รายงานปัญหาพิเศษ

ผลของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช

Effects of Liquid Organic Fertilizers on Plant Growth

จัดทำโดย

นางสาว ชลพิชา พวงเกาะ

นางสาว สุดารัตน์ กายแก้ว

นาย พุฒิพงษ์ กกขุนทด

เสนอ

อาจารย์ ผศ. ดร.อารักษ์ ธีรอำพน

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาปัญหาพิเศษ (332481)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2566

รายงานปัญหาพิเศษ

ผลของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช

Effects of Liquid Organic Fertilizers on Plant Growth

จัดทำโดย

นางสาว ชลพิชา พวงเกาะ

นางสาว สุดารัตน์ กายแก้ว

นาย พุฒิพงษ์ กกขุนทด

เสนอ

อาจารย์ ผศ. ดร.อารักษ์ ธีรอำพน

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาปัญหาพิเศษ (332481)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยพืชที่นำมาทำการทดลองครั้งนี้เป็นพืชอายุสั้นสามารถดำเนินการได้ทันเวลา ได้แก่ สลัด คะน้า ถั่วเขียว และเมล่อน แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะกล้า (microgreen) ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Growth Stage) และระยะการสร้างผลผลิต (Reproductive Stage) โดย**ระยะกล้า** ทดสอบพืช 3 ชนิด ได้แก่ สลัด คะน้า ถั่วเขียว วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) จำนวน 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น กำหนดให้ ทรีตเมนต์ที่ 1 การไม่ให้ปุ๋ย หรือ ให้น้ำเท่านั้น (control) ทรีตเมนต์ที่ 2-4 คือปุ๋ยอินทรีย์น้ำยี่ห้อ A B และ C ใช้เพอไรท์เป็นวัสดุเพาะ อายุ 0-7 วันแรกให้น้ำเท่านั้น เมื่ออายุกล้า 8-21 วัน ให้ปุ๋ยตามทรีตเมนต์ที่กำหนด วัดการเจริญเติบโตทางลำต้นและรากเมื่อกล้ามีอายุ 21 วันข้อมูลที่บันทึกได้แก่ สีใบ/ความเขียวใบ (SCMR) ความสูงต้น (ซม.) ความยาวราก (ซม.) น้ำหนักต้นสด (ก.) ผลการทดลอง พบว่า **ต้นกล้าผักสลัด** ปุ๋ย A ให้ผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น ความยาวราก น้ำหนักต้นสด และความเขียวของใบ ของต้นกล้าผักสลัดได้ดีที่สุดรองลงมาคือปุ๋ย B และ control โดยข้อมูลดังกล่าวแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง **ต้นกล้าผักคะน้า** ปุ๋ย B ให้ผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น น้ำหนักต้นสด และความเขียวของใบของต้นกล้าผักคะน้ามากกว่าปุ๋ย A แต่ค่าความยาวรากของปุ๋ยทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ค่าความสูงต้นและค่าน้ำหนักต้นสดของปุ๋ย C และ control ไม่แตกต่างกันทางสถิติ **ต้นกล้าถั่วเขียว** ปุ๋ย A ให้ผลความสูงต้นและน้ำหนักต้นสดมากกว่าปุ๋ย C แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ **ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น** ระยะนี้เลือกพืช (ผักกินใบ) ทดสอบพืช 2 ชนิด ได้แก่ สลัดและคะน้า วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD โดยกำหนดให้ ปัจจัย A คือ วิธีการให้ปุ๋ย ได้แก่ การให้ทางดิน (ทุก 14 วัน) และการฉีดพ่นทางใบ (ทุก 7 วัน) ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย 4 ชนิด ได้แก่ Control (น้ำ) ปุ๋ย A B และ C จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น รวม 8 ทรีตเมนต์ ทดสอบในดินปลูกมทส. บันทึกข้อมูลเมื่ออายุ 45 วัน ที่ได้แก่สีใบ/ความเขียวใบ ความสูงต้น พื้นที่ใบ ความยาวราก น้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้ง ผลการทดลองพบว่า **ผักผลัด** การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบให้ค่าความสูงต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน ยกเว้นค่าความเขียวใบ และปุ๋ย B ให้ค่าความสูงต้น พื้นที่ใบ และน้ำหนักต้นสด สูงกว่าปุ๋ย A อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปุ๋ย B ให้ค่าความเขียวของใบสูงสุด ขณะที่ปุ๋ย C ให้ค่าน้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้งใกล้เคียงกับปุ๋ย B และมีค่าความเขียวใบสูงใกล้เคียงกับปุ๋ยเขียว **ผักคะน้า** การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบให้ค่าความสูงต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน ยกเว้นค่าความเขียวใบ และปุ๋ย B ให้ค่าความสูงต้น พื้นที่ใบ และน้ำหนักต้นสด สูงกว่าปุ๋ย A อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปุ๋ย B ให้ค่าความเขียวของใบสูงสุด ขณะที่ปุ๋ย C ให้ค่าน้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้งใกล้เคียงกับปุ๋ย B และมีค่าความเขียวใบสูงใกล้เคียงกับปุ๋ยเขียว **ระยะการสร้างผลผลิต** พืชทดสอบคือ **เมล่อน** วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD โดยกำหนดให้ ปัจจัย A คือ วิธีการให้ปุ๋ย ได้แก่ การให้ทางดิน (ทุก 14 วัน) และการฉีดพ่นทางใบ (ทุก 7 วัน) ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย 4 ชนิด ได้แก่ Control (แคลเซียม-โบรอน) ปุ๋ย A B และ C ทำการปลูกในดินปลูกมทส. เก็บเกี่ยวอายุ 65 วัน บันทึกข้อมูล ได้แก่ สีใบ/ความเขียวใบ ความสูงต้น พื้นที่ใบ ความยาวราก น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง จำนวนใบ (ใบ) จำนวนข้อ (ข้อ) และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.) ผลการทดลอง พบว่า การให้ปุ๋ยด้วยวิธีฉีดพ่นทางใบและการให้ทางดินให้การเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการให้ปุ๋ยทางดินให้ค่าน้ำหนักต้นสดและแห้ง พื้นที่ใบ และความเขียวใบมากกว่าการฉีดพ่นทางใบ และผลของชนิดปุ๋ย พบว่า ปุ๋ย B ให้ค่าน้ำหนักต้นสดและแห้ง ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นสูงกว่าปุ๋ย A และปุ๋ย C ยกเว้นค่าความเขียวใบที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยปุ๋ย C ให้ค่าสูงสุด รองลงมาคือ ปุ๋ย B และปุ๋ย A ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปัจจัยร่วม ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยต่อค่าความเขียวใบ ความสูงต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นสด จำนวนใบ จำนวนข้อ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

คำสำคัญ : สลัด คะน้า ถั่วเขียว เมล่อน ปุ๋ยอินทรีย์ การเจริญเติบโต

Abstract

This experiment aims to study the influence of organic fertilizer on the growth of short-lived plants, including lettuce, Chinese kale, green beans, and melons. The plants were divided into three stages: microgreens, vegetative growth, and reproductive stage. In the microgreens stage, three types of plants (lettuce, Chinese kale, and green beans) were tested using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments, each with 3 replicates of 5 plants. Treatment 1 served as the control, receiving only water, while Treatments 2-4 used organic fertilizers A, B, and C. The experiment involved watering only in the first 7 days, followed by fertilization according to the designated treatments from day 8 to day 21. Results showed that for lettuce, organic fertilizer A had the best impact on height, root length, fresh weight, and leaf greenness compared to fertilizers B and control. For Chinese kale, fertilizer B performed better in terms of height, fresh weight, and leaf greenness compared to fertilizer A. However, there was no statistical difference in root length among the three fertilizers. Green beans showed that fertilizer A had a significant impact on height and fresh weight compared to fertilizer C. There was no statistical difference in root length among the three fertilizers.

In the vegetative growth stage, lettuce and Chinese kale were chosen for further testing using Factorial in CRD, considering two factors: fertilization method (soil application every 14 days or foliar spray every 7 days) and fertilizer type (control, fertilizer A, B, and C). The experiment involved 8 treatments, each with 3 replicates of 5 plants. Data was recorded at 45 days, including leaf color, plant height, leaf area, root length, fresh weight of roots and shoots, and dry weight of roots and shoots. Results showed that for lettuce and Chinese kale, foliar spray fertilization significantly affected plant height, leaf area, fresh weight of roots and shoots, and dry weight of roots and shoots compared to soil application, except for leaf greenness. Fertilizer B had the highest impact on height, leaf area, and fresh weight of shoots, while fertilizer A had the highest impact on leaf greenness. Fertilizer C showed similar effects to fertilizer B, with the closest values in leaf greenness to control.

In the reproductive stage with melons, the same factorial design was applied. The experiment included 4 fertilization methods (control, fertilizer A, B, and C) and 2 fertilization types (soil application every 14 days or foliar spray every 7 days). The plants were harvested at 65 days, and data were recorded for leaf color, plant height, leaf area, root length, fresh weight of roots, dry weight of roots, number of leaves, number of nodes, and stem diameter. The results indicated no statistical difference between soil application and foliar spray for overall plant growth. Fertilizer B had the highest impact on fresh and dry weights, plant height, and stem diameter, while fertilizer C showed the highest impact on leaf greenness. Fertilizer A exhibited intermediate effects in most parameters. When considering the combined factors,

no synergistic influence was found between fertilization method and fertilizer type on leaf greenness, plant height, leaf area, fresh weight of roots, number of leaves, number of nodes, and stem diameter. The results suggest that foliar spray fertilization generally had a greater impact on plant growth compared to soil application, and fertilizer B consistently performed well across different plant stages and types.

Key words: salad, kale, green beans, melon, organic fertilizer, growth

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปี 2566 ในการนี้ ผู้จัดทำขอกราบบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารักษ์ ธีรอำพน อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และความช่วยเหลือระหว่างการทดลอง รวมไปถึงการเขียนรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้ให้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณ คุณนัฏฐานิตย์วัฒนกุล และคณะฯ ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสถานที่ในการทดลองและอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ที่อาคารเกษตรภิวัฒน์ที่เกี่ยวข้องในการทดลองครั้งนี้ด้วย และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่อบรมเลี้ยงดูเอาใจใส่ เป็นกำลังใจและสนับสนุนด้านการศึกษาเป็นอย่างดีเสมอมา

สารบัญ

เนื้อหา **หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ข
กิตติกรรมประกาศ..... ง
บทที่ 1 บทนำ..... 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2
1.3 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ..... 2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 3
2.1 ปุ๋ย..... 3
2.2 ลักษณะทางพฤษศาสตร์ของพืชที่ใช้ปลูก..... 9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 13
3.1 การปลูกทดสอบ..... 13
3.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง..... 13
3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง..... 14
3.4 วิธีการทดลอง..... 14
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 15
3.6 สถานที่ทำการทดลอง..... 15
3.7 ระยะเวลาการดำเนินงาน..... 16
บทที่ 4 ผลการทดลอง..... 17
4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโต ของพืชระยะกล้า (microgreen)..... 17
4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโต ของพืชระยะการเจริญทางลำต้น (Vegetative Growth Stage)..... 22
4.3 การทดลองที่ การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโต ของพืชระยะการสร้างผลผลิต(Reproductive Stage)..... 26
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง..... 32
5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง..... 32
เอกสารอ้างอิง..... 33

สารบัญตาราง

เนื้อหา **หน้า**

ตารางที่ 2.1 ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในตัวอย่างน้ำสกัดชีวภาพ..... 5
ตารางที่ 2.2 ปริมาณธาตุอาหารเสริม (จุลธาตุ) ในน้ำสกัดชีวภาพ..... 6
ตารางที่ 2.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ในตัวอย่างน้ำสกัดชีวภาพ..... 6
ตารางที่ 2.4 ปริมาณกรดฮิวมิกในน้ำสกัดชีวภาพ..... 6
ตารางที่ 2.5 ปริมาณฮอร์โมนในน้ำสกัดชีวภาพ..... 7
ตารางที่ 2.6 ปริมาณเอนไซม์บางชนิดในน้ำสกัดชีวภาพ..... 8
ตารางที่ 2.7 ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในน้ำสกัดชีวภาพ..... 9
ตารางที่ 3.1 แสดงค่าวิเคราะห์ของปุ๋ย A B และ C 13
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงข้อมูลวิธีการดำเนินงาน..... 16
ตารางที่ 4.1 ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัด อายุ 21 วัน..... 17
ตารางที่ 4.2 ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักคะน้า อายุ 21 วัน..... 19
ตารางที่ 4.3 ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว อายุ 21 วัน..... 20
ตารางที่ 4.4 ผลของวิธีการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต-ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน..... 22
ตารางที่ 4.5 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต-ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน..... 22
ตารางที่ 4.6 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ย ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต-ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน..... 23
ตารางที่ 4.7 ผลของวิธีการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต-ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน..... 24
ตารางที่ 4.8 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต-ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน..... 25
ตารางที่ 4.9 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักคะน้า อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน..... 25
ตารางที่ 4.10 ผลของวิธีการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต-ระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน..... 26
ตารางที่ 4.11 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบ-ระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน..... 27
ตารางที่ 4.12 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยที่มีต่อระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน..... 28

