

ชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อการเจริญ ของต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียว

Soil Type and Amount of Watering on the Growth of Chinese Cabbage (pai-tsai) Seedlings

กิริติกานต์ โพธิ์ทองศิริกุล นัยนา เสงส์สุก และ วรางคณา เรียนสุทธิ *

Kiratikan Phothongsirikun, Naiyana Sengsuk and Warangkha Riansut *

Received: 10 April 2020, Revised: 22 May 2020, Accepted: 29 July 2020

บทคัดย่อ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของผักกาดขาวไคโตเกียวขึ้นอยู่กับชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำ โดยเกษตรกรได้พบปัญหาเกี่ยวกับอัตราการรอดที่ต่ำของผักกาดขาวไคโตเกียวในระยะเพาะกล้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำที่มีต่อการเจริญของผักกาดขาวไคโตเกียว ภายหลังการเพาะกล้าอายุ 28 วัน ทำการทดลองโดยมีปัจจัยในการปลูก คือ ดิน 3 ชนิด (ดินร่วน ดินทราย และดินร่วนปนทราย) และการให้น้ำ 3 ระดับ (10, 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อวัน) เก็บข้อมูลการเจริญภายหลังการเพาะกล้า ได้แก่ ร้อยละการรอด น้ำหนักสด ความสูงของต้น และความยาวราก ผลการวิจัยพบว่า ชนิดของดินมีอิทธิพลต่อการเจริญ โดยการเพาะกล้าในดินร่วนมีความเหมาะสมสำหรับการเพาะกล้าผักกาดขาวไคโตเกียว เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด น้ำหนักสด และความยาวรากสูงที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 69.63, 0.019 กรัม และ 2.58 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่พบอิทธิพลของปริมาณการให้น้ำ รวมถึงไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำที่มีต่อผลการทดลองทั้งหมด

คำสำคัญ: ผักกาดขาวไคโตเกียว, การเจริญ, ชนิดของดิน, ปริมาณการให้น้ำ

ABSTRACT

Factors related to the growth of Chinese cabbage (pai-tsai) depends on the soil type and the amount of watering. The farmers have found problems with the low survival rate of Chinese cabbage (pai-tsai) in the seedling stage. Therefore, the objective of this research was to study the influence of soil type and amount of watering supply on the growth of Chinese cabbage (pai-tsai) after 28-day seedling. The experiment was conducted with planting factors which were three types of soil (loam, sand, and sandy loam) and three levels of watering (10, 20, and 30 milliliters per day). After planting, the researchers collected survival percentage, fresh weight, plant height, and root length. The results of the research showed that soil types influenced the growth of Chinese cabbage (pai-tsai). The loam was suitable for planting the Chinese cabbage (pai-tsai). Since the loam gave the highest average survival percentage (69.63%), fresh weight (0.019 grams), and root length (2.58 centimeters). This experiment also showed that there were no influence of watering and no interaction effect between soil types and watering on all results.

Key words: Chinese cabbage (pai-tsai), growth, soil type, amount of watering

บทนำ

ผักกาดขาวไคโตเกียวนั้นชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lactuca sativa* var. *crispa* L. ชื่อสามัญคือ Chinese cabbage (pai-tsai) อยู่ในวงศ์ Brassicaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนเหนือของประเทศจีน เป็นผักในตระกูลกะหล่ำ ลักษณะคล้ายผักกาดขาวปลี แตกต่างกันตรงลักษณะใบของผักกาดขาวไคโตเกียวนั้นจะไม่ห่อเป็นหัวและมีก้านใบแคบ ผักกาดขาวไคโตเกียวนั้นสรรพคุณทางยา เช่น แก้อาเจียน ขับเสมหะ แก้พิษจากสุรา ช่วยย่อยอาหาร ขับปัสสาวะ ทำให้ขับถ่ายได้ง่าย ในตำรายาจีนมีการใช้รักษาโรคขาดวิตามินและแคลเซียมในเด็ก ช่วยป้องกันมะเร็งในลำไส้ มีโฟเลต (Folate) ช่วยควบคุมระบบเส้นประสาทและ DNA ของทารกในระยะครรภ์ 3 เดือนแรก มีผลต่อการสังเคราะห์สาร DNA ในร่างกาย และช่วยให้เม็ดเลือดแดงแข็งแรง มีคุณภาพดี ผักกาดขาวไคโตเกียวนั้นสามารถปลูกได้ทั้งบนดินและในน้ำ สำหรับดินที่เหมาะสมกับการปลูกคือ ดินร่วน ในดินเหนียวก็

