



การเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งที่ใช้สารในการเจริญเติบโตต่างกัน Comparison of Chlorophylls contents in *Brassica chinensis* Just at difference treatments

นภัตสร อินรัญ¹ กนกวรรณ แยมยิม¹ รัตนมน แสงสุรินทร์¹ และศุภวัฒน์ วิสิฐศิริกุล²
Naphatsorn Inran¹, Kanokwan Yaemyim¹, Rattanamon Sangsurin¹
and Supawat Wisitsirikun²

¹นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

²อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งที่ใช้สารในการเจริญเติบโตต่างกัน ได้แก่ รดด้วยน้ำ ปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยยูเรีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยสารและระยะเวลาที่ต่างกัน และวิเคราะห์ปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยสารต่างกัน จากนั้นทำการเปรียบเทียบปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยสารต่างชนิดกัน ตามระยะเวลาที่ต่างกัน โดยปลูกผักกาดเขียววางตุ้งทั้งหมด 8 กระถาง แต่ละกระถางรดด้วยสารต่างชนิดกัน และทำการวัดการเจริญเติบโต โดยวัดทั้งหมด 3 ครั้ง ช่วงอายุ 23 วัน ช่วงอายุ 30 วัน และช่วงอายุ 38 วัน และวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้ง ด้วยวิธีสารละลายอะซิโตนและวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ในช่วงอายุ 23 วัน ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก + ปุ๋ยหมัก + ปุ๋ยยูเรีย มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ในช่วง 30 วัน ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก + ปุ๋ยยูเรีย มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ในช่วง 38 วัน ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย มีการเจริญเติบโตดีที่สุด และการวิเคราะห์หาคลอโรฟิลล์ ในช่วงอายุ 23 วัน ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วย ปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก มีค่าคลอโรฟิลล์สูงที่สุด 0.208 mg/g ในช่วงอายุ 30 วัน ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก มีค่าคลอโรฟิลล์สูงที่สุด 0.613 mg/g และในช่วงอายุ 38 วัน ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยยูเรีย มีค่าคลอโรฟิลล์สูงที่สุด 0.237 mg/g จากผลการวิจัยพบว่า ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยยูเรีย มีผลต่อการเจริญเติบโตและคลอโรฟิลล์ของพืชแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุของพืช

คำสำคัญ : คลอโรฟิลล์/ผักกาดเขียววางตุ้ง/การเจริญเติบโต

Abstract

In this research the researcher studied Chlorophyll content in Guangdong green lettuce using different growth substances, including water- irrigation, bio- compost, manure and urea fertilizer. The objective of this study aims compare the growth of Guangdong green lettuce that were watered with different substances and periods of time and analyzed the amount of chlorophyll in Guangdong green lettuce that were watered with different substances. Then, the chlorophyll content of Guangdong green cabbage was compared according to different periods A total of 8 pots of Cantonese mustard greens were planted, each pot being watered with a different substance. and measure the growth All were measured 3 times at 23 days, 30 days and 38 days and analyzed for chlorophyll content in Guangdong green lettuce with acetone solution and UV absorbance measurement-visual spectrophotometer. The results showed that at 23 days of age. Cantonese mustard greens that were watered with manure + compost + urea had the best growth. During the 30 day period. Cantonese mustard greens that were watered with manure + urea had the best growth. During 38 days, Guangdong greens that were watered with manure + urea had the



best growth and chlorophyll analysis. At 23 days of age, Guangdong green lettuce watered with manure + urea + compost had the highest chlorophyll value of 0.208 mg/g at the age of 30 days, the Cantonese mustard greens that were watered with manure The highest chlorophyll value was 0.613 mg/g and at 38 days of age. Cantonese mustard greens that were watered with urea The highest chlorophyll value is 0.237 mg/g. From the research results, it was found that manure, compost and urea the effect on plant growth and chlorophyll differed in different plant life stages.
Keywords : Chlorophyll/ Cantonese Green Cabbage/ Growth

