



Utilization of residual sawdust (*Tectona grandis* L.f.) in growing media

for Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

การใช้ประโยชน์ขี้เลื่อยสักเป็นวัสดุปลูกสำหรับผักกาดหอม

นายธนพล ผุดเพชรแก้ว

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Utilization of residual sawdust (*Tectona grandis* L.f.) in growing media

for Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

การใช้ประโยชน์ขี้เลื่อยสักเป็นวัสดุปลูกสำหรับผักกาดหอม

นายธนพล ผุดเพชรแก้ว

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2563

Utilization of residual sawdust (*Tectona grandis* L.f.) in growing media
for Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

การใช้ประโยชน์ขี้เลื่อยสักเป็นวัสดุปลูกสำหรับผักกาดหอม

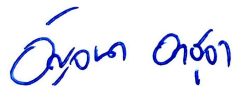
นายธนพล ผุดเพชรแก้ว

โครงการพิเศษนี้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
(เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง



(ดร.อัญญา จันทรปะทิว อาสุจา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง/หัวข้อโครงการพิเศษ	: การใช้ประโยชน์ขี้เลื่อยสีกเป็นวัสดุปลูกสำหรับผักกาดหอม
ผู้เขียน	: นายธนพล ผุดเพชรแก้ว
ปริญญา	: วิทยาศาสตร์บัณฑิต
หลักสูตร	: เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช
ภาควิชา	: เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ดร.อัญญา จันทร์ปะทิว อาสุจา

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากขี้เลื่อยสีกเป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกผักกาดหอม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีขี้เลื่อยสีกเป็นส่วนผสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอม โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยการปลูกผักกาดหอมในวัสดุปลูก 9 สูตร คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยสีก (Control) สูตรที่ 2 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร จากการศึกษพบว่า การปลูกผักกาดหอมในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสีกในสูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตรและสูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร ให้ความสูงต้นสูงสุดในสัปดาห์ที่ 4 ที่ 15.60-16.81 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผักกาดหอมที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสีกในสูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร ให้น้ำหนักสดต้นสูงที่สุด ที่ 40.27 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Study of utilization of residual sawdust (*Tectona grandis* L.f.) in growing media mixtures for planting lettuce (*Lactuca sativa* L.). This study was aimed to investigate the influence of different types of growing media mixed with residual sawdust on growth and yield of lettuce. The experiment was laid out in a Completely Randomized Design (CRD) with four replications. The growing media mixtures used in this study comprises of (1) residual sawdust (Control), (2) residual sawdust : sandy loam : manure = 1:1:1 by volume, (3) residual sawdust : sandy loam : manure = 2:1:1 by volume, (4) residual sawdust : sandy loam : coconut dust : manure = 1:1:1:1 by volume, (5) residual sawdust : sandy loam : coconut dust : manure = 2:1:1:1 by volume, (6) residual sawdust : sandy loam : rice husk charcoal : manure = 1:1:1:1 by volume, (7) residual sawdust : sandy loam : rice husk charcoal : manure = 2:1:1:1 by volume, (8) residual sawdust : coconut dust : rice husk charcoal : manure = 1:1:1:1 by volume, (9) residual sawdust : coconut dust : rice husk charcoal : manure = 2:1:1:1 by volume. The results revealed that the plant height of lettuce grown in the growing media mixtures of (9) residual sawdust : coconut dust : rice husk charcoal : manure = 2:1:1:1 by volume and (8) residual sawdust : coconut dust : rice husk charcoal : manure = 1:1:1:1 by volume gave the highest in the fourth week at 15.60 and 16.81 centimeter, respectively. Fresh weight of lettuce grown in the growing media mixtures of (9) residual sawdust : coconut dust : rice husk charcoal : manure = 2:1:1:1 by volume gave the highest at 40.27 gram.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ ดร.อัญญา จันทร์ปะทิว อาชญา ที่ให้คำปรึกษาโครงการพิเศษ ที่ให้คำแนะนำ ให้ปรึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำโครงการพิเศษ ตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการจัดทำโครงการพิเศษ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตรที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำตลอดจนการอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องวิทยาศาสตร์ คุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ เจ้าหน้าที่ เพื่อนๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือตลอดในการทำการทดลองโครงการพิเศษนี้ให้สำเร็จไปด้วยดี จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ธนพล ผุดเพชรแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	ช
1.1 ความเป็นมาและสารบัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 สัก	3
2.2 ผักสลัดหรือผักกาดหอม	3
2.3 ลักษณะการเจริญเติบโต	4
2.4 การปลูกผักสลัด	4
2.5 ประเภทและคุณสมบัติของวัสดุปลูก	5
2.6 คุณสมบัติในการเป็นวัสดุปลูกของขี้เลื่อย	9
2.7 คุณสมบัติของวัสดุปลูกที่เหมาะสม	9
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
3.1 อุปกรณ์	11
3.2 วิธีการทดลอง	12
3.3 การบันทึกข้อมูล	15
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	15
3.5 ระยะเวลาทำการทดลอง	15
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์	17
4.1 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ	17
4.2 การศึกษาผลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสักต่อการเจริญเติบโตของ	19
4.3 ผลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสักต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	27
อ้างอิง	28
ภาคผนวก	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
1. ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1	32
2. ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2	32
3. ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3	33
4. ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น ผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4	33
5. ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้น ผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4	34
6. ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งของต้น ผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 5	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

ภาพผนวกที่	หน้า
1. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยสั๊ก(Control)	35
2. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 2 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	35
3. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	35
4. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	35
5. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	35
6. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	35
7. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	35
8. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	35
9. ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก 2:1:1:1	35
10. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยสั๊ก(Control)	36
11. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 2 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	36
12. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	36
13. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	36
14. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	36
15. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

- | | |
|---|----|
| 16. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยสั๊ก : | 37 |
| ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 | |
| 17. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสั๊ก : | 37 |
| ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 | |
| 18. ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสั๊ก : | 37 |
| ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก 2:1:1:1 | |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) เป็นผักในตระกูลผักสลัดที่ให้คุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะไฟเบอร์แคลเซียม วิตามินซี วิตามินเอและยังอุดมไปด้วยรงควัตถุที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ คลอโรฟิลล์ และแคโรทีนอยด์ รวมถึงสารอื่น ๆ ที่มีคุณค่าต่อผู้บริโภคและยังจัดเป็นอาหารทางตาด้วยโดยการนำมาตกแต่งอาหารให้มีสีสันสวยงามน่ารับประทานมากขึ้น นอกจากนี้ผักกาดหอมยังมีคุณสมบัติในการเป็นยาอีกด้วย ความต้องการผักกาดหอมมีอยู่ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลต่าง ๆ จึงนับได้ว่าผักกาดหอมเป็นผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (คงเอก, 2558)

การใช้วัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าวสับ แกลบดิบ แกลบเผา ใบไม้แห้ง และปุ๋ยคอกมาใช้เป็นวัสดุปลูกอาจเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการผลิตผัก สามารถใช้วัสดุปลูกสำหรับปลูกผักในกระถางตามอาคารบ้านเรือนไว้บริโภคได้วัสดุปลูกที่ดีเมื่อนำมาใช้ควรมีอัตราส่วนของน้ำและอากาศ ประมาณ 50:50 ไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัว เมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนาน ๆ รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก เป็นวัสดุที่ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชเจริญอยู่ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและภาชนะที่ใช้บรรจุ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุต่ำ การปลูกพืชในกระถางจำเป็นต้องใช้ดินผสมซึ่งมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพที่เหมาะสม แต่ดินปลูกต้องมีความอุดมสมบูรณ์ มีธาตุอาหารครบ โปร่งมีอินทรีย์วัตถุสูงและการปฏิบัติดูแลรักษาเป็นอย่างดีและรวมถึงวัสดุปลูกที่ใช้ปลูกต้องมี คุณสมบัติที่พืชต้องการครบถ้วน วัสดุปลูกที่นำมาใช้จึงควรมีคุณภาพดี มีความหนาแน่นเพียงพอให้ต้นไม้ทรงตัวอยู่ได้ ควรเป็นดินที่โปร่ง ร่วนซุย มีการถ่ายเทอากาศได้สะดวกระบายน้ำดี อุ้มน้ำได้ดี ปราศจากสารพิษ วัชพืช โรค แมลง และศัตรูพืช หาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาถูก น้ำหนักเบา (สุมิตรา, 2561)

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลต่อวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่มีซีลีเนียมเป็นส่วนผสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 สัก

