

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน

ด้วยการทดลองแฟกทอเรียล

Analysis of Influencing Factors on the Growth of Morning Glory Seedlings Via the Factorial Experiment

ดร.วารังคณา เรียนสุทธิ์ (Dr.Warangkhana Riansut)^{1*} จันทร์จิรา ทิพย์รักษา (Junjira Thipraksa)**

(Received: December 28, 2022; Revised: March 30, 2023; Accepted: March 31, 2023)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาอิทธิพลของปริมาณดินและประเภทของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน วางแผนการทดลองแบบ 3×3 แฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัยในการปลูก คือ ปริมาณดิน 3 ระดับ (30, 60 และ 90 กรัม) และประเภทของแสง 3 รูปแบบ (แสงจากธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟ และแสงจากธรรมชาติควบคู่กับแสงจากหลอดไฟ) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ร้อยละการงอก จำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินมีอิทธิพลต่อร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีน (p -value = 0.003) โดยปริมาณดิน 90 กรัม ให้ค่าเฉลี่ยร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีนสูงที่สุด (ร้อยละ 57.78) และประเภทของแสงมีอิทธิพลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีน (p -value = 0.009) โดยการได้รับแสงจากธรรมชาติทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีนสูงที่สุด (4.8847 เซนติเมตร) แต่ไม่พบอิทธิพลร่วมกันระหว่างปัจจัยทั้ง 2 ต่อการเจริญเติบโตทุก ๆ ด้านของต้นกล้าผักบุ้งจีน

ABSTRACT

This study aims to study the influence of soil amount and light source on the growth of morning glory seedlings. The experiment was conducted by 3×3 Factorial in a completely randomized design with three replications. There were three soil amounts (30, 60, and 90 grams) and three light sources (natural light, light bulb, and a combination of the two types of light). We collected the growth data, including the germination percentage, number of fibrous roots, number of leaves, stem length, fresh weight, and dry weight. The result demonstrated that soil amount influenced the germination percentage of morning glory seedlings (p -value = 0.003), where the 90 grams of soil amount yielded the highest germination percentage of morning glory seedlings (57.78%). The light source influenced the stem length of morning glory seedlings (p -value = 0.009), where the natural light gave the highest average stem length of morning glory seedlings (4.8847 cm.). However, there was no interaction effect between the two factors on all aspects of the growth of morning glory seedlings.

คำสำคัญ: ผักบุ้งจีน ปริมาณดิน ประเภทของแสง

Keywords: Morning glory, Soil amount, Light source

¹Corresponding author: warang27@gmail.com

*รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Associate Professor, Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science, Thaksin University

**นิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Student, Master of Science Program in Biology, Faculty of Science, Thaksin University

บทนำ

ผักบุ้งจีน (Morning glory หรือ Water convolvulus) มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Ipomoea aquatica* Forsk. Var. reptan อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae เป็นผักที่ปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น ลำต้นมีสีเขียว มีข้อและปล้องข้างในกลวง รากจะเกิดจากการที่ข้อทุกข้อสัมผัสกับพื้นดินหรือน้ำ [1] นิยมนำมาประกอบอาหารได้หลากหลาย เช่น ผัดผักบุ้งไฟแดง แกง ก๋วยเตี๋ยว ใช้เป็นผักจิ้ม น้ำพริก หรือรับประทานสด เป็นต้น [2] การปลูกผักบุ้งจีนในประเทศไทยได้รับความนิยมสำหรับปลูกเป็นการค้าอย่างแพร่หลายทั้งการปลูกเพื่อบริโภคสดและการผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ [3] รวมถึงยังสามารถนำมาใช้เป็นยารักษาอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ ได้อีกด้วย เช่น ส่วนของลำต้นและใบช่วยขับปัสสาวะ แก้ปัสสาวะเหลือง แก้ท้องผูก บรรเทาอาการริดสีดวง แก้ถ่ายเป็นมูกเลือด แก้เลือดกำเดาออก แก้ฟกช้ำ แก้โรคหนองใน ช่วยให้เจริญอาหาร และลดความดันโลหิต ส่วนของรากผักบุ้งช่วยแก้อาการบวม แก้ไอเรื้อรัง และแก้ตกขาวในสตรี [2] อย่างไรก็ตามการบริโภคผักบุ้งจีนในปัจจุบันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ เนื่องจากกรรมวิธีการปลูกต้องใช้สารเคมีในปริมาณมากสำหรับการฉีดพ่นป้องกันและกำจัดแมลง เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สวยงามตามความต้องการของตลาด [3] ทำให้มีกลุ่มคนรักสุขภาพปลูกผักบุ้งจีนเพื่อรับประทานเองเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผักต้นอ่อนจัดได้ว่ามีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าผักชนิดเดียวกันที่โตเต็มที่แล้ว เนื่องจากเป็นพืชที่ปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง ทั้งยังสามารถหารายได้เสริมจากการเพาะต้นอ่อนขายโดยใช้พื้นที่น้อยและใช้ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าต้นที่โตเต็มที่ โดยใช้ระยะเวลาในการปลูกเพียง 7 – 28 วันเท่านั้น [2]