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีพืชพันธุ์ทางการเกษตรมากมายจนได้ชื่อว่าเป็นประเทศทางเกษตรกรรม มีพืชพันธุ์ทางการเกษตรที่หลากหลาย ผักกาดเขียวกวางตุ้งก็ถือว่าเป็นพืชทางเศรษฐกิจของประเทศไทยชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกขายในท้องตลาด และปลูกไว้รับประทานในครัวเรือน เป็นพืชที่นิยมรับประทานทั้งก้านและใบ ผักกวางตุ้งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ สายพันธุ์สีขาวยุโรป และสายพันธุ์สีเขียว ผักกาดเขียวกวางตุ้ง (*Choy Sum*) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica chinensis* Just var *parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee อยู่ในวงศ์ *Cruciferae* เป็นผักที่นิยมรับประทานกันเป็นอย่างมาก เนื่องจากในผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นพืชผักทางการเกษตรที่นิยมปลูกรับประทานกันในครัวเรือนอีกทั้งยังมีคุณค่าทางสารอาหารสูง นอกจากนี้ในผักกาดเขียวกวางตุ้งยังมีคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ซึ่งเป็นสารประกอบที่พบได้ในส่วนที่มีสีเขียวของพืช เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการสังเคราะห์แสง คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่เป็นโมเลกุลรับพลังงานจากแสง และนำพลังงานดังกล่าวไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมีโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างสารอินทรีย์ เช่น น้ำตาล และนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิต ดังที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ทราบว่าการคลอโรฟิลล์นั้น มีประโยชน์ทั้งกับพืชและมีประโยชน์ต่อร่างกายของมนุษย์เป็นอย่างมาก จึงทำให้ผักกาดเขียวกวางตุ้ง ซึ่งเป็นผักใบเขียวที่อุดมไปด้วยคลอโรฟิลล์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นที่นิยมในการนำมาปรุงอาหารเพื่อรับประทานกันอย่างแพร่หลาย แต่ในปัจจุบันประเทศไทยประสบกับปัญหาสารเคมีตกค้างในพืชผักใบเขียวเป็นจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากการใช้สารเคมีของเกษตรกร โดยการฉีดพ่นสารเคมีขณะเพาะปลูกโดยไม่ปล่อยทิ้งไว้ให้สารเคมีที่ฉีดพ่นนั้นสลายตัวก่อนนำมาจำหน่าย ส่งผลให้ประชาชนหลีกเลี่ยงที่จะรับประทานพืชผักใบเขียว ทำให้ยอดการจำหน่ายผักใบเขียวลดลงไปด้วย เกษตรกรจึงเรียนรู้และปรับเปลี่ยนวิธีการเพาะปลูกผักใบเขียวใหม่ โดยการใช้ปุ๋ยทางการเกษตรแทนการใช้สารเคมีในการฉีดพ่น ซึ่งปุ๋ยทางการเกษตรมีหลากหลายชนิด มีทั้งปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ ปุ๋ยหมักชีวภาพที่ได้จากการนำเศษวัสดุจากธรรมชาติมาผ่านกระบวนการหมัก และปุ๋ยที่ได้จากสารเคมี เช่น ปุ๋ยยูเรีย เกษตรกรไทยจึงหันมาใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยเคมีกันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการใช้ปุ๋ยทางการเกษตรมีความสะดวกในการใช้งานอีกทั้งยังเป็นการเพิ่มธาตุอาหารต่างๆ ในดินให้กับพืชอีกด้วย จึงส่งผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว มีปริมาณคลอโรฟิลล์ที่สูงขึ้น และส่งผลทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้ดีมากยิ่งขึ้นนำไปสู่การสร้างอาหารเพื่อนำไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช อีกทั้งยังเป็นการนำสิ่งของที่ไม่มีความจำเป็นกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดและทำให้พืชผักใบเขียวไร้สารพิษตกค้าง (สุรรัตน์ แซ่ลิ้ม, 2546)

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยที่มุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยในการปลูกผักจีน เพื่อให้ได้ผักที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค อาทิ สุรรัตน์ แซ่ลิ้ม (2546) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักบุงจีนที่รดด้วยสารต่างชนิด โดย วิถี วิถี-วิไลเบิลสเปกโทรโสมิเตอร์ ได้ศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์และการเจริญเติบโตของผักบุงจีน โดยรดด้วยน้ำ น้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ และน้ำปุ๋ยยูเรีย พบว่าการเจริญเติบโตของผักบุงจีนที่รดด้วยน้ำปุ๋ยยูเรียมีขนาดและความสูงมากกว่าผักบุงจีนที่รดด้วยน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ และน้ำ ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักบุงจีน พบว่ากระถางที่รดด้วยปุ๋ยยูเรีย มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากที่สุด รองลงมาได้แก่ น้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ และน้ำ ตามลำดับ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาข้างต้นเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและปริมาณในผักบุงจีนโดยใช้ปุ๋ยชนิดต่างกันเท่านั้น ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใช้สารในการเจริญเติบโตต่างกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใช้สารในการเจริญเติบโตต่างกัน และที่เลือกผักกาดเขียวกวางตุ้ง เพราะเป็นผักที่นิยมปลูกรับประทานในครัวเรือน ปลูกง่าย ดูแล

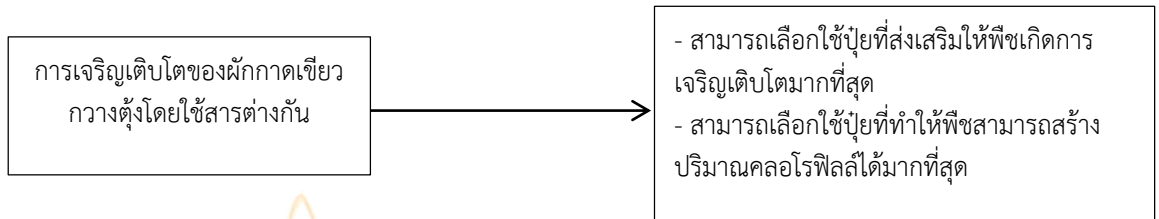


รักษาง่าย มีอายุการเก็บเกี่ยวที่สั้น วิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อหาปริมาณคลอโรฟิลล์ ในผักกาดเขียว
กวางตุ้งในระยะเวลาที่ต่างกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้งที่รดด้วยสารและระยะเวลาที่ต่างกัน
- 2) เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียวกวางตุ้งที่รดด้วยสารและ
ระยะเวลาที่ต่างกัน