ไม้สัก (*Tectona grandis* L.f.) เป็นไม้โตเร็วปานกลางและเป็นไม้เนื้อแข็ง ที่มีลักษณะพิเศษกว่าไม้ชนิดอื่น โดยเฉพาะเนื้อไม้ มอด ปลวก และแมลง ไม่ทำอันตราย เพราะในเนื้อไม้สักมีสารเคมีพิเศษอยู่ชนิดหนึ่ง ชื่อ O-cresyl methyl ether สารเคมีชนิดนี้ค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ของกรมป่าไม้ มีคุณสมบัติ เมื่อทาหรืออาบไม้แล้วไม้จะมีความคงทนต่อ ปลวก แมลง เห็ดราได้อย่างดี ยิ่ง สักมีเนื้อไม้สี เหลืองทอง ลวดลายสวยงาม เลื่อยไสกบตบแต่งง่าย จึงนิยมใช้ทำบ้านเรือนที่ต้องการความสวยงาม ในสมัยโบราณไม้สักหาง่าย ราคาไม่แพง การสร้างบ้านเรือน ใช้ไม้สักทำเสาเรือนด้วย เพราะมีความทนทาน สามารถอยู่ในดินได้เป็นเวลานานๆ ปัจจุบันไม้สักหายากและมีราคาแพง จึงต้องใช้ไม้สักอย่างประหยัด และคุ้มค่า โดยนำไม้สักมาเข้าเครื่องฝานเป็นแผ่นบางๆ เพื่อทำเป็นไม้อัดแทนการใช้ไม้สักทั้งแผ่น นอกจากนี้ ยังนำไม้ขนาดเล็ก เศษไม้ ปลายไม้ มาใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ แกะสลัก บาร์เก็ โมเสค วงกบ กรอบ และบานประตูหน้าต่าง อย่างไรก็ตามในขณะที่ไม้สักในป่าธรรมชาติ กำลังจะหมดไป รัฐบาลก็มีนโยบาย ส่งเสริมให้เอกชนปลูกไม้สักจากสวนป่าที่ปลูกขึ้นมาใช้แทนกันได้ แม้ว่าไม้สักที่ปลูกจะมีลวดลายไม่สวยงามเหมือนไม้สักในป่าธรรมชาติ แต่ก็มี ความแข็งแรงทนทานเหมือนกัน (อรุณี, 2553)

2.2 ผักสลัด หรือ ผักกาดหอม

ผักสลัด หรือ ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) เป็นพืชที่นิยมบริโภคสด โดยเฉพาะในสลัด หรือกินกับยำ นำมาตกแต่งในจานอาหาร แต่สามารถประกอบอาหารได้บางชนิด ผักสลัดหรือ ผักกาดหอมมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก และมีวิตามินซีสูง โดยเฉพาะผักกาดหอมที่มีใบสีแดง นอกจากนี้ ยังให้ฮีโมโกลบิน(hemoglobin) ช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง บรรเทาอาการท้องผูกเหมาะสำหรับผู้ป่วย เป็นโรคเบาหวานเป็นผักกาดหอมสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย หรือดินที่มีลักษณะหน้า ดินหลวม และสักระบายน้ำดี ไม่ชอบดินเหนียว และหน้าดินแน่น ชอบอากาศเย็นจึงมักปลูกในช่วงปลาย ฝนถึงฤดูหนาวเช่น ชนิดหอมห่อแต่บางชนิดสามารถปลูกได้ทุกฤดูซึ่งทนต่ออากาศร้อนได้ดี เช่น ชนิดใบ และชนิดต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ลักษณะการเจริญเติบโต

2.3.1 ราก รากของผักกาดทุกชนิดจะมีระบบรากแก้ว และรากฝอย แผ่ออกรอบรากแก้ว ซึ่งไม่กว้างมาก รากของผักกาดสามารถหยั่งลึกลงดินได้ 1-2 ฟุต จึงชอบหน้าดินลึก ดินร่วนซุยไม่อัดตัวแน่น

2.3.2 ใบ และลำต้น ผักกาดหอมทุกชนิดยกเว้นชนิดต้น ใบจะแตกออกตามด้านข้างลำต้น จำนวนมากจนมองไม่เห็นลำต้น ในผักกาดหอมแบบห่อใบจะม้วนพับลงห่อหุ้มใบเรียงซ้อนกันจนมีลักษณะเป็นหัว ส่วนชนิดไม่มีการห่อใบจะเรียงซ้อนกันกลายเป็นทรงพุ่มเล็ก ไม่มีการม้วนของปลายใบ หุ้มห่อเป็นหัว ส่วนชนิดต้นจะแตกใบออกแบบห่างห่างจนสามารถสังเกตเห็นลำต้นได้

2.3.3 ช่อดอก และดอก ช่อดอกจะมีลักษณะเป็นกลุ่มของช่อดอก แต่ละช่อดอกจะประกอบด้วย ดอกประมาณ 20 - 25 ดอก ส่วนดอกมีสีเหลืองเป็นชนิดสมบูรณ์เพศ คือมีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย เมล็ด เมล็ดมีเพียงชนิดเดียวที่เจริญมาจากรังไข่อันเดียว เปลือกมีลักษณะบาง แต่ไม่แตกง่ายเมื่อเมล็ดแห้ง

2.3.4 เมล็ด มีลักษณะแบน ยาว หัว และท้ายแหลมเล็กน้อย เปลือกมีสีออกเทาปนครีม

2.4 การปลูกผักสลัด

2.4.1 การเตรียมดิน ขุดดินตากแดด และโรยปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 0-100 กรัม/ตรม.ทิ้งไว้ 14 วัน ให้วัชพืชแห้งตาย ขึ้นแปลงกว้าง 1 ม. ใส่ปุ๋ย 12-24-12 และ 15-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่(รองพื้น) ปุ๋ยคอกอัตรา 2-4 ตัน/ไร่

2.4.2 การเตรียมกล้า เพาะกล้าในถาดหลุมแบบประณีต ดินเพาะควรระบายน้ำดี อายุกล้าประมาณ 3-4 อาทิตย์การปลูก ระยะปลูก 30×30 ซม. 3 แถวในฤดูร้อน และ 40×40 ซม. 3 แถว ในฤดูฝน(เพื่อป้องกันการระบาดของโรค)

2.4.3 การปฏิบัติดูแลรักษา การให้น้ำควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และเพียงพอต่อการเจริญเติบโต การให้น้ำไม่ควรมากเกินไป อาจทำให้เกิดโรคโคนเน่า

2.4.4 การใส่ปุ๋ย หลังปลูก 7 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 หรือผสม 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ อย่างละครึ่งพร้อมกำจัดวัชพืช หลังปลูก 20-25 วัน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 พร้อมกำจัดวัชพืชหลังปลูก 20-25 วันใส่ปุ๋ย 13-13-21 พร้อมกำจัดวัชพืช ขุดร่องลึก 2-3 ซม. รัศมีจากต้น 10 ซม. โรยปุ๋ย 1/2 ซ้อนโต๊ะ กลบดินแล้วรดน้ำ

2.4.5 การเก็บเกี่ยว เมื่อผักกาดหอมผักสลัด มีอายุได้ประมาณ 40-60 วัน หลังย้ายปลูกใช้มีดตัดและเหลือใบนอก 3 ใบ เพื่อป้องกันความเสียหายในการขนส่งหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวตอนเปียกควรเก็บเกี่ยวตอนบ่ายหรือค่ำแล้วล้างผลในที่ร่ม และคัดเกรดป้ายปูนแดงที่รอยตัดเพื่อป้องกันการแพร่เชื้อโรคเข้าสู่หัว อย่าล้างผักบรรจุลงลังพลาสติก (ไทยเกษตรศาสตร์, 2555)

2.5 ประเภทและคุณสมบัติของวัสดุปลูก

คุณสมบัติที่สำคัญของวัสดุปลูกต้องสามารถค้ำจุนส่วนของพืชที่อยู่เหนือดินให้ตั้งตรงอยู่ได้เก็บน้ำและธาตุอาหารพืช ดูดซับความชื้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืช และสามารถแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากพืชกับบรรยากาศเหนือวัสดุปลูก วัสดุที่นิยมนำมาเป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก วัสดุปลูกสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ วัสดุปลูกที่เป็นอนินทรีย์วัตถุและอินทรีย์วัตถุ ซึ่งวัสดุปลูกแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่เป็นข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

2.5.1 อินทรีย์วัตถุ

เป็นวัสดุที่มีความแปรปรวนมากโดยเฉพาะดิน และมักจะประสบปัญหาความคงตัวของวัสดุปลูก (Lemaire, 1997) แต่อินทรีย์วัตถุมีความจำเป็นต่อการปลูกไม้ดอกกระถาง เนื่องจากอินทรีย์วัตถุช่วยปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพของวัสดุปลูก คือช่วยลดความหนาแน่นรวม และยังช่วยให้อนุภาคของวัสดุปลูกเกาะกันเป็นเม็ด ซึ่งเป็นผลมาจากการสังเคราะห์และย่อยสลายของจุลินทรีย์ นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังให้ธาตุอาหารแก่พืชอีกด้วย อินทรีย์วัตถุที่ใช้เป็นวัสดุปลูกมีมากมายหลายชนิด แต่ชนิดที่หาได้ง่ายและนิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่

ปุ๋ยคอก

ได้แก่ มูลสัตว์ต่างๆ เช่น โค กระบือ สุกร ไก่ เป็นต้น ซึ่งส่วนประกอบของปุ๋ยคอกส่วนใหญ่ประกอบด้วยฮิวมัส (humus) แบคทีเรีย และส่วนของอาหารสัตว์ที่ยังย่อยไม่หมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลสและลิกนิน นอกจากนี้ยังเป็นพวกวิตามินและฮอร์โมน โดยสารต่างๆ ที่มีในปุ๋ยคอกนี้จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณแตกต่างกันขึ้นกับชนิดและอายุของสัตว์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและวิธีการเลี้ยงสัตว์เหล่านั้นด้วย (สรสิทธิ์ และคณะ, 2535)

ปุ๋ยหมัก

เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำเศษซากพืชต่าง ๆ มาทับถมหมักรวมกันไว้จนย่อยสลายสมบูรณ์ คงตัวทั้งทางเคมีและชีวภาพ ไม่เป็นพิษ และมีธาตุอาหารที่สมดุล ปุ๋ยหมักที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายแบบมีอากาศและแบบไม่มีอากาศไม่แตกต่างกันมากนัก แต่คุณภาพของปุ๋ยหมักจะขึ้นกับคุณภาพและชนิดของวัสดุเริ่มต้นกระบวนการ

