

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของพืชหัวผักกาด
Effect of soil media for Chinese radish's product

โดย

นางสาว จารุวรรณ เสงี่ยมะณี

นางสาว สวารุณ บุตรลับ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาควิชาพืชสวน

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆต่อการงอกตัวของพืชหัวผักกาด

Effect of soil media for Chinese radish's product

โดย

นางสาว จารุวรรณ เสงี่ยมะณี

นางสาว สวาทอรุณ บุตรลับ

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย.....

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัญชณา มีแก้วกฤษกร

ภาควิชารับรองแล้ว

พพ.

๗๓๓๔๗

๒๕๔๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33440

วัน, เดือน, ปี..... ๕... ๕... ๒๕๔๒

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 12 เดือน 11 พ.ศ. ๕๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ภัฏชานา มีแก้วกฤษร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้คำแนะนำและเชื้อเพื่อสถานที่ในการทำการทดลอง ห้องสมุด คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเอกสาร รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

ขอโน้มรำลึกถึงพระคุณ บิดา มารดา และอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วง

นางสาว จารุวรรณ เขียงมะณี

นางสาว สาวอรุณ บุตรลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆต่อการลงหัวของพืชหัวผักกาด

Effect of soil media for Chinese radish's product

โดย

1. นางสาว จารุวรรณ เขียงมะณี
2. นางสาว สาวอรุณ บุตรลับ

สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ภัฏชนา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การทดลองปลูกพืชหัวผักกาดในวัสดุต่างๆในกระถาง 12 นิ้ว เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตโดยใช้วัสดุผสม 10 วิธีการ : ดินเหนียว , ททราย , ขุยมะพร้าว , ชี้เถ้าแกลบ , ดินเหนียวผสมทราย , ดินเหนียวผสมขุยมะพร้าว , ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบ , ททรายผสมขุยมะพร้าว , ททรายผสมชี้เถ้าแกลบ และ ขุยมะพร้าวผสมชี้เถ้าแกลบ วัสดุผสมใช้อัตราส่วน 1:1 ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 4 ซ้ำ (กระถาง) กระถางละ 3 ต้น ผลการทดลองพบว่า ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบให้น้ำหนักหัวที่ดีที่สุด คือ 91.25 กรัม ส่วนดินเหนียวให้น้ำหนักหัวน้อยที่สุด คือ 28.25 กรัม ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบให้ความยาวหัวดีที่สุด คือ 14.6675 ซม. ส่วนดินเหนียวให้ความยาวหัวน้อยที่สุด คือ 10.0425 ซม. ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบให้เส้นรอบวงของหัวมากที่สุด คือ 10.7925 ซม. ส่วนดินเหนียวให้เส้นรอบวงของหัวน้อยที่สุด คือ 6.5975 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Effect of soil media for Chinese radish's product

By

1. Miss Jaruwan Heangmanee
2. Miss Saoaroon Bootclub

Major : Horticulture
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Mrs. Punchana Meekaewkunchorn

Abstract

The study on growth of Chinese radish with different soil media in 12 inches pot to compare the product. There were 10 treatments : clay, sand, coconut dusts, paddy huskcharcoals, clay and sand, clay and coconut dusts, clay and paddy huskcharcoals, sand and coconut dusts, sand and paddy huskcharcoals, and coconut dusts and paddy huskcharcoals by mixing soil media 1 : 1. The experiment was Completely Randomized Design (CRD) 4 replications (pots) and 3 plants/pot. The results were clay and paddy huskcharcoals gave the most weight, 91.25 g. and clay gave the least weight, 28.25 g.. Clay and paddy huskcharcoals gave the most length, 14.6675 cm. and clay gave the least length, 10.0425 cm.. Clay and paddy huskcharcoals gave the most perimeter, 10.7925 cm. and clay gave the least perimeter, 6.5975 cm..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
สารบัญภาคผนวก	IV
สารบัญกราฟ	V
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	19
วิจารณ์ผลการทดลองและเสนอแนะ	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ย (ซม.) ความยาวเฉลี่ย (ซม.) และน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของผักกาดหัว	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
1. ภาพแสดงการทดลองการปลูกพืชหัวผักกาด	25
2. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 1	26
3. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 2	27
4. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 3	28
5. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 4	29
6. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 5	30
7. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 6	31
8. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 7	32
9. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 8	33
10. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 9	34
11. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการ ที่ 10	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงความยาวเส้นรอบวงของผักกาดหัว (ซม.)	22
2. แสดงความยาวของผักกาดหัว (ซม.)	23
3. แสดงน้ำหนักของผักกาดหัว (กรัม)	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

กราฟ	หน้า
1. กราฟแสดงความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของผักกาดหัวแต่ละวิธีการ	16
2. กราฟแสดงความยาวเฉลี่ยของผักกาดหัวแต่ละวิธีการ	17
3. กราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของผักกาดหัวแต่ละวิธีการ	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

พืชผัก เป็นอาหารที่มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์โลก และมีแนวโน้มที่จะมีการบริโภคสูงขึ้น เนื่องจากผักมีราคาถูก แต่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งของวิตามิน แร่ธาตุและโปรตีน นอกจากนี้ผักยังมีคุณสมบัติช่วยให้ระบบการย่อยอาหารของร่างกายลดสภาพความเป็นกรด เส้นใยของผักยังช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเป็นไปอย่างปกติอีกด้วย

ผักกาดหัว เป็นผักประเภทหนึ่ง ที่นิยมบริโภคส่วนที่เป็นรากอยู่ในตระกูล Cruciferae และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Raphanus sativus* var. *longgipinnatus* Linn. เป็นพืชล้มลุก อายุสั้น คือมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 42-65 วัน มักนิยมปลูกกันมากในประเทศแถบทวีปเอเชีย เช่น ประเทศจีน ญี่ปุ่น และประเทศไทย สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะชอบดินร่วนปนทราย มีค่า pH ประมาณ 5.8-6.8 หรือ มีความเป็นกรดเล็กน้อย มีความชื้นในดินสูงพอสมควร ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ช่วงที่เหมาะสม คือ ในช่วงที่มีอุณหภูมิประมาณ 18 °C - 24 °C ระหว่างเดือนตุลาคม - มกราคม

เนื่องจากผักกาดหัวเป็นพืชที่มีส่วนของรากขยายเป็นหัว และมีการเจริญเติบโตเหนือดินเพียงเล็กน้อย ส่วนที่เหลือคือ ส่วนของรากที่ขยายเป็นหัวจะมีการเจริญใต้ดิน ดังนั้นวัสดุปลูกหรือส่วนของดินที่ใช้ในการปลูก จึงมีส่วนสำคัญและมีอิทธิพลเป็นอย่างมาก ในการพัฒนาของหัวทั้งในเรื่องน้ำหนัก ความยาวของหัวและเส้นรอบวงจึงได้ทำการทดลองเพื่อหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของผักกาดหัว เพื่อให้ได้หัวที่มีคุณภาพที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกว่ามีผลต่อการสะสมอาหารของรากของพืชหัวผักกาด
2. เพื่อหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตหัวผักกาดให้มีคุณภาพ
3. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพื้นที่ให้เหมาะสมในการปลูกหัวผักกาด ของเกษตรกรต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ผักกาดหัว (Chinese radish)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Raphanus sativus var. longgipinnatus

