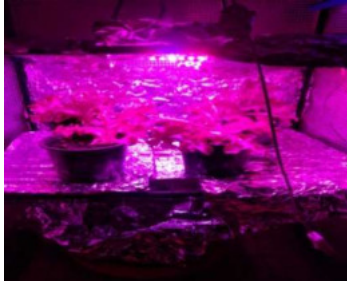
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ในการออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED ที่มีระบบควบคุมอัตโนมัติที่จะนำไปทำการทดลองปลูกผักสลัด โดยโครงสร้างตู้ปลูกผักต้นแบบและระบบควบคุมอัตโนมัติ แสดงดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2 ตามลำดับ

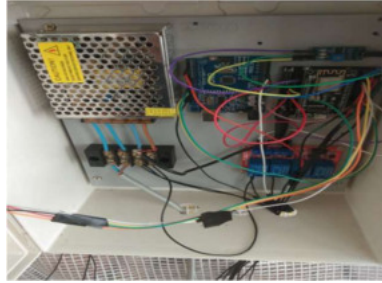


ภาพที่ 1 โครงสร้างระบบตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED และระบบควบคุมอัตโนมัติ

จากภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างระบบตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED และระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างของตู้ปลูกผักที่มีขนาดความสูง 150 เซนติเมตร กว้าง 100 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 (ก) และออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติดังภาพที่ 1 (ข)

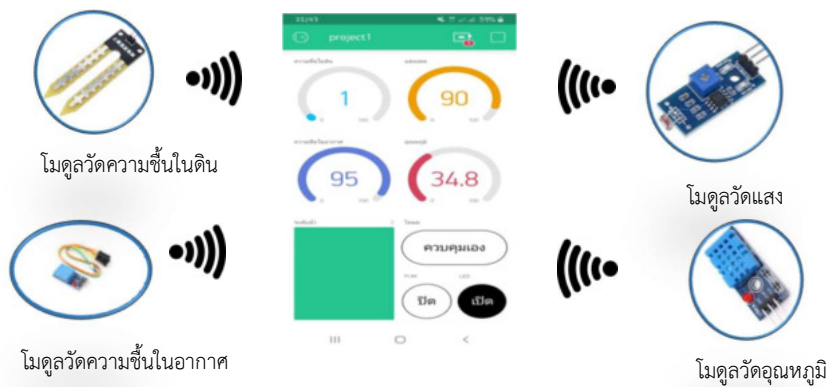


(ก) ตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ต้นแบบ



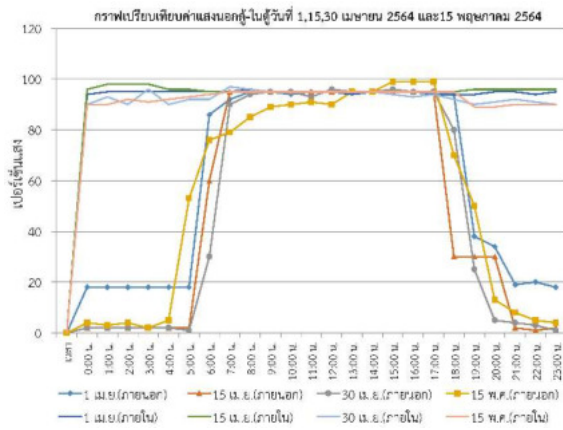
(ข) ระบบควบคุมอัตโนมัติ

ภาพที่ 2 โครงสร้างตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ต้นแบบและระบบควบคุมอัตโนมัติ