ขุยมะพร้าว

เป็นอินทรีย์วัตถุเหลือใช้จากโรงงานทำเบาะและที่นอนโดยการทุบหรือใช้เครื่องจักรตีเอาเฉพาะเส้นใยของกาบมะพร้าวออกไป เหลือส่วนเล็กๆ สีน้ำตาล น้ำหนักเบา เรียกว่าขุยมะพร้าว คุณสมบัติเด่นของขุยมะพร้าวคือ อุ้มน้ำได้ดี สะอาด (สมเพียร, 2525) ได้รายงานไว้ว่าขุยมะพร้าวนั้นเป็นวัสดุปลูกอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจและควรนำมาใช้กับการผลิตไม้กระถางมาก โดยช่วยประหยัดต้นทุนเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกอื่นๆ อีกหลายชนิดและทำให้การเจริญเติบโตของไม้กระถางเป็นที่น่าพึงพอใจ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมสูง (Verhagen, 1999) ในประเทศไทยนิยมใช้เป็นวัสดุเพาะเมล็ดและปักชำ พืช อีกทั้งยังใช้ผสมในวัสดุปลูกเพื่อช่วยปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำและการระบายอากาศเป็นส่วนใหญ่

ถ่านแกลบ

เป็นอินทรีย์วัตถุอีกชนิดหนึ่งซึ่งได้จากโรงสีข้าวเมื่อผ่านการเผาใหม่ๆ จะมี pH ค่อนข้างสูงคือประมาณ 7.0-8.5 มีน้ำหนักเบา อุ้มน้ำได้ดี มีความคงทนของโครงสร้างดี นิยมใช้เป็นวัสดุปักชำ และช่วยปรับปรุงดินเช่นเดียวกับขุยมะพร้าวแต่มีข้อพึงระวังคือ ก่อนนำมาใช้งานต้องชะล้างความเป็นด่างออกก่อน และวัสดุชนิดนี้จะมีการยุบตัวทำให้อัดแน่นได้หลังการใช้งานหรือเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง (สมเพียร, 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกลบ

เป็นอินทรีย์วัตถุที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ช่วยเพิ่มความพรุนให้กับดิน อีกทั้งยังหาง่ายและราคาไม่สูงมากนัก โดยทั่วไปแกลบมีค่า C/N ratio อยู่ระหว่าง 500:1 ถึง 2500:1 จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเติมปุ๋ยอันเป็นแหล่งของไนโตรเจนลงไปด้วยทุกครั้งที่ใช้อินทรีย์วัตถุชนิดนี้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก ทั้งนี้เพื่อป้องกันจุลินทรีย์นำ ไนโตรเจนจากต้นพืชไปใช้ (สมเพียร, 2525)

พีต

เป็นวัสดุปลูกที่นิยมใช้ในการผลิตไม้ดอกกระถางอย่างกว้างขวาง พืชเกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังทับถมกันเป็นเวลาหลายร้อยปีของซากพืชที่ขึ้นอยู่ตามหนองน้ำในบริเวณที่มีฝนตกชุก ความชื้นสูงและมีอากาศเย็นในช่วงฤดูร้อน คุณภาพของพีตจึงขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ให้กำเนิดและภูมิประเทศ ตลอดจนสภาพการผุเปื่อย ธาตุอาหาร และความเป็นกรดเบสของพีตนั้น กล่าวกันว่าพีตจากประเทศนอร์เวย์เป็นพีตที่มีคุณภาพดีที่สุดในโลก (สมเพียร, 2526)

2.5.2 อนินทรีย์วัตถุ

มีทั้งที่ได้จากธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเติมเพื่อช่วยในการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศ อีกทั้งยังช่วยปรับน้ำหนักของวัสดุปลูกให้หนักขึ้นหรือเบาลงทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุปลูกดินที่เลือกใช้ อนินทรีย์วัตถุที่มักนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกได้แก่

ทราย

เป็นอนินทรีย์วัตถุที่นิยมนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกมากที่สุดเนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่าย และราคาไม่แพง ปัจจุบันทรายที่ใช้โดยทั่วไปจัดแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ ทรายหยาบที่ใช้สำหรับก่อสร้างซึ่งเป็นทรายที่มีขนาดเม็ดโต ช่วยในการระบายน้ำจึงมักนิยมใช้ผสมกับวัสดุปลูกและใช้ในการปักชำ พืช แต่ทรายหยาบนั้นไม่ค่อยมีธาตุอาหาร ส่วนทรายอีกชนิดหนึ่งคือ ทรายละเอียด หรือทรายถมที่ หรือทรายซีเมนต์ มีลักษณะสีดำคล้ำ เม็ดละเอียด ทรายชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วยซึ่งอาจเป็นอินทรีย์วัตถุหรือหน้าดินของดินเหนียวที่ถูกพัดพามา ดังนั้นจึงอาจมีธาตุอาหารปนอยู่ด้วย(สมเพียร, 2525)

เพอร์ไลต์

เป็นอนินทรีย์วัตถุที่เกิดจากหินภูเขาไฟ โดยการนำ หินดิบเหล่านั้นมาย่อยและร่อน แล้วนำไปอบให้แห้งทำให้ได้เม็ดหินที่มีลักษณะเหมือนฟองน้ำ มีน้ำหนักเบา ไม่สลายตัวได้ง่ายแม้จะนำไปผสมเป็นวัสดุปลูก เพอร์ไลต์ มี pH 7.0-7.5 ปราศจากเชื้อโรค เนื่องจากผ่านกระบวนการอบที่อุณหภูมิสูงถึง 1,000 องศาเซลเซียส สามารถอุ้มน้ำ ได้เล็กน้อยโดยน้ำ จะเกาะอยู่ระหว่างช่องว่างของเม็ดเพอร์ไลต์เท่านั้น (สมเพียร, 2525) จึงมักถูกนำไปใช้เพื่อช่วยในการระบายน้ำและลดน้ำหนักของวัสดุปลูกลง ทำให้ขนย้ายสะดวกยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามเพอร์ไลต์ มีข้อเสีย คือ ถ้าผสมลงไปวัสดุปลูกมากเกินไปจะทำให้พืชสูญเสียธาตุอาหารเนื่องจากการชะล้างได้ง่ายและหากรดน้ำมากเกินไปจะทำให้เพอร์ไลต์ลอยตัวขึ้นมาและถูกชะออกไปในที่สุด

เวอร์มิคูไลต์

เป็นอนินทรีย์วัตถุที่อยู่ในกลุ่มของไมคา (mica) เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา สามารถถ่ายเทอากาศได้ดี มี pH 7.0-7.5 มี CEC สูง คือประมาณ 100-150 me/100 g นิยมใช้เป็นวัสดุปลูกมากในอเมริกาและแอฟริกาใต้ (สมเพียร, 2525) แต่ไม่นิยมใช้ในประเทศไทย รวมถึงเพอร์ไลต์ เช่นกัน เนื่องจากค่อนข้างหายากและมีราคาแพงเมื่อเทียบกับทราย แต่มักถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ เช่น ต้องการเพิ่ม CEC ให้กับวัสดุปลูก หรือใช้ในงานวิจัย เป็นต้น (วิทยา, 2534)

วัสดุผสม

เป็นการนำเอาวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ทั้งอินทรีย์วัตถุและอนินทรีย์วัตถุมารวมกันเพื่อให้ได้คุณสมบัติตามวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อเป็นวัสดุเพาะเมล็ด วัสดุปลูกในระยะย้ายกล้า วัสดุปลูกในระยะกระถาง หรือเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุปลูกที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก เช่น ขุยมะพร้าวให้ใกล้เคียงกับวัสดุปลูกที่หาได้ยากและมีราคาแพง เช่น พีต เป็นต้น

2.6 คุณสมบัติในการเป็นวัสดุปลูกของซีลี้อย

คุณสมบัติในการเป็นวัสดุปลูกของซีลี้อย ได้มีนักวิทยาศาสตร์บางท่านศึกษาคุณสมบัติในการเป็นวัสดุปลูกของซีลี้อยไว้ บางประการคือ Beardsell (1979) ได้ทดลองหาความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูก 4 ชนิด คือ ทรายหยาบ ซีลี้อย เปลือกสน และพีทมอส มีค่าเท่ากับ 1.56, 0.16, 0.2 และ 0.09 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ ซึ่งจากค่าความหนาแน่นรวมนี้สามารถนำไปหาค่า Total porosity ของวัสดุปลูกได้อย่างถูกต้อง เพราะทั้ง 2 ค่านี้จะแปรผกผันกัน ดังนั้นค่า Total porosity ของทรายหยาบ ซีลี้อย และพีทมอสมีค่าเท่ากับ 40.7, 85.7, 87.6 และ 95.5 จากตัวเลขดังกล่าวซีลี้อยมีความหนาแน่นรวม 0.16 กรัม/ลบ.ซม. และมี Total porosity เท่ากับ 85.7

2.7 คุณสมบัติของวัสดุปลูกที่เหมาะสม

2.7.1 สมบัติทางเคมี

1. ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ของวัสดุปลูก ค่านี้ไม่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก แต่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและควบคุมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุปลูกพืช ค่าความเป็นกรด - ด่างที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีในภาชนะปลูกอยู่ในช่วง 5.5-6.5 (วิทยา, 2528)

2. ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของวัสดุปลูก ควรอยู่ในช่วง 1.5-3.0 dS/m (วิทยา, 2528) ถ้าค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่านี้ อาจเป็นอันตรายต่อต้นพืชได้ เนื่องจากการวัดค่าการนำไฟฟ้าเป็นการวัดปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ค่าการนำไฟฟ้าที่สูง แสดงถึงการที่มีเกลือละลายออกมามาก ซึ่งจะมีผลต่อการใช้น้ำและธาตุอาหารของพืชลดลง

3. ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของวัสดุปลูก ค่า CEC สูงจะช่วยในการดูดซับธาตุอาหาร ทำให้การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง เกิดอย่างช้าๆ และช่วยในการลดการชะล้างธาตุอาหารพืชออกไปจากวัสดุปลูก

4. อัตราส่วนระหว่างอินทรีย์คาร์บอนกับไนโตรเจนทั้งหมด (C/N ratio) วัสดุปลูกที่นำมาใช้ในการปลูกพืชควรมีความคงสภาพเดิมสูง โดยถ้าเป็นวัสดุอินทรีย์ต้องมีการสลายตัวที่ช้าและมีอัตราส่วนของ C/N ratio สูง เช่น ขี้เลื่อยมี C/N ratio เท่ากับ 1000/1 (วิทยา, 2528) แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้วัสดุอินทรีย์ที่มีการสลายตัวช้า ต้องนำวัสดุปลูกนั้นมาผ่านการหมักให้มี C/N ratio ต่ำเสียก่อนแล้วจึงนำมาใช้ อย่างไรก็ตาม C/N ratio ควรสูงกว่า 30/1 ขึ้นไป เนื่องจากวัสดุปลูกที่มี C/N ratio ที่อยู่ช่วง 20/1-30/1 มีการย่อยตัวที่เร็ว เพราะค่า C/N ratio ในช่วงนี้มีความเหมาะสมต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ (ดุสิต, 2535)

2.7.2 สมบัติทางกายภาพ

1. การระบายอากาศ วัสดุปลูกที่เหมาะสมควรมีช่องว่างอากาศ 10-20% หากช่องว่างอากาศมากกว่า 35% จะทำให้ปริมาณน้ำในวัสดุปลูกลดลงจนพืชขาดน้ำได้
2. ความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูก วัสดุปลูกที่ยอมรับได้ควรมีค่าความหนาแน่นรวมอยู่ระหว่าง 0.64-1.2 กรัม/ลบ.ซม. หลังรดน้ำถ้ามีความหนาแน่นต่ำกว่านี้เมื่อนำไปปลูกพืชจะทำให้ต้นพืชล้มลงได้ (วิทยา, 2528)

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม
- ถาดเพาะเมล็ดขนาด 104 หลุม และ 72 หลุม
- พีทมอส
- ขี้เลื่อยสีก
- ปุ๋ยคอก (ขี้วัว)
- แกลบเผา
- ดินร่วนปนทราย
- ขุยมะพร้าว
- ปูนโดโลไมท์
- จอบ
- ท่อ PVC สำหรับทำระบบน้ำ
- เครื่องผสมดิน
- ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 46-0-0
- กระจกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว
- กระจกสำหรับห่อวงวัสดุปลูก
- เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- ตู้อบความชื้น
- ไม้บรรทัด
- ถุงกระดาษใส่ตัวอย่าง
- สมุดบันทึกข้อมูล,ปากกา
- อุปกรณ์ถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกชนิดต่างๆที่มีส่วนผสมของซีลี้อยส์กนำซีลี้อยส์กไปแช่น้ำเป็นเวลา 2 เดือน หลังจากนั้นทำการผสมวัสดุ ปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของซีลี้อยส์ก มาทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ 9 สูตร ได้แก่

สูตรที่ 1 ซีลี้อยส์ก (Control)

สูตรที่ 2 ซีลี้อยส์ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 3 ซีลี้อยส์ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 4 ซีลี้อยส์ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 5 ซีลี้อยส์ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 6 ซีลี้อยส์ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 7 ซีลี้อยส์ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 8 ซีลี้อยส์ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 9 ซีลี้อยส์ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร

บันทึกคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆ ของวัสดุปลูก ดังนี้

1. ความหนาแน่นรวมโดยประมาณ (estimated bulk density)
2. เปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมด (total porosity) ต่อปริมาตร
3. เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ (air-filled pore) ต่อปริมาตร
4. เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็ก (water-filled pore) ต่อปริมาตร

วิธีการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆข้างต้น เป็นวิธีที่ดัดแปลงจาก Spomer (1979) โดย (วาณิชย์, 2532) ดังนี้

- เตรียมภาชนะขนาดกว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 3.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร ซึ่งเป็นหลุมปลูกของถาดหลุมขนาด 72 หลุม โดยเจาะรูที่ก้นภาชนะ ชั่งน้ำหนักของภาชนะไว้ (m1) ปิดรูที่ก้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาชนะด้วยเทปกาวเพื่อกันน้ำรั่ว เติมน้ำลงในภาชนะปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทำเครื่องหมายแสดงระดับน้ำนั้นไว้

- เทวัสดุปลูกแห้งลงในภาชนะจนถึงระดับที่ทำ เครื่องหมายไว้ (500 ลูกบาศก์เซนติเมตร;V1)
- ชั่งน้ำหนักของภาชนะพร้อมวัสดุปลูก (m2)
- คำนวณ ความหนาแน่นรวมโดยประมาณ (estimated bulk density) = $(m2 - m1) / V1$ มีหน่วยเป็น กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร
- นำ แผ่นพลาสติกปิดด้านบนของภาชนะเหนือวัสดุปลูก โดยห้ามกดทับให้วัสดุปลูกยุบตัว
- นำ ภาชนะที่บรรจุวัสดุปลูกตั้งในอ่างพลาสติก ค่อยๆ เติมน้ำลงในอ่างน้ำจะซึมเข้าสู่วัสดุปลูกทางด้านล่างของภาชนะจนกระทั่งวัสดุปลูกอิมตัว ปิดเทปกาวอุดรูที่ก้นภาชนะ นำ ภาชนะนี้ไปชั่งน้ำหนัก (m3)
- ปริมาณน้ำที่วัสดุปลูกซึมซับไว้นี้มีค่าเท่ากับปริมาตรของช่องว่างทั้งหมดซึ่งคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมด (total porosity) ต่อปริมาตร = $(m3 - m2) \times 100 / V1$
- เปิด เทปกาวออก ปิดปากภาชนะไว้และปล่อยให้น้ำระบายออกทางรูที่เจาะไว้ โดยน้ำที่ระบายออกนี้เป็นน้ำในช่องว่างขนาดใหญ่ นานประมาณ 24 ชั่วโมง หรือกระทั่งน้ำหยุดไหล นำภาชนะไปชั่งน้ำหนัก (m4)
- คำนวณ ปริมาณน้ำที่ระบายออกไป (m5) ได้จาก $m5 = (m3 - m4)$ ซึ่งปริมาณที่ระบายออกไปนี้มีค่าเท่ากับปริมาตรช่องว่างขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถดูดยึดน้ำไว้ได้ และสามารถ
- คำนวณ ปริมาณน้ำที่สามารถดูดซับไว้ได้โดยช่องว่างขนาดเล็ก $m6 = m4 - m2$ จากนั้นคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็ก (water-filled pore) ต่อปริมาตร = $m6 \times 100 / V1$ คำนวณเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ (air-filled pore) ต่อปริมาตร = $m5 \times 100 / V1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสักต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)) แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำปลูกผัก 5 กระถาง ๆ ละ 1 ต้น มีวัสดุปลูก 9 สูตร ดังนี้ คือ

สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยสัก (Control)

สูตรที่ 2 ขี้เลื่อยสัก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยสัก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยสัก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยสัก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยสัก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยสัก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสัก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร

สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสัก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร

การปลูกและดูแลรักษา

1. การเตรียมวัสดุปลูก นำวัสดุที่จะใช้ในการเตรียมวัสดุปลูกของแต่ละกรรมวิธีตามอัตราส่วนต่าง ๆ (โดยปริมาตร) มาผสมให้เข้ากัน ผสมให้วัสดุปลูกคลุกเคล้าให้เข้ากันหลังจากนั้นนำวัสดุปลูกที่ผ่านการผสมแล้วมากองไว้ในที่ร่มเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำวัสดุปลูกของแต่ละกรรมวิธีมาบรรจุลงในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว โดยให้วัสดุปลูกห่างจากปากกระถาง 2.5 ซม. จัดวางกระถางปลูกตามแบบการทดลองที่สุ่มได้ โดยวางกระถางใช้ระยะห่าง 30 x 30 ซม. ซึ่งแต่ละกระถางมีจานรองกันกระถาง

2. การเตรียมต้นกล้าทำการเพาะกล้าผักในสภาพเพาะเมล็ดบรจุพีทมอส (peat moss) เพาะเมล็ดในสภาพเพาะหลุมละ 3 เมล็ด หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มทุกวัน วันละ 1 ครั้ง หลังจากเมล็ดงอกเลือกต้นที่สมบูรณ์ ถอนให้เหลือ 1 ต้น/หลุม การย้ายปลูกลำต้นกล้าที่มีอายุ 21 วันหลังงอก ที่มีขนาดต้นสม่ำเสมอปลูกลงในกระถางที่บรรจุวัสดุปลูก โดยปลูก 1 ต้น/กระถาง หลังจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มทุกกระถาง หลังปลูก 14 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 พร้อมกำจัดวัชพืช หลังปลูก 20-25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้น้ำ มีการให้น้ำวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยรดให้ทั่วบริเวณผิววัสดุปลูก
ทุกๆ กระถาง