สามารถปลูกได้ แต่ต้องทำให้ดินสามารถระบายน้ำได้ดี ส่วนวิธีการปลูกในน้ำอาจใช้ฟองน้ำช่วยในการปลูก ซึ่งเรียกว่าวิธีการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ การปลูกควรให้น้ำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ไม่ควรขาดน้ำ และได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน (Posalak, 2016; Duangsumrit and Mingkwan, 2018)

Posalak (2016) ได้ศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพจากผักตบชวาและหอยเชอรี่ ต่อปริมาณสารสีที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณกรดแอสคอร์บิกในผักกาดขาวไคโตเกียวน้ำได้ระบบปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ ผลการวิจัยพบว่า ผักกาดขาวไคโตเกียวน้ำที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ในอัตรา 1 : 1000 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมต่อต้น พื้นที่ใบรวมต่อต้น อัตราการเจริญสัมพัทธ์ และอัตราส่วนน้ำหนักแห้งรากต่อต้นมีค่ามากที่สุด น้ำหนักชีวภาพสูตรผสมในอัตรา 1 : 500 มีผลทำให้น้ำหนักใบจำเพาะมีค่ามากที่สุด และสารละลายธาตุอาหารสูตรปกติทำให้มีความสูงมากที่สุด แต่ให้ผล

ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ในอัตรา 1 : 500 นอกจากนี้ น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ในอัตรา 1 : 500 มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณแคโรทีนอยด์ และปริมาณเบต้าแคโรทีนในใบของผักกาดขาวไคโตเกียวกวามากที่สุด ส่วนน้ำหมักชีวภาพจากผักตบชวาในอัตรา 1 : 500 ส่งผลให้ปริมาณกรดแอสคอร์บิกในใบมีค่ามากที่สุด จากผลทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นได้ว่า การใช้ น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่มีผลต่อการเจริญของผักกาดขาวไคโตเกียวกวามากที่สุด และ Duangsumrit and Mingkwan (2018) ได้ศึกษาการใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักชีวภาพจากใบยูคาลิปตัส 4 ระดับ ที่ส่งผลต่อการเจริญของผักกาดขาวไคโตเกียวกาน้ำ ได้แก่ การใช้ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากใบยูคาลิปตัสในอัตรา 75, 90 และ 105 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร ผลการวิจัยพบว่า การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากใบยูคาลิปตัส 105 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร ทำให้ผักกาดขาวมีค่าเฉลี่ยความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ และน้ำหนักสดมากที่สุด ในขณะที่การไม่ใช้ปุ๋ยทำให้ผักกาดขาวมีผลผลิตต่ำที่สุด จึงกล่าวได้ว่า การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากใบยูคาลิปตัสในอัตรา 105 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของผักกาดขาวได้เป็นอย่างดี จากผลการศึกษาข้างต้น พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของผักกาดขาวไคโตเกียวกวขึ้นอยู่กับการให้น้ำหมักชีวภาพและปริมาณของปุ๋ยหมัก นอกจากนี้ Posalak (2016) และ Duangsumrit and Mingkwan (2018) ได้สรุปในงานวิจัยตรงกันว่า ผักกาดขาวไคโตเกียวกสามารถเจริญได้ทั้งบนดินและในน้ำ โดยเกษตรกรได้พบปัญหาเกี่ยวกับอัตราการรอดที่ต่ำของผักกาดขาวไคโตเกียวกในระยะเพาะกล้า (25-30 วัน) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาผลของชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำที่มีต่อการเจริญของต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวกในระยะเพาะกล้า

