

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของพืชหัวผักกาด

Effect of soil media for Chinese radish' s product

โดย

นางสาวสุภาวดี ศรีวันทนาสกุล

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย.....

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กัญญา มิแก้วกฤษ

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ. ดร. สมชาย กกล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 17 เดือน ม.ค. พ.ศ. ๒๕๖๓

ร.พ.  
สว.อ  
๒๕๖๒

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 35889

วัน, เดือน, ปี 27 ส.ย. 2543

ยืมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของพืชหัวผักกาด

Effect of soil media for Chinese radish's product

โดย

นางสาวสุภาวดี ศรีวันทนาสกุล

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ถูกลงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ. ภัฏชญา มีแก้วคุณุร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้คำแนะนำและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลอง ห้องสมุด เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเอกสารรวมทั้งข้อมูลต่างๆ ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

ขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดามารดาและอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา และ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จถูกลง

นางสาวสุภาณูดา ศรีวันทนาสกุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของพืชหัวผักกาด

### Effect of soil media for Chinese radish's product

โดย

นางสาวสุภาณูดา ศรีวันทนาสกุล

สาขา : พืชสวน  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ภัญญา มิแก้วกฤษ

#### บทคัดย่อ

การทดลองปลูกพืชหัวผักกาดในวัสดุต่างๆ ในกระถาง 12 นิ้ว เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตโดยใช้วัสดุผสม 8 วิธีการ : ดินเหนียวผสมปุ๋ยคอกผสมทราย, ดินเหนียวผสมทรายผสมแกลบ, ดินเหนียวผสมทรายผสมขุยมะพร้าว, ดินเหนียวผสมทรายผสมขี้เถ้าแกลบ, ทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ, ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ, ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขี้เถ้าแกลบ และทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว วัสดุผสมใช้อัตราส่วน 1:1:1 ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 4 ซ้ำ (กระถาง) กระถางละ 1 ต้น ผลการทดลองพบว่า ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าวให้น้ำหนักหัวดีที่สุด คือ 515.518 กรัม ส่วนทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบให้น้ำหนักหัวน้อยที่สุดคือ 223.040 กรัม ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบให้ความยาวเส้นรอบวงที่ดีที่สุดคือ 26.365 ซม. ส่วนทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบให้ความยาวเส้นรอบวงน้อยที่สุดคือ 17.530 ซม. ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขี้เถ้าแกลบให้ความยาวหัวมากที่สุดคือ 15.938 ซม. ส่วนทรายผสมขี้เถ้าแกลบผสมขุยมะพร้าวให้ความยาวหัวน้อยที่สุดคือ 11.905 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Effect of soil media for Chinese radish's product

By

Miss Sukanda Sriwantanaskul

Major : Horticulture  
Department : Horticulture  
Faculty : Agriculture Technology  
Advisor : Mrs. Panchana Meekaewkunchorn

### Abstract

The growth effect of Chinese radish with different soil media planting in 12 inches pot to compare the product. There were 8 treatments : clay, sand and manure; clay, sand and paddy husk; clay, paddy huskcharcoal and sand; clay, sand and coconut dusts; sand, coconut dusts and paddy huskcharcoals; sand, manure and paddy husk; sand, manure and paddy huskcharcoals; and sand, manure and coconut dusts by mixing each soil media in ratio : 1:1:1. The experiment was Completely Randomized Design (CRD) 4 replications (pots) and 1 plant/pot. The results were sand, manure and coconut dusts gave the most weight, 515.518 g. sand, coconut dusts and paddy huskcharcoals gave the least weight, 223.040 g. sand, manure and paddy huskcharcoals gave the most length, 15.938 cm. Sand, coconut dusts and paddy huskcharcoals gave the least length, 11.905 cm. sand, manure and paddy husks gave the most perimeter, 26.365 cm. sand, coconut dusts and paddy huskcharcoals gave the least perimeter, 17.530 cm..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
สารบัญภาคผนวก	IV
สารบัญกราฟ	V
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลองและเสนอแนะ	21
สรุปผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ย (ซม.) ความยาวเฉลี่ย (ซม.) และน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของผักกาดหัว	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปรภาพ

	หน้า
1. ภาพแสดงการทดลองการปลูกพืชหัวผักกาด	27
2. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 1	28
3. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 2	29
4. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 3	30
5. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 4	31
6. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 5	32
7. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 6	33
8. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 7	34
9. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 8	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงความยาวเส้นรอบวงของผักกาดหัว (ชม.)	24
2. แสดงความยาวของผักกาดหัว (ชม.)	25
3. แสดงน้ำหนักของผักกาดหัว (กรัม)	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญกราฟ

กราฟ	หน้า
1.กราฟแสดงความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของฝักภาคหัวแต่ละวิธีการ	18
2. กราฟแสดงความยาวเฉลี่ยของฝักภาคหัวแต่ละวิธีการ	19
3. กราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของฝักภาคหัวแต่ละวิธีการ	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

พืชผัก เป็นอาหารที่มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์โลก และมีแนวโน้มที่จะมีการบริโภคสูงขึ้น เนื่องจากผักมีราคาถูก แต่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งวิตามิน แร่ ธาตุและโปรตีน นอกจากนี้ผักยังมีคุณสมบัติช่วยให้ระบบย่อยอาหารของร่างกายลดสภาพความเป็นกรด เส้นใยของผักยังช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเป็นไปอย่างดีปกติอีกด้วย

ผักกาดหัว เป็นผักประเภทหนึ่ง ที่นิยมบริโภคส่วนที่เป็นรากอยู่ในตระกูล Cruciferae และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Raphanus sativus* var. *longipinnatus* Linn. เป็นพืชล้มลุก อายุสั้น คือ มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 42-65 วัน มักนิยมปลูกกันมากในประเทศแถบทวีปเอเชีย เช่น ประเทศจีน, ญี่ปุ่น และประเทศไทย สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนปนทราย มีค่า pH ประมาณ 5.8-6.8 หรือ มีความเป็นกรดเล็กน้อย มีความชื้นในดินสูงพอสมควร ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ช่วงที่เหมาะสมคือ ในช่วงที่มีอุณหภูมิประมาณ 18° C - 24° C ระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม

เนื่องจากผักกาดหัวเป็นพืชที่มีส่วนของรากขยายเป็นหัว และมีการเจริญเติบโตเหนือดินเพียงเล็กน้อย ส่วนที่เหลือคือ ส่วนของรากที่ขยายเป็นหัวจะมีการเจริญเติบโตใต้ดิน ดังนั้นวัสดุปลูกหรือส่วนของดินที่ใช้ในการปลูก จึงมีส่วนสำคัญและมีอิทธิพลเป็นอย่างมาก ในการพัฒนาของหัวทั้งในเรื่องน้ำหนัก ความยาวของหัวและเส้นรอบวงจึงได้ทำการทดลองเพื่อหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของผักกาดหัว เพื่อให้ได้หัวที่มีคุณภาพที่ดีต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตของพืชหัวผักกาด
2. เพื่อหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตหัวผักกาดให้มีคุณภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ผักกาดหัว (Chinese radish)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Raphanus sativus* var. *longipinnatus*

วงศ์ : Cruciferae

ผักกาดหัว เป็นพืชล้มลุกที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ปลูกกันมากในประเทศจีน ญี่ปุ่น และประเทศไทย มีอายุสั้นฤดูเดียว (annual) อายุตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 42-60 วัน ต้นสูงประมาณ 30-40 ซม. (เมืองทอง, 2532) เจริญเติบโตเหนือพื้นดินเล็กน้อยส่วนที่เหลือเจริญในดิน ส่วนของรากขยายเป็นสีขาวขนาดของรากยาวประมาณ 15-45 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 5-10 ซม. ลักษณะของหัวแตกต่างกันไป เช่น รูปทรงกระบอก รูปทรงกลม รูปกรวยยาว หรืออื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละพันธุ์ (อุดม, 2529)

