การใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

นายอนันต์ มากน้อยแถม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2556

Application of Rain Tree Leaves Compost, High Quality Organic Fertilizer, and Chemical Fertilizer on Growth and Yields of Chinese Cabbage

Mr. Ananta Magnoitham

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Agriculture in Agricultural Resources Management

School of Agriculture and Cooperatives

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ชื่อและนามสกุล นายอนันต์ มากน้อยแถม

แขนงวิชา การจัดการการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. พงศ์พันธุ์ เธียรหิรัญ

2. รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. นวลจันทร์ ชะบา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พงศ์พันธุ์ เธียรหิรัญ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์)

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล)

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธุ์ เธียรหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและรองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม แขนงวิชาการจัดการการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษาและติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมานับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.นวลจันทร์ ชะบา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์และมีคุณค่ามากขึ้น

ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ และภรรยาของผู้วิจัยที่สนับสนุนให้ทุนการศึกษาและให้กำลังใจในการเรียนปริญญาโทจนสำเร็จการศึกษาครั้งนี้

อนันต์ มากน้อยแถม

พฤษภาคม 2557

ชื่อวิทยานิพนธ์ การใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ผู้วิจัย นายอนันต์ มากน้อยแถม **รหัสนักศึกษา** 2519003129

ปริญญา เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเกษตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1)รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธุ์ เธียรหิรัญ (2) รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์ **ปีการศึกษา** 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 4 ซ้ำ 8 ทรีตเมนต์ ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 45 กรัมต่อกระถาง 3) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถาง 4) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถาง 5) ใส่ปุ๋ยเคมี 0.9 กรัมต่อกระถาง 6) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 45 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง 7) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง และ8) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง วัดการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วัน 30 วัน และ50 วันหลังปลูก เก็บข้อมูลโดยการวัดความสูง ความยาวใบ ความกว้างใบ นับจำนวนใบ ชั่งน้ำหนักสดรวมรากและน้ำหนักสดไม่รวมราก วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DNMRT)

ผลการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีทำให้ผักกาดเขียวกวางตุ้งมีการเจริญเติบโตดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยความสูงต้น ความกว้างใบ น้ำหนักสดรวมราก น้ำหนักสดไม่รวมรากมีค่ามากกว่าการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง การใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงส่งผลให้ จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย ในทางตรงข้ามพบว่าความสูงและผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมี ผักกาดเขียวกวางตุ้ง

Thesis title: Application of Rain Tree Leaves Compost, High Quality Organic Fertilizer, and Chemical Fertilizer on Growth and Yields of Chinese Cabbage
Researcher: Mr. Ananta Magnoitham; **ID:** 2519003129;
Degree: Master of Agriculture (Agricultural Resources Management)
Thesis advisors: (1) Dr. Pongpan Thienhirun, Associate Professor;
(2) Dr. Krisana Rungrojwanich, Associate Professor; **Academic year:** 2013

Abstract

The objective of this research was to study the effects of different ratios of rain tree leaves compost, high quality organic fertilizer and chemical fertilizer on the growth and yields of Chinese cabbage.

This experiment used Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replications and eight treatments. Treatments were 1) no fertilizer; 2) rain tree leaves compost at 45 grams/pot; 3) high quality organic fertilizer at 45 grams/pot; 4) rain tree leaves compost at 22.5 grams/pot and high quality organic fertilizer at 22.5 grams/pot; 5) chemical fertilizer at 0.9 grams/pot; 6) rain tree leaves compost at 45 grams/pot and chemical fertilizer at 0.45 grams/pot; 7) high quality organic fertilizer at 45 grams/pot and chemical fertilizer at 0.45 grams/pot; and 8) rain tree leaves compost at 22.5 grams/pot, high quality organic fertilizer at 22.5 grams/pot and chemical fertilizer at 0.45 grams/pot. The growth of Chinese cabbage was measured in plant height, leaf length mean, leaf width mean, number of leaves, fresh weight with root, and fresh weight without root at 15, 30, and 50 days after planting. The data were analyzed by using analysis of variance, and differences between treatments were compared by using Duncan's multiple range test.

The experimental results showed that applying a combination of rain tree leaves compost, high quality organic fertilizer, and chemical fertilizer increased the growth of Chinese cabbage, statistically significance at 0.05 level. Plant height, leaf width, fresh weight with root and fresh weight without root of treatments with all three fertilizers exhibited higher values than the treatments with rain tree leaves compost or high quality organic fertilizer. There were no statistically significant difference at 0.05 level in number of leaves, leaf width and leaf length between the treatments with rain tree leaves compost and high quality organic fertilizers and the control with no fertilizer added, however, there were statistically significant differences at 0.05 level in plant height and yields.