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีการศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการปลูกต้นกล้าผักบุ้งจีน เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ของวัสดุปลูก 3 ชนิด ได้แก่ ขุยมะพร้าว แกลบเผา และดินผสม (ดิน: ขุยมะพร้าว: แกลบเผา ในอัตราส่วน 1: 1: 1) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของไม้โครกรีนผักบุ้ง ผลการวิจัยพบว่า ชนิดของวัสดุปลูกมีความสัมพันธ์กับร้อยละการออกของเมล็ด น้ำหนักของต้น และความสูงของต้น โดยพบว่า การใช้ดินผสมทำให้ร้อยละการออก น้ำหนักของต้น ความสูงของต้น และความกว้างของต้นสูงกว่าการใช้ขุยมะพร้าว และแกลบเผา ตามลำดับ [2] การศึกษาการปลูกผักบุ้งจีนอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์ 5 ระดับ คือ 0, 250, 500, 750 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการวิจัยพบว่า การปลูกผักบุ้งจีนอินทรีย์โดยใช้สารซีโอไลต์อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ ความยาวใบ และผลผลิตต่อแปลงสูงไม่แตกต่างกับการใช้สารซีโอไลต์อัตรา 250, 500 และ 750 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับการไม่ใช้สารซีโอไลต์ [3] การศึกษาผลของดินผสมกากกาแฟร้อยละ 0, 5, 10, 15 และ 20 ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน ผลการวิจัยพบว่า ดินที่มีกากกาแฟผสมทุกระดับไม่ทำให้ร้อยละการออกเมล็ดผักบุ้งแตกต่างกัน แต่ดินที่มีกากกาแฟผสมร้อยละ 5, 10 และ 15 ส่งเสริมเวลาเฉลี่ยและดัชนีการงอกได้ หลังการปลูก 2 สัปดาห์ ผักบุ้งจีนที่ปลูกด้วยดินผสมกากกาแฟร้อยละ 5 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความยาวลำต้น และจำนวนใบมากกว่าที่ปลูกด้วยดินผสมกากกาแฟร้อยละ 15 และ 20 และหลังการปลูก 4 สัปดาห์ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักบุ้งจีนแต่ละทรีตเมนต์ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าผักบุ้งจีนที่ปลูกในดินที่ผสมกากกาแฟร้อยละ 0, 5 และ 10 มีจำนวนรากมากกว่าที่ปลูกในดินที่ผสมกากกาแฟร้อยละ 15 และ 20 ส่วนค่า pH ของทุกทรีตเมนต์มีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นการผสมกากกาแฟในดินในอัตราส่วนที่เหมาะสมเป็นวัสดุปลูกทางเลือกหนึ่งที่จะใช้ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ [4] และมีการศึกษาประเภทของแสงที่เหมาะสมในการปลูกผักชนิดต่าง ๆ เช่น การศึกษาผลของแสงจากหลอดไดโอดเปล่งแสง (LED) สีแดง ขาว และน้ำเงินที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักสลัด 4 ชนิด ได้แก่ เรดโอ๊ค คอส กรีนโครอล และกรีนโอ๊ค ผลการวิจัยพบว่า การให้แสงในอัตราส่วนสีแดง ขาว และน้ำเงินเท่ากับ 2: 2: 1 ทำให้ผักสลัดทั้ง 4 ชนิด มีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบและความกว้างทรงพุ่มสูงที่สุด และการให้แสงสีขาวทำให้ผักสลัดทั้ง 4 ชนิด มีความกว้างใบ น้ำหนักสดของต้น น้ำหนักสดของราก น้ำหนักแห้งของต้น น้ำหนักแห้งของราก ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี

คลอโรฟิลล์รวม และแคโรทีนอยด์รวมสูงที่สุด ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางการผลิตผักสลัดเชิงการค้าต่อไปได้ [5] การศึกษาผลของวัสดุสิ่งปลูก 2 ประเภท คือ กระสอบป่านและดินร่วน และการได้รับแสง 3 รูปแบบ ได้แก่ แสงจากธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟ และที่มืด ที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอก ผลการวิจัยพบว่า อิทธิพลของวัสดุสิ่งปลูก และการได้รับแสงต่อร้อยละการงอกเฉลี่ยของถั่วงอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างวัสดุสิ่งปลูกและการได้รับแสงต่อร้อยละการงอกเฉลี่ยของถั่วงอก แต่อิทธิพลของวัสดุสิ่งปลูกและการได้รับแสงต่อความยาวเฉลี่ยของถั่วงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างวัสดุสิ่งปลูกและการได้รับแสงต่อความยาวเฉลี่ยของถั่วงอก วัสดุสิ่งปลูกและการได้รับแสงที่มีความเหมาะสมกับการปลูกถั่วงอก คือ ดินร่วนและที่มืด ตามลำดับ [6] การศึกษาผลของหลอด LED สีแดง ขาว และน้ำเงินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชในระบบการให้แสงประดิษฐ์สำหรับต้นอ่อนทานตะวัน ผลการวิจัยพบว่า การให้แสงในอัตราส่วนสีแดง ขาว และน้ำเงินเท่ากับ 1: 0: 1 ทำให้ต้นอ่อนทานตะวันมีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดในด้านความยาวลำต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ จึงสามารถใช้ทดแทนแสงจากธรรมชาติในฤดูที่มีแสงน้อยได้ [7] จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ยังไม่มีการศึกษาปริมาณดินและประเภทของแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน ซึ่งการทราบว่าการปลูกผักบุ้งจีนควรใช้ดินในปริมาณเท่าไร รวมถึงควรใช้แสงประเภทใดเป็นสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มคนรักสุขภาพที่ต้องการปลูกผักบุ้งจีนเพื่อรับประทานเองหรือผู้ที่ต้องการปลูกเพื่อการค้าขายแต่มีพื้นที่ปลูกและงบประมาณจำกัด เนื่องจากปริมาณดินที่เพิ่มขึ้นย่อมส่งผลให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น และผู้ที่ไม่มีพื้นที่ปลูกจำกัด เช่น ผู้ที่พักอาศัยในคอนโดมิเนียม อาจไม่สามารถปลูกให้ผักบุ้งจีนโดนแสงจากธรรมชาติได้ตลอดเวลา จึงอาจเป็นข้อเสียเปรียบของคนที่อยู่คอนโดมิเนียมซึ่งแตกต่างจากบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ และทาวน์โฮม ที่จะมีพื้นที่บริเวณหน้าบ้านให้สามารถปลูกพืชผักและต้นไม้ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ [8] ด้วยเหตุผลดังกล่าว การศึกษานี้จึงต้องการศึกษาปริมาณดินและประเภทของแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน เพื่อใช้ในการปลูกผักบุ้งจีนให้มีต้นทุนและวิธีการปลูกที่เหมาะสม สำหรับกลุ่มคนรักสุขภาพหรือผู้ที่ต้องการปลูกเพื่อการค้าขายในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณดินที่เหมาะสมระหว่างการใช้ดิน 30, 60 และ 90 กรัม และประเภทของแสงที่เหมาะสมระหว่างการใช้แสงจากธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟ และการใช้แสงจากธรรมชาติควบคู่กับแสงจากหลอดไฟ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีนในด้านร้อยละการงอก จำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง เพื่อนำไปต่อยอดในการปลูกผักบุ้งจีนให้มีต้นทุนและวิธีการปลูกที่เหมาะสม