ผักกาดหัวสามารถขึ้นอยู่ในดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนปนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ประมาณ 5.8-6.8 หรือเป็นกรดเล็กน้อย มีความชื้นในดินสูงพอควร ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ช่วงที่เหมาะสมคือในช่วงที่มีอุณหภูมิประมาณ 18-24°C หรือในระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม

### หลักการเลือกใช้วัสดุปลูก

ในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุปลูกจำเป็นจะต้องพิจารณาในแง่ต่างๆ ดังนี้ (อิทธิสุนทร, 2538)

ข้อจำกัดด้านเทคนิค วัสดุปลูกที่เหมาะสมที่สุดทางทฤษฎีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นวัสดุปลูกที่เมื่อนำมาใช้จะมีคุณสมบัติรักษาอัตราส่วนของน้ำและอากาศให้เหมาะสมตลอดการปลูก อัตราส่วนของน้ำ : อากาศที่เหมาะสมจะอยู่ประมาณ = 50 : 50
- เป็นวัสดุที่ต้องไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัวเมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนานๆ
- เป็นวัสดุที่รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก
- เป็นวัสดุที่ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชเจริญอยู่
- เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉื่อยทางเคมี คือ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหารและกับภาชนะที่ใช้บรรจุ

- เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ (C.E.C.) ต่ำหรือไม่มีเลย เพื่อจะได้ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืชที่อยู่ในวัสดุปลูก

- เป็นวัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นวัสดุที่สามารถกำจัดโรคและแมลงได้ง่าย ซึ่งทำให้สามารถนำวัสดุปลูกกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย

จากคุณสมบัติเหล่านี้ยังไม่มีวัสดุปลูกชนิดใดที่มีคุณสมบัติครบดังที่ได้กล่าวมานี้ บางคนอาจใช้วิธีการนำวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีแต่ละอย่างมาผสมกัน เพื่อให้วัสดุปลูกมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น แต่บางคนก็นิยมใช้วัสดุเดี่ยวๆ ที่มีความคุ้นเคย รู้จักและมีความชำนาญในการใช้อยู่แล้ว คือรู้ถึงคุณสมบัติและข้อจำกัดในการใช้วัสดุนั้นๆ และสามารถปรับปรุงเทคนิคต่างๆ ให้เหมาะสมกับวัสดุปลูกนั้นๆ ได้อยู่แล้ว

แต่ในบางครั้งวัสดุปลูกอาจมีส่วนผสมของวัสดุหลายชนิด และใช้อัตราส่วนของแต่ละชนิดแตกต่างกัน แล้วแต่วัตถุประสงค์ที่ใช้ อย่างไรก็ตามวัสดุผสมควรมีคุณสมบัติดังนี้ (ภัญชนา, 2526)

1. มีความแน่นและอยู่ตัวพอที่จะยึดกิ่งตัดชำที่กำลังออกรากหรือเมล็ดที่กำลังงอกให้อยู่กับที่ได้ และมีปริมาตรคงที่ ไม่ว่าจะเปียกหรือแห้ง
2. คุนน้ำหรือเก็บความชื้นได้ดีเพื่อไม่ต้องรดน้ำบ่อย
3. โปร่ง มีการระบายน้ำได้ดีและมีช่องว่างเพียงพอ (ประมาณ 20%)
4. ปราศจากโรคและแมลง และวัชพืช
5. มีความเป็นกรดเป็นด่างไม่สูงหรือต่ำเกินไป
6. มีธาตุอาหารเพียงพอแก่การเจริญเติบโต
7. ราคาถูกหาได้ง่ายในท้องถิ่นนั้นๆ

**วัสดุปลูกที่ดีเมื่อดูในแง่ทางกายภาพ คือ น้ำและอากาศแล้ว ควรประกอบด้วย (วิทย์, 2530)**

1. ปริมาตรช่องว่างในวัสดุปลูกควรสูง
2. อาจแบ่งช่องว่างที่มีอยู่เป็นช่องว่างที่ดูดซับน้ำไว้ และช่องว่างอากาศเพราะต่างก็รับผิดชอบต่อความต้องการของพืชพอๆ กัน ตามหลักการแล้วควรมีช่องว่างที่เป็นน้ำและอากาศเท่าๆ กัน
3. ความชื้นหรือน้ำในวัสดุปลูกต้องอยู่ในสภาพที่พืชนำไปใช้ได้ง่าย นั่นคือ วัสดุปลูกต้องตรึงน้ำไว้ด้วยแรงดึงดูดต่ำถึงระดับหนึ่ง

## ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำวัสดุปลูก (วิทย์, 2530)

วัสดุที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกอาจเป็นอินทรีย์วัตถุ หรืออนินทรีย์วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างผสมกัน

1. อินทรีย์วัตถุ เกิดจากเศษเหลือของพืชหรือสัตว์ที่ตายไป และมีการผุย่อย เนื่องจากการทำลายของจุลินทรีย์ ประโยชน์ที่ได้จากการใช้อินทรีย์วัตถุ คือ ซึ่เลี้ยง, ขุยมะพร้าว, กากถั่ว เป็นต้น

2. อนินทรีย์วัตถุ ได้จากการผุสลายของหินต่างๆ บนพื้นโลก ซึ่งมีองค์ประกอบและขนาดที่แตกต่างกัน เศษหินเล็กๆ และแร่ที่สลายมามีขนาดต่างๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเท่าเม็ดกรวด จนถึงขนาดเป็นฝุ่นผงเล็กๆ ที่อาจจะมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น

## ชนิดของวัสดุปลูก

### 1. ดิน (soil)

ดิน ประกอบด้วยของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ส่วนที่เป็นของแข็งประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ และอนินทรีย์วัตถุ อนินทรีย์วัตถุประกอบด้วยเศษของหินที่สลายตัว ซึ่งมีขนาดต่างๆ ตั้งแต่ก้อนกรวดจนถึงผงดิน ส่วนพวกอินทรีย์วัตถุประกอบไปด้วยสิ่งที่มีชีวิตและที่ตายไปแล้ว เช่น แมลง, เชื้อรา, รากพืช ส่วนที่เหลือของซากต่างๆ เรียกว่า "ฮิวมัส" ส่วนที่เป็นของเหลวประกอบด้วยน้ำ ทำหน้าที่ละลายธาตุอาหารต่างๆ รวมทั้งก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน ซึ่งก็เข้าไปในดินพืชได้โดยสารถลายดิน ส่วนที่เป็นก๊าซก็มีความจำเป็นต่อการเจริญมาก ถ้าดินมีน้ำเข้าไปแทนที่อากาศจะทำให้ดินขาดออกซิเจน พืชและจุลินทรีย์อาจตายได้

การพิจารณาประเภทของดินแต่ละชนิดว่าเป็นดินเหนียว ดินร่วน หรือดินทรายขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเม็ดดินขนาดต่างๆ รวมทั้งการจัดเรียงของเม็ดดินชนิดต่างๆ เหล่านั้นในดิน ซึ่งเม็ดดินต่างๆ จะจับตัวกันเป็นขนาดและรูปร่างขนาดต่างๆ กัน โดยทั่วไปจะแบ่งชนิดของดินเป็น 3 ชนิด (สนั่น, 2522)