Keywords: Rain tree leaves compost, High quality organic fertilizer, Chemical fertilizer, Chinese cabbage

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3
ปุ๋ยหมัก 3
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 13
ปุ๋ยเคมี 17
ผักกาดเขียวกวางตุ้ง 18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23
อุปกรณ์ 23
วิธีการทดลอง 23
การเก็บรวบรวมข้อมูล 27
การวิเคราะห์ข้อมูล 28
สถานที่ทำการวิจัย 28
ระยะเวลาทำการทดลอง 28

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 29
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสมบัติเบื้องต้นของดินในกระถางทดลอง 29
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาสมบัติของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 30
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมี
ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง 31
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 37
สรุปการวิจัย 37
อภิปรายผล 38
ข้อเสนอแนะ 38
บรรณานุกรม 40
ภาคผนวก 43
ก ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจากผลการวิเคราะห์ดิน 44
ข ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) 47
ค ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์
โดยวิธี Duncan's new multiple range test: DNMRT 55
ง ภาพเกี่ยวกับ การใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณ ภาพสูงและปุ๋ยเคมี
ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง 64
ประวัติผู้วิจัย 67

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ปริมาณคุณค่าทางอาหารพืชที่ได้จากปุ๋ยหมัก 11
ตารางที่ 2.2 ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่างๆ 16
ตารางที่ 4.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในกระถางทดลองก่อนการทดลอง 29
ตารางที่ 4.2 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 30
ตารางที่ 4.3 ความสูงของผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 15 วัน 30วัน และ 50 วันหลังปลูก
เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ 31
ตารางที่ 4.4 จำนวนใบของผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 15 วัน 30 วัน และ 50 วันหลังปลูก
เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ 32
ตารางที่ 4.5 ความกว้างใบของผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15วัน 30วันและ50 วันหลังปลูก
เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ 33
ตารางที่ 4.6 ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 15 วัน 30วันและ50 วันหลังปลูก
เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ 34
ตารางที่ 4.7 ผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ50วันหลังปลูกเมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ 35

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 ผังการทดลอง 24

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีใบจามจุรีร่วงหล่นทุกวันเป็นจำนวนมาก การจัดการใบจามจุรีในปัจจุบันนี้ใช้วิธีการขนส่งนำไปทิ้งที่กองขยะอ่อนนุช ทำให้เกิดปัญหาการใช้งบประมาณค่าใช้จ่ายในจัดการมาก

ทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดการใบจามจุรี ซึ่งจามจุรีจัดเป็นพืชตระกูลถั่ว ใบมีธาตุอาหารไนโตรเจนร้อยละ 3.25 มีคุณสมบัติในการปรับปรุงคุณภาพดินให้ดีขึ้น คือการทำปุ๋ยหมักที่ใช้พื้นที่ไม่มาก ใช้งบประมาณและค่าใช้จ่ายในการจัดการค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ปุ๋ยหมักที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ปรับคุณภาพดิน เช่น เพิ่มความร่วนและความสามารถในการอุ้มน้ำให้แก่ดิน และยังลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีได้ แนวคิดในการทำปุ๋ยหมักดังกล่าวนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพราะว่าไม่ต้องมีการกำจัดใบจามจุรีด้วยวิธีการเดิมซึ่งมีแต่ผลเสียขณะทำปุ๋ยหมักจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นปุ๋ยซึ่งสามารถนำไปใช้ดูแลต้นไม้บริเวณรอบๆอาคารได้อีกด้วย

ดังนั้น จึงสนใจศึกษาการนำใบจามจุรีมาทำปุ๋ยหมักตามหลักวิชาการและสนใจว่า ถ้าการปลูกพืชนอกจากการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรีแล้วถ้านำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมี ร่วมด้วยจะมีผลอย่างไรกับการเจริญเติบโตของพืชจึงได้ทำการทดลองการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้งเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้การดูแลบำรุงรักษาต้นไม้ในมหาวิทยาลัยต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและ ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ได้แนวทางการใช้ประโยชน์ใบจามจุรีและวิธีการลดปริมาณใบจามจุรีในบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 ได้แนวทางในการผลิตปุ๋ยหมักใบจามจุรีเพื่อนำไปใช้ในการดูแลรักษาพืชในบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ได้แนวทางการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีเพื่อนำไปใช้ในการดูแลรักษาพืชในบริเวณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) ปุ๋ยหมัก 2) ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 3) ปุ๋ยเคมี 4) ผักกาดเขียวกวางตุ้ง และ 5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ปุ๋ยหมัก