วงศ์ : Cruciferae

ผักกาดหัว เป็นพืชล้มลุกที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ปลูกกันมากในประเทศจีน ญี่ปุ่นและประเทศไทย มีอายุสั้นปีเดียว (annual) อายุตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยว ประมาณ 42-60 วัน ต้นสูงประมาณ 20-40 ซม. (เมืองทอง, 2532) เจริญเติบโตเหนือพื้นดินเล็กน้อย ส่วนที่เหลือเจริญในดิน ส่วนของรากขยายเป็นสีขาว ขนาดของรากยาวประมาณ 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 แต่ช่วงที่เหมาะสม คือ ในช่วงที่มีอุณหภูมิประมาณ 18-24 °C หรือ ในระหว่างเดือนตุลาคม - มกราคม

ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำวัสดุปลูก (วิทย์, 2530)

วัสดุที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกอาจเป็นอินทรีย์วัตถุหรืออนินทรีย์วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ทั้งสองอย่างผสมกัน

1. อินทรีย์วัตถุ เกิดจากเศษเหลือของพืชหรือสัตว์ที่ตายไป และมีการผุเปื่อยเนื่องจากการทำลายของจุลินทรีย์ ประโยชน์ที่ได้จากการใช้อินทรีย์วัตถุ คือ ทำให้สภาพการอุ้มน้ำ และการดูดยึดธาตุอาหารได้ดีขึ้น ตัวอย่างพืชชนิดนี้ก็คือ ขี้เลื่อย, ขุยมะพร้าว, กากถั่ว เป็นต้น

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

วัสดุปลูกที่ดีเมื่อดูในแง่ทางกายภาพ คือ น้ำและอากาศแล้ว ควรประกอบด้วย (วิทย์, 2530)

1. ปริมาณช่องว่างในวัสดุปลูกควรสูง
2. อาจแบ่งช่องว่างที่มีอยู่เป็นช่องว่างที่ดูดยึดน้ำไว้ และช่องว่างอากาศเพราะต่างก็รับผิดชอบต่อความต้องการของพืชพอๆ กัน ตามหลักการแล้วควรมีช่องว่างที่เป็นน้ำและอากาศเท่าๆ กัน

3. ความชื้นหรือน้ำในวัสดุปลูกต้องอยู่ในสภาพที่พืชนำไปใช้ได้ง่าย นั่นคือ วัสดุปลูกต้องตรึงน้ำไว้ด้วยแรงดูดต่ำถึงระดับหนึ่ง

แต่ในบางครั้งวัสดุปลูกอาจมีส่วนผสมของวัสดุหลายชนิด และใช้อัตราส่วนของแต่ละชนิดแตกต่างกัน แล้วแต่วัตถุประสงค์ที่จะใช้ อย่างไรก็ตามวัสดุผสมควรมีคุณสมบัติดังนี้ (ภัญชนา , 2526)

1. มีความแน่นและอยู่ตัวพอที่จะยึดกึ่งตัดชำที่กำลังออกรากหรือเมล็ดที่กำลังงอกให้อยู่กับที่ไว้ และควรมีปริมาตรคงที่ไม่ว่าจะเปียกหรือแห้ง
2. ดูดน้ำ หรือเก็บความชื้นได้ดี เพื่อไม่ต้องรดน้ำบ่อย
3. โปร่ง มีการระบายน้ำได้ดี และมีช่องว่างเพียงพอ (ประมาณ 20%)
4. ปราศจากโรคและแมลง และวัชพืช
5. มีความเป็นกรดเป็นด่างไม่สูงหรือต่ำเกินไป
6. มีธาตุอาหารพอเพียงแก่การเจริญเติบโต
7. ราคาถูกหาได้ง่ายในท้องถิ่นนั้นๆ

ชนิดของวัสดุปลูก

1. ดิน (soil)

ดิน ประกอบด้วย ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ส่วนที่เป็นของแข็งประกอบด้วยอินทรีย์ และ อนินทรีย์วัตถุ อนินทรีย์วัตถุประกอบด้วยเศษของหินที่สลายตัวซึ่งมีขนาดต่างๆ ตั้งแต่ก้อนกรวดจนถึงผงดิน ส่วนพวกอินทรีย์วัตถุประกอบไปด้วยสิ่งที่มีชีวิตและที่ตายไปแล้ว เช่น แมลง , เชื้อรา , รากพืช ส่วนที่เหลือของซากต่างๆ เรียก "ฮิวมัส" ส่วนที่เป็นของเหลวประกอบด้วยน้ำ ทำหน้าที่ละลายธาตุอาหารต่างๆ รวมทั้งก๊าซออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน ซึ่งก็เข้าไปในต้นพืชได้โดยสารถละลายดิน ส่วนที่เป็นก๊าซก็มีความจำเป็นต่อการเจริญมาก ถ้าดินมีน้ำเข้าไปแทนที่อากาศจะทำให้ดินขาดออกซิเจน พืชและจุลินทรีย์อาจตายได้

การพิจารณาประเภทของดินแต่ละชนิดว่าเป็นดินเหนียว ดินร่วน หรือดินทราย ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของเม็ดดินขนาดต่างๆ รวมทั้งการจัดเรียงของเม็ดดินชนิดต่างๆ เหล่านั้นในดิน ซึ่งเม็ดดินต่างๆ จะจับตัวกันเป็นขนาดและรูปร่างต่างๆ กัน โดยทั่วไปจะแบ่งชนิดของดินเป็น 3 ชนิด (สไนน์ , 2522)

1.1 ดินเหนียว

เนื้อดินละเอียดมีน้ำหนักมาก เมื่อแห้งจะ compact จับตัวเป็นก้อนแข็ง ทำให้การเตรียมดินทำได้ยาก เมื่อเปียกจะละเอียดทำให้พืชขาดอากาศ หรือ การถ่ายเทอากาศไม่ดี การเตรียมดินก็ทำได้ยาก แต่ดินเหนียวก็มีข้อดี คืออุดมสมบูรณ์ด้วยธาตุอาหาร โดยเฉพาะพวกอินทรีย์วัตถุต่างๆ ที่บริเวณหน้าดิน แต่ถ้าเป็นดินเหนียวที่มีกรดจัดมักจะขาดในกรณีที่จำเป็น ต้องใช้ดินเหนียวก็ควรทำการปรับปรุงคุณสมบัติเสียก่อน โดยตากดินให้แห้งผสมน้ำแล้วทิ้งให้แห้งอีก นำมาผสมกับอินทรีย์วัตถุที่หยาบ จะช่วยให้ดินร่วนซุยขึ้นมาก

1.2 ดินทราย

โดยทั่วไปดินทรายจะสะดวกในการเตรียมดิน การถ่ายเทอากาศดีมาก แต่การเก็บรักษาความชื้นมีน้อย ซึ่งถ้าจะใช้ต้องปรับปรุงโดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุเช่นเดียวกับดินเหนียว จะได้ดินที่เหมาะสมยิ่งในการปลูกต้นไม้ ดินทรายปกติมักจะมีธาตุโปแตสเซียม ดังนั้นเวลาใช้เราต้องคำนึงถึง source ของโปแตสเซียมให้มีอยู่ด้วยเสมอ