1.1 ดินเหนียว เนื้อดินละเอียดมีน้ำหนักมาก เมื่อแห้งจะ compact จับเป็นก้อนแข็ง ทำให้การเตรียมดินทำได้ยาก เมื่อเปียกจะละเอียดทำให้พืชขาดอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศไม่ดี การเตรียมดินก็ทำได้ยาก แต่ดินเหนียวก็มีข้อดี คือ อุคสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหารโดยเฉพาะพวกอินทรีย์วัตถุต่างๆ ที่บริเวณหน้าดิน แต่ถ้าเป็นดินเหนียวที่มีกรดจัด มักจะขาดในกรณีที่ต้องใช้ดินเหนียวก็ควรทำการปรับปรุงคุณสมบัติเสียก่อน โดยตากดินให้แห้งผสมน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งอีก นำมาผสมกับอินทรีย์วัตถุที่หยาบจะช่วยให้ดินร่วนซุยมากขึ้น

1.2 ดินทราย โดยทั่วไปดินทรายจะสะดวกในการเตรียมดิน การถ่ายเทอากาศดีมากแต่การเก็บรักษาความชื้นมีน้อย ซึ่งถ้าจะใช้ต้องปรับปรุง โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุเช่นเดียวกับดินเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ดินที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการปลูกต้นไม้ ดินทรายปกคิมักจะขาด โปแตสเซียม ดังนั้นเวลาใช้ต้องคำนึงถึงปริมาณของโปแตสเซียมให้มีอยู่ด้วยเสมอ

**1.3 ดินร่วน** มีลักษณะกึ่งกลางระหว่างดินทรายและดินเหนียว ดินประเภทนี้เหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืช โดยเฉพาะไม้กระถางสามารถนำมาใช้ได้ทันทีเพราะมีการระบายน้ำดี การถ่ายเทอากาศก็ดี และยังมีธาตุอาหารพวก trace element อยู่ด้วย

ดิน จัดเป็นวัสดุที่ใช้ผสมกับวัสดุอื่นๆ เนื่องจากดินเพียงอย่างเดียวมีการระบายน้ำต่ำ และการระบายถ่ายเทอากาศได้ค่อนข้างน้อย พืชที่ออกรากก็จะยากต่อการย้ายปลูก เนื่องจากรากไซรอนไปตามเนื้อดิน ซึ่งมีลักษณะแน่นทึบกว่าวัสดุอื่นๆ วัสดุที่ใช้ในการผสมดินเพื่อปรับสภาพและคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น เช่น ทราย, ขุยมะพร้าว, สแฟกนัมมอส, จีเถ้าแกลบ, ปุ๋ยคอกและใบไม้ผุ (วิทย์, 2530)

### **วัสดุปลูกที่มีดิน**

#### **ข้อดี**

1. ในกรณีที่ใช้ดินร่วนเป็นส่วนผสม เครื่องปลูกจะมีธาตุอาหาร โดยเฉพาะในโตรเจน และฟอสฟอรัสมากกว่า

2. โอกาสที่พืชจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารรองแทบจะไม่มีเลย

#### **ข้อเสีย**

1. หา "ดินร่วน" ได้ยาก
2. หากความสม่ำเสมอในเรื่องคุณภาพไม่ได้เลย
3. เนื่องจากมักจะมีเมล็ดวัชพืชตลอดจนเชื้อโรคและไข่แมลงติดมากับดินด้วยจึงต้องอบด้วยไอน้ำหรือสารเคมีก่อนใช้ผสม และต้องเก็บไว้ในที่แห้งจึงทำให้ยุ่งยาก
4. มีน้ำหนักมาก และยากต่อการขนย้าย
5. ค่าแรงงานในการผสมแพงกว่าใช้วัสดุอื่น

### **วัสดุปลูกที่ไม่มีดิน**

#### **ข้อดี**

1. มีความสม่ำเสมอในเรื่องคุณภาพดีกว่าแม้จะใช้ในปริมาณมาก
2. ไม่จำเป็นต้องอบด้วยไอน้ำ เพราะไม่มีเมล็ดวัชพืชติดมาด้วย
3. ค่าแรงในการผสมถูกกว่า
4. เบา ขนย้ายได้สะดวก
5. เนื่องจากมีธาตุอาหารน้อยมาก จึงสามารถเสริมธาตุอาหารต่างๆ ลงไปได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อเสีย

1. การเสริมไนโตรเจนและฟอสฟอรัสตลอดจนธาตุอาหารบางตัว เช่น โบรอน และ คอปเปอร์ ต้องทำด้วยความระมัดระวัง
2. การตอบสนองต่อปุ๋ยน้ำ (water soluble fertilizer) ดีกว่าปุ๋ยเม็ด (granular fertilizer) ซึ่งบางครั้งอาจทำให้ยุ่งยาก
3. ขาดดินเป็นตัวบัฟเฟอร์ ดังนั้นจึงทำให้ระดับของธาตุอาหารในเครื่องปลูกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (สมเพียร, 2524)

## 2. ทราย (sand)

ทราย ประกอบด้วยหินก้อนเล็กๆ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05-2.0 มิลลิเมตร ส่วนประกอบของแร่ธาตุในเม็ดทรายขึ้นอยู่กับชนิดของหิน พวกทรายที่เกิดจากหินควอทซ์ (quartz) มีส่วนผสมของซิลิกา (silica) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเหมาะที่จะใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนทรายที่ทำประเภทปูนพลาสเตอร์เป็นทรายที่มีขนาดเล็ก เป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการตัดชำกิ่งพืช

นอกจากนี้ยังใช้ทรายในการเพาะเมล็ด โดยเฉพาะเมล็ดที่มีอาหารสะสมเพียงพอ ไม่ต้องการอาหารจากภายนอกในระยะแรก หรือ อาจจะใช้ปรับปรุงดินสำหรับใช้เป็นดินปลูกไม้กระถาง เช่น ใช้ผสมกับดินเหนียว เพื่อช่วยให้ดินมีการระบายน้ำที่ดีขึ้น (สนั่น, 2522)

ทรายที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

### 2.1 ทรายหยาบ ใช้ในการก่อสร้าง

แหล่งกำเนิด : จากชายทะเลหรือแม่น้ำ

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำค่อนข้างดี
- คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุไม่ดี
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 1.5-1.8
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใช้ 0.5-2 มม.
- ความพรุนต่ำ
- ความคงทนของโครงสร้างดี

ลักษณะการนำไปใช้ : วัสดุเพาะชำ วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน

อายุการใช้งาน : หลายปี

ราคา : ราคาถูก ถ้าอยู่ใกล้แหล่งผลิต

### ข้อดี

- ความสามารถอุ้มน้ำดีกว่ากรวด
- เป็นสารเคลือบไม่ทำปฏิกิริยาเคมี
- อายุการใช้งานนาน
- วัสดุที่ผ่านขบวนการ โดยใช้ความร้อน
- เหมาะที่จะช่วยในการระบายน้ำ

### ข้อเสีย

- จะมีการอัดตัวแน่นอาจมีปัญหาการระบายน้ำและอากาศ
- มีน้ำหนักมาก
- มีความพรุนต่ำ
- ไม่ค่อยมีธาตุอาหาร (อิทธิสุนทร, 2538)

**2.2 ทรายละเอียด หรือทรายถมที่ หรือทรายขี้เป็ดลักษณะสีคล้ำ เม็ดละเอียด ทรายชนิดนี้มี** ตะกอนปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็นอินทรีย์วัตถุหรือหน้าดินของดินเหนียวที่ถูกพัดพามา ดังนั้นจึงมีธาตุอาหารปนอยู่ด้วย อาจใช้ปลูกพืชได้ โดยการปรับปรุงให้มีคุณสมบัติดีขึ้น โดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่หายาก เช่น ผสมกับเปลือกถั่ว แกลบขุ หรือขี้กบขุ และอาจใช้ได้โดยไม่ต้องเติมปุ๋ยคอกเพราะว่ามีหน้าดินปนอยู่แล้ว แต่บางครั้งทรายชนิดนี้จะมีจีเลนปนอยู่ด้วย ทำให้การระบายน้ำไม่ดี ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกพืช (สนั่น, 2522)