28 วัน เนื่องจากเป็นระยะเพาะกล้าที่เหมาะสมที่สุด โดยศึกษาอัตราการรอด น้ำหนักสด ความสูงของต้น และความยาวราก ผลการศึกษาครั้งนี้จะช่วยแก้ปัญหาให้แก่เกษตรกรที่ทำการปลูกผักกาดขาวไคโตเกียวก ช่วยให้เกษตรกรทราบว่า ชนิดใดและการให้น้ำระดับใดที่เหมาะสมต่อการเจริญในระยะเพาะกล้าของผักกาดขาวไคโตเกียวก ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มผลผลิตและรายได้ให้แก่เกษตรกรในอนาคตต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อการเจริญของต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวกที่มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง โดยเริ่มต้นเพาะเมล็ดผักกาดขาวไคโตเกียวก พันธุ์เบกาน่า 6803 ระหว่างวันที่ 6 กันยายนถึง 3 ตุลาคม พ.ศ. 2562 รวมระยะเวลาเพาะต้นกล้า 28 วัน วางแผนการทดลองแบบ 3×3 แฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ (3×3 Factorial in completely randomized design) จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 15 ต้น มีปัจจัยในการปลูก คือ ปัจจัยที่ 1 ดิน 3 ชนิด ได้แก่ ดินร่วน ดินทราย และดินร่วนปนทราย ปัจจัยที่ 2 การให้น้ำ 3 ระดับ ได้แก่ 10, 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อวัน ดังนั้นจะมีอิทธิพลรวม 9 รูปแบบ ได้แก่ ดินร่วนโดยให้น้ำ 10 มิลลิลิตรต่อวัน ดินร่วนโดยให้น้ำ 20 มิลลิลิตรต่อวัน ดินร่วนโดยให้น้ำ 30 มิลลิลิตรต่อวัน ดินทรายโดยให้น้ำ 10 มิลลิลิตรต่อวัน ดินทรายโดยให้น้ำ 20 มิลลิลิตรต่อวัน ดินทรายโดยให้น้ำ 30 มิลลิลิตรต่อวัน ดินร่วนปนทรายโดยให้น้ำ 10 มิลลิลิตรต่อวัน ดินร่วนปนทรายโดยให้น้ำ 20 มิลลิลิตรต่อวัน และดินร่วนปนทรายโดยให้น้ำ 30 มิลลิลิตรต่อวัน

1. การเตรียมเมล็ด

1.1 คัดเลือกเมล็ดผักกาดขาวไคโตเกียวกพันธุ์เบกาน่า 6803 จำนวน 405 เมล็ด ผลิตโดยบริษัทเพื่อนเกษตรกร จำกัด มีร้อยละการงอกไม่ต่ำกว่า

ร้อยละ 70 และวันหมดอายุ คือ วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2564

1.2 จัดเมล็ดผักกาดขาวไคโตเกียวเป็นชุดๆ ละ 15 เมล็ด จำนวน 27 ชุด ใส่ในถุงพลาสติกขนาด 2×5 เซนติเมตร เพื่อแยกเมล็ดเป็นชุด พร้อมทั้งติดหมายเลข 1-27 ไว้ที่ถุง เพื่อใช้ในการสุ่มหน่วยทดลองให้ได้รับปัจจัยในการปลูกต่อไป

2. การเตรียมอุปกรณ์ปลูก

2.1 เตรียมถุงดำที่ใช้ปลูกขนาดกว้าง 4 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว และสูง 8 นิ้ว จำนวน 27 ใบ

2.2 เตรียมดิน 3 ชนิดๆ ละ 9 ถุง ได้แก่ ดินร่วน ดินทราย และดินร่วนปนทราย (อัตราส่วนดินร่วน: ทราย เป็น 1 : 1 หรือน้ำหนักดินร่วนและทรายเท่ากัน คือ 100 กรัม/ถุง) บรรจุลงถุงเพาะกล้า น้ำหนัก 200 กรัม/ถุง กลี่ยดินให้ทั่วถุงจะได้ดินในแต่ละถุงมีความหนาประมาณ 4 เซนติเมตร รดน้ำให้ดินมีความชุ่มชื้น