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบต้นกล้าผักสลัด อายุ 21 วัน ของปุ๋ยทั้ง 4 ชนิด..... 18
ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบต้นกล้าผักคะน้า อายุ 21 วัน ของปุ๋ยทั้ง 4 ชนิด..... 19
ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบต้นกล้าถั่วเขียว อายุ 21 วัน ของปุ๋ยทั้ง 4 ชนิด..... 21
ภาพที่ 4.4 แสดงผักสลัด อายุ 45 วัน ได้รับปุ๋ยด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 4 ชนิด ด้วยวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 2 วิธี..... 24
ภาพที่ 4.5 แสดงผักคะน้า อายุ 45 วัน ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน 4 ชนิด ด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน 2 วิธีการ..... 26
ภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (Control)..... 29
ภาพที่ 4.7 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ยA)..... 29
ภาพที่ 4.8 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ยB)..... 30
ภาพที่ 4.9 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ยC)..... 30
ภาพที่ 4.10 แสดงของขนาดใบเมล่อน อายุ 65 วัน ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน 4 ชนิด ด้วยวิธีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน..... ... 31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อดินเป็นอย่างมาก เพราะสามารถช่วยปรับปรุงสภาพดินเสื่อมโทรมให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์มีคุณสมบัติทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดี ทำให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก การระบายน้ำดี มีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น สามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน เพิ่ม ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืช เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด ด่างของดิน อีกทั้งยังช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารพืชบางชนิดได้ (บัญชา รัตนีทู, 2555) ปัจจุบัน ปุ๋ยอินทรีย์ มีการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เป็นปุ๋ยอินทรีย์เข้มข้นในรูปของเหลว เพื่อให้สะดวก ง่ายต่อการใช้งาน โดยมียี่ห้อต่างๆ ที่วางขายตามท้องตลาด เช่น

1) ผลิตภัณฑ์ ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยA)
   เป็นปุ๋ยอินทรีย์เข้มข้นในรูปของเหลว สีน้ำตาลดำ ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากอินทรียวัตถุ เช่น เศษพืช/สัตว์ ใบไม้ เศษอาหาร วัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทิ้งขยะอินทรีย์ ปลอดภัยจากชุมชน ด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัย
   - ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ อินทรียวัตถุ (Organic Matter) มีปริมาณสูง ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น ดินมีความร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดี จึงเหมาะกับพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ปุ๋ยเคมีสะสมมาเป็นเวลานาน และเป็นแหล่งอาหาร ของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อคุณภาพดิน ปรับสมดุลความเป็นกรด-ด่างของดิน
   - สารฮิวมิค (Humic Substances) ช่วยในการตรึงแร่ธาตุอาหารต่างๆ ของพืชไว้ในดิน (Chelating Agents) ทำให้รากพืชดึงธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่
2) ผลิตภัณฑ์ ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยB)
   - เป็นปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลว สีน้ำตาลดำ ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากอินทรียวัตถุ เช่น เศษพืช/สัตว์ เศษอาหาร วัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งขยะอินทรีย์ปลอดภัย จากชุมชน ด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัย
   - ประกอบด้วย ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม รวมไปถึงธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม นอกจากนี้ยัง ประกอบด้วย ฮอร์โมน 3 ชนิด คือ ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน พืชสามารถดูดซึมเข้าทางใบได้ จึงเป็นประโยชน์ต่อพืชอย่างรวดเร็ว
3) ผลิตภัณฑ์ ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยC)
   - เป็นปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลว สีน้ำตาล ได้จากการย่อยสลายจากเศษผักใบ ผักผล ไม้ผล โครงการหลวง เป็นเศษผักที่ผ่านการตรวจความปลอดภัย ผ่านการหมักธรรมชาติ น้ำหมักที่ได้มีกลิ่นหอม มีธาตุอาหารพืช ฮอร์โมนพืช และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์

โดยทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันทั้ง ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชรวมไปถึงธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ดังนั้น การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบของพืช ทั้ง 3 ระยะ ได้แก่ ระยะกล้า (microgreen) ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Growth Stage) และระยะการสร้างผลผลิต (Reproductive Stage) จึงมีความจำเป็น เพื่อประเมินประสิทธิภาพของปุ๋ยทั้งยี่ห้อและรูปแบบการให้ปุ๋ย ที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ละระยะ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบของพืช ทั้ง 3 ระยะ ได้แก่ ระยะกล้า (microgreen) ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Growth Stage) และระยะการสร้างผลผลิต (Reproductive Stage)

1.4 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ

ข้อมูลที่ได้นั้นจะสามารถเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้ เพื่อที่จะเจริญเติบโตได้ดีและยังได้ผลผลิตที่ดี

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปุ๋ย

คือ วัสดุที่มีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบหรือสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดธาตุอาหารพืช เมื่อใส่ลงไปในดินแล้วจะปลดปล่อย หรือสังเคราะห์ธาตุอาหารที่จำเป็นให้แก่พืช ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.1 ปุ๋ยเคมี คือสารประกอบอนินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารพืช เป็นสารประกอบที่ผ่านกระบวนการผลิตทางเคมี เมื่อใส่ลงไปในดินที่มีความชื้นที่เหมาะสม ปุ๋ยเคมีจะละลายให้พืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว มีอยู่ 2 ประเภท (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.1.1 ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมี มีธาตุอาหาร ปุ๋ยคือ N หรือ P หรือ K เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยหนึ่งหรือสองธาตุ แล้วแต่ชนิดของสารประกอบที่เป็นแม่ปุ๋ยนั้น ๆ มีปริมาณของธาตุอาหาร ปุ๋ยที่คงที่ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต มีไนโตรเจน 20% N ส่วนโปรแทสเซียมไนเทรต มีไนโตรเจน 13% N และโพแทสเซียม 46% K_2O อยู่ร่วมกันสองธาตุ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.1.2 ปุ๋ยผสม ได้แก่ ปุ๋ยที่มีการนำเอาแม่ปุ๋ยหลาย ๆ ชนิดมาผสมรวมกัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ผสมได้มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหาร N P และ K ตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีสูตรหรือเกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้กับพืชและดินที่แตกต่างกัน ปุ๋ยผสมนี้จะมีขายอยู่ในท้องตลาดทั่วไปเพราะนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีในการทำปุ๋ยผสมได้พัฒนาไปไกลมาก สามารถผลิตปุ๋ยผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ มีการปั้นเป็นเม็ดขนาดสม่ำเสมอสะดวกในการใส่ลงไปในไร่นา ปุ๋ยพวกนี้เก็บไว้นานๆ จะไม่จับกันเป็นก้อนแข็งสะดวกแก่การใช้เป็นอย่างยิ่ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.2 ปุ๋ยอินทรีย์ คือ สารประกอบที่ได้จากสิ่งที่มีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ผ่านกระบวนการผลิตทางธรรมชาติ ปุ๋ยอินทรีย์ส่วนใหญ่ใช้ในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี รากพืชจึงชอนไชไปหาธาตุอาหารได้ง่ายขึ้น ปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารอยู่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีและธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ เช่น ไนโตรเจนอยู่ในสารประกอบจำพวกโปรตีน เมื่อใส่ลงไปในดินพืชจะไม่สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ทันที แต่ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในดิน แล้วปลดปล่อยธาตุอาหารเหล่านั้นออกมาในรูปสารประกอบอินทรีย์เช่นเดียวกันกับปุ๋ยเคมี จากนั้นพืชจึงดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ปุ๋ยอินทรีย์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (กรมพัฒนาที่ดิน , 2545)

2.1.2.1 ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งขับถ่ายของสัตว์เลี้ยง เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ และห่าน ฯลฯ โดยอาจจะใช้ในรูปปุ๋ยคอกแบบสด แบบแห้ง หรือ นำไปหมักให้เกิดการย่อยสลายก่อนแล้วค่อยนำไปใช้ก็ได้ ซึ่งต้องคำนึงถึงชนิดของดินและพืชที่ปลูกด้วย โดยเฉพาะการใช้แบบสดอาจทำให้เกิดความร้อน และมีการดึงธาตุอาหารบางตัวไปใช้ในการย่อยสลายมูลสัตว์ ซึ่งอาจจะทำให้พืชเหี่ยวตายได้การใช้ปุ๋ยคอก

นั้น นอกจากจะมีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชในดินแล้ว ยังช่วยทำให้ดินโปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็วทำให้มีโอกาสรอดได้มากด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.2.2 ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งได้จากการนำชิ้นส่วนของพืช วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว ซังข้าวโพด กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล และแกลบจากโรงสีข้าว ขี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ เป็นต้น มาหมักในรูปของการกองซ้อนกันบนพื้นดิน หรืออยู่ในหลุม เพื่อให้ผ่านกระบวนการย่อยสลายให้เน่าเปื่อยเสียก่อน โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนกระทั่งได้สารอินทรียวัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.2.3 ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดิน ซึ่งได้แก่พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ แล้วทำการไถกลบ เมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังออกดอก พืชตระกูลถั่วที่ควรใช้เป็นปุ๋ยพืชสดควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ทนโรคและแมลงได้ดี เป็นพืชที่ปลูกง่าย และมีเมล็ดมาก ตัวอย่างพืชเหล่านี้ก็ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วขอ ถั่วแปบ และโสน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.2.4 ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่ และมีคุณสมบัติพิเศษสามารถสังเคราะห์สารประกอบธาตุอาหารพืชได้เอง หรือสามารถเปลี่ยนธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช ให้มาอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ กรมวิชาการเกษตร นับเป็นหน่วยงานแรกของประเทศไทยที่ได้ศึกษาวิจัยปุ๋ยชีวภาพมามากกว่า 30 ปี และผลิตปุ๋ยชีวภาพจำหน่ายให้แก่เกษตรกรด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.2.5 ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการผลิต ที่ใช้อุณหภูมิสูงถึงระดับที่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งที่เป็นโรคพืช โรคสัตว์ และโรคมนุษย์ รวมทั้งจุลินทรีย์ทั่วๆ ไปด้วย จากนั้นนำจุลินทรีย์ที่มีสมบัติเป็นปุ๋ยชีวภาพ ที่เลี้ยงไว้ในสภาพปลดปล่อยเชื้อมาผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าว และทำการหมักต่อไปจนกระทั่งจุลินทรีย์ที่ใส่ลงไปในปุ๋ยหมักมีปริมาณคงที่ จุลินทรีย์เหล่านี้นอกจากจะช่วยตรึงไนโตรเจนให้แก่พืชแล้ว ยังช่วยผลิตสารฮอร์โมนพืชเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากพืช และจุลินทรีย์บางชนิดยังสามารถควบคุมโรคพืชในดิน และกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันโรคได้อีกด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

2.1.2.6 น้ำสกัดชีวภาพ (Bioextract) เป็นปุ๋ยน้ำที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้ส่วนต่างๆ ของ พืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืช และซากสัตว์เหล่านั้นให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลาย ทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลาย ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ปกติแล้วสารละลาย หรือน้ำสกัดชีวภาพที่เกิดขึ้น จะใช้ระยะเวลาหรือมีปริมาณมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาหมัก เช่น ถ้าเป็นวัสดุที่อมน้ำหรือมีน้ำเป็นส่วนประกอบมากกว่า 80เปอร์เซ็นต์ น้ำสกัดที่เกิดขึ้นก็จะมีปริมาณมากตามไปด้วยภายในระยะเวลาเพียง 2-3 วัน เท่านั้นนอกจากนี้ยังพบว่า การเพิ่มระยะเวลาในการย่อยสลายมีผลทำให้น้ำสกัดที่เกิดขึ้นมีส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชละลายออกมาในปริมาณที่มากขึ้น และส่วนที่ย่อยสลายได้ยาก เช่น เซลลูโลส(cellulose) แทนนิน (tannin) และอื่นๆ มีโอกาสสลายตัวได้มากขึ้น องค์ประกอบและคุณสมบัติของน้ำสกัดชีวภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

น้ำสกัดชีวภาพ มีลักษณะสีน้ำตาลได้จากสารละลายเซลล์วัสดุและกิจกรรมของจุลินทรีย์ใน ระหว่างกระบวนการหมักประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต กรดอินทรีย์ กรดอะมิโน เอนไซม์ ฮอร์โมน และแร่ธาตุอาหาร

ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำสกัดชีวภาพ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ในการสร้างกรดอะมิโน โปรตีน น้ำตาล แป้ง ส่วนต่างๆ ของพืช และเอนไซม์ในกระบวนการต่าง ๆ ของพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