1.1 ความหมายของปุ๋ยหมัก

กรมวิชาการเกษตร (2548) กล่าวว่า ปุ๋ยหมัก คือปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่ง ที่ได้มาจากการนำเอาเศษซากพืช เช่น ฟางข้าว ซังข้าวโพด ต้นถั่วต่างๆ หญ้าแห้ง ผักตบชวา ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนขยะมูลฝอยตามบ้านเรือนมาหมักร่วมกับมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมี หรือสารเร่งจุลินทรีย์ เมื่อหมักโดยใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้วเศษพืชจะเปลี่ยนสภาพจากของเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ย สีน้ำตาลปนดำ

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) กล่าวถึง ปุ๋ยหมัก ว่าเป็นปุ๋ยที่ได้จากอินทรียสารที่ผ่านการหมักให้สลายตัวผุพังไปบางส่วน แต่การที่จะสลายตัวไปเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ ชนิดของวัสดุที่ใช้ และกรรมวิธีในการหมัก ตลอดจนความต้องการของผู้ใช้

มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) กล่าวว่า ปุ๋ยหมัก คือ ปุ๋ยที่ได้จากการหมักสารอินทรีย์ให้สลายตัวผุพังตามธรรมชาติ โดยนำสิ่งเหล่านั้นมากองรวมกันรดน้ำให้ชื้น แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้เกิดการย่อยสลายตัวโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จึงนำไปใช้ปรับปรุงดิน ในการเตรียมกองปุ๋ยหมักอาจใส่ปุ๋ยเคมีลงไปเพื่อช่วยเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน และเป็นการเพิ่มคุณค่าด้านธาตุอาหารของปุ๋ยหมัก

ธงชัย มาลา และอรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ (2541) กล่าวว่า ปุ๋ยหมัก (compost) คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่างๆ มาหมักรวมกัน แล้วแปรสภาพให้เกิดกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงทนต่อการย่อยสลายสีน้ำตาลปนดำปุ๋ยหมักมีความสำคัญและมีคุณค่าสูงทางการเกษตร

ดังนั้น สรุปได้ว่า ปุ๋ยหมัก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่างๆ มาหมักรวมกัน แล้วปรับสภาพให้เกิดกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงตัวและคงทนต่อการย่อยสลายเป็นเนื้อเดียวกันมีสีน้ำตาลปนดำและไม่มีกลิ่น

1.2 คุณภาพและมาตรฐานของปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักที่ทำมาจากเศษเหลือใช้ต่างๆ มีสมบัติบางประการแตกต่างกัน (กรมพัฒนาที่ดิน 2553) จึงได้กำหนดคุณภาพและมาตรฐานของปุ๋ยหมักไว้ดังนี้

1.2.1 อัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่เกิน 20:1

1.2.2 ปริมาณอินทรียวัตถุรับรอง *ไม่ต่ำกว่าร้อย*ละ 30 ของน้ำหนัก

1.2.3 ปริมาณความชื้น ไม่เกิน 30 เปอร์เซนต์ โดยน้ำหนัก

1.2.4 ปริมาณอินทรียวัตถุ ไม่น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

***1.2.5 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง* (pH)** ประมาณ 5.5-8.5

***1.2.6 ค่าการนำไฟฟ้า* (EC)** ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร

1.2.7 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ก. ไนโตรเจนทั้งหมด (Tatal N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ1.0 ของน้ำหนัก

ข. ฟอสเฟตทั้งหมด (Tatal P_2O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก

ค. โพแทชทั้งหมด (Tatal K_20) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก

***1.2.8 ปริมาณโซเดียม* (Na)** ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

1.3 ประเภทของวัสดุอินทรีย์ที่นำมาทำปุ๋ยหมัก

วัสดุเหลือใช้ที่นิยมนำมาทำปุ๋ยหมัก (สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีกรมส่งเสริมการเกษตร 2552) ได้แก่

1.3.1 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำพวกเศษพืชต่างๆ ที่เหลือทิ้งไว้ในไร่นา เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่ว ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด ใบอ้อย ไส้ปอ ใบไม้ใบหญ้าต่างๆ ผักตบชวา ก่อนนำไปกองปุ๋ยหมักควรสับให้เป็นชิ้นเล็กลงและตากแห้ง

1.3.2 วัสดุทางการเกษตรที่เหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเช่น กากอ้อย กากสับปะรด แกลบ ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว กากเส้นใยปอ กากมันสำปะหลัง เปลือกผลไม้ กากปลาจากโรงงานทำน้ำปลา

1.3.3 เศษขยะมูลฝอยสดที่มีอยู่ทุกครัวเรือนที่ไม่มีพลาสติก

1.3.4 วัชพืชน้ำ เช่น ผักตบชวา จอก แหน ที่มีอยู่ในแม่น้ำลำคลอง วัชพืชบกทุกชนิดที่มีอยู่ตามไร่นาและสวน ถ้าชิ้นใหญ่หรือยาวเกินไป ก่อนนำไปใช้ควรสับให้ชิ้นเล็กลงและ