1.3 ดินร่วน

มีลักษณะกึ่งกลางระหว่างดินทรายและดินเหนียว ดินประเภทนี้เหมาะในการนำมาใช้ปลูกพืช โดยเฉพาะไม้กระถาง สามารถนำมาใช้ได้ทันทีเพราะมีการระบายน้ำดี การถ่ายเทอากาศก็ดี และยังมีธาตุอาหารพวก trace element อยู่ด้วย

ดิน จัดเป็นวัสดุที่เข้าผสมกับวัสดุอื่นๆ เนื่องจากดินเพียงอย่างเดียวมีการระบายน้ำต่ำและการระบายถ่ายเทอากาศได้ค่อนข้างน้อย พืชที่ออกรากก็จะยากต่อการย้ายปลูก เนื่องจากรากไชซอนไปตามเนื้อดิน ซึ่งมีลักษณะแน่นที่มากกว่าวัสดุอื่นๆ วัสดุที่ใช้ในการผสมกับดินเพื่อปรับปรุงสภาพและคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น เช่น ทราย , ขุยมะพร้าว , สเปกนัมมอส , ขี้เถ้าแกลบ , มูลคอก และใบไม้ผุ (วิทย์ , 2530)

วัสดุปลูกที่มีดิน

ข้อดี

1. ในกรณีที่ใช้ดินร่วนเป็นส่วนผสม เครื่องปลูกจะมีธาตุอาหารโดยเฉพาะ

ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โอกาสที่พืชจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารรองแทบจะไม่มีเลย

ข้อเสีย

1. หา “ดินร่วน” ได้ยาก

2. หาความสม่ำเสมอในเรื่องคุณภาพไม่ได้เลย

3. เนื่องจากมักจะมีเมล็ดวัชพืชตลอดจนเชื้อโรคและไข่แมลงติดมากับดินด้วยจึงต้องอบด้วยไอน้ำหรือสารเคมีก่อนใช้ผสม และต้องเก็บไว้ในที่แห้งจึงทำให้ยุ่งยาก

4. มีน้ำหนักมาก ยากต่อการขนย้าย

5. ค่าแรงงานในการผสมแพงกว่าใช้วัสดุอื่น

วัสดุปลูกที่ไม่มีดิน

ข้อดี

1. มีความสม่ำเสมอในเรื่องคุณภาพดีกว่าแม้จะใช้ในปริมาณมาก

2. ไม่จำเป็นต้องอบด้วยไอน้ำ เพราะไม่มีเมล็ดวัชพืชติดมาด้วย

3. ค่าแรงงานในการผสมถูกกว่า

4. เบา ขนย้ายได้สะดวก

5. เนื่องจากมีธาตุอาหารน้อยมาก จึงสามารถเสริมธาตุอาหารต่างๆ ลงไปได้

สะดวก

ข้อเสีย

1. การเสริมไนโตรเจนและฟอสฟอรัสตลอดจนธาตุอาหารบางตัว เช่น โบรอน และคอปเปอร์ ต้องทำด้วยความระมัดระวัง

2. ตอปลนองตอปุ๋ยน้ำ (water soluble fertilizer) ดีกว่าปุ๋ยเม็ด (granular fertilizer) ซึ่งบางครั้งอาจทำให้ยุ่งยาก

3. ขาดดินเป็นตัวบัฟเฟอร์ ดังนั้นจึงทำให้ระดับของธาตุอาหารในเครื่องปลูกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (สมเพียร, 2524)

2. ทราย (sand)

ทราย ประกอบด้วยหินก้อนเล็กๆ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05-2.0 มิลลิเมตร ส่วนประกอบของแร่ธาตุในเม็ดทราย ขึ้นอยู่กับชนิดของหิน พวกทรายที่เกิดจากหินควอตซ์ (quartz) มีส่วนผสมของซิลิกา (silica) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเหมาะที่จะใช้ในการขยายพันธุ์พืช ส่วนทรายที่ทำปูนพลาสเตอร์ เป็นทรายที่มีขนาดเล็กเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปักชำกิ่งพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังใช้ทรายในการเพาะเมล็ด โดยเฉพาะเมล็ดที่มีอาหารสะสมเพียงพอ ไม่ต้องอาหารจากภายนอกในระยะแรก หรือ อาจใช้ปรับปรุงดินสำหรับใช้เป็นดินปลูกไม้กระถาง เช่น ใช้ผสมกับดินเหนียว เพื่อช่วยให้ดินมีการระบายน้ำที่ดีขึ้น (สั่น , 2522)

ทรายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ทรายหยาบ ใช้ในการก่อสร้าง

แหล่งกำเนิด : จากชายทะเลหรือแม่น้ำ

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำค่อนข้างดี
- คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุไม่มี
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้ง 1.5-1.8
- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ 0.5-2 มม.
- ความพรุนต่ำ
- ความคงทนของโครงสร้างดี

ลักษณะการนำไปใช้ : วัสดุเพาะชำ วัสดุปลูก วัสดุปรับปรุงดิน

อายุการใช้งาน : หลายปี

ราคา : ราคาถูก ถ้าอยู่ใกล้แหล่งผลิต

ข้อดี

- ความสามารถอุ้มน้ำดีกว่ากรวด
- เป็นสารเฉื่อยไม่ทำปฏิกิริยาเคมี
- อายุการใช้งานนาน
- วัสดุที่ผ่านขบวนการโดยใช้ความร้อน
- เหมาะที่จะช่วยในการระบายน้ำ

ข้อเสีย

- จะมีการอัดตัวแน่นอาจมีปัญหาการระบายน้ำและอากาศ
- มีน้ำหนักมาก
- มีความพรุนต่ำ
- ไม่ค่อยมีธาตุอาหาร (อิทธิสุนทร, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทราเยลเยียด หรือ ทราเยมที่ หรือ ทราเยซี่เป็ด

ลักษณะสีคล้ำ เม็ดละเยียด ทราเยชนิดนี้มีตะกอนปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเป็น อินทรีย์วัตถุหรือหน้าดินของดินเหนียวที่ถูกพัดมา ดังนั้นจึงมีธาตุอาหารปนอยู่ด้วย อาจใช้ปลูกพืชได้ โดยการปรับปรุงให้มีคุณสมบัติดีขึ้น โดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่หยาบ เช่น ผสมกับเปลือกถั่ว แกลบผุ หรือ ชีบกบผุ และอาจใช้ได้โดยไม่ต้องเติมปุ๋ยคอก เพราะว่ามีหน้าดินปนอยู่แล้ว แต่บางครั้งทราเยชนิดนี้จะมีชีเลนปนอยู่ด้วย ทำให้การระบายน้ำไม่ดี ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกพืช (สว่น, 2522)

วัตถุประสงค์ของการนำทราเยมาเป็นวัสดุปลูกผสมก็เพื่อให้เนื้อดินหรือเนื้อ วัสดุปลูกดีขึ้น หรือทำให้มีการระบายน้ำหยาบขึ้น ซึ่งจำเป็นในการระบายน้ำและอากาศ ประโยชน์อีกประการหนึ่งของทราเยก็คือ ไปเพิ่มความหนาแน่นรวมหรือทำให้วัสดุปลูกหนักและ แน่นขึ้น

3. ขุยมะพร้าว (Coconut dusts & fibers)