กรอบความคิดการวิจัย



ขอบเขตการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ ในผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใช้สารในการ
เจริญเติบโตต่างกัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผักกาดเขียวกวางตุ้ง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกขึ้นเอง โดยเฉพาะเลี้ยงเมล็ดผักกาด
เขียวกวางตุ้งในถาดเพาะเลี้ยงพืช จำนวน 8 ถาด รดด้วยน้ำเป็นประจำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง หลังจากเพาะเลี้ยงใน
ถาดเพาะพืชครบ 21 วัน ทำการย้ายพืชมาปลูกในถาดเพาะชำ จำนวน 8 ถู โดยแบ่งพืชออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มควบคุม : ถูเพาะชำพืชที่ 1 รดด้วยน้ำธรรมดา

กลุ่มทดลอง : ถูเพาะชำพืชที่ 2 รดด้วยน้ำที่ละลายกับปุ๋ยคอกทุกวัน ในอัตราส่วนปุ๋ย
คอก 1 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ถูเพาะชำพืชที่ 3 รดด้วยน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพทุกวัน ในอัตราส่วนน้ำปุ๋ยหมัก
ชีวภาพ 1 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ถูเพาะชำพืชที่ 4 รดด้วยน้ำที่ละลายกับปุ๋ยยูเรียทุกวัน ในอัตราส่วนปุ๋ย
ยูเรีย 1 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ถูเพาะชำพืชที่ 5 รดด้วยน้ำที่ละลายกับปุ๋ยยูเรียผสมกับปุ๋ยคอก ใน
อัตราส่วนปุ๋ยยูเรีย 0.5 กรัม ปุ๋ยคอก 0.5 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ถูเพาะชำพืชที่ 6 รดด้วยน้ำที่ละลายกับปุ๋ยยูเรียผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ ใน
อัตราส่วนปุ๋ยยูเรีย 0.5 กรัม ปุ๋ยหมักชีวภาพ 0.5 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ถูเพาะชำพืชที่ 7 รดด้วยน้ำที่ละลายกับปุ๋ยคอกผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ ใน
อัตราส่วนปุ๋ยคอก 0.5 กรัม ปุ๋ยหมักชีวภาพ 0.5 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ถูเพาะชำพืชที่ 8 รดด้วยน้ำที่ละลายกับปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยยูเรียและผสมกับ
ปุ๋ยหมักชีวภาพ ในอัตราส่วนปุ๋ยคอก 0.35 กรัม ปุ๋ยยูเรีย 0.35 กรัม ปุ๋ย
หมักชีวภาพ 0.3 กรัมต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตอนที่ 1 การเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง



ตัวแปรต้น : ชนิดของสารที่ใช้รดผักกาดเขียววางตุ้ง คือ น้ำ น้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยคอก น้ำ
ปุ๋ยยูเรีย น้ำปุ๋ยคอกผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ น้ำปุ๋ยคอกผสมกับปุ๋ยยูเรีย น้ำปุ๋ยหมักชีวภาพผสมกับปุ๋ยยูเรีย และน้ำปุ๋ย
คอกผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพผสมกับปุ๋ยยูเรีย

ตัวแปรตาม : การเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้ง

- ตัวแปรควบคุม : - ผักกาดเขียววางตุ้ง พันธุ์ผักกวางตุ้งดอก
- ดินที่ใช้ในการปลูก
- สารที่ใช้รดผักกาดเขียววางตุ้ง

ตอนที่ 2 การหาปริมาณคลอโรฟิลล์

ตัวแปรต้น : ผักกาดเขียววางตุ้ง ที่รดด้วยน้ำ น้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยคอก น้ำปุ๋ยยูเรีย
น้ำปุ๋ยคอกผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ น้ำปุ๋ยคอกผสมกับปุ๋ยยูเรีย น้ำปุ๋ยหมักชีวภาพผสมกับปุ๋ยยูเรีย และน้ำปุ๋ยคอก
ผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพผสมกับปุ๋ยยูเรีย

ตัวแปรตาม : ปริมาณคลอโรฟิลล์

- ตัวแปรควบคุม : - พันธุ์ของผักกาดเขียววางตุ้ง
- ดินที่ใช้ในการปลูก
- สภาพของเครื่อง spectrophotometer
- ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการสกัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการหาปริมาณคลอโรฟิลล์ตามวิธีของ Witham et al. (1971) ได้แก่
อุปกรณ์

1. เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Thermo Scientific รุ่น GENESYS 10S UV-Vis Spectrophotometer
2. เครื่องชั่งไฟฟ้า
3. หลอดทดลอง
4. ปีกเกอร์
5. ปิเปต
6. ขวดปรับปริมาตร
7. กระจกตวง
8. แท่งแก้วคนสารละลาย
9. กรวยกรอง
10. ขวดรูปชมพู่
11. คิวเวต

สารเคมี

อะซิโตน (Acetone) น้ำกลั่น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวัดการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้ง

วัดการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้งทั้ง 2 กลุ่ม หลังจากย้ายมาปลูกในถุงเพาะชำพืชไปแล้ว 7
วัน โดยวัดจากความสูงลำต้นที่โผล่พ้นดินไปจนถึงยอด ขนาดของลำต้นและพื้นที่ของใบ โดยวัดจากส่วนที่โผล่ส่วน
แรก โดยใช้เส้นด้ายวัดแล้วนำไปเทียบกับไม้บรรทัด และวัดพื้นที่ของใบจากการนำไปหาผลคูณในกระดาษตาราง
จากนั้นวัดการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้งอีก 4 ครั้ง เว้นระยะห่างครั้งละ 7 วัน บันทึกข้อมูลแล้วนำข้อมูล
ทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางด้านขนาดของลำต้น ความสูงของลำต้น และพื้นที่ของใบของผักกาด
เขียววางตุ้ง

การหาปริมาณคลอโรฟิลล์ตามวิธีของ Witham et al. (1971) วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ของ
ผักกาดเขียววางตุ้ง โดยการนำใบสดผักกาดเขียววางตุ้งมาบดให้ละเอียดซึ่งใบสดที่บดละเอียด 1 กรัม เติม



สารละลายอะซิโตนความเข้มข้นร้อยละ 80 เพื่อสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากตัวอย่าง นำสารที่ได้กรองผ่านกระดาษ Whatman No.1 แล้วปรับปริมาตรสุดท้ายด้วยสารละลายอะซิโตนความเข้มข้นร้อยละ 80 ให้ครบ 10 มิลลิลิตร จากนั้นหุ้มภาชนะบรรจุสารด้วยฟรอยด์ เพื่อป้องกันการสูญเสียคลอโรฟิลล์จากการโดนแสง นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 645 และ 663 นาโนเมตร และบันทึกค่าการดูดกลืนแสง นำค่า OD ไปคำนวณในสูตรหาปริมาณคลอโรฟิลล์ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด สูตรที่ใช้คำนวณ

$$\text{Chlorophyll a} = [(12.7 \times \text{Absorbance at } 663) - (2.69 \times \text{Absorbance at } 645)] \times V1000 \times W$$

$$\text{Chlorophyll b} = [(22.9 \times \text{Absorbance at } 645) - (4.68 \times \text{Absorbance at } 663)] \times V1000 \times W$$

$$\text{Total Chlorophyll} = [(20.9 \times \text{Absorbance at } 645) - (8.02 \times \text{Absorbance at } 663)] \times V1000 \times W$$

โดยที่ V คือ ปริมาตรสุดท้ายของสารละลายที่นำมาหาปริมาณคลอโรฟิลล์

W คือ น้ำหนักของตัวอย่างที่นำมาสกัดคลอโรฟิลล์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิเคราะห์หาค่าคลอโรฟิลล์ ด้วยวิธีการสกัดด้วยสารอะซิโตนและหาค่าดูดกลืนแสงในใบ โดยเก็บข้อมูล 7 วัน 1 ครั้ง และวิเคราะห์การเจริญเติบโต โดยวัดจากใบ ลำต้น ความสูง โดยเก็บข้อมูล 7 วัน 1 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในกลุ่มตัวอย่าง และคุณภาพของปุ๋ย ดำเนินการโดยวิธีการวิเคราะห์ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในกลุ่มตัวอย่าง และคุณภาพของปุ๋ย โดยใช้วิธีของ Duncan's multiple range test ของแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูล ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน และหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของปุ๋ย

ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยสาร และระยะเวลาที่ต่างกัน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้งด้านพื้นที่ของใบ ในการวัดทั้ง 3 ครั้ง

ตัวอย่าง	การเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้ง		
	พื้นที่ของใบ (cm ²)	พื้นที่ของใบ (cm ²)	พื้นที่ของใบ (cm ²)
	ครั้งที่ 1 (23วัน)	ครั้งที่ 2 (30วัน)	ครั้งที่ 3 (38วัน)
1. น้ำ	12.00 ± 1.00	25.33 ± 0.57	38.33 ± 0.57
2. ปุ๋ยคอก	18.00 ± 0.57	50.33 ± 0.57	63.67 ± 0.57
3. ปุ๋ยหมัก	33.00 ± 0.57	44.00 ± 1.00	48.00 ± 1.00
4. ปุ๋ยยูเรีย	15.00 ± 1.00	20.00 ± 1.00	30.33 ± 1.52
5. ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยคอก	21.00 ± 0.57	29.67 ± 0.57	33.00 ± 1.00
6. ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย	36.00 ± 1.52	44.33 ± 0.57	57.67 ± 0.57
7. ปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย	28.00 ± 0.57	50.67 ± 0.57	82.00 ± 1.00
8. ปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก	37.00 ± 1.00	48.67 ± 1.52	82.00 ± 1.00