ตากให้แห้ง

1.3.5 มูลสัตว์แห้งชนิดต่างๆ เช่น มูลโค มูลสุกร มูลไก่ และมูลเป็ด เป็นต้น

1.3.6 ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ที่นำมาผสมกับเศษพืชเป็นตัวเร่งทำให้เศษพืชสลายตัวเป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น

1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำปุ๋ยหมัก

1.4.1 สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ใช้บ่งบอกถึงความยากหรือง่ายต่อการย่อยสลายและใช้เป็นตัวกำหนดระดับความเสร็จสมบูรณ์ของปุ๋ยหมัก กล่าวคือ ถ้าวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักมีค่า C/N ratio สูงมากๆ อัตราการย่อยสลายจะเกิดช้า

1.4.2 การระบายอากาศการระบายอากาศหรือการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่กองปุ๋ย อาจทำได้โดยการพลิกกลับกองปุ๋ย นอกจากนี้ ยังช่วยคลุกเคล้าเศษวัสดุต่างๆ ให้เข้ากันอย่างสม่ำเสมอ การพลิกกลับกองในช่วงเวลาที่เหมาะสมจะทำให้กิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

1.4.3 ความชื้น ความชื้นเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก เนื่องจากเป็นตัวกลางในการส่งผ่านอาหารและออกซิเจนจากวัสดุที่ใช้หมัก และอากาศสู่จุลินทรีย์ ตลอดจนเป็นตัวกลางในการส่งผ่านเอนไซม์เข้าไปย่อยสลายวัสดุที่ใช้หมัก

1.4.4 อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของกองปุ๋ยหมักเกิดจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจน ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และพลังงาน

1.5 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก

วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก ควรเป็นสิ่งที่หาได้ง่ายในสวนไร่นาหรือในท้องถิ่น (หฤษฎี ภัทรดิลก 2538) ได้แก่

1.5.1 เศษพืช เศษพืชต่างๆ ที่เหลือทิ้งหลังเก็บเกี่ยว เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด ใบอ้อย ต้นและใบฝ้ายวัชพืชต่างๆ ที่ถูกถากถางจากแปลงปลูกในสภาพสดและแห้ง

1.5.2 สารเร่ง คือ สารบางอย่างซึ่งเมื่อใส่ลงในกองปุ๋ยหมักจะเร่งกระบวนการหมักช่วยย่นเวลาในการหมักให้เร็วขึ้น ช่วยทำให้คุณภาพของปุ๋ยหมักดีขึ้น โดยเฉพาะทำให้คุณค่าทางด้านแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์กับพืชสูงขึ้น สารเร่งที่นำมาใช้ เช่น

1) ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก เป็นอาหารสำหรับจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษพืชในระยะแรกของการหมัก ในปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักมีจุลินทรีย์อยู่จำนวนมาก การใส่สารเร่งประเภทนี้เป็นการให้อาหารและเติมจุลินทรีย์แก่กองปุ๋ยหมัก

2) ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน เป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายปุ๋ยหมักซึ่งต้องการธาตุไนโตรเจนเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ การเติมปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเป็นการให้ธาตุอาหารกับจุลินทรีย์ในรูปที่จุลินทรีย์นำไปใช้ได้ทันที ช่วยเร่งการหมักปุ๋ยให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

3) จุลินทรีย์ เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการย่อยซากพืชจุลินทรีย์เหล่านี้ถูกนำมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จซึ่งพร้อมนำมาละลายน้ำ ราดไปในกองปุ๋ยหมักเพื่อช่วยเร่งให้ซากพืชสลายตัวได้เร็วขึ้น การหมักโดยไม่ใช้เชื้อเร่งจะต้องการเวลาประมาณ 3 เดือน แต่ถ้าใส่เชื้อจะใช้เวลาลดลงเหลือเพียง 45 วัน หากใส่เชื้อเร่งแล้วหมั่นกลับกองปุ๋ยหมักและให้ความชื้นสม่ำเสมอ ยิ่งทำให้ซากพืชสลายตัวเร็วยิ่งขึ้น

1.5.3 คราด มีด จอบ เพื่อเก็บเศษวัสดุหรือเศษพืชที่จะนำมากองรวมกัน

1.5.4 รถเข็น บุ้งกี๋ หรือเข่งไม้ไผ่ สำหรับใช้ขนเศษพืชและสารเร่งมากองรวมกัน

1.5.5 จอบ เสียม พลั่ว ใช้ในการปรับพื้นที่ หรือขุดหลุม ที่จะใช้เป็นที่กองเศษพืชและใช้สำหรับพลิกกลับกองเศษพืชนั้น