1. จุลธาตุในน้ำสกัดชีวภาพ ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และโบรอน ช่วย กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ของพืช เช่น การสังเคราะห์แสงและ หายใจ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)
2. ค่าความเป็นกรด – ด่าง ของน้ำสกัดชีวภาพทุกชนิดจะมีความเป็นกรดเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากในกระบวนการหมักวัสดุแต่ละชนิด จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายจะสร้างกรดอินทรีย์ในปริมาณมาก ได้แก่ กรดแลคติก และกรดอะซีติค (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)
3. ค่าการนำไฟฟ้า ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกระดับความเค็มของน้ำสกัดชีวภาพมีความแตกต่างกัน เนื่องจากชนิดและปริมาณวัสดุที่ใช้ในการหมักมีความแตกต่างกัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)
4. กรดฮิวมิกในน้ำสกัดชีวภาพ องค์ประกอบของกรดฮิวมิกค่อนข้างแตกต่างกัน กรดฮิวมิก เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมักในช่วงแรกของการหมักจะเกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์จาก วัสดุอินทรีย์ กระบวนการแปรสภาพจะเกิดขึ้นได้รวดเร็วหลังจากนั้นการย่อยสลายจะเกิดขึ้นช้าลงจน แปรสภาพเป็นสารฮิวมิก ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากและสลายตัวได้ยาก มีขนาดโมเลกุลใหญ่ สารฮิวมิกจะมีสมบัติเป็นสารคอลลอยด์ประกอบด้วยฮิวมิน (humin) กรดฟุลวิค (fulvic acid) และกรดฮิวมิก (humic acid) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

ตารางที่ 2.1 ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในตัวอย่างน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	**ธาตุอาหารพืช(ช่วง)(%)**					
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	S
ผัก	0.07-0.92	0.01-0.40	0.14-1.84	0.01-1.19	0.009-0.19	0.001-0.29
ผลไม้	0.07-1.91	0.03-0.78	0.05-1.84	0.09-1.06	0.026-0.35	0.008-0.54
พืชสมุนไพร	0.03-1.06	0.02-0.19	0.22-2.00	0.04-0.37	0.021-0.25	0.004-0.27
ปลา	1.45-3.42	1.04-1.30	1.04-2.39	0.14-1.00	0.038-0.22	0.002-0.30
หอยเชอร์รี่	0.24-2.61	0.02-0.93	0.42-1.47	0.13-1.98	0.045-0.16	0.006-0.42
ไข่ไก่ นม ถั่ว	0.39-1.48	0.07-0.25	0.62-1.82	0.13-0.73	0.033-0.21	0.002-0.29

ตารางที่ 2.2 ปริมาณธาตุอาหารเสริม (จุลธาตุ) ในน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	ธาตุอาหารเสริม(mg/l)				
	เหล็ก	แมงกานีส	ทองแดง	สังกะสี	โบรอน
ผัก	10 - 640	1 - 130	3 - 68	4 - 30	2 - 100
ผลไม้	35 - 410	10 - 150	1 - 20	15 - 58	1 - 166
พืชสมุนไพร	30 - 850	5 - 70	3 - 10	2 - 20	2 - 10
ปลา	35 - 1700	6 - 130	3 - 10	8 - 50	2 - 12
หอยเชอร์รี่	45 - 3870	5 - 220	4 - 11	6 - 55	1 - 40
ไข่ไก่ นม ถั่ว	70 - 3500	0 - 10	4 - 13	9 - 40	1 - 10

ตารางที่ 2.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ในตัวอย่างน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	ค่า pH			ค่า EC (dS/m)		
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
ปลา	4.0	4.7	4.4	20.30	27.00	21.60
ผัก	3.6	4.9	4.3	2.14	49.00	15.93
ผลไม้	3.4	3.9	3.6	1.42	16.82	3.78
หอยเชอร์รี่	4.3	4.9	4.7	17.35	45.00	29.18
พืชพื้นเมือง	3.6	4.1	3.8	1.73	2.85	2.19

ตารางที่ 2.4 ปริมาณกรดฮิวมิกในน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	กรดฮิวมิก(เปอร์เซ็นต์)
ผัก	0.02 - 0.14
ผลไม้	0.03 - 1.00
พืชสมุนไพร	0.02 - 0.31
ปลา	0.02 - 0.59
หอยเชอร์รี่	0.04 - 0.64
ไข่ไก่ นม ถั่ว	0.09 - 2.34

5. ฮอร์โมนในน้ำสกัดชีวภาพแต่ละชนิด พบว่ามีความแตกต่างกันในชนิดของฮอร์โมนของวัสดุอินทรีย์แต่ละชนิด เนื่องด้วยวัสดุอินทรีย์จากพืชผัก ผลไม้ และสัตว์ในสภาพที่สด จะมีส่วนประกอบของฮอร์โมนในปริมาณสูงกว่าวัสดุอินทรีย์ที่มีอายุมากแล้ว ฮอร์โมนมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ฮอร์โมนที่สำคัญมี 3 ชนิด

   5.1) ฮอร์โมนออกซิน (auxin) ที่มีบทบาทต่อพืช การเกิดรากฝอยและรากแขนง เพิ่มขึ้น เซลล์พืชมีการขยายตัวมากขึ้น การแบ่งเซลล์ของพืชมากขึ้น การติดผลดีขึ้นและการ เจริญเติบโตดี ส่งเสริมการออกดอก กระตุ้นการสุกของผล เพิ่มกิจกรรมเอนไซม์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

5.2) ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน (gibberellins) ที่มีบทบาทต่อพืช กระตุ้นการแบ่งเซลล์ของพืช การยืดตัวของลำต้นมากขึ้น ชักนำให้เกิดการงอกของเมล็ด การติดผลดีขึ้น กระตุ้นการสุกของผล ส่งเสริมการออกดอก พัฒนาการเกิดหน่อข้าง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

5.3) ฮอร์โมนไซโตไคนิน (cytokinin) ที่มีบทบาทต่อพืช เพิ่มการแบ่งตัวของเซลล์พืช ส่งเสริมการพัฒนารากพืช ส่งเสริมการเกิดรากขนอ่อนทำให้เกิดหน่ออ่อน ทำให้เกิดตาดอก เกิดการขยายตัวของใบเพิ่มขึ้น เพิ่มอัตราการเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

ตารางที่ 2.5 ปริมาณฮอร์โมนในน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	ฮอร์โมน (mg/l)		
	ออกซิน	จิบเบอเรลิน	ไซโตไคนิน
ผัก	<0.01 – 3.00	9.05 – 38.5	1.40 – 13.32
ผลไม้	0.13 – 1.40	5.19 – 215.51	1.50 – 64.50
พืชสมุนไพร	0.17 – 5.82	9.51 – 49.02	0.93 – 90.09
ปลา	<0.10 – 9.75	16.88 – 620.20	1.61 – 15.50
หอยเชอร์รี่	0.22 – 3.99	15.13 – 322.96	1.30 – 12.80
ไข่ไก่ นม ถั่ว	0.1 – 9.78	39.65 – 217.76	2.13 – 87.29

6. เอนไซม์ในน้ำสกัดชีวภาพ ในกระบวนการหมักวัสดุอินทรีย์ลักษณะสดจะมีกลุ่มจุลินทรีย์ ที่เป็นประโยชน์บางชนิดผลิตเอนไซม์ เพื่อที่จะแปรสภาพอินทรียสารให้อยู่ในรูปของอนินทรียสาร ซึ่งเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและจุลินทรีย์ ชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพ จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของอินทรียสารที่มาจากพืชและสัตว์ เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายโปรตีน คือ เอนไซม์โปรเทส เอนไซม์ฟอสฟาเทส พบมากในน้ำสกัดชีวภาพจากสัตว์ จะทำหน้าที่แปลสภาพฟอสฟอรัสในดินให้อยู่ในรูปพืชสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนเอนไซม์เซลลูเลสพบมากในน้ำสกัดชีวภาพจากพืช จะช่วยการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ที่เป็นพืชในดิน ซึ่งพืชยังไม่สามารถนำไปใช้ 16 ประโยชน์ได้ โดยจะถูกแปรสภาพให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลงเพื่อให้พืชและจุลินทรีย์ในดินนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

ตารางที่ 2.6 ปริมาณเอนไซม์บางชนิดในน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	เอนไซม์(milliunit/ml)		
	เซลลูเลส	ฟอสฟาเทส	ปริมาณโปรตีน
ผัก	440.2	69.3	103.6
ผัก	579.4	57.3	145.7
ผลไม้	470.5	395	114.6
ผลไม้	592.8	45.6	128.9
พืชสมุนไพร	291.4	34.7	95.6
พืชสมุนไพร	263.7	39.5	83.1
ปลา	72.5	406.8	745.8
ปลา	85.6	379.2	603.1
หอยเชอร์รี่	68.4	301.7	763.9
หอยเชอร์รี่	43.6	328.6	702.5

7. จุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ มีปริมาณที่แตกต่างกันไปตามชนิดของน้ำสกัดชีวภาพ ได้แก่ แบคทีเรียในสกุล *Lactobacillus sp*. ใช้น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) แบคทีเรียในสกุล *Streptococcus sp.* จะใช้แอลกอฮอล์เป็นแหล่งอาหารพลังงาน เปลี่ยนเป็นให้กรดอะซิติกในสภาพที่มีออกซิเจน จึงเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่ผลิตกรดอะซิติก ส่วนแบคทีเรียในสกุล *Baccilus sp.* เป็นแบคทีเรียที่แปรสภาพฟอสฟอรัส และ แปรสภาพอินทรียไนโตรเจนให้เป็นอนินทรียไนโตรเจน ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นแอมโมเนีย แบคทีเรียชนิดนี้สามารถ ผลิตเอนไซม์ extracellular หรือเรียกว่า proteolytic enzyme (protease) ท าหน้าที่ย่อยโปรตีนให้เป็น กรดอะมิโน ส่วนราในสกุล *Aspergillus niger , Pennicillium sp.* และ *Rhizopus sp.* เป็นจุลินทรีย์ ที่แปรสภาพฟอสฟอรัส โดยเปลี่ยนสารประกอบอินทรียฟอสฟอรัสและอนินทรียฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปไม่เป็นประโยชน์ให้เป็นฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และจุลินทรีย์สำหรับกลุ่มยีสต์ที่ เกี่ยวข้องกับในกระบวนการหมักสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เช่น ยีสต์ในสกุล *Saccharomyces sp*.และ *Canida sp.* ยีสต์ใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหาร โดยการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นเอทิลแอลกอฮอล์และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

ตารางที่ 2.7 ปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในน้ำสกัดชีวภาพ

ชนิดน้ำสกัดชีวภาพ	จุลินทรีย์(log No./ml)			
	แบคทีเรีย	แบคทีเรียแปรสภาพฟอสฟอรัส	ราแปรสภาพฟอสฟอรัส	ยีสต์
ผัก	3.6	1.28	1.04	3.35
ผัก	4.17	1.05	1.28	3.17
ผัก	4.15	1.28	1.45	3.96
ผลไม้	3.95	1.68	1.23	2.11
ผลไม้	4.53	1.77	1.54	3.68
ผลไม้	3.68	1.43	1.67	3.54
ปลา	3.35	3.51	2.21	3.67
ปลา	3.68	3.04	2.11	2.15
ปลา	3.56	3.02	2.42	3.76
หอยเชอร์รี่	4.33	3.47	2.4	3.56
หอยเชอร์รี่	4.26	3.28	2.74	3.26

2.2 ลักษณะทางพฤษศาสตร์ของพืชที่ใช้ปลูก

2.2.1 สลัด (LETTUCE : *Lactuca sativa* L.) อยู่ในพืชตระกูล Asteraceae (Compositae) ซึ่งค่อนข้างใหญ่ ประกอบด้วยพืช 800 สกุล 20,000 กว่าชนิด แต่สวนใหญ่ จะเป็นสายพันธุ์ป่ามีเพียงไมกี่ชนิดที่นำมาปลูกเพื่อการค้า สลัดเป็นพืช ที่นิยมบริโภคสดและประกอบอาหารมากที่สุด ประกอบด้วยน้ำ 95 % คาร์โบไฮเดรต 1-2 % โปรตีน 1-2 % และไขมัน 0.25 % *Lactuca sativa* เป็นสายพันธุ์กลุ่มเดียวที่นำมาปลูกเพื่อการค้า มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบที่ราบด้านตะวันออกของเขตเมดิเตอร์เรเนียน จากรูปวาดในหลุมฝังศพชาวอียิปต์พบว่ามีการเพาะปลูกสลัดมานานกว่า 4,500 ปีก่อนคริสตศักราช โดยใช้เป็นพืชสมุนไพร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สลัดเป็นพืชฤดูเดียว มีลำต้นอวบสั้นและช่วงข้อถี่ ใบจะเจริญจากข้อเป็นกลุ่มใบ ใบจะมีลักษณะ รูปร่างและสีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่น ใบกลม ใบรี ใบเรียบหรือมีหยัก หรือบิดงอ บางพันธุ์อาจจะมีใบหนาแข็งกรอบและบางพันธุ์อาจจะมีใบอ่อนนิ่ม มีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้ม สีน้ำตาลปนแดง สีแดงและสีน้ำตาลเป็นต้น บางพันธุ์จะมีสีเดียวแต่บางพันธุ์อาจจะมีหลายสี ใบสีแดงจะมีวิตามิน ซี สูงกวาสีเขียว แต่จะสูญเสียหลังเก็บเกี่ยว ภายในเวลา 2-3 วัน

ระบบราก สลัดจะมีระบบรากแก้วที่เจริญหยั่งลึกลงไปในดินอย่างรวดเร็ว ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สามารถเติบโตได้ถึง 1 นิ้วต่อวันและเจริญลึกลงไปถึง 6 ฟุตเมื่อถึงระยะที่แทงช่อดอก ในดินที่มีความชื้นสูงและมีหนาดินตื้นรากจะไม่สามารถเจริญได้ดี ถึงแม้จะมีรากแก้วที่หยั่งลึก แต่รากจะมีขนาดเล็ก รากแขนงและรากฝอยจะอยู่อย่างหนาแน่นในระดับความลึก 30 ซม.