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบวัดพื้นที่ของใบของผักกาดเขียววางตุ้ง 3 ครั้ง ขณะที่พืชมีอายุ 23,30 และ 38 วันพบว่าพืชที่รดด้วยสารที่ต่างชนิดกันทั้ง 8 กระจาย มีพื้นที่ของใบที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลา 23, 30 และ 38 วัน โดยพืชที่มีพื้นที่ของใบใหญ่ที่สุดคือพืชกระจายที่ 7 และ 8 รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก ขณะที่พืชมีอายุ 38 วัน มีพื้นที่ของใบเฉลี่ย 82 ตารางเซนติเมตร



ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตั้งด้านขนาดลำต้น ในการวัด 3 ครั้ง

ตัวอย่าง	การเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตั้ง		
	ขนาดลำต้น (cm) ครั้งที่ 1 (23วัน)	ขนาดลำต้น (cm) ครั้งที่ 2 (30วัน)	ขนาดลำต้น (cm) ครั้งที่ 3 (38วัน)
1. น้ำ	2.50 ± 0.05	3.37 ± 0.15	2.67 ± 0.15
2. ปุยคอก	2.60 ± 0.05	4.07 ± 0.15	3.40 ± 0.10
3. ปุยหมัก	2.90 ± 0.11	3.30 ± 0.10	3.67 ± 0.15
4. ปุยยูเรีย	1.40 ± 0.15	2.37 ± 0.11	2.63 ± 0.15
5. ปุยหมัก+ปุยคอก	2.80 ± 0.15	2.97 ± 0.15	3.43 ± 0.15
6. ปุยหมัก+ปุยยูเรีย	3.00 ± 0.11	3.87 ± 0.15	4.27 ± 0.25
7. ปุยคอก+ปุยยูเรีย	2.60 ± 0.10	4.13 ± 0.20	4.70 ± 0.10
8. ปุยคอก+ปุยยูเรีย+ปุยหมัก	3.00 ± 0.15	3.27 ± 0.11	3.53 ± 0.15

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบวัดขนาดลำต้นของผักกาดเขียวกวางตั้ง 3 ครั้ง ขณะที่พืชมีอายุ 23, 30 และ 38 วัน พบว่าพืชที่รดด้วยสารที่ต่างชนิดกัน ระยะเวลาที่ 3, 4, 5, 6, 7, 8 มีขนาดลำต้นที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลา 23, 30 และ 38 วัน แต่พบว่าพืชระยะเวลาที่ 1 ซึ่งรดด้วยน้ำธรรมดา มีขนาดลำต้นที่เล็กลง เมื่อพืชอายุได้ 38 วัน พืชระยะเวลาที่ 2 ซึ่งรดด้วยปุยคอก มีขนาดลำต้นที่เล็กลง เมื่อพืชอายุได้ 38 วัน โดยพืชที่มีขนาดลำต้นใหญ่ที่สุดคือพืชระยะเวลาที่ 7 รดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย ขณะที่พืชมีอายุ 38 วัน มีขนาดลำต้นเฉลี่ย 4.7 เซนติเมตร

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตั้งด้าน ความสูงของลำต้น ในการวัด 3 ครั้ง

ตัวอย่าง	การเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตั้ง		
	ความสูงของลำต้น (cm) ครั้งที่ 1 (23วัน)	ความสูงของลำต้น (cm) ครั้งที่ 2 (30วัน)	ความสูงของลำต้น (cm) ครั้งที่ 3 (38วัน)
1. น้ำ	19.00 ± 0.20	25.00 ± 0.20	32.23 ± 0.15
2. ปุยคอก	21.17 ± 0.35	32.10 ± 0.45	34.23 ± 0.10
3. ปุยหมัก	21.87 ± 0.32	30.93 ± 0.90	31.97 ± 0.15
4. ปุยยูเรีย	16.13 ± 0.40	22.03 ± 0.47	26.00 ± 0.15
5. ปุยหมัก+ปุยคอก	20.37 ± 0.60	31.63 ± 0.55	36.37 ± 0.15
6. ปุยหมัก+ปุยยูเรีย	26.10 ± 0.45	35.60 ± 0.65	45.00 ± 0.25
7. ปุยคอก+ปุยยูเรีย	23.63 ± 0.40	34.40 ± 0.52	41.93 ± 0.10
8. ปุยคอก+ปุยยูเรีย+ปุยหมัก	24.67 ± 0.40	31.60 ± 0.55	34.03 ± 0.15