วิธีการวิจัย

การศึกษอิทธิพลของปริมาณดินและประเภทของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน ดำเนินการวิจัยที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ระหว่างวันที่ 2 – 10 ตุลาคม พ.ศ. 2565 โดยเป็นการเตรียมเมล็ด 1 วัน และปลูกต้นกล้าผักบุ้งจีน 7 วัน วางแผนการทดลองแบบ 3×3 แฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ (3×3 Factorial in completely randomized design) จำนวน 3 ซ้ำ [9] ซึ่งมีปัจจัยในการปลูก คือ ปริมาณของดินที่ใช้ในการเพาะปลูก 3 ระดับ ได้แก่ 30, 60 และ 90 กรัม และประเภทของแสง 3 รูปแบบ ได้แก่ แสงจากธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟ และแสงจากธรรมชาติควบคู่กับแสงจากหลอดไฟ

1. การเตรียมเมล็ด

1.1 นำเมล็ดผักบุ้งจีนพันธุ์เฟื่องฟู ทวีคูณ มาคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ จำนวน 270 เมล็ด แช่น้ำประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำความสะอาด เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่ติดมากับเมล็ด

1.2 จัดเมล็ดผักบุ้งจีนออกเป็นชุด ชุดละ 10 เมล็ด จำนวน 27 ชุด หลังจากนั้นห่อด้วยกระดาษชำระขนาด 6×6 เซนติเมตร แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกซิปล็อคขนาด 5×7 เซนติเมตร พร้อมทั้งติดหมายเลข 1 – 27 ไว้ที่ถุง เพื่อใช้ในการสุ่มหน่วยทดลองให้ได้รับปัจจัยในการปลูกต่อไป (ปริมาณดิน 3 ระดับ $\times$ ประเภทของแสง 3 รูปแบบ $\times$ จำนวน 3 ซ้ำ)

2. การเตรียมอุปกรณ์ปลูก

2.1 เตรียมแก้วขนาดบรรจุ 32 ออนซ์ (Oz.) สูง 14.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้นแก้ว 8.3 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางปากแก้ว 11.6 เซนติเมตร จำนวน 27 ใบ

2.2 เตรียมดินร่วนในปริมาณต่อแก้วที่ใช้ในการปลูก 3 ระดับ คือ 30, 60 และ 90 กรัม โดยปริมาณดินแต่ละระดับจะใส่ในแก้วแต่ละใบ จำนวน 9 ใบ (ประเภทของแสง 3 รูปแบบ $\times$ จำนวน 3 ซ้ำ)

2.3 เตรียมสถานที่เพื่อให้ผักบุ้งจีนได้รับประเภทของแสงแตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่

1) แสงจากธรรมชาติ โดยการวางหน่วยทดลองไว้ที่ระเบียงหน้าห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้รับแสงอาทิตย์ 8 ชั่วโมง คือ เวลา 8.00 – 16.00 น. เมื่อครบ 8 ชั่วโมง นำไปวางไว้ในตู้ที่บิที่มีแสงผ่านเข้าได้

2) แสงจากหลอดไฟ โดยการวางหน่วยทดลองไว้ในห้องปฏิบัติการที่มีหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent lamp) โทนีสีขาว ขนาด 36 วัตต์ เพื่อให้ได้รับแสงจากหลอดไฟ 8 ชั่วโมง คือ เวลา 8.00 – 16.00 น. เมื่อครบ 8 ชั่วโมง นำไปวางไว้ในตู้ที่บิที่มีแสงผ่านเข้าได้

3) แสงจากธรรมชาติควบคู่กับแสงจากหลอดไฟ โดยการวางหน่วยทดลองไว้ที่ระเบียงหน้าห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้รับแสงอาทิตย์ 8 ชั่วโมง คือ เวลา 8.00 – 16.00 น. เมื่อครบ 8 ชั่วโมง นำมาวางไว้ในห้องปฏิบัติการที่มีหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ โทนีสีขาว ขนาด 36 วัตต์ เพื่อให้ได้รับแสงจากหลอดไฟ