ขุยมะพร้าว เป็นผลผลิตพลอยได้จากการผลิตเส้นใยกาบมะพร้าว หลังจากที นวดเอาเส้นใยมะพร้าวออกไปจากเปลือกของส่วน Mesocarp และขุยมะพร้าวที่ดีจะต้องป็น ละเยียดและควรทิ้งตากแดดตากฝนไว้ไม่ต่ำกว่า 6 เดือน เพื่อลดการฟาด ซึ่งเป็นอันตรายต่อราก พืช สำหรับประเทศไทยวันหนึ่งๆ จะผลิตขุยมะพร้าวได้ประมาณ 950 ลูกบาศก์เมตร (สถาบัน วิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย , 2519)

Menon (1958) รายงานว่า ขุยมะพร้าวประกอบด้วย

ความชื้น	11.9%
ชี้เถ้า	8.7%
fat และ resin	1.9%
Cellulose	35.1%
lignin	25.2%
ไนโตรเจน (N)	0.5%
แคลเซียม (Ca)	0.34%
แมกนีเซียม (Mg)	0.21%

Child (1974) รายงานว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของขุยมะพร้าวที่ทำให้แห้งในที่ร่มประกอบด้วย

ความชื้น	11.7%
ไนโตรเจน (N)	0.41%
ฟอสฟอรัส (P)	0.31%
แมกนีเซียม (Mg)	0.45%
ซีลีเนียม	6.6%

ส่วนขุยมะพร้าวที่ได้จากขบวนการแยกเส้นใยแบบแห้งจะมีโปแตสเซียมสูงกว่า

คือ

ความชื้น	11.7%
ไนโตรเจน (N)	0.18%
ฟอสฟอรัส (P)	0.076%
โปแตสเซียม (K)	1.41%
แคลเซียม (Ca)	0.21%
แมกนีเซียม (Mg)	0.26%
lignin	3.3%
pentosan	10.4%

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

- pH 6-7
- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำดีมาก จนอาจมากเกินไปจนมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศ
- คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนประจุมีค่าสูงเมื่อขุยมะพร้าวผ่านขบวนการสลายตัว
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ
- ความพรุนสูง
- ความคงทนของโครงสร้าง สามารถสลายตัวได้ (อิทธิสุนทร, 2530)

ลักษณะการนำไปใช้

ใช้ได้ทั้งทำกิ่งหรือตอนกิ่ง ผสมดินปลูกหรือเพาะเมล็ดและคลุมหน้ากระถางดิน

ปลูก สามารถดูดความชื้นได้ดีพอๆ กับสเมกนัมมอส และอยู่ในสภาพสะอาดพอสมควร ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะเมล็ดมะม่วง, ผสมดินปลูกต้นไม้ต่างๆ ผสมกับทรายบักขำได้ดี โดยเฉพาะกับกิ่งกุหลาบตัดดอก ในกรณีที่ใช้ผสมดินปลูก ควรมีการให้น้ำเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นพืชจะขาดไนโตรเจน แคระแกรน ใบเหลือง (สนั่น , 2522)

ข้อดี

- น้ำหนักเบาถ่ายต่อการนำมาใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก
- ราคาถูก
- มีความโปร่ง ไม่อัดแน่นง่าย
- ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี โดยเฉพาะถ้ามีเส้นใยปนอยู่ด้วย
- ฟูเบียดช้า ทำให้ไม่เกิดการขาด ไนโตรเจน
- มีความยืดหยุ่นตัวดี

ข้อเสีย

- อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศที่รากพืช
- มีปริมาณธาตุอาหารต่ำมาก
- ยากในการกำจัดโรคและแมลง (อิทธิสุนทร , 2530)

4. ขี้เถ้าแกลบ (Paddy huskcharcoals)

ขี้เถ้าแกลบ เป็นผลพลอยได้จากโรงสีข้าว โดยการเผาแกลบจนมีสีดำ (วิทยา , 2534)

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

— pH 7-8.5 มีสภาพเป็นด่าง มีความแปรปรวนมากขึ้นอยู่กับอายุของกองขี้เถ้าแกลบ ถ้ามีอายุมากจะมีการชะล้าง โดยฝนมาก pH จะลดลง

- คุณสมบัติในการอุ้มน้ำดี
- ความหนาแน่นรวมเมื่อแห้งต่ำ
- ความพรุนสูง
- ความคงทนของโครงสร้างดี มีการสลายตัวน้อย แต่จะมีการอัดตัวบ้างหลัง

ปลูก (อิทธิสุนทร, 2530)

ลักษณะการนำไปใช้

ใช้เป็นวัสดุปลูกที่ดีมากชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับปักชำ, เพาะเมล็ด และใช้ผสมดินปลูกได้ดีโดยปกติถ่านแกลบจะมีความเป็นด่างทำให้รากหรือกิ่งเสียได้ เพราะฉะนั้นจะต้องล้างต่างออกเสียก่อน หรือ เลือกลงใช้ถ่านแกลบที่กองไว้ให้ฝนชะตลอดฤดูฝน หรือ อาจจะทำบ่อที่ขังน้ำได้ แช่ถ่านแกลบค้างคืนไว้แล้วปล่อยน้ำออก 2-3 ครั้ง ก็นำมาใช้ได้ นอกจากนี้ยังอาจใช้วิธีเติมกรด HCL หรือ HNO₃ แต่ต้องระวังควรเช็ค pH ตลอดเวลา

ถ้าใช้ถ่านแกลบใน mist bed ไม่จำเป็นต้องล้างต่าง เพราะต่างจะไม่สะสมมากพอที่จะทำอันตรายต่อพืชได้ อีกวิธีหนึ่ง คือ ผสมกับทรายในอัตรา 1:1 ซึ่งนอกจากจะลดความเป็นด่างแล้ว ยังได้ media ที่มีคุณสมบัติดีกว่าถ่านแกลบอย่างเดียว (สนั่น, 2522)

ข้อดี

- น้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้
- ความสามารถในการอุ้มน้ำดี
- มีการสลายตัวหลังจากนำมาใช้น้อย และเกิดการอัดตัวไม่มากนัก
- ร่วนโปร่ง
- ราคาถูก
- ควบคุมความชื้นได้ดี
- มีการระบายน้ำดี

ข้อเสีย

- ยากในการกำจัดโรคและแมลง
- ก่อนนำมาใช้ตัดแฉะด้วยกรดอ่อนก่อนเพื่อลดค่า pH ให้อยู่ประมาณ 6

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. เมล็ดผักกาดหัว
2. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 16-16-16 และสูตร 21-0-0
3. กระจ่างเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
4. วัสดุปลูก คือ ดิน, ทราาย, ขี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว
5. บัวรดน้ำ
6. สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง : เซฟวิน 85
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก
8. ไม้บรรทัด ดินสอ
9. สมุดบันทึกข้อมูล

วิธีการดำเนินงาน

1. การวางแผนการทดลอง
 - 1.1 ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)
 - 1.2 กำหนดให้ผักกาดหัวปลูกในกระจ่าง มี 10 วิธีการ (Treatment) โดยให้แต่ละวิธีการ มี 4 ซ้ำ ใช้หัวผักกาดซ้ำละ 3 ต้น
 - 1.3 กำหนดให้วัสดุปลูกต่างๆ เป็นวิธีการ ดังนี้