2.3 เตรียมระดับน้ำ 3 ระดับ ได้แก่ 10, 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อวัน รดน้ำเช้าและเย็น ครั้งละ 5, 10 และ 15 มิลลิลิตร โดยใช้หลอดฉีดยาขนาด 20 มิลลิลิตร เป็นอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำที่จะใช้รดเมล็ดผักกาดขาวไคโตเกียวต่อครั้งในแต่ละวัน

2.4 ชุดปลูกจะมีจำนวน 27 ชุด ได้แก่ ดิน 3 ชนิด $\times$ การให้น้ำ 3 ระดับ $\times$ การทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

3. วิธีการปลูกและการดูแล

3.1 สุ่มเมล็ดผักกาดขาวไคโตเกียวที่จัดไว้เป็นชุดในถุง ชุดละ 15 เมล็ด จำนวน 27 ชุด ซึ่งมีหมายเลข 1-27 ติดไว้ที่ถุง ลงปลูกในชุดปลูกเพื่อให้

ได้รับปัจจัยในการปลูก คือ ดิน 3 ชนิด (ดินร่วน ดินทราย และดินร่วนปนทราย) และการให้น้ำ 3 ระดับ (10, 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อวัน) อย่างสุ่มสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ (Pongpomsup, 2016)

3.2 นำชุดปลูกทั้ง 27 ชุดวางในโรงเรือนเพาะชำที่โดนแสงอาทิตย์ตลอดระยะเวลาทำการทดลอง 28 วัน คือ วันที่ 6 กันยายนถึง 3 ตุลาคม พ.ศ. 2562 และทำการดูแลรักษาลักษณะเดียวกัน โดยไม่มีการให้ปุ๋ยใดๆ เพิ่มเติม

3.3 รดน้ำ 2 ครั้ง เวลา 7.30 น. และ 17.30 น. ครั้งละ 5, 10 และ 15 มิลลิลิตร รวม 10, 20 และ 30 มิลลิลิตร ต่อวัน

4. การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญของต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวที่อายุ 28 วัน ในวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2562 โดยการชั่งตวงจากเมล็ดที่งอกเท่านั้น นำต้นกล้าที่ได้ไปล้างน้ำทำความสะอาดเพื่อเอาดินออก ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ นับจำนวนต้นกล้าที่รอดจากการปลูกผักกาดขาวไคโตเกียวทั้งหมด 15 เมล็ด/ชุดปลูก เพื่อคำนวณเป็นร้อยละการรอดดังสมการที่ (1) โดยต้นกล้าที่รอด คือ ต้นกล้าที่มีลักษณะอวบน้ำทั้งต้น ชั่งน้ำหนักสด (กรัม) ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก วัดความสูงของต้น (เซนติเมตร) และความยาวราก (เซนติเมตร) ด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper) โดยความสูงของต้นจะวัดจากลำต้นที่ต่อจากส่วนรากถึงปลายที่สูงที่สุด และความยาวรากจะวัดจากโคนต้นถึงปลายรากเส้นที่ยาวที่สุด

$$\text{ร้อยละการรอด} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าที่รอด}}{\text{จำนวนต้นกล้าที่ปลูก}} \times 100 \quad (1)$$

15

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำข้อมูลการเจริญ ได้แก่ ร้อยละการรอด น้ำหนักสด ความสูงของต้น และความยาวราก

มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) แบบแฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ที่มี 2 ปัจจัย (Riansut, 2019) โดยพิจารณาการมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 1 ร้อยละการรอดของต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวที่อายุ 28 วัน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน และผล การเปรียบเทียบพหุคูณด้วยการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน