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบวัดความสูงของลำต้นผักกาดเขียวกวางตั้ง 3 ครั้ง ขณะที่พืชมีอายุ 23, 30 และ 38 วัน พบว่าพืชที่รดด้วยสารที่ต่างชนิดกันทั้ง 8 ระยะเวลา มีขนาดลำต้นที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลา 23, 30 และ 38 วัน โดยพืชที่มีความสูงของลำต้นมากที่สุดคือพืชระยะเวลาที่ 6 ซึ่งรดด้วยปุยหมัก+ปุยยูเรีย ขณะที่พืชมีอายุ 38 วัน มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 45 เซนติเมตร



2. วิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยสารและระยะเวลาที่ต่างกัน

ตารางที่ 4 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเฉลี่ยของใบผักกาดเขียววางตุ้งทั้ง 8 กระจ่าง ในการวัดครั้งที่ 1, 2 และ 3

ตัวอย่าง	ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเฉลี่ยของใบผักกาดเขียววางตุ้ง			
	ปริมาณ คลอโรฟิลล์ รวมเฉลี่ยครั้งที่ 1 (mg/g)	ปริมาณ คลอโรฟิลล์รวม เฉลี่ยครั้งที่ 2 (mg/g)	ปริมาณ คลอโรฟิลล์รวม เฉลี่ยครั้งที่ 3 (mg/g)	ปริมาณ คลอโรฟิลล์รวม เฉลี่ย (mg/g)
1. น้ำ	0.153	0.201	0.040	0.134
2. ปุยคอก	0.204	0.613	0.034	0.283
3. ปุยหมัก	0.109	0.173	0.011	0.097
4. ปุยยูเรีย	0.060	0.229	0.237	0.175
5. ปุยหมัก+ปุยคอก	0.172	0.055	0.045	0.090
6. ปุยหมัก+ปุยยูเรีย	0.180	0.053	0.020	0.143
7. ปุยคอก+ปุยยูเรีย	0.168	0.189	0.072	0.084
8. ปุยคอก+ปุยยูเรีย+ปุยหมัก	0.208	0.273	0.135	0.205

จากตารางที่ 4 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเฉลี่ยของใบผักกาดเขียววางตุ้งทั้ง 8 กระจ่าง ในการวัดครั้งที่ 1, 2 และ 3 พบว่า พืชกระจ่างที่ 2 รดด้วยปุยคอก ให้ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเฉลี่ย สูงที่สุด 0.283 (mg/g)

อภิปรายผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดเขียววางตุ้ง ที่รดด้วยสารและระยะเวลาที่ต่างกัน

จากผลการวิจัยพบว่า การรดผักกาดเขียววางตุ้งด้วยน้ำ, ปุยคอก, ปุยหมัก, ปุยยูเรีย, ปุยหมัก+ปุยคอก, ปุยหมัก+ปุยยูเรีย, ปุยคอก+ปุยยูเรีย และปุยคอก+ปุยยูเรีย+ปุยหมัก มีการเจริญเติบโตดังนี้ คือ พื้นที่ของใบ

ในการวัดครั้งที่ 1 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย+ปุยหมัก มีพื้นที่ของใบใหญ่ที่สุด

ในการวัดครั้งที่ 2 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย มีพื้นที่ของใบใหญ่ที่สุด และ ในการวัดครั้งที่ 3 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย และรดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย+ปุยหมัก มีพื้นที่ของใบใหญ่ที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบุษบา บัวคำ (2560) ที่กล่าวว่า การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่อ่วมกับการใช้ปุ๋ยยูเรีย ส่งผลให้พื้นที่ของใบใหญ่ขึ้น ซึ่งมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืชด้านพื้นที่ของใบ

ขนาดของลำต้น

ในการวัดครั้งที่ 1 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุยหมัก+ปุยยูเรีย และรดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย+ ปุยหมัก มีขนาดของลำต้นใหญ่ที่สุด

ในการวัดครั้งที่ 2 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย มีขนาดของลำต้นใหญ่ที่สุด และในการวัดครั้งที่ 3 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุยคอก+ปุยยูเรีย มีขนาดของลำต้นใหญ่ที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษฎิ์ ใจปัญญา (2562) ที่กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับปุ๋ยเคมีส่งผลให้ความสูงของลำต้นและการแตกกอมิ่แนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืชทั้งด้านความสูงและขนาดลำต้น



ความสูงของลำต้น

ในการวัดครั้งที่ 1 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย มีความสูงของลำต้นใหญ่ที่สุด
ในการวัดครั้งที่ 2 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย มีความสูงของลำต้นใหญ่ที่สุด
และในการวัดครั้งที่ 3 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย มีความสูงของลำต้นใหญ่
ที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jianhong et al. (2021) ที่กล่าวว่า ปุ๋ยหมักชีวภาพช่วยเพิ่มค่า pH สารอินทรีย์และปริมาณสารอาหาร ซึ่งช่วยส่งเสริมการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของราก และการใช้ปุ๋ยหมักควบคู่กับปุ๋ยยูเรีย จะช่วยเปลี่ยนองค์ประกอบของจุลินทรีย์ในดิน ส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารในดินสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของภุชญาใจปัญญา (2562) ที่กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับปุ๋ยเคมี ส่งผลให้ความสูงของลำต้นและการแตกกอมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช ทั้งด้านพื้นที่ของใบ ความสูงและขนาดลำต้น