วิธีการ ที่ 1	ดินเหนียว
วิธีการ ที่ 2	ทราาย
วิธีการ ที่ 3	ขุยมะพร้าว
วิธีการ ที่ 4	ขี้เถ้าแกลบ
วิธีการ ที่ 5	ดินเหนียว ผสมทราาย อัตราส่วน 1 : 1
วิธีการ ที่ 6	ดินเหนียว ผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1
วิธีการ ที่ 7	ดินเหนียว ผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1
วิธีการ ที่ 8	ทราายผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1 : 1
วิธีการ ที่ 9	ทราายผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1
วิธีการ ที่ 10	ขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทวิธีปฏิบัติ

2. การเตรียมดิน

- วิธีการ ที่ 1-4 นำวัสดุแต่ละชนิดใส่กระถางขนาด 12 นิ้ว เกือบเต็มกระถาง
- วิธีการ ที่ 5-10 นำวัสดุปลูกมาผสมในอัตราส่วน 1 : 1 แล้วบรรจุลงกระถางในปริมาณเท่าๆ กัน

3. การปลูก

นำเมล็ดมาแช่น้ำ 1 คืน แล้วนำไปปลูกในกระถาง โดยแบ่งเป็น 3 หลุม หลุมละ 3 เมล็ด แล้วกลบบางๆ ทำการรดน้ำทันที หลังจากต้นกล้าออกประมาณ 15 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

4. การดูแลรักษา

4.1 การใส่ปุ๋ย

ปุ๋ยที่ใช้คือ สูตร 16-16-16 ใส่ในอัตรา $\frac{1}{2}$ ช้อนชา ต่อกระถาง โดยหยอดลงหลุม กลบแล้วรดน้ำตาม แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วัน ครั้งที่สองใส่เมื่อต้นอายุ 45 วัน

4.2 การให้น้ำ

ให้น้ำทุกวัน วันละครั้ง

4.3 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- ศัตรูพืชที่พบ คือ มด กำจัดโดยรดเซฟวิน 85 บริเวณพื้นและในวัสดุปลูก
- กำจัดวัชพืชทำการถอนด้วยมือ

5. สถานที่และระยะเวลาที่ทำการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง : เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

เริ่มทำการทดลอง : 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2541

สิ้นสุดการทดลอง : 19 มกราคม พ.ศ. 2542

6. การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อผักกาดหัวมีอายุได้ 65 วัน โดยทำการถอน แล้วนำมาวัดขนาดของหัว ดังนี้

1. เส้นรอบวง (เซนติเมตร)

2. ความยาว (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3. น้ำหนัก (กรัม) งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองปลูกผักกาดหัวในวัสดุปลูกแต่ละชนิด พบว่าความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของผักกาดหัว ดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบ คือ 10.7925 ซม. เป็นความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงไปคือ ขุยมะพร้าว : 10.0275 ซม. , ทราายผสมขุยมะพร้าว : 9.875 ซม. , ขี้เถ้าแกลบ : 9.6075 ซม. , ดินเหนียวผสมขุยมะพร้าว : 9.56 ซม. , ทราายผสมขี้เถ้าแกลบ : 9.4775 ซม. , ขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ : 9.125 ซม. , ดินเหนียวผสมทราาย : 8.9575 ซม. , ทราาย : 8.2925 ซม. และดินเหนียว คือ 6.5975 ซม. , ดินเหนียวจะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ ยกเว้น ทราาย

ความยาวเฉลี่ยของผักกาดหัว ดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบ ให้หัวยาวที่สุด คือ 14.6675 ซม. รองลงไป คือ ขุยมะพร้าว : 14.625 ซม. , ขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ : 13.75 ซม. , ดินเหนียวผสมขุยมะพร้าว : 13.1975 ซม. , ทราายผสมขุยมะพร้าว : 13.1675 ซม. , ดินเหนียวผสมทราาย : 12.75 ซม. , ขี้เถ้าแกลบ : 11.8325 ซม. , ทราายผสมขี้เถ้าแกลบ : 10.8925 ซม. , ทราาย : 10.5 ซม. และดินเหนียว : 10.0425 ซม. พบว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

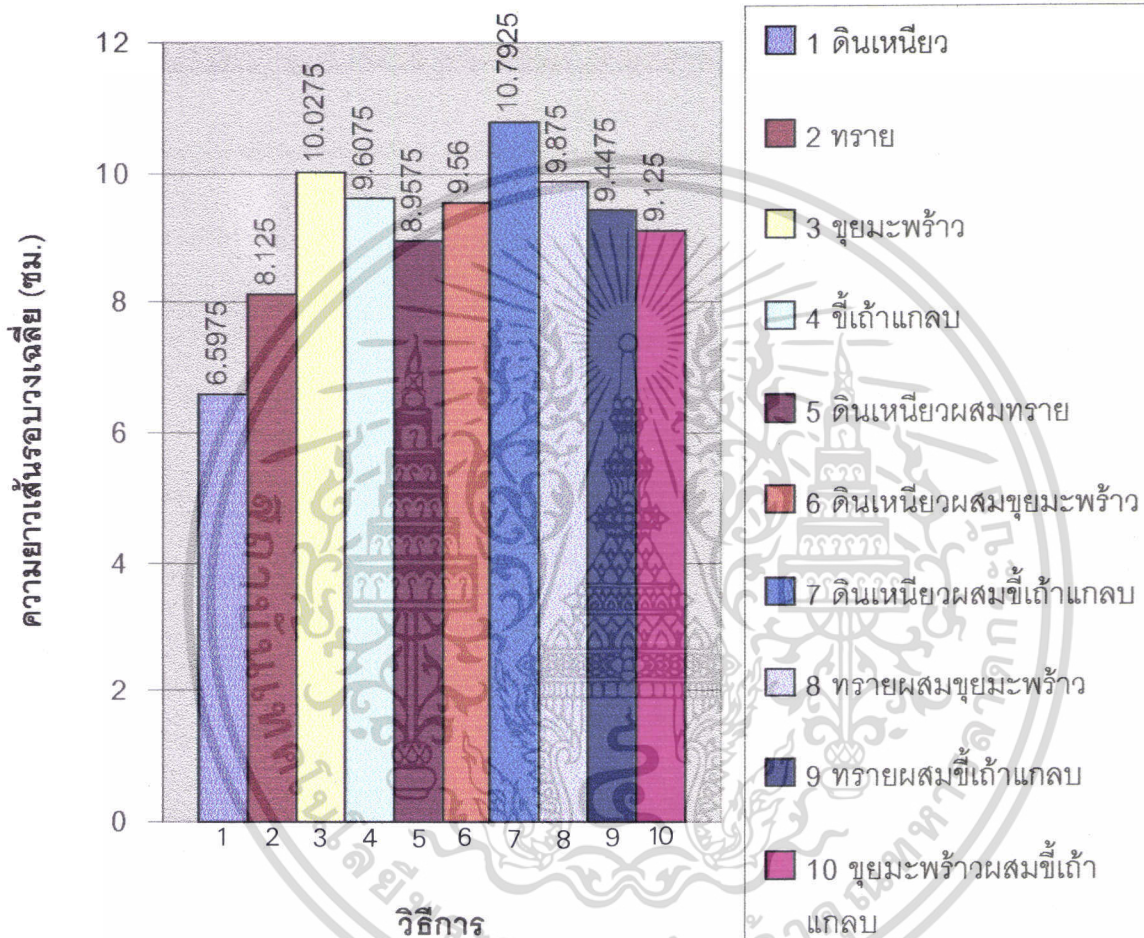
น้ำหนักเฉลี่ยของผักกาดหัว พบว่า ดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบ ให้น้ำหนักหัวมากที่สุด คือ 91.25 กรัม รองลงไป คือ ขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ : 77.0825 กรัม , ดินเหนียวผสมขุยมะพร้าว : 75.4175 กรัม , ทราายผสมขุยมะพร้าว : 71.6675 กรัม , ขี้เถ้าแกลบ : 71.2925 กรัม , ขุยมะพร้าว : 66.6675 กรัม , ทราายผสมขี้เถ้าแกลบ : 65.4175 กรัม , ดินเหนียวผสมทราาย : 57.5 กรัม , ทราาย : 43.75 กรัม และดินเหนียว : 28.25 กรัม ดินเหนียวผสมขี้เถ้าแกลบจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับดินเหนียวผสมทราาย ดินเหนียว ทราาย