3. วิธีการปลูก

สุมเมล็ดผักบุ้งจีนที่จัดไว้เป็นชุด ชุดละ 10 เมล็ด จำนวน 27 ชุด ใส่ในแก้วที่ใช้เป็นวัสดุปลูกแต่ละใบ (เมล็ด 1 ชุด/แก้ว 1 ใบ) เพื่อให้ได้รับปัจจัยในการปลูก คือ ปริมาณดิน (30, 60 และ 90 กรัม) และประเภทของแสง (แสงจากธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟ และแสงจากธรรมชาติควบคู่กับแสงจากหลอดไฟ) อย่างสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ [10] หลังจากใส่เมล็ดผักบุ้งจีนแล้ว เกลี่ยเมล็ดให้ทั่วแก้ว

4. การดูแล

รดน้ำให้ทั่วแก้วปริมาณ 100 มิลลิลิตร/แก้ว วันละ 1 ครั้ง คือ เวลา 8.00 น. ทุก 48 ชั่วโมง และเก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2565

5. การเก็บข้อมูล

5.1 ร้อยละการงอก คำนวณดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{ร้อยละการงอก} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก}}{\text{จำนวนเมล็ดที่ปลูก}} \times 100 \quad (1)$$

5.2 จำนวนรากฝอยแรกเกิด (Fibrous roots) นับจำนวนรากฝอยแรกเกิดของต้นกล้าผักบุ้งจีนทุกต้นที่งอกในแต่ละแก้วแล้วคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนรากฝอยแรกเกิดต่อต้น

5.3 จำนวนใบ นับจำนวนใบของต้นกล้าผักบุ้งจีนทุกต้นที่งอกในแต่ละแก้วแล้วคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้น

5.4 ความยาวลำต้น (เซนติเมตร) วัดความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีนทุกต้นที่งอกในแต่ละแก้วจากส่วนของลำต้นใต้ใบเลี้ยง (Hypocotyl) ถึงส่วนของลำต้นเหนือใบเลี้ยง (Epicotyl) ด้วยไม้บรรทัดแล้วคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยความยาวลำต้นต่อต้น

5.5 น้ำหนักสด ชั่งน้ำหนักของต้นกล้าผักบุ้งจีนทุกต้นที่งอกในแต่ละแก้วด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่งเป็นน้ำหนักสดของต้นกล้าผักบุ้งจีน

5.6 น้ำหนักแห้ง นำต้นกล้าผักบุ้งจีนทุกต้นที่งอกในแต่ละแก้วเข้าเครื่องอบแห้งแบบลมร้อน (Hot air oven) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 77 องศาเซลเซียส โดยทำการอบในวันที่ 11 – 12 ตุลาคม พ.ศ. 2565 หลังจากการอบนำผักบุ้งจีนมาตัดให้มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักหลังอบเป็นน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักบุ้งจีน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 นำข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ร้อยละการงอก จำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักบุ้งจีน มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) แบบแฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ที่มี 2 ปัจจัย พิจารณาการมีนัยสำคัญของปัจจัยหลักทั้ง 2 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณของดินและประเภทของแสง และพิจารณาการมีนัยสำคัญของอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยหลักทั้ง 2 ปัจจัย [9]

6.2 จากข้อ 6.1 ถ้าพบว่ามีความสำคัญจะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparisons test) โดยวิธีการทดสอบของสตูว์เดน-นิวแมน-คูล (The Student-Newman-Keuls test: SNK) ซึ่งถ้าอิทธิพลร่วมมีความแตกต่างทางสถิติ จะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณเฉพาะอิทธิพลร่วมเท่านั้น แต่ถ้าอิทธิพลร่วมไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณของปัจจัยหลักที่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผู้วิจัยใช้การทดสอบ SNK เนื่องจากเป็นการทดสอบที่สามารถควบคุมระดับนัยสำคัญ (α) และมีกำลังการทดสอบ ($1-\beta$) ที่เหมาะสม [9]

6.3 นำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนในข้อ 6.1 มาตรวจสอบข้อสมมุติ (Assumptions) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้แก่ ตรวจสอบการแจกแจงปกติ ด้วยการทดสอบคอลโมโกรอฟ-สมิร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov test: KS test) และตรวจสอบความเท่ากันของความแปรปรวน ด้วยการทดสอบของเลวินภายใต้การใช้มัธยฐาน (Levene's test based on median) [9]

ผลการวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของปริมาณดินและประเภทของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน เก็บรวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ร้อยละการงอก จำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ดังนี้

1. ร้อยละการงอก ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดิน 90 กรัม ทำให้ค่าเฉลี่ยร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีนสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 57.78 โดยปริมาณดิน 30 และ 60 กรัม ทำให้ค่าเฉลี่ยร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีนต่ำกว่า แต่ไม่แตกต่างกัน มีค่าเท่ากับ 31.11 และ 32.22 ตามลำดับ สำหรับการได้รับแสงไม่มีอิทธิพลต่อร้อยละการงอก รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและการได้รับแสงต่อร้อยละการงอก (ตารางที่ 1)

2. จำนวนรากฝอยแรกเกิด ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินแต่ละระดับและแสงแต่ละประเภทไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยจำนวนรากฝอยแรกเกิดของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและการได้รับแสงต่อจำนวนรากฝอยแรกเกิด (ตารางที่ 2)

3. จำนวนใบ ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินแต่ละระดับและแสงแต่ละประเภทไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและการได้รับแสงต่อจำนวนใบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณของร้อยละการงอก