เนื่องจากปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 มีองค์ประกอบของธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งจะช่วยให้การเจริญเติบโตของใบและต้นพืชได้ดี (สุริรัตน์ แซ่ลิ้ม, 2546) ในปุ๋ยหมักมีฮอร์โมนที่พืชสังเคราะห์ขึ้น มีปริมาณที่เหมาะสมกับพืชนั้นๆ ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (สุภา อุ่นสกุล, 2538) และในปุ๋ยคอกมีส่วนช่วยในการปรับสภาพ บำรุงดิน และช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารที่พืชต้องการออกมามากขึ้น สามารถใช้ได้ทุกช่วงการเจริญเติบโตของพืช (จุฬามาต หานู, 2556) ดังนั้นปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยหมัก จึงมีผลต่อการช่วยในการเจริญเติบโตของพืช โดยปุ๋ยแต่ละชนิดมีความเหมาะสมที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลให้ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก มีค่าการเจริญเติบโตที่สูงที่สุด

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยสารและระยะเวลาที่ต่างกัน

จากผลการวิจัยพบว่า การรดผักกาดเขียววางตุ้งด้วยน้ำ, ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก มีปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในผักกาดเขียววางตุ้งดังนี้ คือ

ในการวัดครั้งที่ 1 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมมากที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรประภา อนุกุลประเสริฐ (2558) ที่กล่าวว่า การให้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทั้ง 2 ชนิด ทำให้ต้นผักบั้งจีนมีปริมาณไนโตรเจนและคลอโรฟิลล์สูงกว่าการให้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเพียงอย่างเดียว

ในการวัดครั้งที่ 2 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมมากที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับบทความของจิรากร โพธิ์ทองคำ (2562) ที่กล่าวว่า การให้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเพียงอย่างเดียวทำให้สมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกดีขึ้น โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ในการวัดครั้งที่ 3 ผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยยูเรีย มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมมากที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธยานิ นนออน, วิฑิตร์ธน์ เพ็งสม และนิตยา ผกามาต (2560) ที่กล่าวว่า ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจนสูง จะส่งผลให้พืชมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูง

และสอดคล้องกับงานวิจัยของอรประภา อนุกุลประเสริฐ (2558) ที่กล่าวว่า การให้ปุ๋ยเคมีทำให้ได้ใบที่มีขนาดใหญ่กว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์ ส่งผลให้พื้นที่ของใบใหญ่ขึ้น

สอดคล้องกับบทความของจิรากร โพธิ์ทองคำ (2562) ที่กล่าวว่า การใช้ปุ๋ยยูเรียกับพืชผักต่างๆ สูตร 46-0-0 ควรใส่เมื่อต้นพืชช่วงอายุประมาณ 30-45 วัน เพื่อเพิ่มปริมาณไนโตรเจนให้กับพืชได้อย่างเหมาะสม ซึ่งไนโตรเจนเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคลอโรฟิลล์

สรุปผลการวิจัย

1. จากการศึกษาการเจริญเติบโตเฉลี่ยรวมจากการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งทำการวัดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พบว่าการเจริญเติบโตทางด้านพื้นที่ของใบผักกาดเขียววางตุ้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก มีพื้นที่ของใบสูงที่สุด



โดยมีพื้นที่ของใบอยู่ที่ 55.9 ตารางเซนติเมตร ขนาดของลำต้นฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย มีขนาดของลำต้นสูงที่สุด โดยมีขนาดของลำต้นอยู่ที่ 3.81 เซนติเมตร และความสูงของลำต้นฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย มีความสูงของลำต้นสูงที่สุด โดยมีความสูงของลำต้นอยู่ที่ 35.56 เซนติเมตร ดังนั้นพื้นที่ของใบ ขนาดของลำต้นและความสูงของลำต้น จึงมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะเห็นได้อย่างชัดเจนดังตารางที่ 10 ตารางที่ 11 และตารางที่ 12

2. การวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้ง 8 กระจ่างดังตารางที่ 4

2.1 หลังจากปลูกฝักกาดเขียววางตั้งไปแล้ว 23 วัน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม ในกระจ่างที่ 8 ซึ่งทำการรดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเท่ากับ 0.208 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่ามากที่สุด และกระจ่างที่ 4 ที่ทำการรดด้วยน้ำปุ๋ยยูเรียเท่ากับ 0.060 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่าน้อยที่สุด