1.5.6 ถังน้ำ บัวรดน้ำ และสายยาง สำหรับใช้รดน้ำให้กับกองเศษพืช

1.6 วิธีการทำปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ปุ๋ยหมักในไร่นา ปุ๋ยหมักเทศบาลและปุ๋ยหมักอุตสาหกรรม ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะปุ๋ยหมักในไร่นา สำหรับปุ๋ยหมักในไร่นา มีรูปแบบวิธีการทำ 5 แบบ ดังนี้

1.6.1 แบบที่ 1 ปุ๋ยหมักค้างปี ใช้เศษพืชเพียงอย่างเดียวนำมาหมักทิ้งไว้ค้างปีก็สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยหมักได้ ปุ๋ยหมักแบบนี้ไม่ต้องดูแลรักษา จึงต้องใช้ระยะเวลาในการหมักนาน เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีเวลา

1.6.2 แบบที่ 2 ปุ๋ยหมักธรรมดาใช้มูลสัตว์ ปุ๋ยหมักแบบนี้ใช้เศษพืชและมูลสัตว์ในอัตรา100:10 ถ้าเป็นเศษพืชชิ้นส่วนเล็กนำมาคลุกผสมได้เลย แต่ถ้าเป็นเศษพืชชิ้นส่วนใหญ่นำมากองเป็นชั้นๆ (แต่ละชั้นจะทำประมาณ 3 ชั้น แต่ละชั้นประกอบด้วยเศษพืชที่ย่ำและรดน้ำ สูงประมาณ 30-40 เซนติเมตร แล้วโรยทับด้วยมูลสัตว์) ปุ๋ยหมักแบบนี้จะใช้ระยะเวลาหมักน้อยกว่าแบบที่ 1 เช่น ถ้าใช้ฟางข้าวจะใช้ระยะเวลาประมาณ 6-8 เดือน ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา

1.6.3 แบบที่ 3 ปุ๋ยหมักธรรมดาใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมักแบบนี้ใช้เศษพืช มูลสัตว์และปุ๋ยเคมีในอัตรา 100:10:1 ถ้าเป็นชิ้นส่วนเล็กนำมาคลุกผสมได้เลย ถ้าเป็นชิ้นส่วนใหญ่นำมากองเป็นชั้นเหมือนแบบที่2 เพียงแต่ในแต่ละชั้นจะเพิ่มปุ๋ยเคมีขึ้นมา โดยโรยทับมูลสัตว์ ปุ๋ยหมักแบบนี้ใช้ระยะเวลาในการหมักเร็วกว่าแบบที่ 2 ถ้าเป็นฟางข้าวจะใช้เวลาประมาณ 4-6 เดือน

1.6.4 แบบที่ 4 ปุ๋ยหมักแผนใหม่ การทำปุ๋ยหมักแบบที่ 1-3 นั้นใช้เวลาค่อนข้างมาก ต่อมากรมพัฒนาที่ดินได้ศึกษาค้นคว้า พบว่า การทำปุ๋ยหมักโดยใช้เวลาสั้น ทำได้โดยการใช้เชื้อจุลินทรีย์เร่งการย่อยสลายของเศษพืช ทำให้ได้ปุ๋ยหมักเร็วขึ้น นำไปใช้ได้ทันฤดูกาลสามารถใช้ระยะเวลาหมักเพียง 30-60วัน ใช้สูตรดังนี้

1) เศษพืช 1,000 กิโลกรัม
2) มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม
3) ปุ๋ยยูเรีย 2 กิโลกรัม
4) สารเร่งประเภทจุลินทรีย์ 1 ซอง

ถ้าเป็นเศษพืชชิ้นส่วนขนาดเล็กก็นำเศษพืช มูลสัตว์ และปุ๋ยเคมีมาคลุกผสมเข้ากันแล้วเจาะหลุมหยอดเชื้อจุลินทรีย์ตัวเร่งซึ่งเตรียมไว้ก่อนโดยนำมาผสมน้ำ ใช้น้ำประมาณ 40 ลิตร กวนให้เข้ากันอย่างดี แต่ถ้าเป็นเศษพืชชิ้นส่วนใหญ่ก็นำมากองเป็นชั้นเหมือนแบบที่ 3 แต่ละชั้นประกอบด้วยเศษพืชที่ย่ำและรดน้ำ สูง 30-40 เซนติเมตร มูลสัตว์โรยทับเศษพืช ปุ๋ยเคมีโรยทับมูลสัตว์แล้วราดเชื้อจุลินทรีย์ตัวเร่ง