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

ชนิดของวัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย		
	ความยาวเส้นรอบวง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
1. ดินเหนียว	6.5975 ^b	10.0425	28.2500 ^c
2. ททราย	8.1250 ^{ab}	10.5000	45.7500 ^{bc}
3. ขุยมะพร้าว	10.0275 ^a	14.6250	66.6675 ^{ab}
4. ขี้เถ้าแกลบ	9.6075 ^a	11.8325	71.2925 ^{ab}
5. ดินเหนียว + ททราย	8.9575 ^a	12.7500	57.5000 ^{bc}
6. ดินเหนียว + ขุยมะพร้าว	9.5600 ^a	13.1975	75.4175 ^{ab}
7. ดินเหนียว + ขี้เถ้าแกลบ	10.7925 ^a	14.6675	91.2500 ^a
8. ททราย + ขุยมะพร้าว	9.8750 ^a	13.1675	71.6675 ^{ab}
9. ททราย + ขี้เถ้าแกลบ	9.4775 ^a	10.8925	65.4175 ^{ab}
10. ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	9.1250 ^a	13.7500	77.0825 ^{ab}

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันบนตัวเลขจะมีความแตกต่างทางด้านสถิติ
โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple-range test

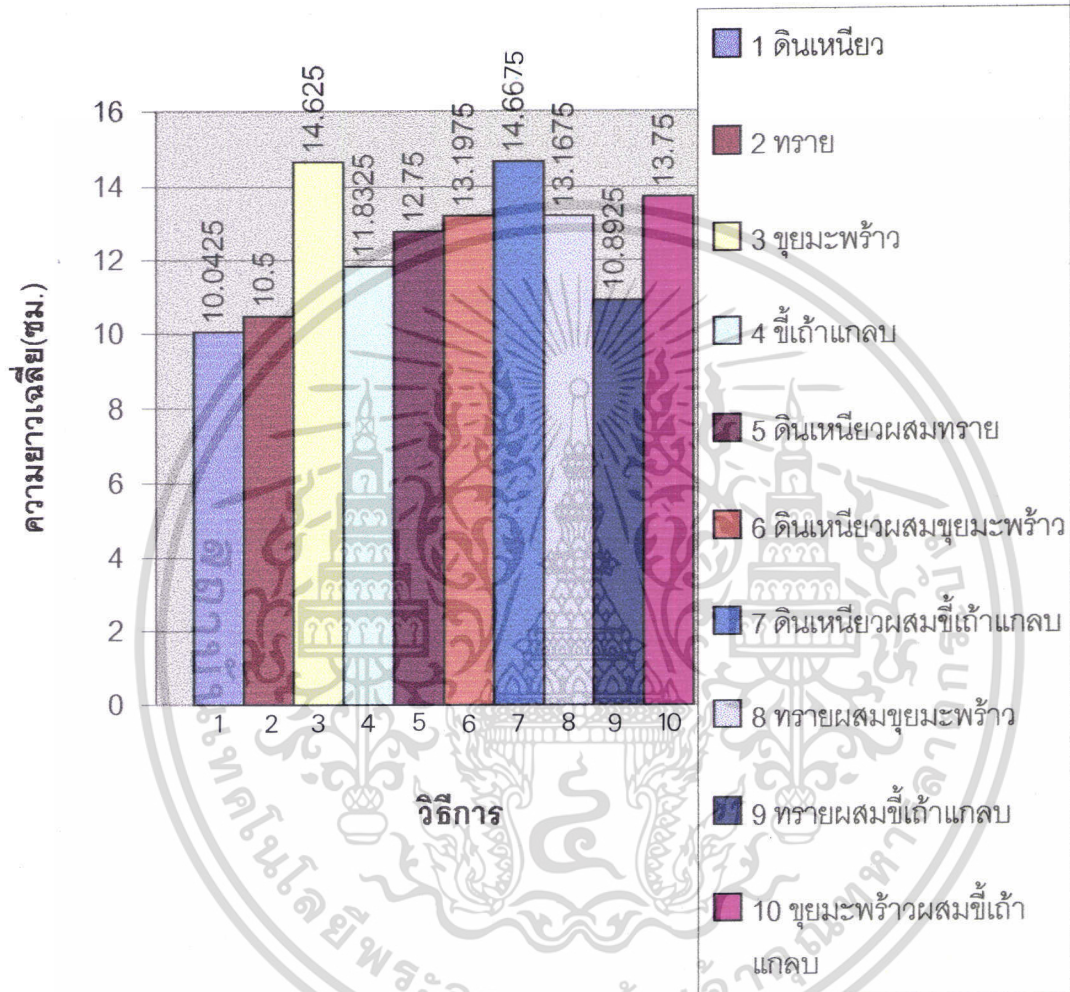
กราฟที่1 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเส้นรอบวง
เฉลี่ยของผักกาดหัวในแต่ละวิธีการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