2.2 หลังจากปลูกฝักกาดเขียววางตั้งไปแล้ว 30 วัน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในกระจ่างที่ 2 ซึ่งทำการรดด้วยปุ๋ยคอก เท่ากับ 0.613 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่ามากที่สุด และกระจ่างที่ 6 ที่ทำการรดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย เท่ากับ 0.053 มิลลิกรัมต่อลิตรมีค่าน้อยที่สุด

2.3 หลังจากปลูกฝักกาดเขียววางตั้งไปมา 38 วัน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในกระจ่างที่ 4 ซึ่งทำการรดด้วยปุ๋ยยูเรียเท่ากับ 0.237 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่ามากที่สุด และกระจ่างที่ 3 ที่ทำการรดด้วยปุ๋ยหมักเท่ากับ 0.011 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าน้อยที่สุด

2.4 จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเฉลี่ยจากการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในกระจ่างที่ 2 ซึ่งทำการรดด้วยปุ๋ยคอก เท่ากับ 0.283 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่ามากที่สุด และกระจ่างที่ 7 ที่ทำการรดด้วยปุ๋ยคอก+ยูเรีย เท่ากับ 0.084 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าน้อยที่สุด

จึงสรุปได้ว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมเฉลี่ยจากการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง ในฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยน้ำปุ๋ยคอกมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์รวมมากที่สุด รองลงมาคือฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย+ปุ๋ยหมัก ฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยยูเรีย ฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยยูเรีย ฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยน้ำ ฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก ฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยคอก และฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยปุ๋ยคอก+ปุ๋ยยูเรีย ตามลำดับ ซึ่งปุ๋ยที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจนสูงจะส่งผลให้พืชมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูง และยังส่งผลให้พืชมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี (ชยานี แนนอน และคณะ, 2560) ดังนั้นฝักกาดเขียววางตั้งที่รดด้วยส่วนผสมของปุ๋ยยูเรียจะให้ค่าการเจริญเติบโตที่สูง และมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูง ซึ่งในปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 มีปริมาณของไนโตรเจนสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการใช้ตัวควบคุมในการปลูกพืชเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่แม่นยำและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
2. สามารถนำขั้นตอนในการทดลองไปประยุกต์ใช้ในการทำการเกษตร เพื่อเลือกใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับช่วงอายุของพืชได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการปลูกผักที่ใช้ในการทดลองให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น ผักโขม ผักขึ้นฉ่าย ผักกาดหอม เพื่อเป็นการวิเคราะห์หว่าผักชนิดใดมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุด
2. ควรมีการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ เช่น ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีสูตรที่แตกต่างจากเดิม เพื่อเป็นการศึกษาถึงคุณสมบัติของปุ๋ยสูตรอื่นๆ ต่อไป
3. ควรมีการปลูกพืชลงในแปลงแทนการปลูกลงในถุงเพาะชำหรือถาดเพาะชำ เพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ในดินให้แก่พืช



เอกสารอ้างอิง

- กฤษฏี ใจปัญญา. (2562). ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 (รายงานผลการวิจัย). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิรากร โพธิ์ทองคำ. (2562). **รักษ์เกษตร : การใช้ปุ๋ยยูเรียให้มีประสิทธิภาพ.** [Online]. Available: <https://www.naewna.com/local/405342> [2563, ธันวาคม 12]
- จุฑามาศ หาน. (2556). การศึกษาปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก (มูลไก่และสุกร) ในอัตราที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต (รายงานผลการวิจัย). นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- ชยานี แนนอน, ฐิติรัตน์ เฟื่องสม และนิตยา ผกามาศ. (2560). อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์ และผลผลิตของหญ้ากินนีมอมบาชบา. **แก่นเกษตร, 45**(ฉบับพิเศษ 1), 1009-1015.
- บุษบา บัวคำ. (2560). การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) ที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ (รายงานผลการวิจัย). อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุภา อุ่นสกุล. (2538). การผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหาร (รายงานผลการวิจัย). ปทุมธานี : สถาบันราชภัฏเพชรบุรี วิทยาลัยการณ.
- สุรรัตน์ แซ่ลิ้ม. (2546). การวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักบุงจิ้นที่รดด้วยสารต่างชนิด โดยวิธียูวี-วิลิเบิลสเปกโทรโฟโตเมทรี (รายงานผลการวิจัย). นครปฐม : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- อรประภา อนุกุลประเสริฐ และภาณุมาศ ฤทธิไชย. (2558, มกราคม-เมษายน). ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของผักกาดหอม. **Thai Journal of Science and Technology, 4**(1), 81-94.
- Jianhong, R., Xiaoli, L., Wenping, Y., Xiaoxiao, Y., Wenguang, L., Qing, X., Junhui, Li., Zhiqiang, G. & Zhenping, Y. (2021). Rhizosphere soil properties, microbial community, and enzyme activities: Short-term responses to partial substitution of chemical fertilizer with organic manure. **Journal of Environmental Management, 299**, 1-11.
- Witham, F.H., Blaydes, D.F. and Devlin, R.M. (1971). **Experiments in Plant Physiology.** Van Nostrand : New York.