3.3 การบันทึกข้อมูล

1. คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกก่อนปลูกและหลังปลูก สุ่มเก็บตัวอย่างของวัสดุปลูกแต่ละ
กรรมวิธีนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อหา
 - ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total N) โดยใช้วิธี Kjeldahl method (Black, 1965)
 - ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (total P) ใช้วิธี Bray II method (Drilon, 1980)
 - ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (total K) ใช้วิธี Wet Oxidation (Cottenie, 1980)
 - สภาพความเป็นกรด-ด่างของ หรือ pH (1:10 H₂O) ใช้วิธี Std. Glass electrode (Black, 1965)
 - ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon; OC)
 - ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) ใช้วิธี Walkley and Black (Black, 1965)
 - ค่า การนำไฟฟ้า (electrical conductivity; EC)
 - คำนวณ สัดส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจน (C/N ratio) (พงค์ศิริ, 2537)
2. วัดการเจริญเติบโตของผักที่ปลูกทดสอบในวัสดุต่างๆ โดยบันทึกข้อมูล
 - ความสูง โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของต้นจากระดับพื้นผิววัสดุปลูกจนถึงส่วนที่สูงที่สุดของต้น ทุกๆ 7 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว
 - น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง หาน้ำหนักสด (กรัมต่อต้น) โดยเมื่อต้นกล้าผักอายุครบ 21 วันทำการสุ่มต้นไปชั่งน้ำหนักของผักกาดหอมที่อยู่เหนือดินทั้งหมด หาน้ำหนักแห้ง โดยอบต้นพืชที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 48 ชม. (กรัมต่อต้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฏิบัติการเกษตร หลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

3.5 ระยะเวลาทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือน มีนาคม – พฤษภาคม 2563



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์

4.1 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ

คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก

จากผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่มีส่วนผสมของซีลี้อยู่สักพบว่า คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ มีความหนาแน่นรวมโดยประมาณอยู่ในช่วงระหว่าง 0.14-0.53 กรัม/ลบ.ซม. เพอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดอยู่ในช่วง ระหว่าง 7.68-20.36 เพอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่อยู่ในช่วง ระหว่าง 0.79-7.58 และเพอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กอยู่ในช่วง ระหว่าง 2.58-19.23 (ตารางที่ 1) จากผลการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุที่ใช้ปลูกผักกาดหอมก่อนปลูก (ตารางที่ 2) และหลังปลูก (ตารางที่ 3) pH ก่อนปลูกต่ำกว่าหลังปลูก ค่าที่เพิ่มขึ้นอาจมาจากการใส่ปุ๋ยและการให้น้ำ โดยค่าความเป็นกรด-ด่างของวัสดุปลูกที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 6.5-7.2 (สมเพียร, 2525) ซึ่งค่านี้ไม่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก แต่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและควบคุมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุปลูกพืช (วิทยา, 2528) การตรวจวัดค่า EC ของวัสดุปลูก ก่อนปลูก และหลังปลูก ซึ่งค่า EC ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชอยู่ในช่วง 1-4 mS/cm ถ้าค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่านี้อาจเป็นอันตรายต่อพืชได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช จากการทดลองพบว่า ค่า EC ของวัสดุปลูกก่อนปลูกผักกาดหอม อยู่ในช่วง 0.13-4.08 mS/cm (ตารางที่ 2) และเมื่อนำวัสดุปลูกหลังปลูกผักกาดหอมมาตรวจวัดค่า EC มีค่าลดลงอยู่ในช่วง 0.39-2.90 mS/cm (ตารางที่ 3) ทั้งนี้เพราะวัสดุปลูกก่อนนำไปปลูกพืชทดลองนั้นมือน้ำของธาตุต่างๆ อยู่มากกว่าค่า EC ของวัสดุปลูกจึงสูง เมื่อระยะเวลาผ่านไปค่า EC ของวัสดุปลูกที่ได้จะลดลง (ดุสิต, 2535)

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสีกเป็นวัสดุปลูก ผักกาดหอม

ชนิดของวัสดุปลูก	ความหนาแน่น รวมโดยประมาณ (กรัม/ลบ.ซม)	% ช่องว่าง ทั้งหมด	% ช่องว่าง ขนาดใหญ่	% ช่องว่าง ขนาดเล็ก
1 ขี้เลื่อยสีก (Control)	0.14	15.37	0.88	14.4
2 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	0.42	7.75	1.07	6.68
3 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	0.42	7.68	1.08	6.60
4 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	0.41	10.21	1.45	8.75
5 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว: ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	0.45	7.96	0.79	7.17
6 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	0.53	10.15	7.58	2.58
7 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	0.36	20.36	1.13	19.23
8 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	0.41	12.11	2.55	9.55
9 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	0.34	9.54	1.44	8.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาผลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของซีลีเนียมต่อการเจริญเติบโต

ผักกาดหอม

คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูก

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกก่อนปลูกและหลังปลูกที่มีส่วนผสมของซีลีเนียม พบว่า คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกก่อนนำมาทดสอบที่มีค่า pH อยู่ในช่วงระหว่าง 6.67-7.94 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.13-4.08 mS/cm

ปริมาณธาตุไนโตรเจน พบว่า สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ ร้อยละ 0.43 รองลงมา คือ สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ร้อยละ 0.35 และน้อยที่สุด คือ สูตรที่ 6 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ร้อยละ 0.13

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส พบว่า สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูงที่สุด คือ ร้อยละ 0.24 รองลงมา คือ สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 ร้อยละ 0.22 และน้อยที่สุด คือ สูตรที่ 1 ซีลีเนียม (Control) ร้อยละ 0.02

ปริมาณธาตุโพแทสเซียม พบว่า สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสูงที่สุด คือ ร้อยละ 0.39 รองลงมา คือ สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 ร้อยละ 0.33 ส่วนสูตรที่ 1 ซีลีเนียม (Control) สูตรที่ 2 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 สูตรที่ 3 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 สูตรที่ 4 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 สูตรที่ 5 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 สูตรที่ 6 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ตรวจไม่พบปริมาณธาตุโพแทสเซียม

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วงระหว่าง 4.05-37.05 และ 6.98-36.87% ตามลำดับ และมีค่า C/N ratio อยู่ในช่วงระหว่าง 11.7-95.9 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสีก่อนปลูกผักกาดหอม

ชนิดของวัสดุปลูก	pH	EC (1:1) (1:1) (mS/cm)	% N	% P	% K	% OC	OM	C/N
1 ขี้เลื่อยสีก (Control)	6.88	0.13	0.16	0.02	-	15.7	63.87	95.9
2 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	7.08	3.23	0.17	0.05	-	14.1	6.98	81.3
3 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	6.99	4.08	0.26	0.05	-	6.02	11.34	23.0
4 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	6.67	3.32	0.24	0.04	-	5.32	8.74	22.3
5 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	6.71	3.63	0.28	0.04	-	7.34	12.65	26.5
6 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	7.66	3.30	0.13	0.10	-	5.07	9.17	39.2
7 ขี้เลื่อยสีก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	7.85	3.47	0.17	0.10	0.02	6.58	10.38	39.6
8 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	7.94	1.82	0.35	0.24	0.39	4.05	24.31	11.7
9 ขี้เลื่อยสีก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา: ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	7.76	1.66	0.43	0.22	0.33	37.05	27.07	86.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของซีลีเนียมหลังการปลูก ผักกาดหอม พบว่า วัสดุปลูกที่นำมาทดลองมีค่า pH อยู่ในช่วงระหว่าง 5.54-7.63 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.39-2.90 mS/cm

ปริมาณธาตุไนโตรเจน พบว่า สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ ร้อยละ 0.43 รองลงมาคือ สูตรที่ 1 ซีลีเนียม (Control) ร้อยละ 0.32 และน้อยที่สุด คือ สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ร้อยละ 0.02

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส พบว่า สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูงที่สุด คือ ร้อยละ 0.27 รองลงมา คือ สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ร้อยละ 0.25 และน้อยที่สุด คือ สูตรที่ 4 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ร้อยละ 0.03

ปริมาณธาตุโพแทสเซียม พบว่า สูตรที่ 8, 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมมากที่สุด คือ ร้อยละ 0.31 รองลงมา คือ สูตรที่ 6 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ร้อยละ 0.15 และน้อยที่สุด คือ สูตรที่ 4, 5 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก 1:1:1:1 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก 2:1:1:1 ร้อยละ 0.03

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วงระหว่าง 4.79-28.8 และ 8.25-49.65 % ตามลำดับ และมีค่า C/N ratio อยู่ในช่วงระหว่าง 25.2-91.0 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสักล้างปลูกผักกาดหอม