1.6.5 แบบที่ 5 ปุ๋ยหมักต่อเชื้อ โดยใช้ทำปุ๋ยหมักแบบที่4 นั้น คือ หลังจากได้ปุ๋ยหมักที่ใช้ได้แล้วในแบบที่ 4 ให้เก็บไว้ 50-100 กิโลกรัม การเก็บต้องเก็บไว้ในโรงเรือนที่ไม่ถูกแดดและฝน ปุ๋ยหมักที่เก็บไว้ 50-100 กิโลกรัม สามารถนำไปต่อเชื้อทำปุ๋ยหมักได้อีก 1 ตัน การต่อเชื้อนี้สามารถทำการต่อได้เพียง 3 ครั้ง (กรมวิชาการเกษตร 2548)

1.7 วิธีกองเศษพืชเพื่อการผลิตปุ๋ยหมัก

การนำเศษพืชหรือเศษวัสดุต่างๆ มากองเพื่อผลิตปุ๋ยหมักทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ โดยทั่วไปการผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้สารเร่งร่วมด้วยจะใช้เวลาประมาณ 3-4 เดือน วิธีการกองเศษพืชสามารถกองได้หลายแห่ง (หฤษฎี ภัทรดิลก 2538) เช่น

1.7.1 การกองกลางแจ้ง โดยการนำเศษพืชมากองรวมกันไม่ต้องมีหลังคาคุ้มกันฝนและแสงแดด ข้อเสียของการกองกลางแจ้งคือมีธาตุอาหารบางส่วนละลายไปกับน้ำฝนที่ตกลงมาหรือบางธาตุสูญเสียไปในรูปของก๊าซเมื่อถูกแสงแดด การกองกลางแจ้งมีลักษณะการกองเศษพืชดังนี้

1) การกองบนพื้นดิน เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และประหยัดที่สุดโดยเลือกพื้นที่หรือปรับพื้นที่ให้เป็นที่ราบเรียบ ทำให้ดินอัดตัวกันแน่นเพื่อป้องกันไม่ให้ธาตุอาหารที่ได้จากการสลายตัวของเศษพืชสูญเสียไปโดยไหลซึมลงไปในดิน นำเศษพืชมากองรวมกันให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้างประมาณ 2 ถึง 3 เมตร สูงประมาณ 1-1.5 เมตร ส่วนความยาวของกองไม่จำกัด

2) การกองในคอกไม้บนพื้นดิน ทำได้โดยนำไม้ที่หามาได้ง่ายๆ เช่น ไม้รวก ไม้ไผ่ ทำเป็นคอกบนพื้นดิน โดยทั่วไปคอกจะมีความกว้างประมาณ 3 เมตร สูง 1 เมตรและยาว 6 เมตร นำเศษพืชมากองเป็นพื้นที่ครึ่งหนึ่งของคอกซึ่งจะเป็นทางด้านซ้ายหรือขวาก็ได้ พื้นที่ว่างเปล่าอีกครึ่งหนึ่งจะใช้เป็นที่พลิกกลับเศษพืช ข้อดีของการกองในคอกจะทำให้สัตว์ไม่สามารถเข้ามาทำลายกองเศษพืชได้

3) การกองในหลุม เป็นวิธีที่เหมาะสมเมื่อพื้นที่เป็นที่ดอนและไม่สามารถจะปรับให้เป็นที่ราบเรียบได้ ให้ขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีด้านฐานก้นหลุมกว้างประมาณ 1-2 เมตร ปากหลุมกว้างประมาณ 2-3 เมตร ด้านยาวประมาณ 4-6 เมตร และความลึกของหลุมประมาณ 0.5-1 เมตร กรณีมีเศษพืชมากทำแบบเดียวกันหลายๆ หลุม แต่ละหลุมให้ห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร และต้องมีหลุมแบบเดียวกันเป็นหลุมว่างเปล่าไม่มีเศษพืช 1 หลุม อยู่ทางด้านริมสุดด้านใดด้านหนึ่งของกลุ่มหลุมที่มีเศษพืช เพื่อใช้เป็นที่พลิกกลับเศษพืช

4) การกองในถังซีเมนต์ เป็นวิธีที่เกษตรกรต้องการใช้ปุ๋ยหมักปริมาณไม่มาก เช่น ใช้กับพืชสวนครัว ไม้ดอกไม้ประดับ ที่ปลูกตามบริเวณรอบๆ ตัวบ้าน ทำได้โดยใช้ถังซีเมนต์แบบกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 80-100 เซนติเมตร สูงประมาณ 40 เซนติเมตร หรือถังซีเมนต์แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดกว้างและยาวประมาณ 80-100 เซนติเมตร สูง 40 เซนติเมตร จำนวน 2 ใบซ้อนกันแล้วเอาปูนซีเมนต์ยาระหว่างรอยต่อ นำเศษพืชมาใส่การพลิกกลับกองเศษพืชทำได้โดยคุ้ยพลิกกลับให้อยู่ภายในถัง