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (%)	F	p-value
ปริมาณดิน (กรัม)	30	31.11 ^b $\pm$ 17.638	7.900	0.003*
	60	32.22 ^b $\pm$ 13.017		
	90	57.78 ^a $\pm$ 19.221		
ประเภทของแสง	แสงจากธรรมชาติ	38.89 $\pm$ 28.038	0.057	0.945
	แสงจากหลอดไฟ	41.11 $\pm$ 20.883		
	แสงควบคุม	41.11 $\pm$ 11.667		
อิทธิพลร่วมระหว่าง ปริมาณดิน (กรัม) และประเภทของแสง	30, แสงจากธรรมชาติ	20.00 $\pm$ 10.000	2.029	0.133
	60, แสงจากธรรมชาติ	23.33 $\pm$ 15.275		
	90, แสงจากธรรมชาติ	73.33 $\pm$ 11.547		
	30, แสงจากหลอดไฟ	33.33 $\pm$ 23.094		
	60, แสงจากหลอดไฟ	36.67 $\pm$ 15.275		
	90, แสงจากหลอดไฟ	53.33 $\pm$ 25.166		
	30, แสงควบคุม	40.00 $\pm$ 17.321		
	60, แสงควบคุม	36.67 $\pm$ 5.774		
	90, แสงควบคุม	46.67 $\pm$ 11.547		

* แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบด้วยการทดสอบของ SNK

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณของจำนวนรากฝอยแรกเกิด

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (เส้น)	F	p-value
ปริมาณดิน (กรัม)	30	5.6444 $\pm$ 1.2330	2.330	0.126
	60	6.5074 $\pm$ 2.3034		
	90	7.4306 $\pm$ 1.7026		
ประเภทของแสง	แสงจากธรรมชาติ	7.1667 $\pm$ 2.6391	1.517	0.246
	แสงจากหลอดไฟ	6.6694 $\pm$ 1.0173		
	แสงควบคุม	5.7463 $\pm$ 1.5334		
อิทธิพลร่วมระหว่าง ปริมาณดิน (กรัม) และประเภทของแสง	30, แสงจากธรรมชาติ	6.0000 $\pm$ 1.0000	1.052	0.409
	60, แสงจากธรรมชาติ	6.2500 $\pm$ 3.7333		
	90, แสงจากธรรมชาติ	9.2500 $\pm$ 1.7633		
	30, แสงจากหลอดไฟ	6.3333 $\pm$ 0.7638		
	60, แสงจากหลอดไฟ	7.2167 $\pm$ 1.6174		
	90, แสงจากหลอดไฟ	6.4583 $\pm$ 0.5052		
	30, แสงควบคุม	4.6000 $\pm$ 1.4000		
	60, แสงควบคุม	6.0556 $\pm$ 1.8733		
	90, แสงควบคุม	6.5833 $\pm$ 0.8780		

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณของจำนวนใบ

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (ใบ)	F	p-value
ปริมาณดิน (กรัม)	30	3.7778 $\pm$ 0.6667	1.047	0.371
	60	4.0556 $\pm$ 0.3909		
	90	4.0185 $\pm$ 0.0556		
ประเภทของแสง	แสงจากธรรมชาติ	4.0185 $\pm$ 0.0556	1.900	0.178
	แสงจากหลอดไฟ	3.7222 $\pm$ 0.6667		
	แสงควบคุม	4.1111 $\pm$ 0.3333		
อิทธิพลร่วมระหว่าง ปริมาณดิน (กรัม) และประเภทของแสง	30, แสงจากธรรมชาติ	4.0000 $\pm$ 0.0000	0.692	0.607
	60, แสงจากธรรมชาติ	4.0000 $\pm$ 0.0000		
	90, แสงจากธรรมชาติ	4.0556 $\pm$ 0.0962		
	30, แสงจากหลอดไฟ	3.3333 $\pm$ 1.1547		
	60, แสงจากหลอดไฟ	3.8333 $\pm$ 0.2887		
	90, แสงจากหลอดไฟ	4.0000 $\pm$ 0.0000		
	30, แสงควบคุม	4.0000 $\pm$ 0.0000		
	60, แสงควบคุม	4.3333 $\pm$ 0.5774		
	90, แสงควบคุม	4.0000 $\pm$ 0.0000		

4. ความยาวลำต้น ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินแต่ละระดับไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน สำหรับการได้รับแสงจากธรรมชาติทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีนสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.8847 เซนติเมตร ขณะที่การได้รับแสงจากหลอดไฟและแสงควบคุมทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีนต่ำกว่าแต่ไม่แตกต่างกัน มีค่าเท่ากับ 3.5537 และ 3.9167 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและการได้รับแสงต่อความยาวลำต้น (ตารางที่ 4)

5. น้ำหนักสด ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินแต่ละระดับและแสงแต่ละประเภทไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและการได้รับแสงต่อน้ำหนักสด (ตารางที่ 5)

6. น้ำหนักแห้ง ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินแต่ละระดับและแสงแต่ละประเภทไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและการได้รับแสงต่อน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 6)

เมื่อนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนมาตรวจสอบข้อสมมุติ พบว่า p -value มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ ความคลาดเคลื่อนของร้อยละการงอก จำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักบุ้งจีนเมื่อได้รับปริมาณดินทั้ง 3 ระดับ และแสงทั้ง 3 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 7) ดังนั้นผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ในตารางที่ 1 – 6 มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณของความยาวลำต้น