ชนิดของวัสดุปลูก	pH	EC (1:1) (1:1) (mS/cm)	% N	% P	% K	% OC	OM	C/N
1 ขี้เลื่อยสักล้าง (Control)	5.97	0.57	0.32	0.06	0.07	28.8	49.65	91.0
2 ขี้เลื่อยสักล้าง : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	5.81	2.90	0.12	0.05	0.06	5.56	9.58	45.7
3 ขี้เลื่อยสักล้าง : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	5.94	1.51	0.20	0.05	0.05	7.58	13.06	37.2
4 ขี้เลื่อยสักล้าง : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	6.05	1.02	0.12	0.03	0.03	4.79	8.25	38.4
5 ขี้เลื่อยสักล้าง : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	5.54	2.23	0.21	0.09	0.03	5.40	9.30	25.2
6 ขี้เลื่อยสักล้าง : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	7.49	0.46	0.17	0.10	0.15	5.59	9.63	33.5
7 ขี้เลื่อยสักล้าง : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	7.50	0.39	0.17	0.12	0.14	7.96	13.72	48.1
8 ขี้เลื่อยสักล้าง : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	7.63	0.50	0.02	0.25	0.31	16.5	28.44	74.3
9 ขี้เลื่อยสักล้าง : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	7.13	0.63	0.43	0.27	0.31	18.9	32.58	44.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลของวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของซีลีเนียมต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

จากการศึกษาวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่มีส่วนผสมของซีลีเนียมต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในแต่ละสัปดาห์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

โดยในสัปดาห์ที่ 1 ผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูก สูตรที่ 2 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 ให้ความสูงของต้นผักกาดหอมมากที่สุด คือ 6.91 เซนติเมตร รองลงมา คือ สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 และ สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 คือ 5.74 , 5.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วน สูตรที่ 1 ซีลีเนียม (Control) มีความสูงของต้นผักกาดหอมน้อยที่สุด คือ 4.18 เซนติเมตร

สัปดาห์ที่ 2 พบว่า ผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูก สูตรที่ 2 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 ให้ความสูงของต้นผักกาดหอมมากที่สุด คือ 9.44 เซนติเมตร รองลงมา คือ สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 คือ 8.23 เซนติเมตร ส่วนสูตรที่ 4 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 มีความสูงของต้นผักกาดหอมน้อยที่สุด คือ 5.03 เซนติเมตร

สัปดาห์ที่ 3 พบว่า ผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูก สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 และ สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ให้ความสูงของต้นผักกาดหอมมากที่สุด คือ 11.07 , และ 10.35 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ สูตรที่ 2 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 และ สูตรที่ 5 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 คือ 9.93 , และ 9.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 1 ซีลีเนียม (Control) มีความสูงของต้นผักกาดหอมน้อยที่สุด คือ 5.05 เซนติเมตร

สัปดาห์ที่ 4 พบว่า ผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูก สูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 และ สูตรที่ 8 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 ให้ความสูงของต้นผักกาดหอมมากที่สุด คือ 16.81 , และ 15.60 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 2 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 และ สูตรที่ 5 ซีลีเนียม : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 คือ 13.68 , และ 13.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 1 ซีลีเนียม (Control) มีความสูงของต้นผักกาดหอมน้อยที่สุด คือ 5.73 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ ที่มีส่วนผสมของซีลี้อยู่ในการปลูกผักกาดหอม นั้น พบว่า ต้นผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีความสูงและน้ำหนักสด ดีที่สุด คือ วัสดุปลูกในสูตรที่ 9 ซีลี้อยู่ : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยให้ความสูงและน้ำหนักสดสูงกว่า ผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุสูตรอื่น ๆ เนื่องจากวัสดุปลูกในสูตรที่ 9 มีความหนาแน่นรวมโดยประมาณ 0.34 กรัม/ลบ.ซม (ตารางที่ 1) ซึ่งความหนาแน่นรวมของวัสดุปลูกที่ยอมรับได้ควรจะมีค่าความหนาแน่นรวมอยู่ระหว่าง 0.15-1.3 กรัม/ลบ.ซม หลังรดน้ำถ้ามีความหนาแน่นต่ำกว่านี้ อาจจะทำให้ต้นพืชล้มลงได้ (วิทยา, 2528) นอกจากนี้เนื่องจากวัสดุปลูกสูตรที่ 9 ซีลี้อยู่ : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 เป็นวัสดุปลูกที่มีสัดส่วนของ ซีลี้อยู่สูงมีปริมาณช่องว่างทั้งหมดที่ 9.54 % มีปริมาณช่องว่างขนาดใหญ่ที่ 1.44 % และมีปริมาณช่องว่างขนาดเล็กที่ 8.10 % ซึ่งวัสดุปลูกที่เหมาะสมควรมีช่องว่างอากาศต่ำกว่า 20 % และช่องว่างอากาศห้ามเกิน 35 % เพราะจะทำให้ปริมาณน้ำในวัสดุปลูกลดลงจนขาดน้ำได้ (วิทยา, 2528) ส่วนน้ำหนักแห้งของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ พบว่า สูตรที่ 9 ซีลี้อยู่ : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 และ สูตรที่ 5 ซีลี้อยู่ : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าวัสดุปลูกในสูตรอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากต้นผักกาดหอมในวัสดุปลูกทั้ง 2 สูตร มีน้ำหนักสดมากกว่าต้นผักกาดหอมในสูตรอื่น ๆ (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2544) รายงานว่าวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของอินทรีย์วัตถุอยู่ในปริมาณ 60% จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักสูงและมีคุณสมบัติทางกายภาพดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกที่มีจำหน่ายทั่วไป นอกจากนั้นวัสดุปลูกที่ดีควรมีอัตราส่วนของน้ำและอากาศประมาณ 50 : 50 ไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัวเมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนาน ๆ รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก ทั้งนี้ วัสดุปลูกจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผัก การใช้วัสดุปลูกที่ไม่เหมาะสมในการปลูกผักส่งผลให้การเจริญเติบโต ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตลดลงได้ (ศรีสุนนท์ และเยาวพา, 2544) นอกจากนี้ควรเป็นวัสดุที่หาง่าย ราคาถูก มีความสม่ำเสมอ สะอาด ปราศจากโรคแมลงและวัชพืช ไม่เป็นกรด-ด่างเกินไป และไม่มีสารพิษปลดปล่อยออกมาในขณะที่ปลูกพืช วัสดุปลูกบางชนิดอาจต้องนำมาทำการย่อยสลายให้มีขนาดเล็กลงหรือควรหมักให้สุกเสียก่อนจึงค่อยนำมาปลูกพืช (กระบวน และเอกสิทธิ์, 2534) โดยในการทดลองนี้ซีลี้อยู่ที่นำมาใช้ในการทดลองจึงนำมาแช่น้ำไว้นาน 1 เดือนเพื่อให้สารพิษในซีลี้อยู่ได้ถูกปลดปล่อยออกมา ภายหลังจากทดลองใช้เป็นส่วนผสมกับวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ในการปลูกผักกาดหอมพบว่า ต้นผักกาดหอมสามารถปลูกได้ดีในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของซีลี้อยู่ในสูตรที่ 9 ซีลี้อยู่ : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร ดังนั้นหากมีการนำซีลี้อยู่ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้มาศึกษาและพัฒนาเป็นวัสดุปลูก ให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงหรือดีกว่าวัสดุปลูกที่มีจำหน่ายทั่วไป นอกจากจะเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ประโยชน์หรือกำจัดให้หมดไปอย่างเหมาะสมแล้วยังเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกแนวทางหนึ่งที่เกิดประโยชน์ทางการเกษตรและลดมลภาวะโดยการจัดการวัสดุเหลือใช้ได้อย่างมีคุณค่ายิ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการปลูกพืชชนิดอื่นต่อไป

ตารางที่ 4 ความสูงของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยสั๊ก

ชนิดของวัสดุปลูก	ความสูงของผักกาดหอม (ซม.)			
	สัปดาห์ที่			
	1	2	3	4
1 ขี้เลื่อยสั๊ก (Control)	4.18 ^e	5.42 ^{fg}	5.05 ^e	5.73 ^e
2 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	6.91 ^a	9.44 ^a	9.93 ^b	13.68 ^b
3 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	4.93 ^{cd}	6.19 ^{ef}	7.89 ^c	10.12 ^c
4 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ชุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	4.42 ^{de}	5.03 ^g	5.84 ^e	7.47 ^d
5 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ชุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	4.85 ^{cd}	7.12 ^{cd}	9.62 ^b	13.62 ^b
6 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	5.15 ^c	6.62 ^{de}	6.93 ^d	8.83 ^c
7 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	4.74 ^{cde}	5.50 ^{fg}	6.78 ^d	9.91 ^c
8 ขี้เลื่อยสั๊ก : ชุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	5.74 ^b	7.94 ^{bc}	10.35 ^{ab}	15.60 ^a
9 ขี้เลื่อยสั๊ก : ชุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	5.71 ^b	8.23 ^b	11.07 ^a	16.81 ^a
F-Test	**	**	**	**

**มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยน้ำหนักสดของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ พบว่า สูตรที่ 9 ซีลี้อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีน้ำหนักสดสูงที่สุดที่ 40.27 กรัม รองลงมา คือ สูตรที่ 8 ซีลี้อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา: ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 มี น้ำหนักสด ที่ 31.39 กรัม และ

น้ำหนักแห้งของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ พบว่า สูตรที่ 9 ซีลี้อยสั๊ก: ขุยมะพร้าว: แกลบเผา ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 มีน้ำหนักแห้งสูงที่สุด คือ 2.35 กรัม รองลงมา คือ สูตรที่ 5 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 คือ 2.21 กรัม ในส่วนผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มี ซีลี้อยเพียงอย่างเดียวให้ค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดที่ 1.06 และ 0.10 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดหอมที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ ที่มีส่วนผสมของซีลี้อยสั๊ก