	ปัจจัย	ร้อยละการรอด	F-test	p-value
ชนิดของดิน	ดินร่วน	69.63 ^a ± 14.19	41.145	0.000**
	ดินทราย	25.93 ^b ± 24.82		
	ดินร่วนปนทราย	11.11 ^b ± 8.16		
การให้น้ำ	10 มิลลิลิตร/วัน	39.26 ± 30.08	3.146	0.067 ^{ns}
	20 มิลลิลิตร/วัน	41.48 ± 28.83		
	30 มิลลิลิตร/วัน	25.93 ± 32.73		
อิทธิพลร่วม	ดินร่วน, 10 มิลลิลิตร/วัน	62.22 ± 20.37	2.658	0.067 ^{ns}
	ดินร่วน, 20 มิลลิลิตร/วัน	77.78 ± 10.18		
	ดินร่วน, 30 มิลลิลิตร/วัน	68.89 ± 10.18		
	ดินทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	46.67 ± 30.55		
	ดินทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	26.67 ± 13.34		
	ดินทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	4.45 ± 3.85		
	ดินร่วนปนทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	8.89 ± 3.85		
	ดินร่วนปนทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	20.00 ± 6.67		
	ดินร่วนปนทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	4.45 ± 3.85		

** แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ns แทนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยวิธีการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน

จากการนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการ วิเคราะห์ความแปรปรวนของร้อยละการรอดของ ผักกาดขาวไคโตเกียวมารวสอบข้อสมมุติ พบว่า ความคลาดเคลื่อนของร้อยละการรอดของผักกาดขาว ไคโตเกียวเมื่อปลูกด้วยดินที่แตกต่างกันทั้ง 3 ชนิด มี การแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ดินร่วน: S-W statistic = 0.979, p -value = 0.961, ดินทราย : S-W statistic = 0.955, p -value = 0.740, ดินร่วนปนทราย : S-W statistic = 0.978, p -value = 0.952, Levene statistic = 2.351, p -value = 0.117) ความคลาดเคลื่อนของร้อยละการรอด

ของผักกาดขาวไคโตเกียวเมื่อปลูกด้วยการให้น้ำที่ แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีการแจกแจงปกติและมี ความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (10 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.959, p -value = 0.787, 20 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.962, p -value = 0.815, 30 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.922, p -value = 0.408, Levene statistic = 2.794, p -value = 0.081) จากผล การตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความ แปรปรวน พบว่า ข้อสมมุติเป็นจริง ทำให้ผลการ วิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ในตารางที่ 1 มี ความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

2. น้ำหนักสด

ผลการศึกษาพบว่า การเพาะต้นกล้าผักกาดขาวไดโตเกียวนในดินร่วนให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดสูงสุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 มีค่าเท่ากับ 0.019 กรัมต่อต้น ในขณะที่การเพาะกล้าในดินทรายและดินร่วนปนทรายให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 มีค่าเท่ากับ

0.010 และ 0.008 กรัมต่อต้น ตามลำดับ สำหรับการให้น้ำ พบว่า ปริมาณน้ำที่ได้รับไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่มีผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อน้ำหนักสด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักสดของต้นกล้าผักกาดขาวไดโตเกียวนที่อายุ 28 วัน (กรัมต่อต้น) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและผลการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยการทดสอบพหุพิสัยของคันแคน

	ปัจจัย	น้ำหนักสด (กรัม)	F-test	p-value
ชนิดของดิน	ดินร่วน	0.019 ^a ± 0.006	17.226	0.000**
	ดินทราย	0.010 ^b ± 0.004		
	ดินร่วนปนทราย	0.008 ^b ± 0.005		
การให้น้ำ	10 มิลลิลิตร/วัน	0.012 ± 0.006	4.921	0.020*
	20 มิลลิลิตร/วัน	0.015 ± 0.008		
	30 มิลลิลิตร/วัน	0.009 ± 0.006		
อิทธิพลร่วม	ดินร่วน, 10 มิลลิลิตร/วัน	0.018 ± 0.007	0.452	0.770 ^{ns}
	ดินร่วน, 20 มิลลิลิตร/วัน	0.024 ± 0.004		
	ดินร่วน, 30 มิลลิลิตร/วัน	0.015 ± 0.003		
	ดินทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	0.011 ± 0.002		
	ดินทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	0.011 ± 0.002		
	ดินทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	0.007 ± 0.006		
	ดินร่วนปนทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	0.007 ± 0.002		
	ดินร่วนปนทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	0.011 ± 0.006		
	ดินร่วนปนทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	0.005 ± 0.004		

** แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

* แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ns แทนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยวิธีการทดสอบพหุพิสัยของคันแคน

จากการนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดของ

ผักกาดขาวไดโตเกียวนมาตรวจสอบข้อสมมุติ พบว่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักสดของผักกาดขาว

ไคโตเกียวก่อนเมื่อปลูกด้วยดินที่แตกต่างกันทั้ง 3 ชนิด มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ดินร่วน : S-W statistic = 0.952, p -value = 0.712, ดินทราย : S-W statistic = 0.849, p -value = 0.072, ดินร่วนปนทราย : S-W statistic = 0.888, p -value = 0.191, Levene statistic = 0.485, p -value = 0.621) ความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักรากของผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนเมื่อปลูกด้วยการให้น้ำที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (10 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.930, p -value = 0.483, 20 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.935, p -value = 0.526, 30 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.831, p -value = 0.046, Levene statistic = 0.048, p -value = 0.953) จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ข้อสมมุติเป็นจริง ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ในตารางที่ 2 มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

3. ความสูงของต้น

ผลการศึกษาพบว่า ชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนแตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อความสูงของต้น (ตารางที่ 3)

จากการนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของต้นผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนมาตรวจสอบข้อสมมุติ พบว่า ความคลาดเคลื่อนของความสูงของต้นผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนเมื่อปลูกด้วยดินที่แตกต่างกันทั้ง 3 ชนิด มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ดินร่วน : S-W statistic = 0.846, p -value = 0.067, ดินทราย : S-W statistic = 0.889, p -value = 0.195, ดินร่วนปนทราย : S-W statistic = 0.826, p -value = 0.040, Levene statistic =

1.248, p -value = 0.305) ความคลาดเคลื่อนของความสูงของต้นผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนเมื่อปลูกด้วยการให้น้ำที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (10 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.976, p -value = 0.938, 20 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.884, p -value = 0.172, 30 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.898, p -value = 0.240, Levene statistic = 6.687, p -value = 0.017) จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ข้อสมมุติเป็นจริง ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ในตารางที่ 3 มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

4. ความยาวราก

ผลการศึกษาพบว่า การเพาะต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนในดินร่วนและดินร่วนปนทราย ให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากสูงไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 มีค่าเท่ากับ 2.58 และ 1.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การเพาะกล้าในที่ดินทรายให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากน้อยที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 มีค่าเท่ากับ 0.44 เซนติเมตร สำหรับการให้น้ำพบว่า ปริมาณน้ำที่ได้รับไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของความยาวราก รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อความยาวราก (ตารางที่ 4)

จากการนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวรากของผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนมาตรวจสอบข้อสมมุติ พบว่า ความคลาดเคลื่อนของความยาวรากของผักกาดขาวไคโตเกียวก่อนเมื่อปลูกด้วยดินที่แตกต่างกันทั้ง 3 ชนิด มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ดินร่วน : S-W statistic = 0.876, p -value = 0.143, ดินทราย : S-W statistic = 0.924, p -value = 0.429, ดินร่วนปนทราย : S-W statistic = 0.942, p -value = 0.607, Levene statistic =

1.816, p -value = 0.184) ความคลาดเคลื่อนของความยาวรากของผักกาดขาวไดโตเกียวเมื่อปลูกด้วยการให้น้ำที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (10 มิลลิลิตร: S-W statistic = 0.856, p -value = 0.088, 20 มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.859, p -value = 0.092, 30

มิลลิลิตร : S-W statistic = 0.984, p -value = 0.983, Levene statistic = 2.362, p -value = 0.116) จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ข้อสมมุติเป็นจริง ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้ในตารางที่ 4 มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นกล้าผักกาดขาวไดโตเกียวที่อายุ 28 วัน (เซนติเมตร) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน และผลการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน

ปัจจัย		ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	F-test	p -value
ชนิดของดิน	ดินร่วน	6.13 ± 0.73	0.410	0.670 ^{ns}
	ดินทราย	6.17 ± 2.44		
	ดินร่วนปนทราย	5.45 ± 2.08		
การให้น้ำ	10 มิลลิลิตร/วัน	6.16 ± 0.63	2.405	0.119 ^{ns}
	20 มิลลิลิตร/วัน	6.76 ± 0.61		
	30 มิลลิลิตร/วัน	4.84 ± 2.87		
อิทธิพลร่วม	ดินร่วน, 10 มิลลิลิตร/วัน	5.80 ± 0.48	0.288	0.882 ^{ns}
	ดินร่วน, 20 มิลลิลิตร/วัน	6.85 ± 0.57		
	ดินร่วน, 30 มิลลิลิตร/วัน	5.75 ± 0.68		
	ดินทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	6.58 ± 0.90		
	ดินทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	7.28 ± 0.35		
	ดินทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	4.67 ± 4.16		
	ดินร่วนปนทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	6.11 ± 0.28		
	ดินร่วนปนทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	6.15 ± 0.24		
	ดินร่วนปนทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	4.10 ± 3.61		

ns แทนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ความยาวรากของต้นกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวกวที่อายุ 28 วัน (เซนติเมตร) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน และผลการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน

	ปัจจัย	ความยาวราก (เซนติเมตร)	F-test	p-value
ชนิดของดิน	ดินร่วน	2.58 ^a ± 0.58	30.295	0.000**
	ดินทราย	0.44 ^b ± 0.24		
	ดินร่วนปนทราย	1.88 ^a ± 0.85		
การให้น้ำ	10 มิลลิลิตร/วัน	1.70 ± 1.05	2.637	0.099 ^{ns}
	20 มิลลิลิตร/วัน	1.92 ± 1.08		
	30 มิลลิลิตร/วัน	1.28 ± 1.13		
อิทธิพลรวม	ดินร่วน, 10 มิลลิลิตร/วัน	2.57 ± 0.12	0.541	0.708 ^{ns}
	ดินร่วน, 20 มิลลิลิตร/วัน	2.83 ± 0.76		
	ดินร่วน, 30 มิลลิลิตร/วัน	2.33 ± 0.76		
	ดินทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	0.41 ± 0.10		
	ดินทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	0.60 ± 0.10		
	ดินทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	0.32 ± 0.39		
	ดินร่วนปนทราย, 10 มิลลิลิตร/วัน	2.11 ± 0.69		
	ดินร่วนปนทราย, 20 มิลลิลิตร/วัน	2.32 ± 0.09		
	ดินร่วนปนทราย, 30 มิลลิลิตร/วัน	1.20 ± 1.15		

** แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ns แทนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยตามแนวดังที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยวิธีการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน

จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ดินร่วนมีความเหมาะสมกับการเพาะกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวกว เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดน้ำหนักรอด และความยาวรากสูงที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Duangsumrit and Mingkwan (2018) ที่รายงานว่าการปลูกผักกาดขาวไคโตเกียวกวที่เหมาะสมกับการปลูกผักกาดขาวไคโตเกียวกว คือ ดินร่วน อย่างไรก็ตามการเพาะกล้าผักกาดขาวไคโตเกียวกวสามารถเพาะได้ในดินเหนียว แต่ต้องทำให้ดินเหนียวสามารถระบายน้ำได้ดี สำหรับปริมาณการให้น้ำสำหรับการทดลองนี้ พบว่า

ไม่มีผลต่อร้อยละการรอด น้ำหนักรอด ความสูงของต้น และความยาวราก สอดคล้องกับการศึกษาของ Duangsumrit and Mingkwan (2018), Posalak (2016) และ Jaichuen *et al.* (n.d.) ที่รายงานว่าการปลูกผักกาดขาวไคโตเกียวกวควรรดน้ำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ไม่ควรขาดน้ำ และให้ได้รับแสงแดดตลอดทั้งวัน ซึ่งการให้น้ำที่ใช้ศึกษาครั้งนี้อาจมีปริมาณการให้ที่ใกล้เคียงกันมากเกินไป จึงทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของระดับน้ำต่อผลการทดลอง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการให้น้ำที่ระดับ 20 มิลลิลิตรต่อวัน

พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด น้ำหนักสด ความสูงของต้น และความยาวรากสูงกว่าการให้น้ำ อีก 2 ระดับที่ศึกษา แต่เป็นการสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป

การศึกษาชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญในระยะเพาะกล้า 28 วัน ของผักกาดขาวไดโตเกียว ผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองแบบ 3×3 แฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 15 ต้น ทำการทดลองที่มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ระหว่างวันที่ 6 กันยายนถึง 3 ตุลาคม พ.ศ. 2562 โดยมีปัจจัยในการปลูก 2 ปัจจัย คือ ชนิดของดิน 3 ชนิด ได้แก่ ดินร่วน ดินทราย และดินร่วนปนทราย และการให้น้ำ 3 ระดับ ได้แก่ 10, 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อวัน ผลการวิจัยพบว่า

1. ดินร่วนทำให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดของผักกาดขาวไดโตเกียวสูงที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่ดินทรายและดินร่วนปนทรายให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดไม่แตกต่างกัน โดยปริมาณการให้น้ำไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดและไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อร้อยละการรอด

2. ดินร่วนทำให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของผักกาดขาวไดโตเกียวสูงที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่ดินทรายและดินร่วนปนทรายให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดไม่แตกต่างกัน โดยปริมาณการให้น้ำไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่มีผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อน้ำหนักสด

3. ชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำที่แตกต่างกัน ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยของความสูงของต้น ผักกาดขาวไดโตเกียวแตกต่างกัน และไม่มีอิทธิพล

ร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อความสูงของต้น

4. ดินร่วนและดินร่วนปนทรายทำให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากสูงไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่ดินทรายให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากต่ำที่สุด โดยการให้น้ำไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของความยาวราก และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อความยาวราก

จากผลการวิจัยทั้ง 4 ข้อข้างต้น สรุปได้ว่า ดินร่วนเป็นวัสดุเพาะกล้าที่มีความเหมาะสมในการเพาะกล้าผักกาดขาวไดโตเกียวมากที่สุด เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด น้ำหนักสด และความยาวรากสูงที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 69.63, 0.019 กรัม และ 2.58 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ถ้าพิจารณาเพียงความยาวรากที่สูงที่สุด พบว่า เกษตรกรสามารถเพาะกล้าผักกาดขาวไดโตเกียวโดยใช้ดินร่วนปนทรายก็ได้ ซึ่งจะทำให้ความยาวรากต่ำกว่าการเพาะกล้าโดยใช้ดินร่วนเล็กน้อยแบบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และถ้าพิจารณาเพียงความสูงของต้น พบว่า เกษตรกรสามารถเพาะกล้าผักกาดขาวไดโตเกียวโดยใช้ดินชนิดใดก็ได้ ซึ่งจะทำให้ความสูงของต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปริมาณการให้น้ำ พบว่า ไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด น้ำหนักสด ความสูงของต้น และความยาวราก รวมถึงไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของดินและปริมาณการให้น้ำต่อผลการทดลองทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

Duangsumrit, A. and Mingkwan, A. 2018. Application of Appropriate Ratio of Bio-Compost from Eucalyptus Leaf on Growth of Tokyo Cabbage, Bekana. Bachelor's Special Issue (Department of Agriculture), Buriram Rajabhat University. (in Thai)

- Jaichuen, T., Iamjaidee, L. Janasil, S. and Phaiyklin, J. n.d. **Hydroponics**. Available Source: <https://hydroponicsgarden.weebly.com/-hydroponic.html>, September 17, 2019. (in Thai)
- Pongpornsup, V. 2016. Design of Experiment. **For Quality Magazine** 23(218): 17-19. (in Thai)
- Posalak, K. 2016. Effects of Bioextract from Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* (C. Mart.) Solms) and Golden Apple Snail (*Pomacea canaliculata* Lamarck) on Photosynthetic Pigment Contents and Ascorbic Acid in Chinese Cabbage (*Brassica chinensis* var. *pekinensis* Rupr.) Grown In Hydroponic Culture. Master of Science (Biology), Burapha University. (in Thai)
- Riansut, W. 2019. **Experimental Designs**. Thaksin University Book Center, Songkhla. (in Thai)