ช่อดอก เป็นแบบ panicle สูง 2-4 ฟุต ประกอบด้วยดอก 10-25 ดอกต่อช่อ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกสีเหลืองหรือขาวปนเหลือง ดอกจะบานช่วงเช้า และปิดในระยะเวลาสั้น โดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ ขบวนการผสมเกสรจะเสร็จสิ้นภายในเวลา 3-6 ชั่วโมง ดอกหนึ่งดอกประกอบด้วย เมล็ดหลายเมล็ด

(involucres)ในสภาพอุณหภูมิสูง ช่วงแสงยาวจะกระตุนให้มีการแทงช่อดอกเร็ว ซึ่งจะเป็นปัญหาของ การผลิตในฤดูร้อน

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สลัดเป็นพืชที่ตองการอากาศอบอุ่นอุณหภูมิและช่วงแสง มีอิทธิพลตอการเจริญเติบโต ทั้งในต้น ใบและการเจริญของดอก การปลูกในสภาพที่มีช่วงแสงยาว อุณหภูมิสูง ช่อดอกเจริญเร็ว ทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ อุณหภูมิที่เมล็ดสามารถงอกได้อยู่ระหว่าง 4.5-27.0 c อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-27 c สูงเกินกว่า 30 c เมล็ดจะพักตัว มีความงอกต่ำ ในอุณหภูมิ 33-35 c เมล็ดไม่สามารถดูดน้ำได้ อุณหภูมิที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโต ต่ำสุด 7.2 c ปานกลาง 24.0 c สูงสุด 28.0 c ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตคือ 24 c ในสภาพอุณหภูมิสูง การเจริญทางใบจะถูกจำกัด มีเส้นใยมาก เนื้อเยื่อเหนียว และมีรสขม อุณหภูมิจะมีอิทธิพลต่อการเจริญของสลัดและสลัดบัตเตอร์มากกว่าสายพันธุ์อื่น นอกจากนี้ถ้าหากแปลงปลูกมีความชื้นสูงหรือมีอุณหภูมิสูง แห้งแล้งหรือในสภาพอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง พืชจะแสดงอาการขาดแคลเซียมได้ง่าย ทำให้เกิดโรคปลายใบไหม (Tip burn)

แสง เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอาหารหรือขบวนการสังเคราะห์แสง การเจริญเติบโตของ สลัดต้องการพลังงานแสง > 150 cal/ cm^2/day คลื่นแสงที่มีความยาว 1000-720 nm จำกัดการงอกของเมล็ดพันธุ์ ความยาวของคลื่นแสงที่เหมาะสำหรับการงอกของเมล็ดอยู่ระหว่าง 690-650 nm เมื่อความเข้มของแสงสูง ช่วงแสงยาว อัตราการเจริญทางด้านลำต้นจะเพิ่มขึ้น ช่วงข้อยาว ใบชะงักการเจริญ ทำให้ใบสั้น ขนาดใหญ่ การปลูกในช่วงฤดูรอนที่มีความเข้มแสงสูง ควรจะพลางแสง (นิพนธ์ ไชยมงคล, 2566)

2.2.2 คะน้า (Chinese Kale) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica alboglabraL*.H. Bailey วงศ์ CRUCIFERAE, BRASSICACEAE ชื่อท้องถิ่นอื่น จีนกวางตุ้งเรียกว่า ไก๋หลาน จีนแต้จิ๋วเรียกว่า กำหนำ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชปีเดียวไม่มีเนื้อไม้สูงได้ถึง 40 เซนติเมตร และสูง 1-2 เมตรเมื่อช่อดอกเจริญเติบโตเต็มที่ ผิวส่วนต่างๆ ของลำต้นมีลักษณะเรียบ และมีนวลจับ ระบบรากเป็นแบบรากแก้ว มีรากแขนงที่แข็งแรง มีลำต้นหลักหนึ่งต้น มีกิ่งแขนงผอมๆ เจริญออกมาทางด้านข้าง หรือส่วนบนของลำต้น การเรียงใบแบบสลับ แผ่นใบหนาแข็งมีก้านใบ ใบกว้างรูปไข่จนถึงเกือบกลม ขอบใบแบบหยักซี่ฟันและมีลักษณะเป็นคลื่นที่โคนใบมีติ่งยื่นออกมาทั้งสองด้าน ใบที่อยู่ทางด้านล่างมีขนาดเล็ก ช่อดอกแบบช่อกระจะ ยาว 30-40 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาว 1-2 เซนติเมตร ดอกมีสีขาว อาจพบดอกสีเหลือง เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 เซนติเมตร ดอกมี 4 ส่วนครบ มีเกสรเพศผู้ 6 อัน สั้น 2 อัน ยาว 4 อัน ผลแตกแบบผักกาดค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร เมล็ดมีรอยบุ๋มขนาดเล็ก วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี , บ้านจอมยุทธ, และอดิเรกดอทคอม (2556)

2.2.3 ถั่วเขียว เป็นพืชตระกูลถั่ว จัดอยู่ในFamily Leguminoseae Sub-family Papalionoideae Tribe Phaseoleae Sub-tribe Phaseolina มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vidna radiata* (L.) Wilczek มีชื่อสามัญหลายชื่อ เช่น mungbeen, mung, moog และ greengram (Valizadeh, 2001)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ประเภทพืชสัมลุกวงศ์ถั่ว ชนิดถั่วเขียวต้น ทรงต้นตั้งตรงโปร่ง ไม่เลื้อย ความสูงเมื่อแก่ 66 ซม. มีสีโคนต้นสีเขียว

ใบ: รูปร่างของใบกว้าง มีสีเขียวอ่อน

ดอก/ช่อดอก: ดอกสีเหลืองอ่อน ดอกแรกบานเมื่ออายุ 32 วัน

ผล/ฝัก: ฝักอ่อนมีสีเขียว ส่วนฝักแก่มีสีดำ โดยเฉลี่ยมีจำนวน 15 ฝัก/ต้น

เมล็ด: เมล็ดมีรูปร่างค่อนข้างกลม ผิวเมล็ดมีสีเขียวและเป็นมัน ส่วนตาเมล็ดมีสีขาว โดยมีจำนวน 11 เมล็ด/ฝัก และน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดเท่ากับ 66 กรัม

ลักษณะอื่นๆ

1. มีอายุฝักแรกแก่ 50 วัน และเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 63 วัน
2. ในเมล็มีปริมาณแป้งร้อยละ 45 และโปรตีนร้อยละ 21.6

2.2.4 เมล่อน (melon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Cucumis melo L. อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae เช่นเดียวกับแตงกวาและแตงโมมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนและตอนใต้ของทวีปแอฟริกา จัดเป็นพืชผักที่ใช้ส่วนผลสดในการบริโภคเนื่องจากมีความหวานกลิ่นหอมและรสชาติดี สีของเนื้อผลยังมีหลากหลาย ทั้งมีครีม เหลือง เขียว ส้ม และแสด จัดเป็นทั้งผลไม้และผักขึ้นกับลักษณะของการนำไปใช้บริโภค เมล่อนได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศรวมทั้งประเทศไทย ผลผลิตเมล่อนมีราคาค่อนข้างแพงจึงมีการขยายพื้นที่เพราะปลูกออกไปในหลายพื้นที่เกษตรกรสามารถปลูกเป็นพืชลักษณะเป็นพืชเสริมรายได้ (ธงชัย, 2531) เมล่อนจึงเป็นพืชที่น่าสนใจเหมาะแก่การลงทุนเป็นอย่างมาก

ลักษณะทางพฤษศาสตร์

ราก เป็นระบบรากแก้ว มีรากแขนง และรากฝอยแตกออกห่างๆ ระบบความลึกของรากประมาณ 30 เซนติเมตร

ลำต้น เป็นพืชเถาเลื้อยตาดินหรือตามกิ่งไม้ ลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน มีลักษณะกลม ความยาวประมาณ 2-3 เมตร ลำต้นมีหนามคล้ายขน ช่วงข้อมีความยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร บริเวณข้อแตกกิ่งย่อยออก และบริเวณข้อย่อยจะแตกใบ และดอก ส่วนซอกใบจะแตกหนวดสำหรับยึดเกาะขณะเจริญเติบโต

ใบ มีลักษณะคล้ายใบแตงหรือฟักทอง แตกออกบริเวณข้อกิ่ง ข้อละ 1 ใบ เรียงสลับกัน ก้านใบกลวง ยาว 5-10 เซนติเมตร มีขน บริเวณฐานใบเว้า ขอบใบหยักเป็นคลื่น ผิวใบขรุขระ ใบอ่อนมีขนที่ริมขอบใบ และใต้ใบ เมื่อใบมีอายุมากขนที่ใต้ใบจะน้อยลง

ดอก มีทั้งดอกแบบเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศบนต้นเดียวกัน แต่ส่วนใหญ่มักพบแบบมีดอกเพศผู้ และดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งดอกเพศผู้แทงออกที่ซอกใบบริเวณแขนงย่อยเกือบทุกแขนง ดอกจะมีสีเหลืองคล้ายดอกแตงกวา โดยดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ อับละอองเกสร 3 อับ และก้านชูเกสรสั้น ส่วนดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศจะแทงออกที่แขนงย่อยข้อแรก ดอกสมบูรณ์เพศมีกลีบเลี้ยงสีเขียว ส่วนกลีบดอกมีสีเหลือง 5 กลีบ อับละอองเกสรตัวผู้ 3 อับ ล้อมรอบเกสรตัวเมียที่มี 3-5 แฉก ส่วนรังไข่มีลักษณะกลม ยาว 2-4 เซนติเมตร มี 3-5 ห้อง และฐานดอกสมบูรณ์เพศมีรังไข่ที่เจริญเป็นผล

ผล พัฒนามาจากรังไข่จากดอกที่เกิดอยู่บนแขนงย่อย ผลมีลักษณะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ บางพันธุ์มีร่างแหปกคลุม บางพันธุ์ผิวเรียบไม่มีร่างแห บางพันธุ์มีร่องเป็นทางยาวจากขั้วผลถึงท้ายผล ลักษณะผลทุกสายพันธุ์ค่อนข้างกลมรี ผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-15 เซนติเมตร หนักประมาณ 0.5-2 กิโลกรัม มีสีผิวเปลือก และสีเนื้อแตกต่างกันตามสายพันธุ์ เนื้ออาจมีสีเหลือง สีเหลืองอมเขียว และสีส้ม ส่วนเมล็ดมีสีน้ำตาลเหลือง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การปลูกทดสอบ

3.1.1 ปลูกทดสอบระยะกล้า โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช

3.1.2 ปลูกทดสอบระยะการเจริญทางลำต้น ระยะนี้เลือกพืชผักกินใบเป็นตัวแทนทดสอบ2ชนิด ได้แก่ ผักสลัดและผักคะน้า ทดสอบกับระบบปลูกในวัสดุปลูก (ทรายและดินปลูก) ในแปลงปลูกแบบเปิด โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในการฉีดพ่นทางใบและราดลงวัสดุปลูก เพื่อให้ทราบผลการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของผักกินใบต่างชนิดกัน

3.1.3 ปลูกทดสอบระยะการสร้างผลผลิต ระยะนี้เลือกใช้พืชเมล่อนพันธุ์กาเลีย เป็นพืชในการทดสอบปลูกในระบบ substrate culture (ดินปลูกมทส) ทดสอบปลูกเพียง 1 รอบปลูก ระยะเวลา 70 วัน เพื่อให้ทราบผลการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของผักกินผล “ต่างระยะ”

3.2 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าวิเคราะห์ของปุ๋ย A B และ C

รายการ	ค่าวิเคราะห์		
	ปุ๋ย A	ปุ๋ย B	ปุ๋ย C
1.Total Nitrogen (%)	2.3	2.4	ไม่พบข้อมูล
2. Tota Phosphorus, as P_2O_5 (%)	1.9	1.7	ไม่พบข้อมูล
3.Tota Potassium, as K_2O (%)	0.7	0.7	ไม่พบข้อมูล
4. Sodium (%)	0.1	0.1	ไม่พบข้อมูล
5. Organic Matter (%)	17.9	17.9	ไม่พบข้อมูล
6. Organic Carbon (%)	10.4	10.4	ไม่พบข้อมูล
7. C/N	5/1	4/1	ไม่พบข้อมูล
8. pH	3.7	3.7	ไม่พบข้อมูล
9. EC (dS/m)	6.5	6.7	ไม่พบข้อมูล
10. Specific Gravity at 25 ℃	1.1	1.1	ไม่พบข้อมูล

3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 พันธุ์พืช ได้แก่ สลัด คะน้า ถั่วเขียว เมล่อน

3.3.2 อุปกรณ์ และ วัสดุปลูกในแปลงทดลอง ได้แก่ ถาดหลุมเพาะกล้า เพอร์ไลท์ ถุงเพาะกล้า ดินปลูกมทส บัวรดน้ำ ตะกร้าเก็บผลการทดลอง สายวัด เครื่องวัดค่าความเป็นกรด ด่าง และค่านำไฟฟ้า

3.3.3 อุปกรณ์ในห้องทดลอง ได้แก่ เครื่องวัด SPAD เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง ตู้อบลมร้อน เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง เครื่องวัดพื้นที่ใบ Leaf Area Meter เครื่องแก้ว Forceps

3.4 วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะกล้า (microgreen)

การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะกล้า พืชที่เลือกทดสอบได้แก่ ผักสลัด ผักคะน้า และถั่วเขียว ทำการเพาะกล้าแบบ substrate culture โดยใช้เพอร์ไรท์เป็นวัสดุเพาะ พืชอายุ 0-7 วันแรกเลี้ยงด้วยน้ำประปา อายุ 8-21 วัน ให้ปุ๋ยตามทรีตเมนต์ที่กำหนด วัดการเจริญเติบโตทางลำต้นเมื่อกล้ามีอายุ 21 วัน (เริ่มเพาะเมล็ด 24 สิงหาคม เก็บข้อมูล 7 กันยายน 2566) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) จำนวนทั้งหมด 4 ทรีตเมนต์ๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น โดยกำหนดให้

ทรีตเมนต์ที่ 1 น้ำ (control)

ทรีตเมนต์ที่ 2 ปุ๋ย A

ทรีตเมนต์ที่ 3 ปุ๋ย B

ทรีตเมนต์ที่ 4 ปุ๋ย C

ข้อมูลที่บันทึก : สีใบ/ความเขียวใบ (SPAD) ความสูงต้น (ซม.) ความยาวราก (ซม.) น้ำหนักต้นสด (ก.)