ชนิดวัสดุปลูก	น้ำหนักสด(กรัม)	น้ำหนักแห้ง(กรัม)
1 ซีลี้อยสั๊ก (Control)	1.06 ^d	0.10 ^b
2 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1	18.20 ^c	1.55 ^a
3 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1	7.60 ^d	0.68 ^b
4 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	2.58 ^d	0.23 ^b
5 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	23.82 ^c	2.21 ^a
6 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	5.31 ^d	0.54 ^b
7 ซีลี้อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	6.28 ^d	0.61 ^b
8 ซีลี้อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1	31.39 ^b	1.93 ^a
9 ซีลี้อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1	40.27 ^a	2.35 ^a
F-Test	**	**

**มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ซีลีเนียมในการนำมาเป็นวัสดุปลูกผักกาดหอม สรุปผลได้ดังนี้ ผักกาดหอมสามารถปลูกได้ดีในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของซีลีเนียมในสูตรที่ 9 ซีลีเนียม : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร ซึ่งให้ความสูงและน้ำหนักสดของผักกาดหอมสูงกว่าการปลูกในวัสดุปลูกสูตรอื่นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กระบวน วัฒนปรีชานนท์ และเอกสิทธิ์ วัฒนปรีชานนท์. 2534. การปลูกมะเขือเทศในวัสดุเหลือใช้จาก การเกษตร. รายงานผลการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะวิทยาศาสตร์.
- คงเอก ศิริงาม, ปราณีต จิระสุทัศน์และวิภาภรณ์ แสงวงมี. 2558. ผลของวิธีการปลูกต่อการเจริญเติบโต และปริมาณรงควัตถุของผักกาดหอมใบพันธุ์กรีนโอ๊ค,วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2558.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2530. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6 คณะเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เจนจิรา ชุมภูคา, สิริกาญจนา ตาแก้วและณัฐพงศ์ จันจุฬา. 2559. ผลของวัสดุ ปลูกต่อการงอกของเมล็ด การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้ามันเบอร์รี่พันธุ์เวียดนาม GQ2. Thai Journal of Science and Technology ปีที่ 5 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2559. หน้า 284-295.
- ชัยสิทธิ์ ทองจู, จรัส เห็นพิทักษ์ และวีระศรี หวังการ. 2544. การศึกษาและพัฒนาวัสดุเหลือใช้ทาง การเกษตรและอุตสาหกรรมในเขตภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. 5-7 กุมภาพันธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ. 20 - 27 น.ราชนครวิสุทธิแพทย์, สยาม สิ้นสวัสดิ์, ศิริธรรม สิงห์และประธาน โพธิ์สวัสดิ์. 2548. เทคโนโลยีการปลูกพืชไร้ดิน. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 35 น.
- ดุสิต มานะจตุ. 2535. ปฐพีวิทยาทั่วไป.งานส่งเสริมการวิจัยและตำรา กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 350 น.
- วิทยา สุริยาภณานนท์. 2528. อาหารและเครื่องปลูกของพืชสวน. เอกสารคำสอนวิชาพืชสวน.ภาควิชา พืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 188 น.
- วิทยา สุริยาภณานนท์. 2534. วัสดุปลูกพืชในภาชนะ, น.29-74. ใน วันต้นไม้ประจำปีแห่งชาติ.กอง สวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม, กรุงเทพฯ.
- สุทิน ทวยหาญ, เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ, รักษ์สา จันทาศรีและสำราญ พิมพ์ราช. 2556. การศึกษาวัสดุ ปลูกจากดินผสมที่เหมาะสมสำหรับผักคะน้า.วารสารเกษตรพระวรุณ.ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม2556. หน้า 117-124.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุมิตรรา สุปินราช และอิศร์ สุปินราช. 2561. ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม
กระถาง, สาขาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลล้านนา ลำปาง.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2525. การปลูกไม้ดอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ .455 หน้า.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. ไม้ดอกกระถาง. โรงพิมพ์อักษรพิทยา กรุงเทพฯ 272 หน้า.
- สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, แจ่มจันทร์ วิจารณ์, จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา,
สุรพล รัตนโสภณ และสุเทพ ทองแพ. 2535. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. โรงพิมพ์ชวน
พิมพ์, กรุงเทพฯ. 730 น.
- ศรีสุนนท์ กิจภักดีกุล และเยาวพา จิระเกียรติกุล. 2544. ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของคะน้าในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาไทย). ปี
ที่ 10(2). 47-53 น.
- ไทยเกษตรศาสตร์. 2555. ผักกาดหอม.[ออนไลน์]. เข้าถึงจาก.www.thaikasetsart.com/ผักกาดหอม.
- พงศ์ศิริ พชรปรีชา,ดวงสมร เตจา. 2537. การทดสอบอิทธิพลของหินฟอสฟอรัสที่มีต่อการเจริญเติบโต
ของพืชตระกูลถั่ว (โสน). ขอนแก่น:คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2555. การปลูกพืชในวัสดุปลูก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะ
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อภิสิทธิ์ ชิตวณิช,ปราโมทย์ พรสุริยา และธนาวัฒน์ เยมอ. 2563. ศึกษาวัสดุปลูกจากดินผสมที่
เหมาะสมสำหรับผักคะน้า.คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคล ตะวันออก.วารสารแก่นเกษตร 48 ฉบับพิเศษ 1: (2563).หน้า 1093-1100.
- อภิรักษ์ หลักชัยกุล. 2540. การศึกษาวัสดุอินทรีย์เป็นวัสดุปลูกพืชในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย.กรุงเทพฯ 117 น.
- อรุณี ภู่อุดแสง. 2553. การปลูกและจัดการสักเชิงเศรษฐกิจ. กลุ่มงานเศรษฐกิจป่าไม้, สำนักวิจัยการ
จัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้, กรมป่าไม้.หนังสือเรื่องการปลูกผักบนพื้นที่สูง มูลนิธิโครงการ
หลวง,2559
- Black, C.A. 1965. Method of Soil Analysis Part 2. Agronomy 9. American Society of
Agronomy, Wisconsin.
- Drilon, J.R. 1980. Standard Methods of Analysis for Soil, Plant, water and Fertilizer. Los
Baños, Laguna, Philippines.
- Lemaire, F. 1997. The problem of the biostability in organic substrates. Acta Hort.450
: 63-66.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Verhagen, J. B. G. M. 1999. CEC and the saturation of the adsorption complex of coirdust. *Acta Hort.* 481: 151-15

Morrison, T. M., D. C. McDonald and J. A. Suttin. 1960. Plant growth in expanded perlite. *J. Agric. Res.* 3: 527-529.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตารางผลวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ
ในสัปดาห์ที่ 1

SOV	SS	d.f	MS	F	P
Treatment	110.874	8	13.859	17.383	**
Error	136.336	171	0.797		
Total	247.210	179			

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ
ในสัปดาห์ที่ 2

SOV	SS	d.f	MS	F	P
Treatment	350.400	8	43.800	23.064	**
Error	324.746	171	1.899		
Total	675.146	179			

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ
ในสัปดาห์ที่ 3

SOV	SS	d.f	MS	F	P
Treatment	741.585	8	92.698	42.341	**
Error	374.373	171	2.189		
Total	1115.958	179			

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ
ในสัปดาห์ที่ 4

SOV	SS	d.f	MS	F	P
Treatment	2298.429	8	287.304	62.745	**
Error	782.997	171	4.579		
Total	3081.426	179			

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ
ในสัปดาห์ที่ 4

SOV	SS	d.f	MS	F	P
Treatment	31363.969	8	3920.496	30.638	**
Error	21881.252	171	127.961		
Total	53245.220	179			