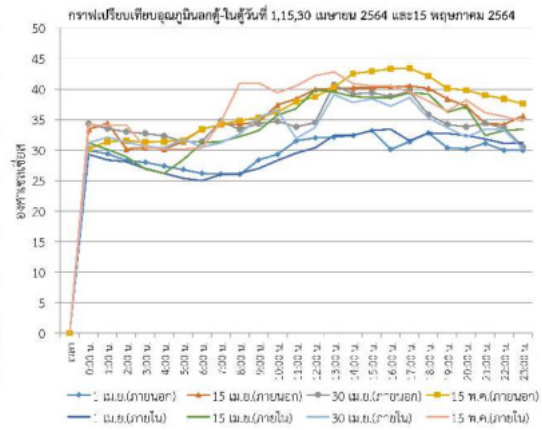


ภาพที่ 3 ภาพแอปพลิเคชัน Blynk ในโทรศัพท์มือถือ

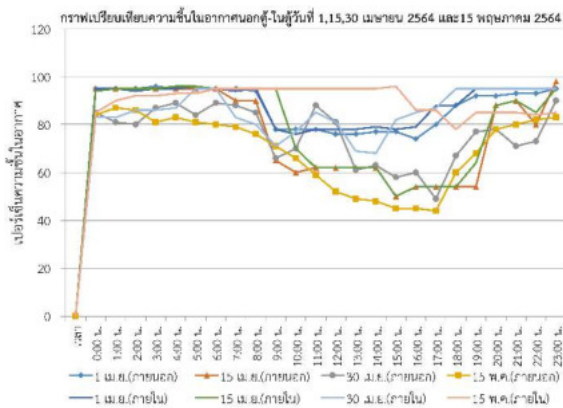
ผู้วิจัยได้ทำการสร้างตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ต้นแบบดังภาพที่ 2 (ก) และสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติ ดังภาพที่ 2 (ข) และ จากภาพที่ 3 คือ แอปพลิเคชัน Blynk ในโทรศัพท์มือถือ ที่แสดงค่าความชื้นในดิน ค่าแสง ค่าความชื้นในอากาศ และ ค่าอุณหภูมิ ที่ถูกส่งมาจากระบบในตัว คอนโทรล ทำให้สามารถดูค่าต่างๆ ได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น และยังสามารถ สั่งเปิด ปิด-ปั้มน้ำ และ หลอดไฟ LED ผ่าน โทรศัพท์มือถือ



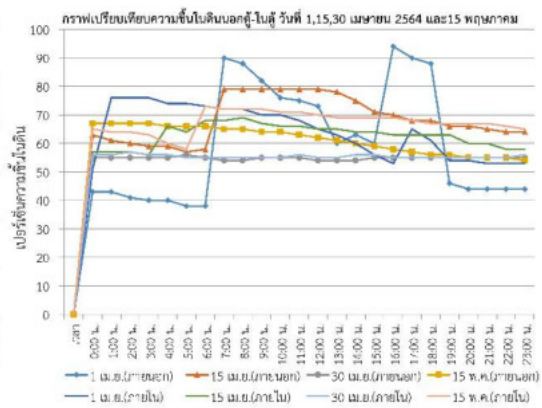
(ก) กราฟเปรียบเทียบค่าแสง



(ข) กราฟเปรียบเทียบอุณหภูมิ



(ค) กราฟเปรียบเทียบความชื้นในอากาศ











(ง) กราฟเปรียบเทียบความชื้นในดิน

ภาพที่ 4 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าแสง อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และความชื้นในดิน

จากภาพที่ 4 (ก) แสดงเปอร์เซ็นต์ของแสงLED ที่ใช้ในการปลูกผักสลัดในตู้และนอกตู้ จะเห็นได้ว่าผักที่ปลูกในตู้ จะได้รับแสงเฉลี่ยอยู่ที่ 90% ตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนผักที่ปลูกนอกตู้ จะได้รับแสงช่วง 08.00 น.-17.00น. เท่านั้น จากภาพที่ 4 (ข) แสดงค่าอุณหภูมิในตู้กับนอกตู้จะเห็นได้ว่ามีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 35 องศา ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนักเนื่องจากในตู้มีระบบระบายอากาศ ภาพที่ 4 (ค) แสดงค่าความชื้นในอากาศ จะเห็นได้ว่าในตู้จะมีความชื้นในอากาศที่อยู่ในช่วง 80%-90% และนอกตู้จะมีความชื้นในอากาศในบางเวลาที่ต่ำ เนื่องจาก สภาพอากาศ สามารถเปลี่ยนได้ตลอดเวลา และ ภาพที่ 4 (ง) แสดงค่าความชื้นในดิน พบว่าความชื้นในดินในตู้จะไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ คือ 50% ทำให้ ค่าความชื้นจะไม่ต่ำ และ จะหยุดรดน้ำตอนความชื้นในดิน มากกว่า 70% ทำให้สามารถควบคุมความชื้นในดินได้

ตารางที่ 1 แสดงภาพการเปรียบเทียบของผักสลัด

วันที่	ผักสลัดที่ปลูกในตู้	ผักสลัดที่ปลูกโดยวิธีทั่วไป
วันที่ 1/04/64		
วันที่ 15/04/64		
วันที่ 30/04/64		
วันที่ 15/05/64		

จากตารางที่ 1 เปรียบเทียบผักสลัด ที่ปลูกในตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED กับผักสลัดที่ปลูกโดยวิธีทั่วไป ในวันที่ 1/04/64 ผักสลัดในตู้และนอกตู้ยังเป็นเมล็ดอยู่

วันที่ 15/04/64 ผักสลัดที่ปลูกในตู้จะมีขนาดใบและลำต้นที่ใหญ่กว่า ไม่มีรอยจากหนอนและแมลง ลำต้นสมบูรณ์ ในส่วนของผักสลัดที่ปลูกโดยวิธีทั่วไป ลำต้นและใบจะมีขนาดเล็กกว่า และมีรอย จากหนอนและแมลงที่มากินใบ