การทดลองที่ 2 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะการเจริญทางลำต้น (Vegetative Growth Stage)

การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช-ระยะการเจริญทางลำต้น ชนิดผักที่เลือกทดสอบ จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ผักสลัด (ต้องการปุ๋ยในการเจริญเติบโตน้อยกว่า) และผักคะน้า (ต้องการปุ๋ย ในการเจริญเติบโตมากกว่าผักสลัด 2 เท่า) ดำเนินการทดลองโดยเพาะกล้าผักสลัดและผักคะน้าในพีทมอส คัดเลือกต้นกล้าผัก อายุ 15 วัน ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ย้ายปลูกลงถุงดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว ภายในถุง บรรจุดินปลูก มทส. ดูแลรักษาต้นพืชด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 2 กรัม/ต้น ทุก 7 วัน ปลูกใน โรงเรือนหลังคาพลาสติกด้านข้างเปิดโล่ง เสริมปุ๋ยในระหว่างการเจริญเติบโตตามทรีตเมนต์ด้วยการให้ทางดินและ ฉีดพ่นทางใบ อัตราส่วนปุ๋ย (A B และ C) 40 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น รวม 8 ทรีตเมนต์ (2 วิธีการ x 4 ชนิดปุ๋ย) โดยกำหนดให้

ปัจจัย A คือ วิธีการให้ปุ๋ย ได้แก่ การให้ทางดิน และการฉีดพ่นทางใบ

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ได้แก่ Control (น้ำ) ปุ๋ย A ปุ๋ย B และปุ๋ย C

ข้อมูลที่บันทึกเมื่ออายุเก็บเกี่ยว 45 วัน ได้แก่สีใบ/ความเขียวใบ (SPAD) ความสูงต้น (ซม.) พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ความยาวราก (ซม.) น้ำหนักต้นและรากสด (ก.) น้ำหนักต้นและรากแห้ง (ก.)

การทดลองที่ 3 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะการสร้างผลผลิต (Reproductive Stage)

การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืช-ระยะการสร้างผลผลิต ชนิดพืชที่เลือกทดสอบ ได้แก่ เมล่อน ดำเนินการทดลองโดยเพาะกล้าเมล่อนในพีทมอส คัดเลือกต้นกล้าผัก อายุ 15 วัน ที่ มีขนาดใกล้เคียงกัน ย้ายปลูกลงถุงดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว ภายในถุงบรรจุดินปลูก มทส. ดูแลรักษาต้น พืชด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ร่วมกับสูตร 46-0-0 อัตราส่วน 1 : 1 ผสมสูตรปุ๋ยให้เข้ากัน ใส่ปุ๋ยเคมีผสม อัตรา 5 กรัม/ต้น ทุก 7 วัน ปลูกในระบบปิด (คอนเทนเนอร์) เนื่องจากสภาพอากาศแปรปรวน ช่วงที่ปลูกร้อนจัด และมีฝนตกเป็นช่วง ๆ หลังย้ายปลูกเสริมปุ๋ยในระหว่างการเจริญเติบโตตามทรีตเมนต์ ด้วยการให้ทางดินและฉีด พ่นทางใบ อัตราส่วนปุ๋ย (A B และ C) 60 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ รวม 8 ทรีตเมนต์ (2 วิธีการ x 4 ชนิดปุ๋ย) โดยกำหนดให้

ปัจจัย A คือ วิธีการให้ปุ๋ย ได้แก่ การให้ทางดิน และการฉีดพ่นทางใบ

ปัจจัย B คือ ชนิดของปุ๋ย ได้แก่ Control (น้ำ) ปุ๋ย A ปุ๋ย B และปุ๋ย C

ข้อมูลที่บันทึกเมื่อต้นอายุเก็บเกี่ยว 65 วัน ได้แก่ สีใบ/ความเขียวใบ (SPAD) ความสูงต้น (ซม.) พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ความยาวราก (ซม.) น้ำหนักต้นสด (กรัม ; ก.) น้ำหนักต้นแห้ง (ก.) จำนวนใบ (ใบ) จำนวนข้อ (ข้อ) และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS

3.6 สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือนปลูกพืช และตู้ปลูกระบบปิด (คอนเทนเนอร์) อาคารเกษตรภิวัฒน์ มหาวิทยาลัยเทคโลโลยีสุรนารี

3.7 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ดำเนินการทดลอง 1 สิงหาคม 2566 -31 ธันวาคม 2566

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลวิธีการดำเนินงาน

รายละเอียดของงานวิจัย	ระยะเวลา							
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1.สืบค้นข้อมูล	/							
2.วางแผนการปฏิบัติงาน	/	/						
3.เริ่มปฏิบัติงาน		/	/	/	/	/		
4.เก็บและบันทึกผลการทดลอง		/	/	/	/	/		
5.วิเคราะห์ข้อมูล							/	
6.จัดทำเล่มรายงานปัญหาพิเศษ							/	/

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะกล้า (microgreen)

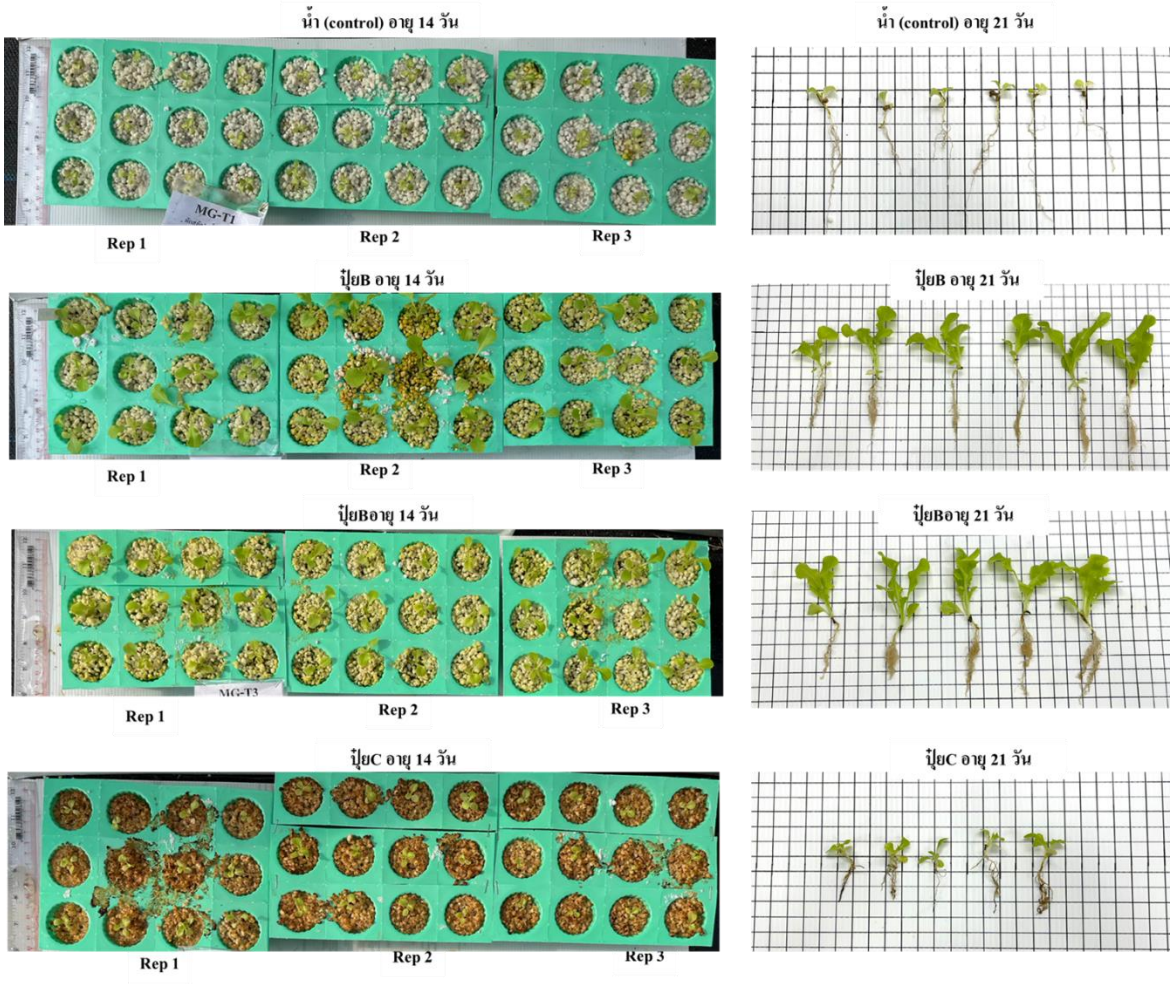
4.1.1 ต้นกล้าผักสลัด

จากการทดลองพบว่า ต้นกล้าผักสลัดอายุ 21 วัน ที่ได้รับปุ๋ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ พิจารณาค่าความเขียวของใบพบว่าปุ๋ย A (10.82) และปุ๋ย B (11.58) ให้คค่าความเขียวใบสูงสุด ในขณะที่ปุ๋ย C และทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ปุ๋ย (control) ไม่สามารถวัดค่าได้เนื่องจากใบมีขนาเล็กเกินไป เมื่อพิจารณาจากความสูงต้นพบว่า ปุ๋ย A ให้ความสูงต้นสูงสุด (6.24 ซม.) รองลงมาคือ ปุ๋ย B (5.45 ซม.) ขณะที่ความสูงต้นของปุ๋ย C (1.77 ซม.) และทรีตเมนต์ที่ไม่ได้รับปุ๋ย (1.7 ซม.) ให้ความสูงต้นต่ำสุด เมื่อพิจารณาจากความยาวรากพบว่า ปุ๋ย A ให้ความยาวรากสูงสุด (7.69 ซม.) แต่ไม่ตกต่างกับทรีตเมนต์ที่ไม่ให้ปุ๋ย (6.27 ซม.) ในขณะที่ปุ๋ย B (5.25 ซม.) และปุ๋ย C (4 ซม.) ซึ่งมีความยาวรากต่ำสุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ปุ๋ย เมื่อพิจารณาน้ำหนักต้นสด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยปุ๋ย A มีน้ำหนักต้นสดสูงสุด (0.35 ก.) รองลงมาปุ๋ย B (0.23 ก.) ในขณะที่ปุ๋ย C (0.03 ก.) และทรีตเมนต์ที่ไม่ให้ปุ๋ย (0.09 ก.) ซึ่งมีน้ำหนักต้นสดต่ำสุด (ดังตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัด อายุ 21 วัน

ชนิดปุ๋ย	ความเขียวใบ (SPAD)	ความสูง (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)
น้ำ (control)	0.00b	1.70c	6.27ab	0.09c
ปุ๋ย A	10.82a	6.24a	7.97a	0.35a
ปุ๋ย B	11.59a	5.45b	5.25b	0.23b
ปุ๋ย C	0.00b	1.77c	4.50b	0.03c
SE	1.10	0.30	0.32	0.02
sig	**	**	*	**

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบต้นกล้าผักสลัด อายุ 21 วัน ของปุ๋ยทั้ง 4 ชนิด