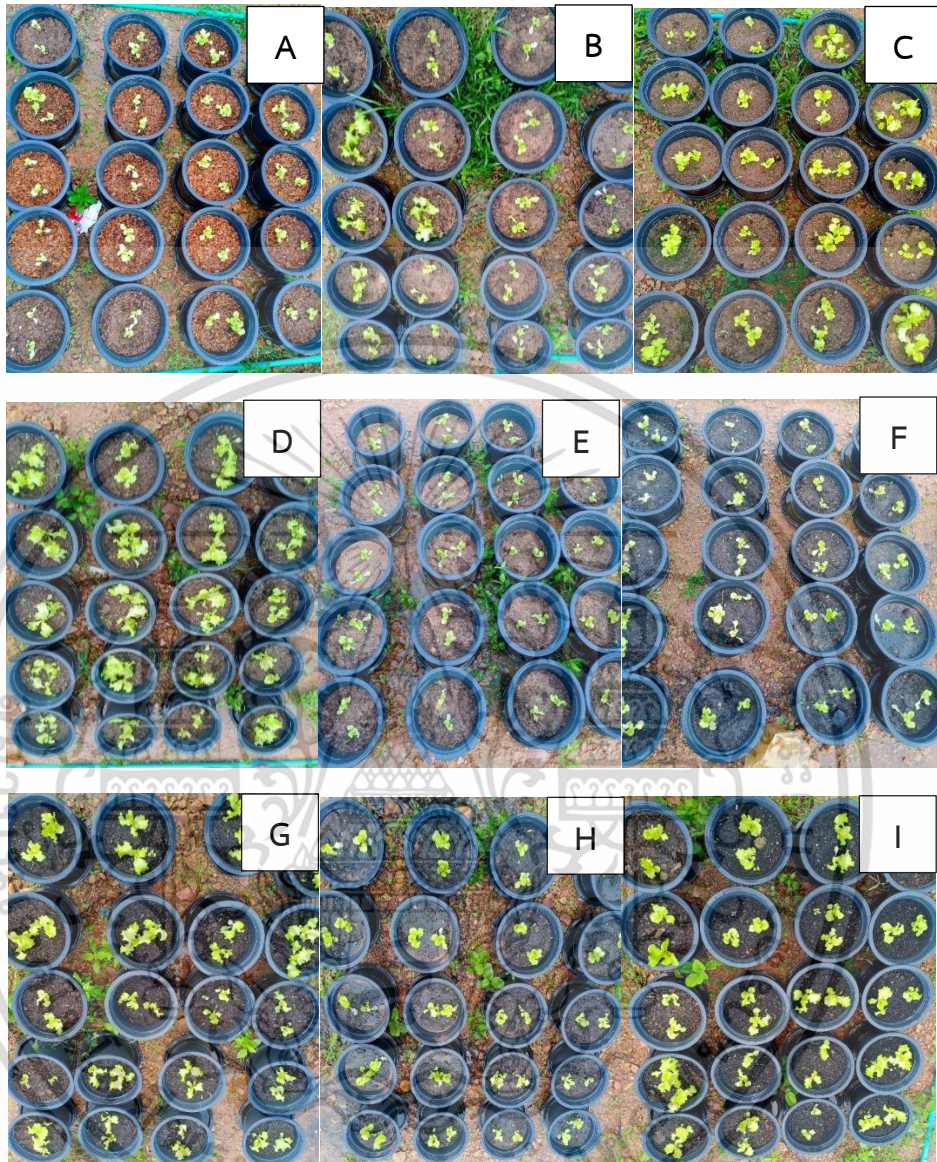
** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งของต้นผักกาดหอมหลังปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆ
ในสัปดาห์ที่ 4

SOV	SS	d.f	MS	F	P
Treatment	49.223	8	6.153	11.449	**
Error	33.858	63	0.537		
Total	83.081	71			

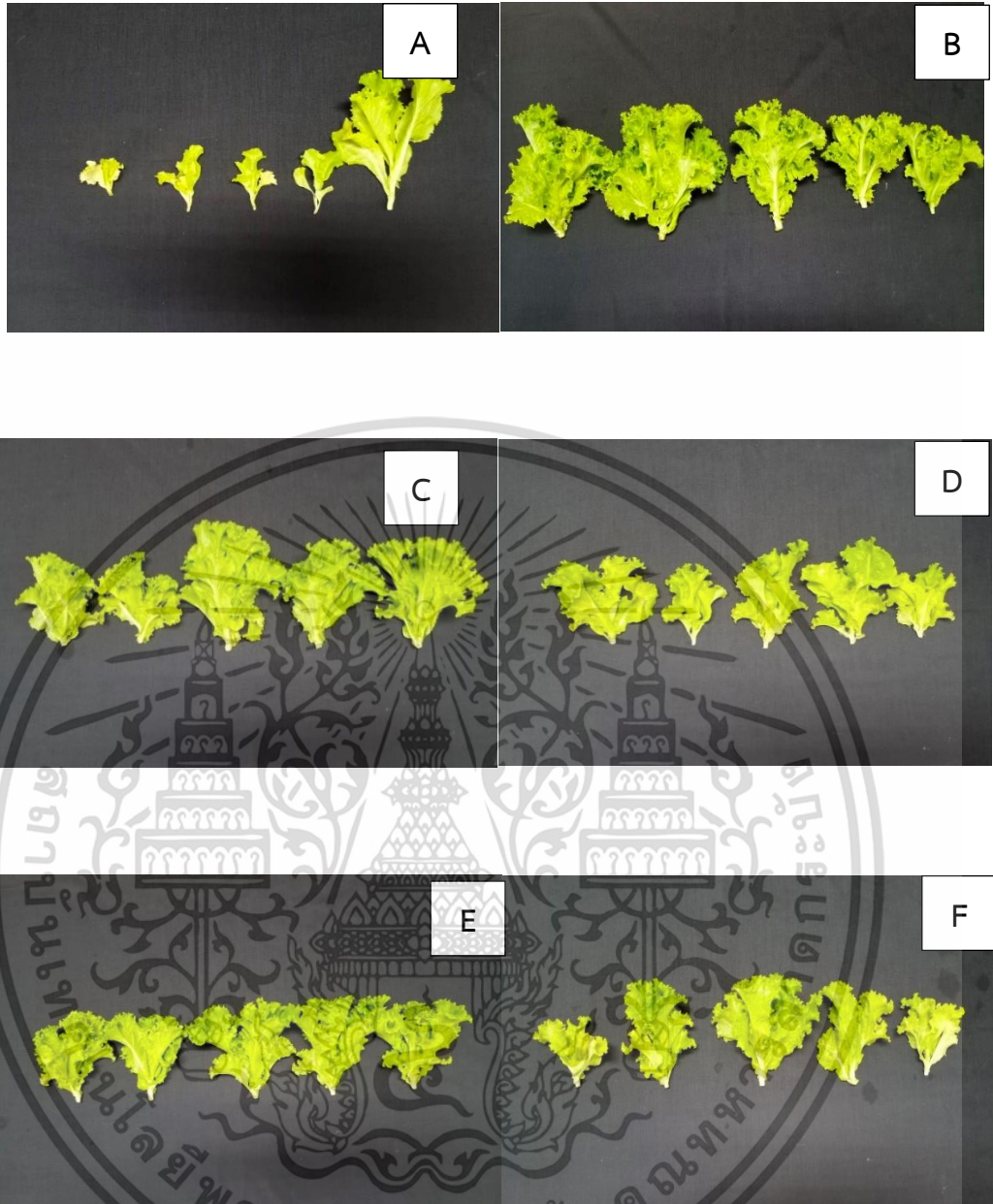
** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ภาคผนวก ข

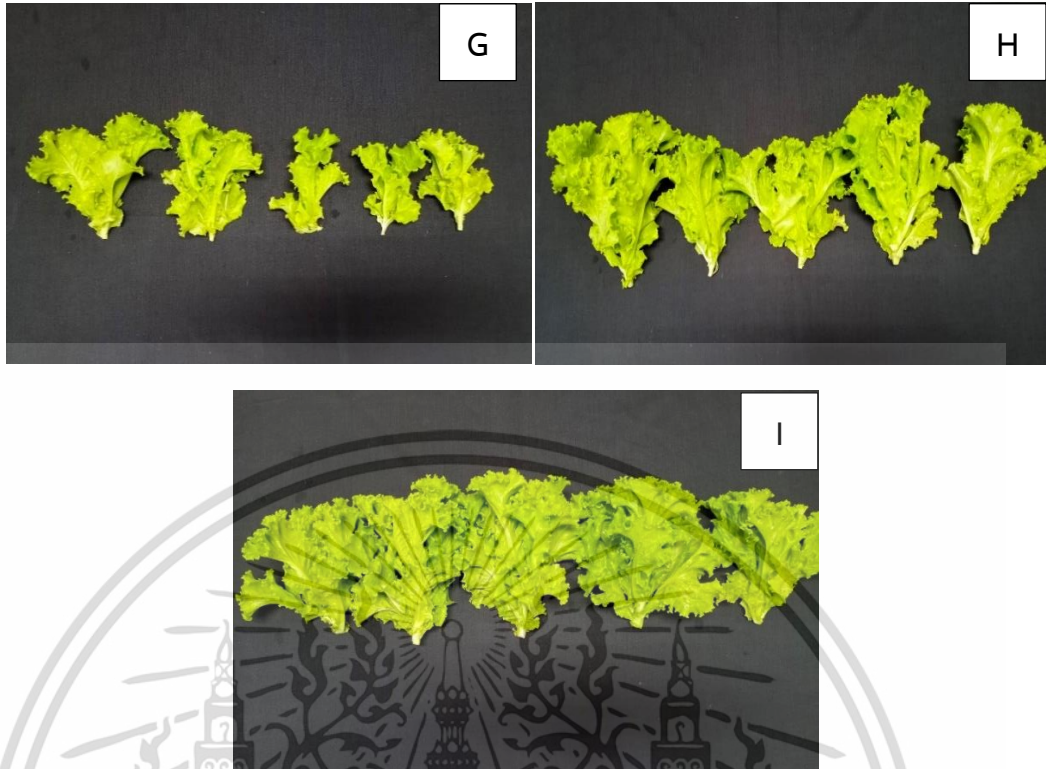


ภาพที่ 1 ลักษณะต้นกล้าผักกาดหอมในวัสดุปลูก สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยสั๊ก (Control) (A) สูตรที่ 2 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 (B) สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 (C) สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 (D) สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 (E) สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 (F) สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 (G) สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 (H) สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก 2:1:1:1 (I)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ลักษณะผักกาดหอมหลังปลูก 4 สัปดาห์ สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยสั๊ก (Control) (A) สูตรที่ 2 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1 (B) สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 (C) สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 (D) สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 (E) สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 (F) สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยสั๊ก : ดินร่วนปนทราย : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 (G) สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 (H) สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยสั๊ก : ขุยมะพร้าว : แกลบเผา : ปุ๋ยคอก 2:1:1:1 (I)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้