วัตถุประสงค์ของการนำทรายมาเป็นวัสดุปลูกผสมก็เพื่อให้เนื้อดิน หรือเนื้อวัสดุปลูกดีขึ้น หรือทำให้มีการระบายน้ำดีขึ้น ซึ่งจำเป็นในการระบายน้ำและอากาศ ประโยชน์อีกประการหนึ่งของทรายก็คือ ไปเพิ่มความแน่นรวมหรือทำให้วัสดุปลูกหนัก และแน่นขึ้น

### **3. ขุยมะพร้าว (Coconut dusts & fiber)**

แหล่งกำเนิด : จากโรงงานทำเบาะและที่นอน

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- pH 6-7
- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำดีมาก จนอาจมากเกินไปจนมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศ
- คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุมีค่าสูงเมื่อขุยมะพร้าวผ่านขบวนการสลายตัว
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ
- ความพรุนสูง
- ความคงทนของโครงสร้างสามารถสลายตัวได้

ลักษณะการนำไปใช้ : ใช้ทำปุ๋ยหมักและใช้ทำเป็นวัสดุปลูก

อายุการใช้งาน 2-3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

- น้ำหนักเบาต่อการนำไปใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก
- ราคาถูก

ข้อเสีย

- อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศที่รากพืช
- มีการสลายตัวหลังจากนำมาใช้และเกิดการอัดตัวแน่น
- ยากในการกำจัดโรคและแมลง (อิทธิสุนทร, 2538)

ลักษณะการนำไปใช้

ใช้ได้ทั้งซำกิ่งหรือคอนกิ่ง ผสมดินปลูกหรือเพาะเมล็ดและคลุมหน้ากระถางดินปลูก สามารถดูความชื้นได้ดีพอๆ กับสแฟกนัมมอส และอยู่ในสภาพสะอาดพอสมควร ใช้เพาะเมล็ดมะม่วง, ผสมดินปลูกต้นไม้ต่างๆ ผสมกับทรายปึกชำได้ดี โดยเฉพาะกับกิ่งกุหลาบตัดดอก ในกรณีที่ใช้ผสมดินปลูก ควรมีการให้น้ำเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นพืชจะขาดไนโตรเจน แคลเซียม ไบโกลีอง (สนั่น, 2522)

ข้อดี

- มีน้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก
- ราคาถูก
- มีความโปร่ง ไม่อัดแน่นง่าย
- ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี โดยเฉพาะถ้ามีเส้นใยปนอยู่ด้วย
- ฟูเบื่อยช้า ทำให้ไม่เกิดการขาดไนโตรเจน
- มีความยืดหยุ่นตัวดี

ข้อเสีย

- อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศที่ราก
- มีปริมาณธาตุอาหารต่ำมาก
- ยากในการกำจัดโรคและแมลง (อิทธิสุนทร, 2538)

#### 4. ถ่านแกลบ (Paddy huskcharcoals)

แหล่งกำเนิด : จากโรงสีข้าว

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- pH 7-8.5 มีความแปรปรวนมากขึ้นอยู่กับอายุของถ่านแกลบ ถ้ามีอายุมากจะมีการชะล้าง โดยฝน pH จะลดลง

- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำดี

- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ

- ความพรุนสูง

- ความคงทนของโครงสร้างดี มีการสลายตัวน้อย แต่จะมีการอัดตัวบ้างหลังปลูก

ลักษณะการนำไปใช้ : ใช้เป็นวัสดุปลูกที่ดีมากชนิดหนึ่ง

อายุการใช้งาน 2-4 ครั้ง

ข้อดี

- น้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้

- ความสามารถในการอุ้มน้ำดี

- มีการสลายตัวหลังจากนำมาใช้น้อยและเกิดการอัดตัวไม่มากนัก

- ราคาถูก

ข้อเสีย

- ยากในการกำจัด โรคและแมลง

- ก่อนนำมาใช้ต้องแช่ด้วยกรดอ่อนก่อนเพื่อลดค่า pH ให้อยู่ประมาณ 6 (อิทธิสุนทร, 2538)

ลักษณะการนำไปใช้

ใช้เป็นวัสดุที่ดีมากชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับปักชำ, เพาะเมล็ด และใช้ผสมดิน ปลูกได้ดีโดยปกติถ่านแกลบจะมีความเป็นด่างทำให้รากหรือกิ่งเสียได้ เพราะฉะนั้นจะต้องล้างล้างออกเสียก่อน หรือ เลือกใช้ถ่านแกลบที่กองไว้ให้ฝนชะตลอดฤดูฝน หรือ อาจจะทำบ่อที่ขังน้ำได้ แช่ถ่านแกลบค้างคืนไว้แล้วปล่อยน้ำออก 1-3 ครั้ง ก็นำมาใช้ได้ นอกจากนี้อาจใช้วิธีเค็มกรด HCL หรือ HNO<sub>3</sub> แต่ต้องระวังควรเช็ค pH ตลอดเวลา

ถ้าใช้ถ่านแกลบใน mist bed ไม่จำเป็นต้องล้างด่าง เพราะว่าด่างจะไม่สะสมมากพอที่จะทำให้อันตรายต่อพืชได้ อีกวิธีหนึ่งคือ ผสมกับทรายในอัตรา 1:1 ซึ่งนอกจากจะลดความเป็นด่างแล้ว ยังได้ media ที่มีคุณสมบัติดีกว่าถ่านแกลบอย่างเดียว (สนั่น, 2522)

ข้อดี

- น้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดี
- มีการสลายตัวหลังจากนำมาใช้น้อย และเกิดการอัดตัวไม่มาก
- ร่วนโปร่ง
- ราคาถูก
- ควบคุมความชื้นได้
- มีการระบายน้ำดี

ข้อเสีย

- ยากในการกำจัดโรคและแมลง
- ก่อนนำมาใช้ตัดแช่ด้วยกรดอ่อนก่อนเพื่อลด pH ให้อยู่ประมาณ 6

**5. แกลบดิบ**

แหล่งกำเนิด : จากโรงสีข้าว

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- pH 6-7
- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำน้อย
- คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุต่ำ
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ
- ความพรุนสูง
- ความคงทนของโครงสร้างสามารถสลายตัวได้

ลักษณะการนำไปใช้ : ใช้เป็นวัสดุปลูก

อายุการใช้งาน 2-3 ครั้ง

ข้อดี

- น้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้
- ราคาถูก

ข้อเสีย

- มีการระบายน้ำดีเกินไป

## 6. ปุ๋ย

ปุ๋ยกล่าวโดยง่ายคือวัสดุใดๆ ก็ตามที่เราใส่ไปในดินแล้วทำให้ดินดีขึ้นและพืชเจริญเติบโตเต็มที่ ให้ผลผลิตสูง (สวัสดี, 2519)

ปุ๋ยอาจแบ่งออกเป็น 4 ชนิด

**6.1 ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ (Chemical Fertilizer)** คือปุ๋ยที่ปรุงแต่งขึ้น โดยอาศัยกระบวนการทางเคมี ปุ๋ยนี้อาจมีธาตุอาหารพืชเพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่างรวมกันก็ได้ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตซูเปอร์ฟอสเฟต เป็นต้น