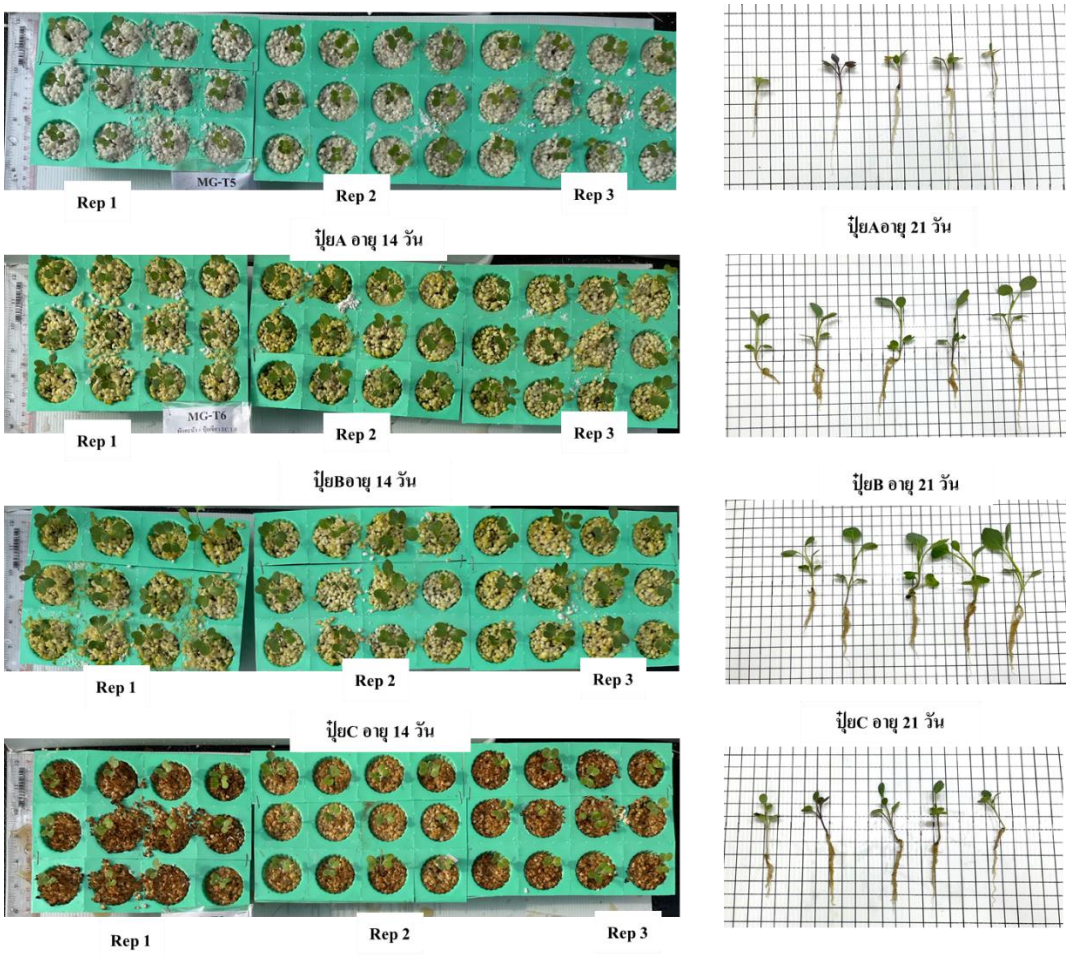
4.1.2 ต้นกล้าผักคะน้า

จากการทดลองพบว่า ต้นกล้าผักคะน้าอายุ 21 วัน ที่ได้รับปุ๋ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพิจารณาค่าความเขียวของใบพบความแตกต่างทางสถิติ ปุ๋ย A (33.98) และปุ๋ย B (36.1) ให้ค่าความเขียวใบสูงสุด ขณะที่ปุ๋ย C และทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยไม่สามารถวัดค่าความเขียวได้เนื่องจากใบมีขนาดเล็กเกินไป เมื่อพิจารณาความสูงต้น ปุ๋ย B (7.99 ซม.) และ ปุ๋ย A (7.15 ซม.) ให้ความสูงต้นสูงที่สุด ขณะที่ปุ๋ย C (3.98 ซม.) และทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ย (3.17 ซม.) ให้ความสูงต้นต่ำสุด เมื่อพิจารณาความยาวราก พบว่าทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยมีความยาวรากสูงสุด (9.17 ซม.) ในขณะที่ปุ๋ย A (6.55 ซม.) ปุ๋ย B (5.57 ซม.) และ ปุ๋ย C (4.7 ซม.) มีความยาวรากไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาน้ำหนักต้นสดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยปุ๋ย B ให้น้ำหนักต้นสูงสุด (0.40 ก.) รองลงมาคือปุ๋ย A (0.25 ก.) ในขณะที่ปุ๋ย C (0.13 ก.) และทรีตเมนต์ที่ไม่ให้ปุ๋ย (0.08 ก.) ซึ่งมีน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 : ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักคะน้า อายุ 21 วัน

ชนิดปุ๋ย	ความเขียวใบ (SPAD)	ความสูง (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)
น้ำ(control)	0.00b	3.17b	9.17a	0.08c
ปุ๋ย A	33.97a	7.15a	6.55b	0.25b
ปุ๋ย B	36.10a	7.99a	5.57b	0.40a
ปุ๋ย C	0.00b	3.98b	4.70b	0.13c
SE	3.55	0.30	0.42	0.02
sig	**	**	**	**

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 4.2 : เปรียบเทียบต้นกล้าผักคะน้า อายุ 21 วัน ของปุ๋ยทั้ง 4 ชนิด

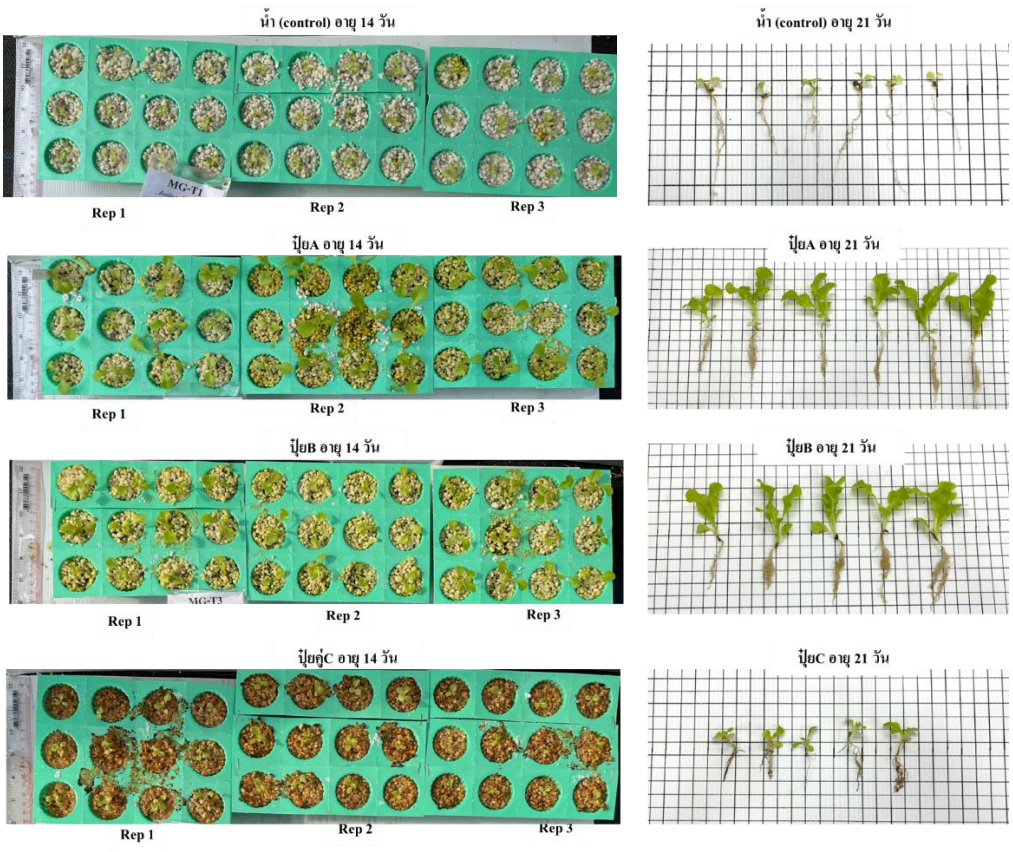
4.1.3 ต้นกล้าถั่วเขียว

จากการทดลองพบว่า ต้นกล้าถั่วเขียวอายุ 21 วัน ที่ได้รับปุ๋ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพิจารณาค่าความเขียวของใบพบว่า ปุ๋ย B (19.74) และ ปุ๋ย C (18.34) ให้ค่าความเขียวสูงสุด รองลงมาคือปุ๋ย A (14.97 ซม.) และ ทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ย (13.87) เมื่อพิจารณาความสูงต้น พบว่าการให้ปุ๋ย A (22.43 ซม.) ปุ๋ย B (21.3 ซม.) และทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยมีความสูงต้นสูงสุด (20.4 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความสูงต้นมากกว่า C (17.13 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อพิจารณาความยาวรากพบว่าต้นกล้าถั่วเขียวของปุ๋ย C (23.62 ซม.) มีความยาวรากสูงสุด ในขณะที่รองลงมา คือ ทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ย (13.27 ซม.) ปุ๋ย A (14.97 ซม.) และปุ๋ย B (16.06 ซม.) พบว่ามีความยาวรากต่ำสุดแต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาน้ำหนักต้นสดของต้นกล้าถั่วเขียว พบว่าปุ๋ย A (1.80 ก.) มีน้ำหนักสูงสุด ขณะที่น้ำหนักต้นสดปุ๋ย C (0.93 ก.) ปุ๋ย B (1.47 ก.) และทรีตเมนต์ที่ไม่ได้ให้ปุ๋ย (1.33 ก.) มีน้ำหนักสดต่ำสุดแต่ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ (ดังตารางที่4.3 ภาพที่4.3)

ตารางที่ 4.3 : ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าถั่วเขียว อายุ 21 วัน

ชนิดปุ๋ย	ความเขียวใบ (SPAD)	ความสูง (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)
น้ำ (control)	13.87b	20.40a	13.27b	1.34b
ปุ๋ย A	14.65b	22.43a	14.97b	1.80a
ปุ๋ย B	19.74a	21.30a	16.07b	1.47b
ปุ๋ย C	18.34a	17.13b	23.62a	0.93b
SE	0.71	0.48	0.67	0.07b
sig	*	*	*	*

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 4.3 : เปรียบเทียบต้นกล้าถั่วเขียว อายุ 21 วัน ของปุ๋ยทั้ง 4 ชนิด

4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะการเจริญทางลำต้น (Vegetative Growth Stage)

4.2.1 ผักสลัด

ผลการทดลองพบว่า ผักสลัดอายุการเก็บเกี่ยว 45 วัน ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่แตกต่างกัน (ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ และ ให้ปุ๋ยทางดิน) ให้ค่าความเขียวใบ ความสูงต้น ความยาวราก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบทุก 7 วัน ทำให้น้ำหนักต้นและราก น้ำหนักต้นและรากแห้งมีค่าสูงกว่าและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบทุก 7 วัน ให้ค่าพื้นที่ใบสูง กว่าและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน (ดังตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.3)

ตารางที่ 4.4 ผลของวิธีการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต–ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน

วิธีการให้ปุ๋ย	ความเขียวใบ(SCMR)	ความสูงต้น **(ซม.)**	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)	น้ำหนักรากสด(ก.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนักต้นแห้ง(ก.)	น้ำหนักรากแห้ง (ก.)
ฉีดพ่นใบ	21.82	21.3	15.95	47.715a	7.2175a	697.25a	2.5215a	0.6685a
ให้ทางดิน	24.23	19.05	16.15	30.658b	3.962b	511.42b	1.585b	0.416b
SE	1.3	0.7	0.74	3.28	0.55	43.5	0.17	0.06
sig	ns	ns	ns	**	**	*	**	**

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองพบว่า ผักสลัดอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน ที่ได้รับชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (control ปุ๋ย A ปุ๋ย B ปุ๋ย C) ให้ค่าความเขียวใบ ความสูงต้น ความยาวราก และน้ำหนักต้นสด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ ปุ๋ย B และปุ๋ย C และ control ให้ค่าน้ำหนักสดราก พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งต้นและรากสูงที่สุดและสูงกว่าปุ๋ย A อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต–ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน

ชนิดปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	ความเขียวใบ (SCMR)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)	น้ำหนักรากสด(ก.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนักต้นแห้ง(ก.)	น้ำหนักรากแห้ง (ก.)
control	20.20	19.90	16.60	41.22	6.46a	656.91a	2.03a	0.45bc
ปุ๋ย A	26.60	18.60	14.40	26.84	3.75b	400.53b	1.20b	0.30c
ปุ๋ย B	19.28	21.30	17.70	46.01	7.29a	721.43a	2.47a	0.72a
ปุ๋ย C	26.01	20.90	15.50	42.68	4.87a	638.45a	2.50a	0.69ab
SE	1.30	0.70	0.74	3.28	0.55	43.50	0.17	0.06
sig	ns	ns	ns	ns	*	*	**	**