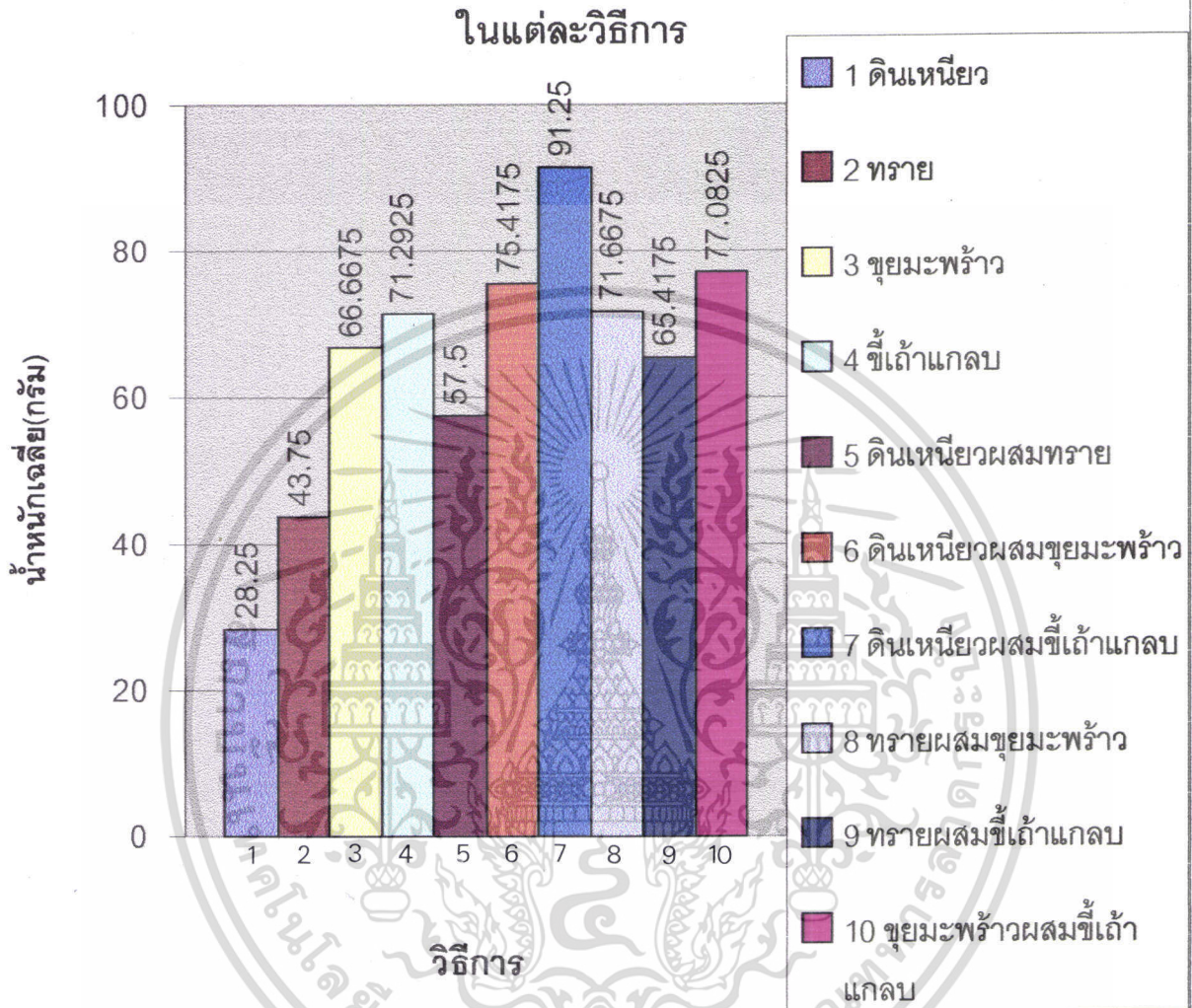
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

กราฟที่2 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ย ของผักกาดหัวในแต่ละวิธีการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่3 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของผักกาดหัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลของวัสดุปลูกพีชชนิดต่างๆ ในแต่ละวิธีการต่อผลผลิตหัวผักกาด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ดินเหนียว ททราย ขุยมะพร้าว ชี้เถ้าแกลบ ดินเหนียวผสมทราย ดินเหนียวผสมขุยมะพร้าว ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบ ทราบผสมขุยมะพร้าว ทราบผสมชี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าวกับชี้เถ้าแกลบจะมีผลต่อการสะสมอาหารของรากของผักกาดหัว โดยทำให้ ความยาวเส้นรอบวง , ความยาว และน้ำหนักของหัวแตกต่างกันออกไป นอกจากนี้การใช้วัสดุผสมจะให้หัวที่ดีกว่าการใช้วัสดุอย่างเดียว และวัสดุผสมที่ให้ความยาวเส้นรอบวง, ความยาว และน้ำหนักของผักกาดหัวที่ดีที่สุด คือ การผสมระหว่างดินเหนียวและชี้เถ้าแกลบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง และเสนอแนะ

จากผลการทดลองถึงผลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของผักกาดหัว พบว่าวิธีการแรกที่ใช้ดินเหนียวอย่างเดียว จะทำให้น้ำหนักและขนาดของหัวไม่ดี เพราะ ดินเหนียวมีเนื้อดินที่ละเอียด เมื่อแห้งจะ compact จับตัวเป็นก้อนแข็ง แต่เมื่อเปียกจะละเอียด ทำให้พืชขาดอากาศได้ ทราาย จะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เพราะมีเนื้อที่ผิวสัมผัสจำนวนน้อยจึงดูดซับไอนอนที่เป็นธาตุอาหารของพืชได้น้อย ทำให้หัวมีความยาวเส้นรอบวง, ความยาว และน้ำหนักน้อยมากจนเกือบน้อยที่สุด ชูยมะพร้าว จะมีความหยุ่นตัวดี อุ่มน้ำดี และไม่อัดตัวแน่นง่าย แต่มีธาตุอาหารต่ำ ทำให้รากพืชเจริญได้ดี หัวจึงมีขนาดยาว แต่น้ำหนักหัวน้อย ชี้เถ้าแกลบ เป็นวัสดุที่มีความโปร่ง ระบายอากาศดี มี pH สูง จึงทำให้หัวมีขนาดรากยาว ส่วนขนาดและความใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ดินเหนียวผสมทราย ทำให้หัวมีขนาดเล็ก และน้ำหนักน้อย เนื่องจากทรายไม่มีธาตุอาหาร ถึงแม้จะผสมกับดินเหนียว แต่ดินเหนียวมีความหนาแน่นสูง ทำให้การลงหัวไม่ดีเท่าที่ควร ดินเหนียวผสมชูยมะพร้าว ทำให้หัวมีน้ำหนักดี และขนาดหัวปานกลาง เพราะชูยมะพร้าวจะช่วยในการอุ้มน้ำรวมทั้งดินเหนียวจะมีธาตุอาหารเพียงพอ ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบจะให้คุณภาพหัวดีที่สุด เพราะดินเหนียวจะมีธาตุอาหารและอุ้มน้ำได้ดี ส่วนชี้เถ้าแกลบจะมีสภาพเป็นต่าง ซึ่งเหมาะสมในการเจริญเติบโตของผักกาดหัว ทราายผสมชูยมะพร้าว จะให้หัวที่มีคุณภาพค่อนข้างดี เนื่องจากเมื่อนำวัสดุปลูก 2 ชนิด มาผสมกัน จะช่วยให้มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี และทำให้วัสดุปลูกมีคุณสมบัติดีขึ้น ทราายผสมชี้เถ้าแกลบ หัวจะได้ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากทราายมีความพรุนต่ำ และชี้เถ้าแกลบไม่ค่อยมีธาตุอาหาร ชูยมะพร้าวผสมชี้เถ้าแกลบ จะให้หัวที่มีน้ำหนักและความยาวดี เพราะชี้เถ้าแกลบจะมีความโปร่ง ทำให้รากสามารถลงหัวได้ง่าย แต่ธาตุอาหารน้อยทำให้หัวลีบเล็ก นอกจากนี้ปัญหาที่พบในการทดลอง คือ เกิดน้ำขังในกระถางที่ใช้ดินเหนียว ทำให้ต้นมีลักษณะเหี่ยว ซึ่งสามารถแก้ไขโดยการเทน้ำออกจากกระถางหลังการรดน้ำเพื่อไม่ให้น้ำขังมากเกินไป การใช้วัสดุอย่างเดียว ชี้เถ้าแกลบจะให้ผลดีกว่าวัสดุเดี่ยวอื่นๆ และการนำชี้เถ้าแกลบมาผสมกับวัสดุปลูกอื่นๆ จะทำให้ได้ผลดีขึ้นในการลงหัวของพืช ดังนั้นในการปลูกพืชผักที่ลงหัว ควรใช้ชี้เถ้าแกลบเป็นส่วนผสมด้วย ดินเหนียวอย่างเดียวไม่ควรใช้เป็นวัสดุปลูกพืชหัว ปัญหาอื่นในการปลูกผักกระถาง คือ มด ซึ่งจะมากัดกินยอด , บริเวณลำต้น และ ซอกใบ แก้ไขโดยการรดเซฟวิน 85 วัสดุที่ให้ความยาวเส้นรอบวง, ความยาวและน้ำหนักหัวที่ดีที่สุด คือ ดินเหนียวผสมชี้เถ้าแกลบ และการปลูกพืชหัวในวัสดุปลูกที่ใช้ดินเหนียว ควรมีการผสมชี้เถ้าแกลบลงไป เพื่อให้หัวที่มีคุณภาพดี