**6.2 ปุ๋ยคอก (Farm Yard Manure)** คือปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ทุกชนิด

**6.3 ปุ๋ยเทียมหรือปุ๋ยหมัก (Synthetic (Manure or Compos)** คือปุ๋ยที่ได้จากการหมักเศษซากพืชและสัตว์ที่เน่าเปื่อยสลายตัวกลายเป็นวัตถุที่มีลักษณะและคุณภาพคล้ายปุ๋ยคอก

**6.4 ปุ๋ยพืชสด ( Green Manure )** คือ ปุ๋ยที่ได้จากการไถกลบจำพวกหญ้า และถั่วที่ปลูกไว้แล้วปล่อยให้เน่าในดินจนอยู่ในสภาพที่พืชจะนำไปใช้ได้

ปุ๋ยคอก ปุ๋ยคอกได้แก่มูลวัว, ควาย, ม้า, เป็ด และไก่ เป็นต้น กล่าวได้ว่าปุ๋ยคอกคือมูลของสัตว์ทุกชนิด ปุ๋ยคอกนี้หากเก็บรักษาและใช้ให้ถูกต้องจะมีประโยชน์ต่อดินและพืชอย่างใหญ่หลวง แต่เท่าที่เห็นเกษตรกรไม่รู้จักเก็บและใช้ปุ๋ยคอกให้ถูกวิธีจึงทำให้ไม่มีใครเห็นคุณค่าของมัน ผลการใช้ปุ๋ยคอกจึงไม่เด่นชัดนัก

ปุ๋ยคอกทั่วไปมักมีธาตุอาหารน้อย ปกติมันมีไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูง ฟอสเฟตมีต่ำมาก ฉะนั้นจึงนิยมใช้ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตหรือกระดูกป่นใส่ในกองปุ๋ยคอกเพื่อเพิ่มจำนวนฟอสเฟตในปุ๋ยให้มีมากขึ้น

### ธาตุอาหารพืชคิดเป็น ก.ก. ที่มีในปุ๋ยคอก 1 ตัน

ชนิดสัตว์	ไนโตรเจน	กรดฟอสฟอริก	โพแทสเซียม
ม้า	6	2.5	5.6
วัว	5	1.5	4.5
หมู	4.5	3	4.3
แกะ	7.2	3	7.6
ไก่	9.5	7.2	4.8
เป็ด	5	13	4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ประโยชน์ของปุ๋ยคอก

- ให้อินทรีย์วัตถุแก่ดิน ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยที่เพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดินเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้ดินร่วนซุยอุ้มน้ำดี มีการถ่ายเทอากาศและน้ำดี
- ให้อาหารพืช อาหารพืชแทบทุกชนิดมีพร้อมในปุ๋ยคอกคิดเฉลี่ยแล้วในปุ๋ยคอกสดจะมีไนโตรเจน 0.4% ฟอสเฟต 0.2% และโปแทสเซียม 0.4%
- ปุ๋ยคอกมีวัตถุประสงค์ความเจริญของพืช ในปุ๋ยคอกเราจะพบวิตามินและฮอร์โมนหลายชนิดที่กระตุ้นความเจริญของพืช ได้เป็นอย่างมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

### อุปกรณ์

1. เมล็ดผักกาดหัว
2. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 16-16-16
3. กระถางปลูกเสี้ยนผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
4. วัสดุปลูก คือ ดินเหนียว, ทราย, ขี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว, แกลบ, ปุ๋ยคอก
5. บัวรดน้ำ
6. สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง : พาราไรออน 57
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก
8. ไม้บรรทัด, ดินสอ, สมุดบันทึกข้อมูล
9. กล้องถ่ายรูป

### วิธีการดำเนินงาน

#### 1. การวางแผนการทดลอง

1.1 ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)

1.2 กำหนดให้ผักกาดหัวปลูกในกระถางมี 8 วิธีการ (Treatment) โดยให้แต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำ ใช้หัวผักกาดซ้ำละ 1 ต้น

1.3 กำหนดให้วัสดุปลูกต่างๆเป็นวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 ดินเหนียวผสมทรายผสม ปุ๋ยคอก	1:1:1
วิธีการที่ 2 ดินเหนียวผสมทราย ผสมแกลบ	1:1:1
วิธีการที่ 3 ดินเหนียวผสมทราย ผสมขุยมะพร้าว	1:1:1
วิธีการที่ 4 ดินเหนียวผสมทราย ผสมถ่านแกลบ	1:1:1
วิธีการที่ 5 ทรายผสมขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ	1:1:1
วิธีการที่ 6 ทรายผสมปุ๋ยคอก ผสมแกลบ	1:1:1
วิธีการที่ 7 ทรายผสมปุ๋ยคอก ผสมถ่านแกลบ	1:1:1
วิธีการที่ 8 ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว	1:1:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การเตรียมดิน

- วิธีการที่ 1-8 นำวัสดุมาผสมในอัตราส่วนดังต่อไปนี้

ดินเหนียว 1 ส่วน

ทราย 1 ส่วน

ปุ๋ยคอก 1 ส่วน

ขุยมะพร้าว 1 ส่วน

แกลบ 1 ส่วน

ขี้เถ้าแกลบ 1 ส่วน

- ในแต่ละวิธีการนำวัสดุผสมแต่ละชนิดใส่กระถางขนาด 12 นิ้ว ในอัตราส่วน 3/4 กระถาง

3. การปลูก นำเมล็ดมาแช่น้ำ 1 คืนแล้วนำมาปลูกในกระถาง โดยปลูกกระถางละ 5 เมล็ด

หลังจากต้นกล้างอกประมาณ 15 วัน แยกให้เหลือ 1 ต้น

## 4. การดูแลรักษา

4.1 การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยที่ใช้คือ 16-16-16 ใส่ในอัตราส่วน 1 ช้อนโต๊ะต่อกระถาง โดยโรยรอบๆ โคนต้น แล้วรดน้ำตาม แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วัน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อต้นกล้าอายุ ได้ 45 วัน

4.2 การรดน้ำ ให้น้ำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง

4.3 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- ศัตรูพืชที่พบคือ มด กำจัดโดยรดเซฟวิน บริเวณพื้นและในวัสดุปลูก, หนอนชอนใบ, เพลี้ย กำจัดโดยพาราไรออน 57

- กำจัดวัชพืชโดยการถอนด้วยมือ

## 5. สถานที่และระยะเวลาที่ทำการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง : เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เริ่มทำการทดลอง : 1 ตุลาคม พ.ศ. 2542

สิ้นสุดการทดลอง : 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

6. การบันทึกข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อพักภาคหัวมีอายุ 55 วัน โดยทำการถอนแล้วนำมาวัดขนาดของหัวดังนี้

1. เส้นรอบวง (เซนติเมตร)

2. ความยาว (เซนติเมตร)

3. น้ำหนัก (กรัม)

### ผลการทดลอง

จากการทดลองปลูกผักกาดหัวในวัสดุปลูกแต่ละชนิด พบว่าความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยสูงสุดของผักกาดหัว คือ ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมถ่านแกลบ 15.94 ซม. รองลงไปที่คือ ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว, 15.22 ซม., ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ, 15.00 ซม., ดินเหนียวผสมทรายผสมแกลบ, 14.39 ซม., ดินเหนียวผสมปุ๋ยคอกผสมทราย, 14.20 ซม., ดินเหนียวผสมทรายผสมแกลบ, 13.17 ซม. , ดินเหนียวผสมถ่านแกลบผสมทราย , 12.10 ซม. และทรายผสมขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ คือ 11.91 ซม. ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความยาวเฉลี่ยของผักกาดหัว ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ ให้หัวยาวที่สุด คือ 26.37 ซม. รองลงไปที่คือ ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมถ่านแกลบ, 25.04 ซม., ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว, 24.84 ซม., ดินเหนียวผสมทรายผสมขุยมะพร้าว, 20.62 ซม., ดินเหนียวผสมปุ๋ยคอกผสมทราย, 18.14 ซม., ดินเหนียวผสมทรายผสมถ่านแกลบ, 17.75 ซม., ดินเหนียวผสมทรายผสมแกลบ, 17.67 ซม. และทรายผสมขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ, 17.53 ซม. พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