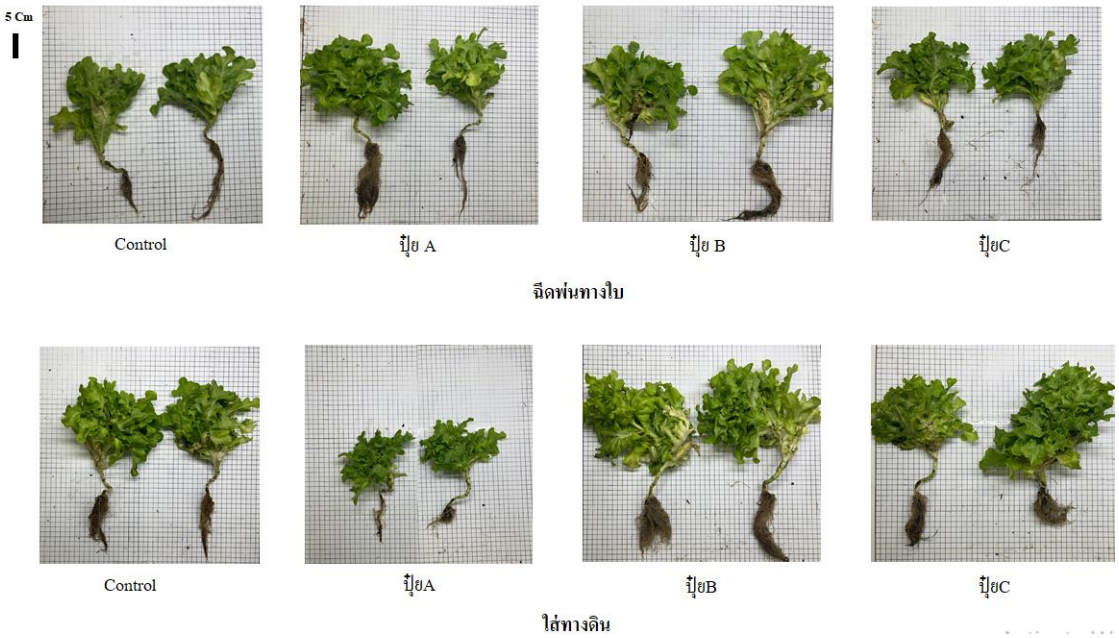
ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

จากผลการทดลอง ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยต่อค่าความเขียวใบ ความยาวราก พื้นที่ ใบ น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นและรากแห้ง ขณะที่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยต่อความสูงต้น และน้ำหนักรากสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าผักสลัดอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน ที่ได้รับการฉีดพ่นปุ๋ย B และปุ๋ย C ทางใบมีความสูงต้นมากที่สุด (25.4 และ 22.60 ซม.) ขณะที่ฉีดพ่นปุ๋ย A ทางใบมีความสูงต้นต่ำที่สุด (17 ซม.) แต่ไม่ต่างกับผักสลัดที่ได้รับปุ๋ย A (20.2 ซม.) ทางดิน แต่มีความสูงต้นมากกว่าปุ๋ย B (17.2 ซม.) และพบว่าผักสลัดที่ได้รับการฉีดพ่นทางใบ ด้วยปุ๋ย B ให้ค่าน้ำหนักรากสดมากที่สุด (10.15 ก.) ปุ๋ย A ให้ค่าน้ำหนักรากสดน้อยที่สุด (3.23 ก.) ผักสลัดที่ได้รับปุ๋ยทางดิน พบว่า ค่าน้ำหนักรากของปุ๋ย B (4.43 ก.) และปุ๋ยเขียว (4.27 ก.) ใกล้เคียงกัน (ดังตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ย ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต-ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักสลัด อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน

วิธีการให้ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	ค่าความเขียวใบ (SCMR)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนัก (ก.)			
						ต้นสด	รากสด	ต้นแห้ง	รากแห้ง
ฉีดพ่น	control	19.28	20.20ab	17.00	812.87	54.16	8.79	2.49	0.64
	ปุ๋ย A	25.60	17.00b	12.20	350.98	25.10	3.23	1.57	0.26
	ปุ๋ย B	16.82	25.40a	20.40	908.10	63.31	10.15	3.24	1.05
	ปุ๋ย C	25.58	22.60a	14.20	717.04	48.29	6.71	2.78	0.73
ให้ทางดิน	control	21.12	19.60b	16.20	500.96	28.27	4.13	1.57	0.26
	ปุ๋ย A	27.60	20.20b	16.60	450.08	28.58	4.27	0.84	0.34
	ปุ๋ย B	21.74	17.20b	15.00	534.76	28.72	4.43	1.71	0.40
	ปุ๋ย C	26.44	19.20b	16.80	559.87	37.06	3.02	2.22	0.66
	SE	1.30	0.70	0.74	43.50	3.28	0.55	0.17	0.06
	sig	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 4.4 แสดงผักสลัด อายุ 45 วัน ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน 4 ชนิด ด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน 2 วิธีการ

4.2.2 ผักคะน้า

ผลการทดลองพบว่า ผักคะน้าอายุการเก็บเกี่ยว 45 วัน ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่แตกต่างกัน (ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ และ ให้ปุ๋ยทางดิน ความเขียวใบ ความสูงต้น ความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบทุก 7 วัน ให้ค่าน้ำหนักแห้งต้นสูงกว่าและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน (ดังตารางที่ 4.7 ภาพที่ 4.5)

ตารางที่ 4.7 ผลของวิธีการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต–ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ผักคะน้า อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน

วิธีการให้ปุ๋ย	ความเขียวใบ(SCMR)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)	น้ำหนักรากสด(ก.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนักต้นแห้ง(ก.)	น้ำหนักรากแห้ง (ก.)
ฉีดพ่นใบ	59.30	36.60	24.90	38.66	4.27	393.18	4.0245a	0.79
ให้ทางดิน	62.92	36.80	23.35	34.43	3.26	322.57	2.879b	0.68
SE	1.68	0.87	1.27	2.91	0.37	21.80	0.27	0.06
sig	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

จากผลการทดลองผักคะน้าอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน ที่ได้รับได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่แตกต่างกัน มีค่าความเขียวใบ ความสูงต้น ความยาวราก น้ำหนักต้นสด น้ำหนักรากสด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ปุ๋ย B ให้ค่า

น้ำหนักต้นสด พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นและรากแห้งสูงที่สุด แม้ว่าไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับปุ๋ย C แต่ก็มีแนวโน้มให้ค่าสูงกว่าปุ๋ย C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.8 ภาพที่ 4.5)

ตารางที่ 4.8 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต–ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นของผักคะน้า อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน

ชนิดปุ๋ย	ความเขียวใบ (SCMR)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)	น้ำหนักรากสด(ก.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนักต้นแห้ง(ก.)	น้ำหนักรากแห้ง (ก.)
control	63.96	37.00	27.60	40.14a	3.44	331.14b	3.17ab	0.78a
ปุ๋ย A	61.09	32.80	20.40	22.09b	3.06	247.12b	2.17b	0.38b
ปุ๋ย B	57.40	38.80	27.20	42.01a	4.76	438.16a	4.35a	0.95a
ปุ๋ย C	61.97	38.20	21.30	41.95a	3.80	415.08a	4.12a	0.82a
SE	1.68	0.87	1.27	2.91	0.37	21.80	0.27	0.06
sig	ns	ns	ns	*	ns	*	**	**

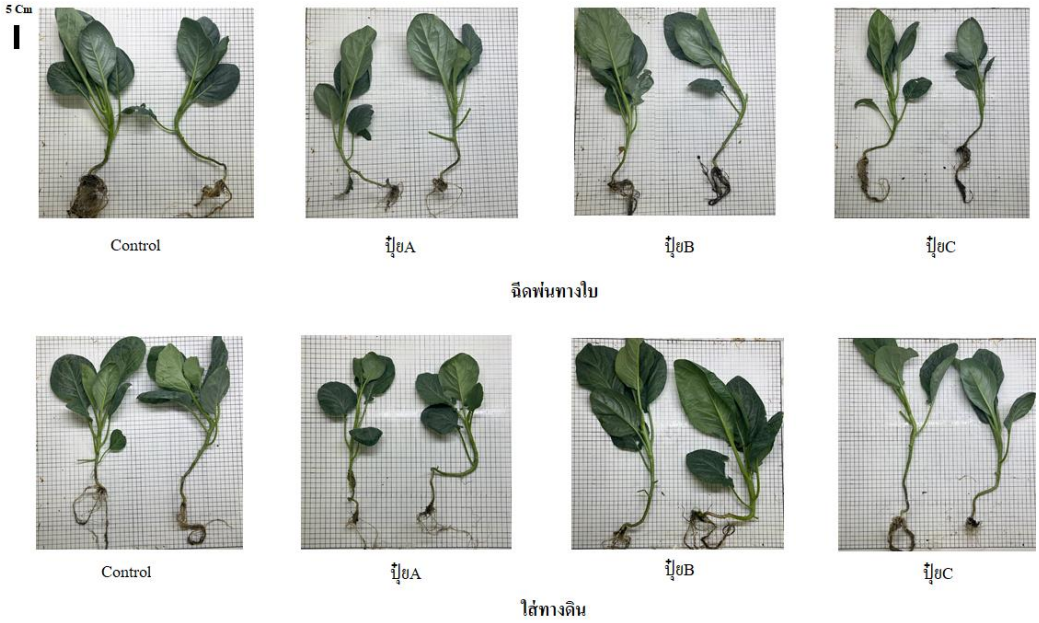
ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

จากผลการทดลอง พบว่าวิธีการให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยแต่ละชนิด ไม่พบอิทธิพลต่อความสูงต้น ความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักสดต้น-ราก และน้ำหนักแห้งต้น-ราก แต่พบว่ามีอิทธิพลร่วมของวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดของปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิดต่อค่าความเขียวใบ โดยผักคะน้าอายุการเก็บเกี่ยว 45 วัน ที่มีค่าความเขียวใบจากมากที่สุดไปน้อยสุด คือ ปุ๋ย A control ที่ให้ทางดิน (69.1 และ 68.50 SCMR) ปุ๋ย C ฉีดพ่นทางใบ (63.66 SCMR) ปุ๋ย B ที่ฉีดพ่นทางใบ (61.02 SCMR) ปุ๋ย C ที่ให้ทางดิน (60.28 SCMR) ปุ๋ย B ที่ให้ทางดิน (53.78 SCMR) และปุ๋ย A ที่ ฉีดพ่นทางใบ (53.08 SCMR) (ดังตารางที่ 4.9 ภาพที่ 4.5)

ตารางที่ 4.9 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยที่มีผลต่อการโตทางลำต้นของผักคะน้าอายุเก็บเกี่ยว 45วัน

วิธีการให้ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	ค่าความเขียวใบ (SCMR)	ความสูงต้น(ซม.)	ความยาวราก(ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนัก (ก.)			
						ต้นสด	รากสด	ต้นแห้ง	รากแห้ง
ฉีดทางใบ	control	59.42ab	35.00	28.60	397.50	34.45	3.45	3.14	0.74
	ปุ๋ย A	53.08b	32.00	24.20	246.66	21.71	4.294	2.47	0.42
	ปุ๋ย B	61.02ab	39.60	27.00	507.23	52.17	5.30	5.34	1.00
	ปุ๋ย C	63.66ab	39.80	19.80	421.31	46.32	4.05	5.14	0.99
ให้ทางดิน	control	68.50a	39.00	26.60	264.78	45.83	3.43	3.18	0.82
	ปุ๋ย A	69.10a	33.60	16.60	247.59	22.47	1.82	1.88	0.35
	ปุ๋ย B	53.78b	38.00	27.40	369.08	31.84	4.21	3.35	0.9
	ปุ๋ย C	60.28ab	36.60	22.80	408.84	37.59	3.56	3.11	0.65
	SE	1.68	0.87	1.27	2.91	0.37	21.80	0.27	0.06
	sig	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 4.5 แสดงผักคะน้า อายุ 45 วัน ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน 4 ชนิด ด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน 2 วิธีการ

4.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อการเจริญเติบโตของพืชระยะการสร้างผลผลิต (Reproductive Stage)

เมล่อน

ผลการทดลองพบว่า เมล่อน อายุการเก็บเกี่ยวที่ 65 วัน ได้รับปุ๋ยด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ให้ค่าความเขียวใบ ความสูงต้น ความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง จำนวนใบ จำนวนข้อ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.10 ภาพที่ 4.6-4.9)

ตารางที่ 4.10 ผลของวิธีการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต – ระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน

วิธีการให้ปุ๋ย	ความเขียวใบ (SCMR)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนัก (ก.)		จำนวนใบ (ใบ)	จำนวนข้อ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)
					ต้นสด	ต้นแห้ง			
ฉีดพ่นใบ	44.37	166.88	35.11	3613	421.12	38.76	32.78	34.33	7.56
ให้ทางดิน	45.59	157.82	34.30	4487.20	491.18	45.21	33.45	35.36	7.27
SE	1.99	7.62	1.92	303.27	29.35	3.05	1.48	1.48	0.20
sig	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองพบว่า เมล่อนอายุเก็บเกี่ยว 65 วัน ที่ได้รับปุ๋ยด้วยชนิดปุ๋ยที่แตกต่างกัน ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นที่ใบ จำนวนใบ จำนวนข้อ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และความยาวราก ขณะที่

ปุ๋ย B ให้ค่าน้ำหนักต้นสดและต้นแห้ง ความสูงต้น และความเขียวใบ สูงกว่าปุ๋ย A อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.11 ภาพที่ 4.6-4.9)