1.7.2 การกองในโรงเรือนที่มีหลังคา ทำได้โดยสร้างโรงเรือนให้มีเฉพาะหลังคาเป็นไม้หรือใช้สังกะสีหรือวัสดุอื่นๆ ไม่ต้องมีฝาด้านข้าง ปล่อยให้โล่งหมดเพื่อให้มีการระบายอากาศได้ดี ส่วนพื้นที่ที่ใช้เป็นที่สำหรับกองเศษพืชเป็นพื้นดินหรือพื้นซีเมนต์หรือทำเป็นหลุม การมีหลังคาจะช่วยป้องกันน้ำฝนไม่ให้ละลายธาตุอาหารพืชสูญเสียออกไปจากกองเศษพืช ป้องกันการสูญเสียในรูปของก๊าซเมื่อถูกแสงแดดเผา

ขั้นตอนการกองเศษพืช เมื่อรวบรวมเศษพืชมาได้แล้วนำมากองบนพื้นดินหรือกองในคอก หรือกองในหลุม โดยกองเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นมีความหนาประมาณ 30-40 เซนติเมตร และต้องเหยียบหรืออัดเศษพืชแต่ละชั้นให้แน่น ระหว่างชั้นโรยสารเร่งลงไปด้วย ขั้นตอนของการกองเศษพืชมีดังนี้

1) ชั้นล่างสุดหรือชั้นที่หนึ่ง นำเศษพืชมากองจนได้ความหนา 30-40เซนติเมตร โดยมีขนาดความกว้างและความยาวของกองตามที่ต้องการ รดน้ำให้ชุ่มและเหยียบหรืออัดให้แน่น โดยใช้แรงงานคนและเครื่องมือช่วย เพื่อให้น้ำแทรกซึมเข้าไปทุกส่วนของเศษพืช โรยสารเร่งชนิดต่างๆ ลงไป ถ้าเป็นมูลสัตว์หรือปุ๋ยหมักให้โรยทับลงไปบนกองเศษพืชให้ทั่วถึงหนาประมาณ 5

เซนติเมตร ต่อจากนั้นโรยปุ๋ยเคมีลงไปเป็นชั้นบางๆ ให้ทั่ว

2) ชั้นที่สองที่อยู่ถัดขึ้นมา ปฏิบัติเช่นเดียวกัน คือนำเศษพืชมากองทับต่อขึ้นไป ชั้นที่หนึ่งให้ได้ความหนาประมาณ 30-40 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มและเหยียบให้แน่น โรยสารเร่งต่างๆ ลงไปบนผิวหน้า

3) ชั้นต่อๆ ไปปฏิบัติเช่นเดียวกัน โดยกองหนึ่งทำให้ได้ 4-5 ชั้น และชั้นบนสุดโรยดินทับให้หนาประมาณ 2-5 เซนติเมตร เพราะจะช่วยป้องกันสัตว์มาคุ้ยเขี่ยกองเศษพืช และยังช่วยป้องกันน้ำฝนและแสงแดด

1.8 การดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก

หลังจากกองปุ๋ยหมักเสร็จแล้วจะต้องหมั่นตรวจดูแลกองปุ๋ยหมักอยู่เสมอ โดยปฏิบัติดังนี้ (หฤษฎี ภัทรดิลก 2538)

1.8.1 ป้องกันไม่ให้สัตว์เข้าไปทำลาย หรือคุ้ยเขี่ยกองปุ๋ยหมัก ถ้ากองแบบในคอกก็ไม่มีปัญหา แต่ถ้ากองบนพื้นดินหรือในหลุมควรหาทางมะพร้าวหรือกิ่งไม้วางทับกองปุ๋ยหมักไว้กันสัตว์คุ้ยเขี่ย

1.8.2 ทำการให้น้ำกองปุ๋ยหมักให้มีความชื้นพอเหมาะอยู่เสมอ คือ ไม่ให้แห้งหรือแฉะเกินไป มีวิธีการตรวจอย่างง่ายๆ คือเอามือสอดเข้าไปในกองปุ๋ยหมักให้ลึกๆ แล้วหยิบเอาชิ้นส่วนภายในกองปุ๋ยหมักมาบีบดู ถ้าปรากฏว่ามีน้ำติดฝ่ามือแสดงว่าความชื้นพอเหมาะไม่ต้องให้น้ำ ถ้าไม่มีน้ำติดฝ่ามือแสดงว่ากองปุ๋ยหมักแห้งเกินไปต้องให้น้ำในระยะนี้ ถ้าบีบดูมีน้ำทะลักออกมาตามง่ามนิ้วมือ แสดงว่าแฉะเกินไปไม่ต้องให้น้ำ