น้ำหนักเฉลี่ยของผักกาดหัวพบว่า ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าวให้น้ำหนักหัวมากที่สุดคือ 515.52 กรัม รองลงไปที่คือ ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมถ่านแกลบ, 485.52 กรัม, ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ, 430.59 กรัม, ดินเหนียวผสมปุ๋ยคอกผสมทราย, 370.65 กรัม, ดินเหนียวทรายผสมขุยมะพร้าว, 365.53 กรัม, ดินเหนียวผสมทรายผสมแกลบ, 300.77 กรัม, ดินเหนียวผสมทรายผสมถ่านแกลบ, 263.14 กรัม และทรายผสมขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบ, 223.04 กรัม พบว่าทรายผสมขุยมะพร้าวผสมถ่านแกลบและดินเหนียวผสมทรายผสมถ่านแกลบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ

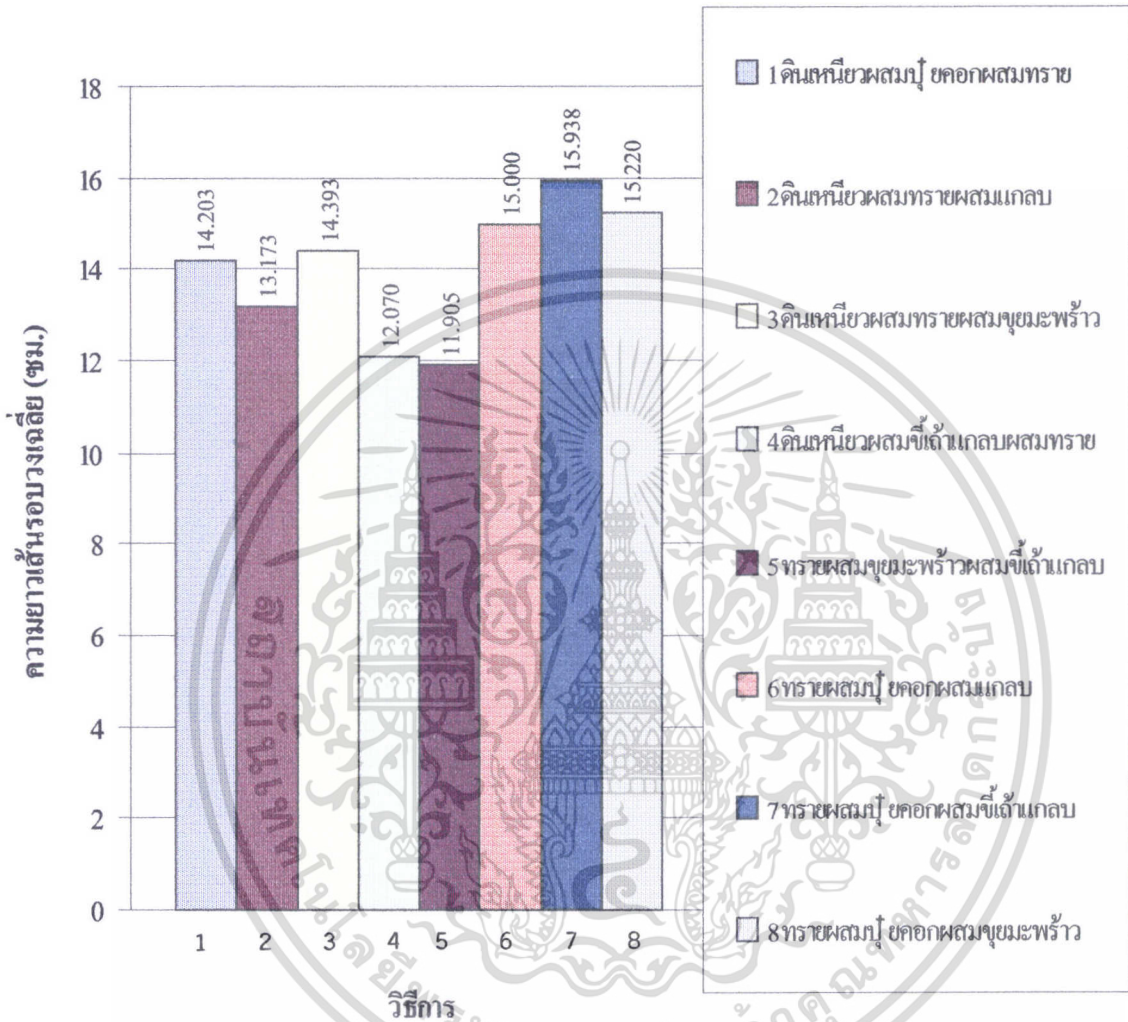
ตารางแสดง ความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ย (ซม.) ความยาวเฉลี่ย (ซม.) และน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)  
ของหัวผักกาด

ชนิดของวัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย		
	ความยาวเส้นรอบวง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
1. ดินเหนียวผสมปุ๋ยคอกผสมทราย	14.203 <sup>ab</sup>	18.350	370.645 <sup>abc</sup>
2. ดินเหนียวผสมทรายผสมแกลบ	13.173 <sup>ab</sup>	17.665	300.773 <sup>bc</sup>
3. ดินเหนียวผสมทรายผสมขุยมะพร้าว	14.393 <sup>ab</sup>	20.620	365.528 <sup>abc</sup>
4. ดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบผสมทราย	12.070 <sup>b</sup>	17.753	263.148 <sup>c</sup>
5. ทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ	11.905 <sup>b</sup>	17.530	223.040 <sup>c</sup>
6. ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ	15.000 <sup>ab</sup>	26.365	430.590 <sup>ab</sup>
7. ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขี้เถ้าแกลบ	15.938 <sup>a</sup>	25.043	485.518 <sup>a</sup>
8. ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว	15.220 <sup>a</sup>	24.838	515.518 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันบนตัวเลขจะมีความแตกต่างทางด้านสถิติ