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการโดยไม่หวังผลตอบแทนใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ภัญชณา มีแก้วฤกษ์ . 2526 . การขยายพันธุ์พืช . คณะเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

เมืองทอง ทวนทวี . 2532 . ผักบ้านเรา . พิมพ์ครั้งที่ 2 . AGRI BOOK GROUP .

วิทยา สุริยาภณานนท์ . 2534 . วัสดุปลูกพืชในภาชนะ . กองสวนสาธารณะ สำนักสวัสดิการสังคม . กรุงเทพฯ . 29 - 71 น .

สนั่น ขำเลิศ . 2522 . หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช . คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

สมเพียร เกษมทรัพย์ . 2524 . ไม้ดอกกระถาง . คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . โรงพิมพ์อักษรพิทย . กรุงเทพฯ .

อิทธิสุนทร นันทิก . 2538 . การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน Hydroponics . ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

อุดม โกสัยสุก . 2529 . การปลูกผักกินดอกและกินหัว . โรงพิมพ์อักษรบัณฑิต . กรุงเทพฯ .

Hudson T. Hartmann , Dale E. Kester, Fred T. Davies. 1990. Fifth edition .
Plant propagation . Prentice - Hall Inc.. New Jersey .

Menon , K.P.V. and K.M. Dandalar. 1958 . The coconut palm amohagroph .
Indica central Coconut Committee. Bombay .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความยาวเส้นรอบวงของผักกาดหัว (ซม.)

ชนิดของวัสดุปลูก	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ดินเหนียว	7.40	6.73	3.43	8.83	26.39	6.5975 ^a
ทราย	8.00	7.5	9.67	8.00	33.17	8.2925 ^{ab}
ขุยมะพร้าว	10.17	8.17	10.67	11.10	40.11	10.0275 ^a
ขี้เถ้าแกลบ	11.60	7.97	9.73	9.13	38.43	9.6075 ^a
ดินเหนียว+ทราย	10.53	9.60	9.13	6.57	35.83	8.9575 ^a
ดินเหนียว+ขุยมะพร้าว	10.43	10.57	8.17	9.07	38.24	9.5600 ^a
ดินเหนียว+ขี้เถ้าแกลบ	11.33	10.50	10.67	10.67	43.17	10.7925 ^a
ทราย+ขุยมะพร้าว	11.33	9.67	9.00	9.50	39.50	9.8750 ^a
ทราย+ขี้เถ้าแกลบ	9.37	10.90	10.57	7.07	37.91	9.4775 ^a
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	9.50	10.33	6.00	10.67	36.50	9.1250 ^a
รวม	99.66	91.94	87.04	90.61	369.25	
เฉลี่ย						9.23125

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

source	d.f	s.s	m.s	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	39	115.909	2.972			
Treatment	9	46.801	5.200	2.257	2.21	3.07
Error	30	69.108	2.304			

CV. = 16.44 %

LSD.05 = 2.191513

LSD.01 = 2.951351

* = significant at 95% level

โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple-range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น มิใช่เป็นทรัพย์สินด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความยาวของผักกาดหัว (ซม.)

ชนิดของวัสดุปลูก	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ดินเหนียว	11.83	10.50	4.17	13.67	40.17	10.0425
ทราย	9.83	11.00	11.50	9.67	42.00	10.5000
ขุยมะพร้าว	12.00	25.00	12.67	8.83	58.50	14.6250
ขี้เถ้าแกลบ	12.30	8.93	13.07	13.03	47.33	11.8325
ดินเหนียว+ทราย	13.17	16.60	12.40	8.83	51.00	12.7500
ดินเหนียว+ขุยมะพร้าว	14.43	14.33	10.90	13.13	52.79	13.1975
ดินเหนียว+ขี้เถ้าแกลบ	15.67	19.00	14.67	9.33	58.67	14.6675
ทราย+ขุยมะพร้าว	13.33	14.17	12.67	12.50	52.67	13.1675
ทราย+ขี้เถ้าแกลบ	11.33	12.57	11.17	8.5	43.57	10.8925
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	16.00	16.00	8.67	14.33	55.00	13.7500
รวมเฉลี่ย	129.89	148.1	111.89	111.82	501.7	12.5425

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

source	d.f	s.s	m.s	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	39	449.903	11.536			
Treatment	9	99.286	11.032	0.944 ^{ns}	2.21	3.07
Error	30	350.617	11.687			

CV.	=	27.26 %
LSD.05	=	4.936242
LSD.01	=	6.64773
ns	=	not significant

โดยวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple-range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 น้ำหนักของผักกาดหัว (กรัม)

ชนิดของวัสดุปลูก	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ดินเหนียว	28.00	25.00	11.67	48.33	113.00	28.2500 ^c
ทราย	58.33	36.67	41.67	38.33	175.00	43.7500 ^{bc}
ขุยมะพร้าว	71.67	61.67	65.00	68.33	266.67	66.675 ^{ab}
ขี้เถ้าแกลบ	91.67	45.17	88.33	60.00	285.17	71.2925 ^{ab}
ดินเหนียว+ทราย	70.00	75.00	48.33	36.67	230.00	57.5000 ^{bc}
ดินเหนียว+ขุยมะพร้าว	76.67	90.00	70.00	65.00	301.67	75.4175 ^{ab}
ดินเหนียว+ขี้เถ้าแกลบ	65.00	101.67	88.33	110.00	365.00	91.2500 ^a
ทราย+ขุยมะพร้าว	86.67	73.33	60.00	66.67	286.67	71.6675 ^{ab}
ทราย+ขี้เถ้าแกลบ	61.67	85.00	60.00	55.00	261.67	65.4175 ^{ab}
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	86.67	88.33	50.00	83.33	308.33	77.0825 ^{ab}
รวมเฉลี่ย	696.35	681.84	583.33	631.66	2593.18	64.8295

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

source	d.f	s.s	m.s	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	39	18516.311	474.777			
Treatment	9	11554.656	1283.851	5.533 **	2.21	3.07
Error	30	6961.655	232.055			

CV. = 23.50 %

LSD.05 = 21.99563

LSD.01 = 29.62193

** = 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7. ภาพแสดงลักษณะตัวของวิธีการที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



8. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



9. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



10. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



11. ภาพแสดงลักษณะหัวของวิธีการที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้