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (เซนติเมตร)	F	p-value
ปริมาณดิน (กรัม)	30	3.6593 $\pm$ 1.2352	3.002	0.075
	60	4.0778 $\pm$ 0.9508		
	90	4.6181 $\pm$ 0.7813		
ประเภทของแสง	แสงจากธรรมชาติ	4.8847 ^a $\pm$ 0.7575	6.151	0.009*
	แสงจากหลอดไฟ	3.5537 ^b $\pm$ 1.2650		
	แสงควบคุม	3.9167 ^b $\pm$ 0.5665		
อิทธิพลร่วมระหว่าง ปริมาณดิน (กรัม) และประเภทของแสง	30, แสงจากธรรมชาติ	4.6833 $\pm$ 0.9251	1.202	0.344
	60, แสงจากธรรมชาติ	4.6500 $\pm$ 0.9962		
	90, แสงจากธรรมชาติ	5.3208 $\pm$ 0.1337		
	30, แสงจากหลอดไฟ	2.4111 $\pm$ 1.0791		
	60, แสงจากหลอดไฟ	3.8083 $\pm$ 1.1304		
	90, แสงจากหลอดไฟ	4.4417 $\pm$ 0.8487		
	30, แสงควบคุม	3.8833 $\pm$ 0.3121		
	60, แสงควบคุม	3.7750 $\pm$ 0.7798		
	90, แสงควบคุม	4.0917 $\pm$ 0.7073		

* แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบด้วยการทดสอบของ SNK

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณของน้ำหนักสด

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (กรัม)	F	p-value
ปริมาณดิน (กรัม)	30	4.1929 $\pm$ 1.0136	1.985	0.166
	60	4.6606 $\pm$ 1.4484		
	90	5.3468 $\pm$ 1.3034		
ประเภทของแสง	แสงจากธรรมชาติ	5.4311 $\pm$ 0.7238	2.205	0.139
	แสงจากหลอดไฟ	4.2888 $\pm$ 1.7337		
	แสงควบคุม	4.4803 $\pm$ 1.1002		
อิทธิพลร่วมระหว่าง ปริมาณดิน (กรัม) และประเภทของแสง	30, แสงจากธรรมชาติ	4.9556 $\pm$ 0.4431	0.714	0.593
	60, แสงจากธรรมชาติ	5.1792 $\pm$ 0.3539		
	90, แสงจากธรรมชาติ	6.1586 $\pm$ 0.7385		
	30, แสงจากหลอดไฟ	3.1178 $\pm$ 0.4868		
	60, แสงจากหลอดไฟ	4.3275 $\pm$ 2.1239		
	90, แสงจากหลอดไฟ	5.4213 $\pm$ 1.8145		
	30, แสงควบคุม	4.5053 $\pm$ 0.9611		
	60, แสงควบคุม	4.4750 $\pm$ 1.7704		
	90, แสงควบคุม	4.4606 $\pm$ 0.8846		

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบพหุคูณของน้ำหนักแห้ง

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (กรัม)	F	p-value
ปริมาณดิน (กรัม)	30	2.0993 $\pm$ 0.7458	1.189	0.327
	60	2.2849 $\pm$ 0.9439		
	90	3.9828 $\pm$ 4.7154		
ประเภทของแสง	แสงจากธรรมชาติ	2.4161 $\pm$ 0.7276	0.620	0.549
	แสงจากหลอดไฟ	3.6523 $\pm$ 4.8566		
	แสงควบคุม	2.2987 $\pm$ 0.8517		
อิทธิพลร่วมระหว่าง ปริมาณดิน (กรัม) และประเภทของแสง	30, แสงจากธรรมชาติ	2.2300 $\pm$ 1.1197	0.995	0.435
	60, แสงจากธรรมชาติ	2.3317 $\pm$ 0.7352		
	90, แสงจากธรรมชาติ	2.6865 $\pm$ 0.3887		
	30, แสงจากหลอดไฟ	1.9922 $\pm$ 0.4406		
	60, แสงจากหลอดไฟ	1.9417 $\pm$ 1.0879		
	90, แสงจากหลอดไฟ	7.0231 $\pm$ 8.2099		
	30, แสงควบคุม	2.0757 $\pm$ 0.8565		
	60, แสงควบคุม	2.5814 $\pm$ 1.2360		
	90, แสงควบคุม	2.2389 $\pm$ 0.6638		

ตารางที่ 7 ผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ด้านการเจริญเติบโต	ค่าสถิติ	ปริมาณดิน (กรัม)			ประเภทของแสง		
		30	60	90	ธรรมชาติ	หลอดไฟ	ควบคุม
ร้อยละการออก	KS test	0.564	0.518	0.430	0.528	0.619	0.530
	p-value	0.908	0.951	0.993	0.943	0.828	0.941
	Levene's test		0.599			2.125	
	p-value		0.557			0.141	
จำนวนรากฝอยแรกเกิด	KS test	0.548	0.736	0.402	0.500	0.484	0.584
	p-value	0.925	0.651	0.997	0.964	0.973	0.885
	Levene's test		2.465			1.787	
	p-value		0.106			0.189	
จำนวนใบ	KS test	1.167	0.575	1.167	1.167	0.833	1.167
	p-value	0.131	0.896	0.131	0.131	0.491	0.131
	Levene's test		1.869			3.185	
	p-value		0.176			0.059	
ความยาวลำต้น	KS test	0.472	0.813	0.497	0.565	0.455	0.559
	p-value	0.979	0.522	0.966	0.906	0.986	0.913
	Levene's test		0.703			1.257	
	p-value		0.505			0.303	