ตารางที่ 4.11 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต - ระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน

ชนิดปุ๋ย	ความเขียวใบ(SMR)	ความสูงต้น(ซม.)	ความยาวราก(ซม.)	น้ำหนักต้นสด(ก.)	น้ำหนักรากสด(ก.)
Control	46.00a	175.50ab	31.40	466.40bc	79.00
ปุ๋ย A	35.43b	159.33bc	36.67	513.33b	24.67
ปุ๋ย B	43.23ab	196.60a	41.50	514.67a	134.50
ปุ๋ย C	51.82a	133.00c	28.60	362.40c	137.40
SE	1.99	7.62	1.92	29.35	22.44
sig	*	**	ns	**	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 4.11 ผลของชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต - ระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน (ต่อ)

ชนิดปุ๋ย	พื้นที่ใบ(ตร.ซม.)	น้ำหนักต้นแห้ง(ก.)	จำนวนใบ(ใบ)	จำนวนข้อ(ข้อ)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น(มม.)
Control	4136.30	41.10bc	32.33	33.17	7.00
ปุ๋ย A	4527.00	44.50b	34.33	35.67	7.60
ปุ๋ย B	4207.20	49.82a	34.50	37.83	8.20
ปุ๋ย C	3590.80	33.90c	31.80	33.00	6.80
SE	303.27	3.05	1.48	1.48	0.20
sig	ns	**	ns	ns	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยต่อค่าความเขียวใบ ความสูงต้น ความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักสดต้น-ราก จำนวนใบ จำนวนข้อ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ขณะที่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยต่อค่าน้ำหนักต้นแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าเมล่อนอายุเก็บเกี่ยว 65 วัน ที่ได้รับปุ๋ย B ทางดิน (53.47 ก.) และปุ๋ย A ทางดิน (52.65 ก.) ให้ค่าน้ำหนักต้นแห้งสูงสุด (ดังตารางที่ 4.13 ภาพที่ 4.6-4.9)

ตารางที่ 4.12 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยที่มีต่อระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน

วิธีการให้ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	ความเขียวใบ (SCMR)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักต้นสด (ก.)	น้ำหนักรากสด (ก.)
ฉีดพ่นใบ	control	45.53	158.00	29.67	452.00	71.50
	ปุ๋ย A	23.80	175.00	34.00	382.00	22.00
	ปุ๋ย B	42.37	220.00	45.00	487.00	118.33
	ปุ๋ย C	55.90	123.00	29.00	311.00	78.00
ให้ทางดิน	control	46.47	157.00	34.00	476.00	94.00
	ปุ๋ยA	41.25	151.50	38.00	579.00	26.00
	ปุ๋ยB	44.10	181.00	38.00	542.33	150.67
	ปุ๋ยC	49.10	139.67	28.33	396.67	177.00
	SE	1.99	7.62	1.92	29.35	22.44
	F-test	ns	ns	ns	ns	ns

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

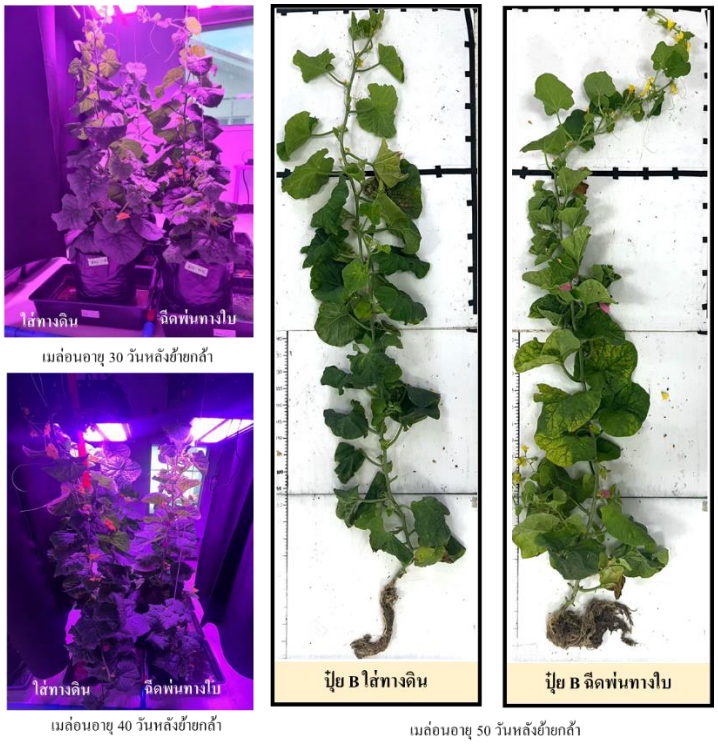
ตารางที่ 4.12 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยและชนิดปุ๋ยที่มีต่อระยะการสร้างผลผลิตของเมล่อน อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน (ต่อ)

วิธีการให้ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	น้ำหนักต้นแห้ง (ก.)	จำนวนใบ (ใบ)	จำนวนข้อ (ข้อ)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มม.)
ฉีดพ่นใบ	control	3112.70	39.30b	28.00	29.00	7.00
	ปุ๋ยA	3616.00	28.20b	41.00	41.00	7.67
	ปุ๋ยB	4300.70	46.17ab	35.67	38.67	9.00
	ปุ๋ยC	3330.50	32.40b	31.50	32.50	6.50
ให้ทางดิน	control	5160.00	42.30b	36.67	37.33	7.00
	ปุ๋ยA	4982.50	52.65a	31.00	33.00	7.50
	ปุ๋ยB	4067.00	53.47a	33.33	37.00	7.67
	ปุ๋ยC	3764.30	34.90b	32.00	33.33	7.00
	SE	303.27	3.05	1.48	1.48	0.20
	F-test	ns	**	ns	ns	ns

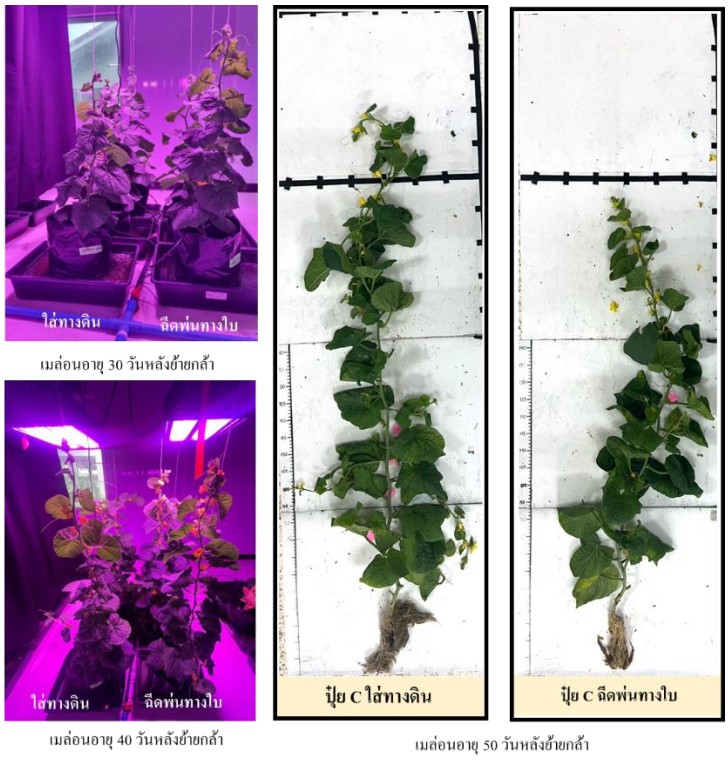
ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ตัวอักษรที่ต่างกันในแถวแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

ภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (Control)

ภาพที่ 4.7 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ย A)



ภาพที่ 4.8เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ย B)



ภาพที่ 4.9 เปรียบเทียบต้นเมล่อนอายุ 30 , 40 และ 50 หลังย้ายกล้า ที่ปลูกด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ใส่ทางดิน ฉีดพ่นทางใบ) และให้ชนิดปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ย C)

ภาพที่ 4.10 แสดงขนาดของใบเมล่อน อายุ 65 วัน ได้รับปุ๋ยแตกต่างกัน 4 ชนิด ด้วยวิธีการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลของการทดสอบปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้ง 3 ชนิด แสดงให้เห็นว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำนั้นดีกว่าการให้น้ำเปล่า เนื่องจากทั้งปุ๋ยทั้ง 3 สูตรมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ดังตารางการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (ตารางที่3.1) ดังนั้นจึงสามารถใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้ง 3 ชนิด เพื่อไปส่งเสริมต่อการเจริญเติบโตพืช แบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

5.1 ระยะกล้า (microgreen) ชนิดผักที่เลือกทดสอบ ได้แก่ ผักสลัด ผักคะน้า และถั่วเขียว เมื่อพิจารณาจากปุ๋ยทั้ง 3 ชนิด A B และ C พบว่า ปุ๋ย B นั้นให้ความสูงต้นและน้ำหนักต้นสดของต้นกล้า (คะน้า) สูงกว่า ปุ๋ย A แต่ ปุ๋ย A ให้ค่าลักษณะความสูงต้น ความยาวราก น้ำหนักต้นสด และความเขียวใบ ของต้นกล้า (สลัด) สูงที่สุด

5.2 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Growth Stage) ชนิดผักที่เลือกทดสอบ ได้แก่ ผักสลัด ผักคะน้า เป็นการทดสอบในดินปลูกมทส และมีการใส่ปุ๋ยเคมีเป็นธาตุอาหารหลักของพืช และให้ปุ๋ย A C B เป็นปุ๋ยเสริม ทำให้ค่าลักษระที่วัดได้ของทรีตเมนต์ Control ไม่แตกต่างจากทรีตเมนต์ที่เพิ่มปุ๋ยเสริม พิจารณาจากวิธีให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต พบว่าการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบให้ค่าความสูงต้น พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นและรากสด น้ำหนักต้นและรากแห้ง ใกล้เคียงและสูงกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน จากค่าผลของชนิดปุ๋ย พบว่าปุ๋ย B ให้ค่าความสูงต้น พื้นที่ใบ และน้ำหนักต้นสด สูงกว่าปุ๋ย A อย่างเห็นได้ชัด แต่ปุ๋ย A ให้ค่าความเขียวของใบมากกว่า ในขณะที่ปุ๋ย C ให้ค่าสำคัญใกล้เคียงกับปุ๋ย B และให้ค่าความเขียวใบสูงใกล้เคียงกับปุ๋ย A

5.3 การเจริญเติบโตของพืชระยะการสร้างผลผลิต (Reproductive Stage) ชนิดผักที่เลือกทดสอบ ได้แก่ เมล่อน พบว่าการให้ปุ๋ยวิธีที่แตกต่างกัน ให้ค่าความเขียว ความสูงต้น ความยาวราก พื้นที่ใบ น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง จำนวนใบ จำนวนข้อ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ไม่แตกต่างกัน พิจารณาจากวิธีให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต โดยการให้ปุ๋ยด้วยวิธีฉีดพ่นทางใบและการให้ทางดินให้ ปุ๋ย B ให้ค่าน้ำหนักต้นสดและแห้ง ความสูงต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นสูงกว่าปุ๋ย A และ ปุ๋ย C ยกเว้นค่าความเขียวใบที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยปุ๋ย C (51.85 SCMR) ให้ค่าสูงสุด รองลงมาคือ ปุ๋ย B (43.23 SCMR) และปุ๋ย A (35.43 SCMR) ตามลำดับ

จากผลทั้ง 3 ระยะ การให้ปุ๋ยเสริมหรือวิธีที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีความแตกต่างอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการใช้น้ำสกัดชีวภาพหลายชนิดผสมกัน เพื่อทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ พบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้นอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สมัย สังข์ทองงาม,2553) เมื่อเทียบกับอิทธิพลของปุ๋ยหมักและอินทรีย์น้ำต่อผลผลิตของคะน้า (อภิรักษ์ วภาวิน,2549) พบว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้ง 3 ชนิด มีธาตุอาหารที่สูงกว่า ทำให้การเจริญเติบโตของพืชโตได้ดีกว่า

เอกสารอ้างอิง

คู่มือการปลูกเมล่อน [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.umkaset.com/b/15 [สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธุ์ 2566]

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2535. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก, กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์.

สมัย สังข์ทองงาม. **การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปลูกพืช ในระบบไฮโดรโปนิกส์**. Diss. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช.

ไมตรี แก้วทับทิม. 2549. **จุลินทรีย์และวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะต่อการผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปริมาณการใช้สำหรับพืช.**

สุพจน์ ชัยวิมล. 2546. **เกษตรอินทรีย์**. สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จิรวรรณ โรจนพรทิพทย์ ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. 2553. **เคล็บลับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพแบบมืดอาชีพ.** สำนักพิมพ์เพชรกะรัต จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมัย สังข์ทองงาม. 2553. **การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช.

อภิรักษ์ วิภาวิน. 2549. **อิทธิพลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อผลผลิตของคะน้า.** มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาบัณฑิต. สาขาพืชสวน .

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. **การผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพื่อการปรับปรุงดิน**. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.