วันที่ 30/04/64 ผักสลัดที่ปลูกในตู้ จะมีลักษณะที่ยืดตรงเนื่องจากไม่ต้องหันไปรับแสงจากทางอื่น ใบมีลักษณะที่ใหญ่และยาว ลำต้นสมบูรณ์ ในส่วนของผักสลัดที่ปลูกโดยวิธีทั่วไป ลำต้นและใบจะมีลักษณะที่เล็ก ลำต้น เอียง บางใบ มีรอยจากหนอนและแมลง และจำนวนใบที่น้อย

วันที่ 15/05/64 ผักสลัดที่ปลูกในตู้ จะมีลักษณะใบที่ใหญ่ และยาว มีใบเยอะ ทุกใบรวมทั้งลำต้นสมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีรอย จากหนอนและแมลง สีของใบจะเป็นสีเขียว และพร้อมขาย ในส่วนของผักสลัดที่ปลูกโดยวิธีทั่วไป ใบ จะมีลักษณะ เล็ก ลำต้นไม่ตรง เนื่องจากเอียงหาแสงแดด บางต้นมีรอยจากหนอนและแมลง ในบางต้น และยังมีขนาดเล็ก และยังไม่พร้อมขาย

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED ที่มีระบบควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยได้ทำการทดลองปลูกผักสลัดเป็นเวลา 45 วัน และทำการเก็บข้อมูลค่าความเข้มของแสง อุณหภูมิ ความชื้นในดิน และทำการเปรียบเทียบขนาดของผักที่ใช้ระบบตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED กับการปลูกผักสลัดด้วยวิธีทั่วไป ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ผักสลัดที่ปลูกด้วยตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED ได้รับแสงตลอดเวลาและต่อเนื่อง ในขณะที่ผักสลัดที่ปลูกด้วยวิธีทั่วไปจะได้รับแสงแค่ช่วงเวลากลางวันเท่านั้น จึงส่งผลให้ผักสลัดที่ปลูกในตู้ปลูกผักด้วยแสงไฟ LED จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าการปลูกผักสลัดด้วยวิธีทั่วไป ประมาณ 10 วัน นอกจากนี้ ตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED ที่พัฒนาขึ้นยังสามารถแสดงค่าต่างๆ ผ่านโทรศัพท์มือถือผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และสามารถสั่งเปิด-ปิดปั๊มน้ำ และหลอดไฟ LED ผ่านโทรศัพท์มือถือ ช่วยให้สามารถควบคุมดูแลและจัดการการปลูกผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การออกแบบและพัฒนาตู้ปลูกผักสลัดด้วยแสงไฟ LED นี้สามารถนำไปใช้ในการปลูกผักสลัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ผลผลิต และสามารถปลูกผักสลัดได้ทุกฤดูกาล นอกจากนี้ยังสามารถนำไปขยายผลส่งเสริมให้กับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจเพื่อเพิ่มรายได้ชุมชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] พันธุ์ธิดา ลิ้มศรีประพันธ์. (2554). การสร้างระบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินในลักษณะโรงเรือนแบบปิดเพื่อส่งเสริมศักยภาพของชุมชนสู่การเกษตรแบบยั่งยืน. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. พิษณุโลก.
- [2] สุทธิดา มณีเมือง และคณะ. (2558). ผลของความเข้มแสงจากชุดหลอดแอลอีดีสำหรับการเพาะปลูกที่มีต่อผักสลัดเรดโอ๊คในระบบโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์. วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 8(1), 63-72.
- [3] จีระศักดิ์ วงษ์ภงกชไพศาล และคณะ. (2562). “โปรแกรมทดสอบอุณหภูมิและความชื้นในดินสำหรับโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อใช้ปลูกผักอ็อกไก๊นิกส์” ใน การประชุมวิชาการและพัฒนาเชิงประยุกต์ครั้งที่ 11. ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [4] นภัทร วัฒนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี. (2560). ไดโอดเปล่งแสงสีอะไรเหมาะสมกับการปลูกพืช. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 25(1), 158-176.
- [5] ศุภฤกษ์ เขาวลิตตระกูล. (2561). ระบบปลูกผักสลัดไฮโดรโปนิคส์แบบอัตโนมัติ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
- [6] ชานนท์ ลากจิตร. (2560). ผลของหลอดไฟแอลอีดีสีขาว แดง และน้ำเงินต่อการเจริญเติบโตของผักบุงจิ้นที่ปลูกในระบบอะควาโพนิค. วารสารพิชศาสตร์สงขลานครินทร์, 4(2), 26-32.