ตารางที่ 7 ผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ด้านการเจริญเติบโต	ค่าสถิติ	ปริมาณดิน (กรัม)			ประเภทของแสง		
		30	60	90	ธรรมชาติ	หลอดไฟ	ควบคุม
น้ำหนักสด	KS test	0.404	0.537	0.357	0.629	0.435	0.640
	p-value	0.997	0.935	0.9996	0.824	0.991	0.807
	Levene's test		1.478			2.255	
	p-value		0.248			0.127	
น้ำหนักแห้ง	KS test	0.489	0.566	1.053	0.833	0.823	0.606
	p-value	0.970	0.906	0.218	0.491	0.508	0.856
	Levene's test		2.293			2.665	
	p-value		0.123			0.090	

อภิปราย และสรุปผลการวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของปริมาณดิน (30, 60 และ 90 กรัม) และประเภทของแสง (แสงจากธรรมชาติ แสงจากหลอดไฟ และแสงควบคุม) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน วางแผนการทดลองแบบ 3×3 แฟกทอเรียล ชนิดสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณดินมีอิทธิพลต่อร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีน แต่ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง สำหรับประเภทของแสงมีอิทธิพลต่อความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีน แต่ไม่มีอิทธิพลต่อร้อยละการงอก จำนวนรากฝอยแรกเกิด จำนวนใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณดินและประเภทของแสงต่อการเจริญเติบโตทุก ๆ ด้านของต้นกล้าผักบุ้งจีน หมายถึง การการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีนไม่ได้ขึ้นกับปริมาณดินและประเภทของแสงพร้อม ๆ กัน โดยร้อยละการงอกจะขึ้นอยู่กับปริมาณดิน แต่ความยาวลำต้นจะขึ้นอยู่กับประเภทของแสง และจากการทดลองครั้งนี้ยังพบอีกว่า เมื่อปลูกผักบุ้งจีน 10 เมล็ด ในแก้วขนาดบรรจุ 32 ออนซ์ รดน้ำให้ทั่วแก้วปริมาณ 100 มิลลิลิตร/แก้ว วันละ 1 ครั้ง ทุก 48 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน ควรใช้ปริมาณดิน 90 กรัม และใช้แสงจากธรรมชาติ จึงจะมีความเหมาะสมในการปลูกต้นกล้าผักบุ้งจีนมากที่สุด

จากผลการวิจัยที่พบว่า ปริมาณดินที่แตกต่างกันทำให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน อภิปรายผลได้ดังนี้ ดินเป็นปัจจัยหลักต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน ซึ่งดินมีแร่ธาตุอาหารที่จำเป็น ในขณะที่เดียวกันก็มีสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับเป็นที่ยึดเกาะของราก ช่วยยึดลำต้นให้แน่น และยังทำหน้าที่เก็บกักน้ำ ให้อากาศแก่รากเพื่อการหายใจ ซึ่งดินในปริมาณพอเหมาะจะมีธาตุอาหารในดินที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมและสมดุล [11] จึงช่วยให้ผักบุ้งจีนมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ที่พบว่า ปริมาณดิน 90 กรัม เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตมากกว่าปริมาณดิน 30 และ 60 กรัม เนื่องจากปริมาณดิน 90 กรัม/เมล็ดผักบุ้งจีน 10 เมล็ด ให้ความสามารถของดินในการให้ผลผลิตพืชและให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นเมื่อธาตุอาหารในดินอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณที่พอเหมาะและสมดุลจะช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะในพื้นที่ทำการเพาะปลูกทางการเกษตรเพื่อการค้า การใช้ประโยชน์จากดินในปริมาณน้อยทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินทั้งทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลง ส่งผลให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชในดินลดลง ความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง ความหนาแน่นรวมของดินสูงขึ้น และความพรุนของดินลดลง ทำให้สูญเสียธาตุอาหาร ส่งผลให้ระบบสำรองธาตุอาหารพืชลดลง [12] ซึ่งการศึกษานี้ยังพบว่า ดินในปริมาณ 90 กรัม

มีต้นทุนใกล้เคียงกับดินในปริมาณ 30 และ 60 กรัม แต่ให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการงอกของต้นกล้าผักบุ้งจีนที่สูงกว่าสำหรับประเภทของแสงที่ต่างกันทำให้ค่าเฉลี่ยของความยาวลำต้นของต้นกล้าผักบุ้งจีนแตกต่างกัน อภิปรายผลได้ดังนี้ แสงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน เมื่อพืชได้รับแสงจะทำให้มีการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้น [2] โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ที่พบว่า แสงจากธรรมชาติเป็นประเภทของแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน และสอดคล้องกับการศึกษาผลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมในระบบแพลนท์แฟคทอรีที่พบว่า การปลูกผักกาดหอมโดยได้รับแสงอาทิตย์ให้น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุด แตกต่างจากการได้รับแสงรูปแบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 [13] แต่ขัดแย้งกับการศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกและการได้รับแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอกที่พบว่า ที่มีมีความเหมาะสมกับการปลูกถั่วงอกมากกว่าแสงจากธรรมชาติและแสงจากหลอดไฟ [6] อาจเนื่องมาจากผักบุ้งจีนและถั่วงอกเป็นพืชคนละชนิดจึงต้องการแสงคนละประเภท โดยต้นกล้าผักบุ้งจีนจัดเป็นไมโครกรีนหรือผักต้นอ่อนที่ได้จากเมล็ดพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนที่มีใบเลี้ยง ปลูกด้วยวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ต้องการแสงและธาตุอาหารเล็กน้อย ขณะที่ถั่วงอกจัดเป็นผักงอกหรือผักที่งอกจากเมล็ด ปลูกด้วยน้ำหรือวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ดินและไม่ต้องการแสง [2] อย่างไรก็ตามการได้รับปริมาณแสงมากเกินไปจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ทำให้คลอโรฟิลล์ถูกทำลายจนเกิดการเหลืองของเนื้อเยื่อ และมีผลให้เอนไซม์ไม่สามารถทำงานหรือทำงานได้ไม่ดีซึ่งปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบจะลดลงเมื่อมีความเข้มของแสงเพิ่มมากขึ้น [6] สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ที่พบว่าการได้รับแสงจากธรรมชาติควบคู่กับแสงจากหลอดไฟทำให้อต้นกล้าผักบุ้งจีนมีการเจริญเติบโตในด้านจำนวนรากฝอย แรกเกิดและน้ำหนักแห้งต่ำกว่าการได้รับแสงรูปแบบอื่น ๆ