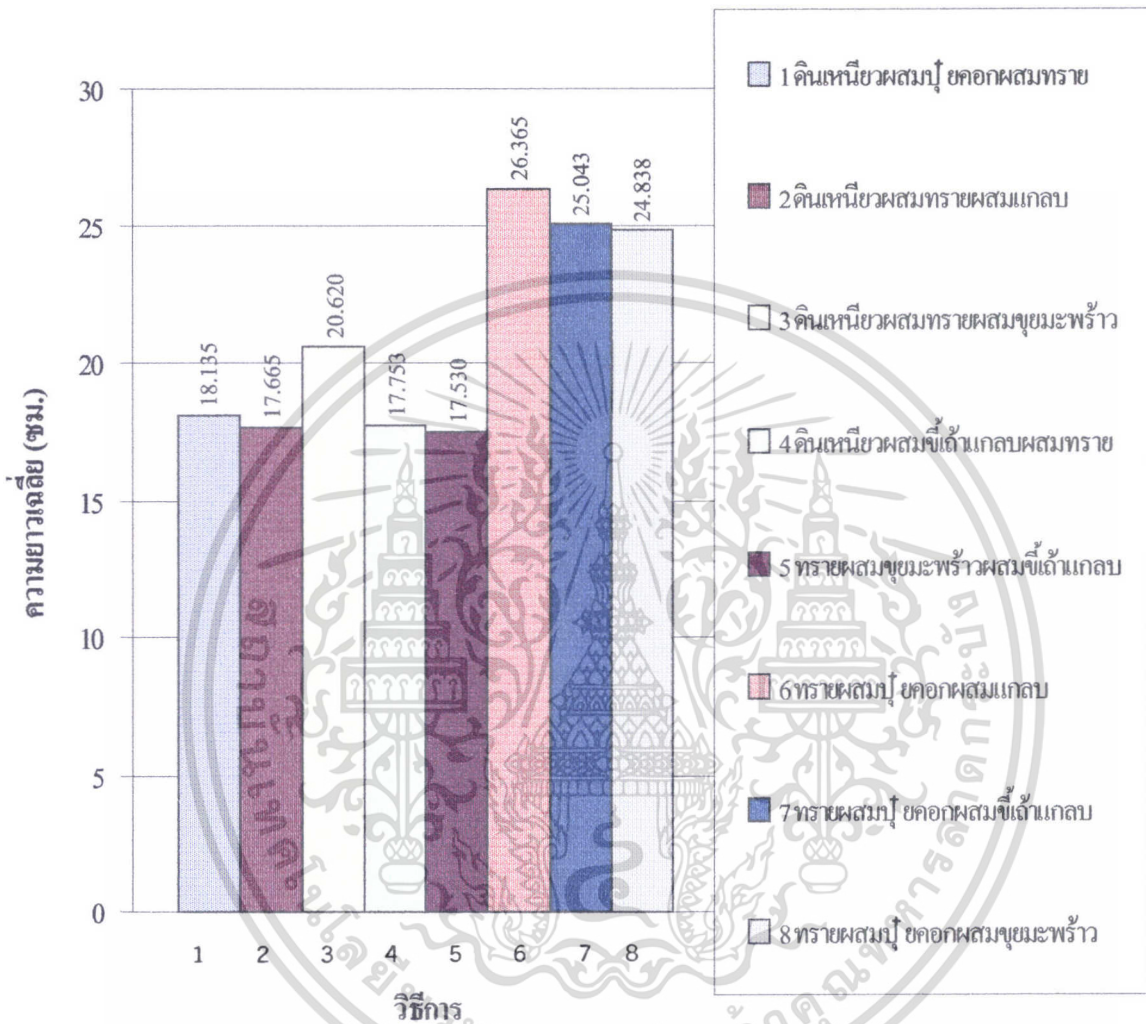
โดยวิธีวิเคราะห์แบบDuncan' s multiple-range test ที่ 95%

กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของผักกาดหัวในแต่ละวิธีการ



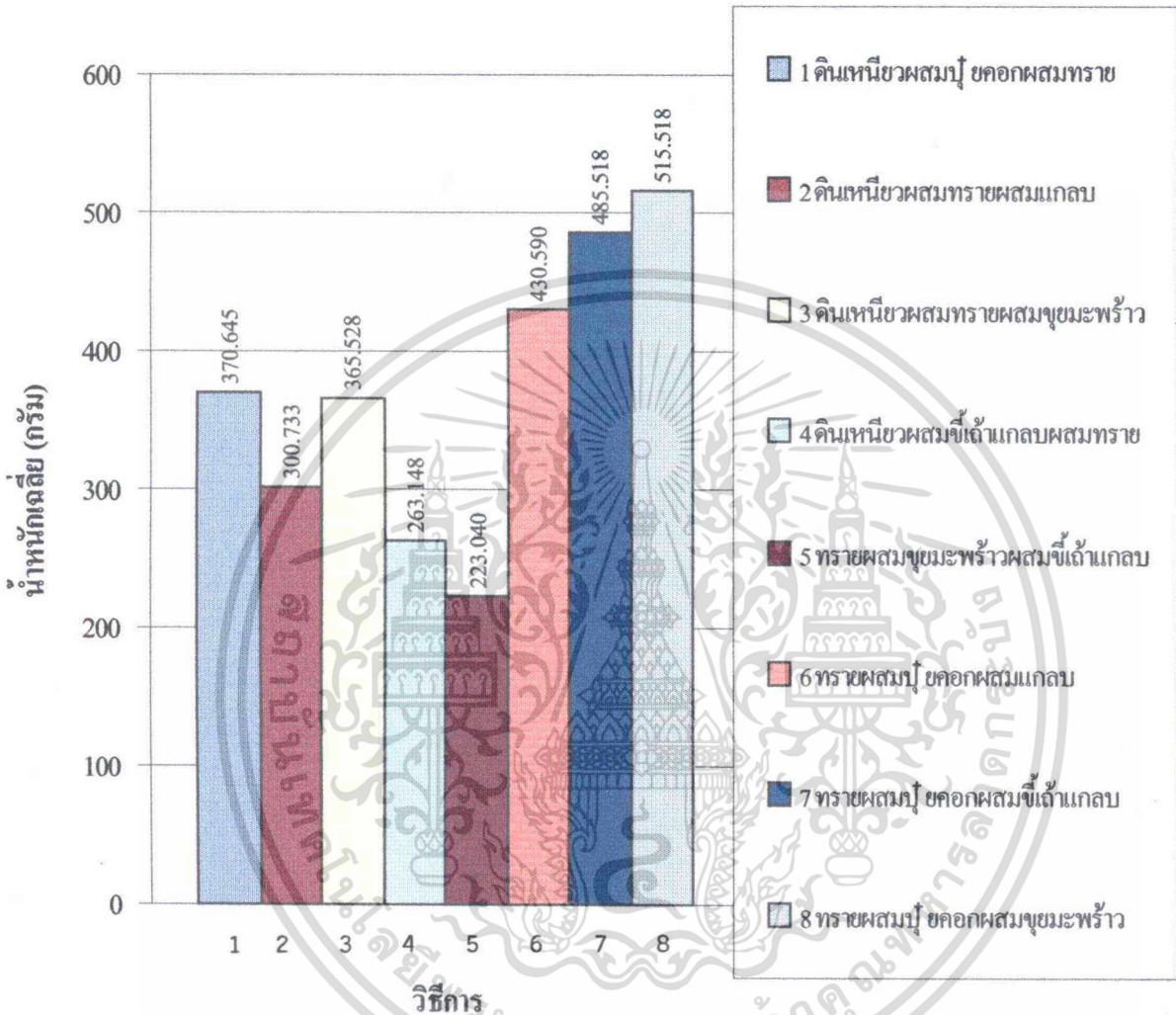
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของผักกาดหัวในแต่ละวิธีการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของผักกาดหัวในแต่ละวิธีการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลองและเสนอแนะ

จากผลการทดลองถึงของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของผักกาดหัวพบว่า ปุ๋ยคอกเมื่อใช้เป็นวัสดุผสมทราย, แกลบ, ถ่านแกลบ และขุยมะพร้าว จะทำให้หัวผักกาดลงหัวได้ยาว มีขนาดใหญ่ และให้น้ำหนักหัวมากกว่าวัสดุผสมที่มีดินเหนียว ทั้งๆ ที่ดินเหนียวมีแร่ธาตุมากกว่าเพราะมีเนื้อที่ผิวสัมผัสจำนวนมากสามารถดูดซับไอออนที่เป็นธาตุอาหารพืชได้มาก และการใช้ปุ๋ยคอกผสมดินเหนียวและทราย ทำให้ขนาด, ความยาว และน้ำหนักหัวลดลงมากเนื่องจาก ดินเหนียวเมื่อเปียกการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศไม่ดี เมื่อแห้งเนื้อดินจะแข็งตัวทำให้รากดูดธาตุอาหารไปใช้ได้น้อย ส่วนทรายผสมถ่านแกลบและขุยมะพร้าว จะทำให้หัวผักกาดลงหัวได้น้อย มีขนาดหัวเล็กและให้น้ำหนักหัวน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เพราะมีเนื้อที่ผิวสัมผัสจำนวนน้อยจึงดูดซับไอออนที่เป็นธาตุอาหารพืชได้น้อย ทั้งขุยมะพร้าวและถ่านแกลบมีความพรุนสูงจึงทำให้การระบายน้ำดีขึ้น ดังนั้นการดูดซับธาตุอาหารที่จำเป็นของผักกาดหัวจึงมีน้อย ทำให้ผักกาดหัวมีหัวขนาดเล็ก นอกจากนี้ปัญหาอื่นที่พบในการทดลอง คือ การเข้าทำลายของหนอนชอนใบ การระบาดของเพลี้ย ซึ่งสามารถกำจัดได้โดยการใช้พาราไรซอน 57 สำหรับดินเหนียวถ้าต้องการนำมาเป็นวัสดุปลูกควรนำไปผสมกับวัสดุที่มีความพรุนสูง เช่น แกลบ หรือขี้เถ้าแกลบ เพื่อให้เนื้อดินมีความโปร่งเมื่อแห้งจะทำให้เนื้อดินไม่เกาะกันแน่น อากาศและน้ำจะถ่ายเทได้ดีจึงทำให้การลงหัวของผักกาดหัวดีขึ้น

## สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วัสดุผสมที่ให้ผลดีที่สุด คือ ทราบผสมบุงคอกผสมขุยมะพร้าว หรือซีเมนต์แก่บให้ผลผลิตได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ
2. วัสดุผสมที่มีดินเหนียวให้ผลผลิตไม่ค่อยดี
3. วัสดุผสมทราบผสมขุยมะพร้าวผสมซีเมนต์แก่บให้ผลผลิตต่ำที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- จารุวรรณ เขียงมะณีและสาวอรุณ บุตรลับ. 2541. อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของพืชหัวผักกาด. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ถวิล ครุฑกุล. 2523. ดิน ปุ๋ย เพื่อการเพาะปลูก ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภัญชา มีแก้วกุญชร. 2526. การขยายพันธุ์พืช. คณะเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เมืองทอง ทวนทวี. 2532. ผักบ้านเรา. พิมพ์ครั้งที่ 2. AGRI BOOK GROUP. 58-59 น.
- วิทยา สุริยาภณานนท์. 2534. วัสดุปลูกในภาชนะ. กองสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม. กรุงเทพฯ.
- สวัสดิ์ วีระเดช. 2519. หลักและวิธีการเกษตรกรรมประเทศเขตร้อน. สำนักพิมพ์พิทักษ์อักษร. กรุงเทพฯ.
- อาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2519. การใช้และปรับปรุงดินปลูกต้นไม้ในบ้าน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน Hydroponics. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุดม โกสับสุก. 2529. การปลูกพืชผักกินดอกและกินหัว. โรงพิมพ์อักษรบัณฑิต. กรุงเทพฯ.
- อำนาจ เจริญศิลป์. 2528. โลกและการอนุรักษ์. สำนักพิมพ์โอเคียนสตรี. กรุงเทพฯ.
- Lamb J.G.D., Kelly J.C. and Bowbrick P. 1975. Nursery Stock Manual. Grower Books. London.
- Jones Lem with Beardsley cay Pauland. 1975. "Growing media". Home Hydroponics. Crown Publishers, INC. New York.
- Niamey, Niger. 1987. Soil, crop and water management system for rainfed. ICRISAT Sahelian Center.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1 ความยาวเส้นรอบวงของผักกาดหัว (ซม.)**

ชนิดของวัสดุปลูก	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ดินผสมปุ๋ยคอกผสมทราย	17.00	16.00	9.56	14.25	56.81	14.203
ดินผสมทรายผสมแกลบ	14.00	11.00	14.14	13.55	52.69	13.173
ดินผสมทรายผสมขุยมะพร้าว	14.34	15.19	13.50	14.54	57.57	14.393
ดินผสมขี้เถ้าแกลบผสมทราย	14.00	12.52	10.00	11.76	48.28	12.070
ทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ	12.00	12.24	13.57	9.81	47.62	11.905
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ	14.58	14.33	14.23	16.86	60.00	15.000
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขี้เถ้าแกลบ	15.26	14.26	15.00	19.23	63.75	15.938
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว	14.00	13.94	14.94	18.00	60.88	15.220
รวม	17.00	109.48	104.94	118.00	447.60	
เฉลี่ย						13.988

**ตารางความแปรปรวน (Analysis of Variance)**

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	31	147.686	4.764			
Treatment	7	60.939	8.706	2.409	2.42	3.50
Error	24	86.747	3.614			

CV. = 13.59%

LSD.05 = 2.774702

LSD.01 = 3.760097

ns = non significant

โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple-range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 2 ความยาวของผักกาดหัว (ซม.)**

ชนิดของวัสดุปลูก	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ดินผสมปุ๋ยคอกผสมทราย	23.00	15.54	9.00	25.00	72.54	18.135
ดินผสมทรายผสมแกลบ	15.90	17.83	14.78	22.15	70.66	17.665
ดินผสมทรายผสมขุยมะพร้าว	26.54	11.00	20.00	24.94	82.48	20.620
ดินผสมขี้เถ้าแกลบผสมทราย	19.55	16.15	13.66	21.65	71.01	17.753
ทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ	18.00	17.96	10.38	23.78	70.12	17.530
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ	25.00	32.66	26.54	21.26	105.46	26.365
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขี้เถ้าแกลบ	22.00	23.97	25.25	28.95	100.17	25.043
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว	33.86	19.00	21.28	25.21	99.35	24.838
รวม	22.98	19.26	17.61	24.12	83.97	
เฉลี่ย						20.993

**ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance)**

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	31	1096.756	35.379			
Treatment	7	407.652	58.236	2.028	2.42	3.50
Error	24	689.103	28.713			

CV. = 25.52%

LSD.05 = 7.820439

LSD.01 = 10.59776

ns = non significant

โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple-range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3**    **น้ำหนักของผักกาดหัว (กรัม)**

ชนิดของวัสดุปลูก	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ดินผสมปุ๋ยคอกผสมทราย	510.84	470.25	80.68	420.81	1482.58	370.645
ดินผสมทรายผสมแกลบ	380.65	180.90	320.88	320.66	1203.09	300.773
ดินผสมทรายผสมขุยมะพร้าว	380.32	280.61	360.73	440.45	1462.11	365.528
ดินผสมขี้เถ้าแกลบผสมทราย	280.57	240.84	200.56	330.62	1052.59	263.148
ทรายผสมขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ	260.44	220.56	230.41	180.75	892.16	223.040
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมแกลบ	450.19	370.81	470.43	430.93	1722.36	430.590
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขี้เถ้าแกลบ	440.52	440.71	480.36	580.48	1942.07	485.518
ทรายผสมปุ๋ยคอกผสมขุยมะพร้าว	520.98	370.13	490.54	680.42	2062.07	515.518
<b>รวม</b>	<b>3224.51</b>	<b>2574.81</b>	<b>2634.59</b>	<b>3385.12</b>	<b>11819.03</b>	
<b>เฉลี่ย</b>						<b>369.345</b>

**ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance)**

Source	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	31	534596.365	17245.044			
Treatment	7	303922.725	43417.532	4.517**	2.42	3.50
Error	24	230673.492	9611.395			

CV. = 26.54%

LSD.05 = 143.083

LSD.01 = 193.8968

\*\* = significant at 99% level

โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple-range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ภาพแสดงการทดลองการปลูกพืชหัวผักกาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



4. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



8. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



9. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้