การศึกษานี้พบว่า ปริมาณดินที่เพิ่มขึ้นจาก 30 กรัม เป็น 60 และ 90 กรัม ทำให้อต้นกล้าผักบุ้งจีนมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นโดยเฉพาะในด้านร้อยละการงอก แต่สำหรับการเจริญเติบโตในด้านจำนวนรากฝอยแรกเกิด ความยาวลำต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง เป็นการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการศึกษารoundต่อไปควรศึกษาว่าการเพิ่มปริมาณดินในระดับเท่าไรจึงจะทำให้ต้นกล้าผักบุ้งจีนมีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดและยังเป็นจุดคุ้มทุนกับราคาดิน ควรศึกษาการใช้ดินผสมกับวัสดุปลูกอื่น ๆ เช่น การใช้ดิน 60 กรัม และ 90 กรัม ผสมกับแกลบดิบ เนื่องจากแกลบดิบเป็นวัสดุปลูกที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดโพรงอากาศในดิน ระบบรากของพืชจะสามารถงอกไชหาอาหารได้ดี และมีสารซิลิกา (Silica) ที่ยังไม่ย่อยสลาย ให้ธาตุซิลิกอน สามารถตรึงไนโตรเจนและออกซิเจนในอากาศไว้ในดิน ทำให้ดินมีธาตุอาหารเพียงพอต่อพืช ดินจึงมีช่องว่างระบายน้ำและระบายอากาศได้ดี [14] ควรศึกษาการได้รับแสงรูปแบบอื่น ๆ เช่น การนำผ้าขาวมาคลุมเพื่อไม่ให้พืชเกิดการสังเคราะห์แสงตลอดเวลาที่ทำการทดลอง รวมถึงควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน เช่น ประเภทของดิน ปริมาณน้ำ และอุณหภูมิ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ที่ต้องการปลูกต้นกล้าผักบุ้งจีนสำหรับรับประทานเองหรือทำการค้าขายในเชิงพาณิชย์ได้ทราบวิธีการปลูกที่เหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Sangyojam P. Extending the storage life of water convolvulus [MSc thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 1989. Thai.
2. Lueangprasert K, Saelim K. Relation of different growing media on growth of morning glory microgreens. RMUTSV Res. J. 2022; 14(2): 485-496. Thai.
3. Nuprom K. Organic kang kong production by using zeolite. Proceedings of the 9th Rajamangala University of Technology National Conference; 2017 Aug 29- 31; Thailand. Surin: Rajamangala University of Technology Isan Surin Campus; 2017. Thai.

4. Maikami M. Effect of soil containing coffee grounds on germination and growth of water convolvulus seedling. J. of Sci. and Sci. Ed. 2021; 4(2): 155-163. Thai.
5. Onsri K, Chanchula N, Ladawan J. Effect of light-emitting diode (LED) on growth of four different lettuce varieties. Thai J. of Sci and Technol. 2020; 9(4): 529-538. Thai.
6. Wannawas P, Riansut W. Influence of planting materials and light exposure on bean sprout growth. RMUTSV Research J. 2020; 12(1): 1-12. Thai.
7. Rattanachote K, Marnadee Ch. Effect of red, white, and blue light-emitting diodes (LEDs) on growth by artificial lighting system for sunflower sprouts. Proceedings of the RSU National Research Conference 2021 on Science and Technology; 2021 Apr 30; Thailand. Bangkok: Rangsit University; 2021. Thai.
8. Ananda Development Public Company Limited. 21 ways to grow vegetables in a kitchen garden for condo people, it's easy to grow and grow fast for sure! [Internet]. 2023 [update 2023 Mar 28; cited 2023 Mar 28]. Available from: <https://www.ananda.co.th/blog/thegenc/ปลูกผักสวนครัว-คอนโด>.
9. Riansut W. Experimental designs. Songkhla: Thaksin University Book Center; 2019. Thai.
10. Pongpornsup V. Design of experiment. For Quality Magazine. 2016; 23(218): 17-19. Thai.
11. Likitchaikul M. Environmental factors on sachu inchi [Internet]. 2022 [update 2022 Oct 15; cited 2022 Oct 15]. Available from: <https://bsru.net/ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมต่อต้นดาวอินคา>.
12. Soil Improvement Research and Development Group. Soil management information [Internet]. 2022 [update 2022 Nov 9; cited 2022 Nov 9]. Available from: https://www.idd.go.th/Web_Soil/Page_02.htm
13. Rittiram J, Tira-umphon A. Effects of light intensity on growth and yield of lettuce in plant factory system. Khon Kaen Agr. J. 2019; 47(6): 1243-1250. Thai.
14. Office of Agriculture and Cooperatives, Ubon Ratchathani Province. Use raw rice husks to improve the soil properly [Internet]. 2022 [update 2022 Nov 15; cited 2022 Nov 15]. Available from: https://www.opsmoac.go.th/ubonratchathani-article_prov-preview-431291791869