1.8.3 การกลับกองปุ๋ย เป็นหัวใจสำคัญในการทำปุ๋ยหมัก เพราะเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ต้องการอากาศหายใจ ดังนั้นการกลับกองปุ๋ยหมักนอกจากจะช่วยให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์ ยังเป็นการระบายความร้อนออกจากกองปุ๋ย ยิ่งขยันกลับกองปุ๋ยหมักมากเท่าไร จะทำให้ได้ปุ๋ยหมักใช้เร็วมากขึ้นเท่านั้น เพราะทำให้เศษพืชย่อยสลายทั่วทั้งกองและได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดี ตามปกติควรกลับกองปุ๋ยหมักอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

1.9 หลักการพิจารณาลักษณะของปุ๋ยหมัก

เมื่อกองปุ๋ยหมักเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีทั้งที่มองเห็นได้และที่มองเห็นไม่ได้ ที่มองเห็นได้ คือ ชิ้นส่วนของพืชจะมีขนาดเล็กลงและยุบตัวลงกว่าเมื่อเริ่มกองสีของเศษพืชก็จะเปลี่ยนไป ส่วนที่มองเห็นไม่ได้ คือปริมาณของจุลินทรีย์ การสังเกตว่าปุ๋ยหมักสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่มีข้อสังเกตง่ายๆ ดังนี้ (มุกดา สุขสวัสดิ์ 2544)

1.9.1 สีของกองปุ๋ยหมักจะเข้มขึ้นกว่าเมื่อเริ่มกอง มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ

1.9.2 อุณหภูมิภายในของปุ๋ยหมักและอุณหภูมิภายนอก ใกล้เคียงกันหรือ

แตกต่างกันน้อยมาก

1.9.3 ใช้นิ้วมือบี้ตัวอย่างปุ๋ยหมัก ดูเศษพืชจะยุ่ยและขาดออกจากกันได้ง่าย ไม่แข็งกระด้าง

1.9.4 พบต้นพืชที่มีระบบรากลึกขึ้นบนกองปุ๋ยหมัก แสดงว่าปุ๋ยหมักสลายตัวดีแล้ว

1.9.5 สังเกตกลิ่นของปุ๋ยหมัก ถ้าเป็นปุ๋ยหมักที่ใช้ได้ ปุ๋ยหมักมีกลิ่นคล้ายกลิ่นธรรมชาติ ถ้ามีกลิ่นฉุนหรือมีกลิ่นฟางแสดงว่าปุ๋ยหมักยังใช้ไม่ได้ เนื่องจากกระบวนการย่อยสลายยังดำเนินการไม่แล้วเสร็จ

1.9.6 วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการดูธาตุคาร์บอนและไนโตรเจน ถ้ามีอัตราส่วนเท่ากันหรือต่ำกว่า 20:1 ก็พิจารณาเป็นปุ๋ยหมักได้แล้ว

1.10 ข้อควรปฏิบัติในการกองปุ๋ยหมัก

การกองปุ๋ยหมักควรปฏิบัติ ดังนี้ (มุกดา สุขสวัสดิ์ 2544)

1.10.1 อย่ากองปุ๋ยหมักให้มีขนาดใหญ่เกินไป เพราะทำให้เกิดความร้อนระอุเกิน 70 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์ตายได้ ขนาดกองปุ๋ยหมักที่เหมาะสม คือ ความกว้างไม่ควรเกิน 2-3 เมตร ความยาวไม่จำกัด สูงประมาณ 1-1.50 เมตร

1.10.2 ถ้ากองปุ๋ยหมักมีขนาดเล็กเกินไป จะทำให้เก็บรักษาความร้อนและความชื้นไว้ได้น้อย ทำให้เศษพืชสลายตัวเป็นปุ๋ยหมักได้ช้า

1.10.3 อย่ารดน้ำมากเกินไป จะทำให้การระบายอากาศในกองปุ๋ยไม่ดีอาจทำให้เกิดกรดอินทรีย์บางอย่าง เป็นเหตุให้มีกลิ่นเหม็นอับได้ง่าย

1.10.4 ถ้าเกิดความร้อนในกองปุ๋ยหมักมาก ต้องเพิ่มน้ำให้กองปุ๋ย มิฉะนั้นจุลินทรีย์ที่ย่อยซากพืชจะตายได้

1.10.5 ถ้ามีการใช้ปูนขาว อย่าใช้ปุ๋ยเคมีพร้อมกับการใส่ปูนขาวเพราะจะทำให้ธาตุไนโตรเจนสลายตัวไป กรณีใช้ฟางข้าวในการกองปุ๋ยหมักไม่จำเป็นต้องใช้ปูนขาว

1.10.6 เศษวัสดุที่ใช้ในการกองปุ๋ยหมักมีทั้งประเภทที่สลายตัวเร็ว เช่น ฟางข้าว ผักตบชวา เปลือกถั่ว และต้นถั่ว เศษวัชพืชต่างๆ และประเภทที่สลายตัวยาก เช่น แกลบ ขี้เลื่อย ขี้ลีบข้าว กากอ้อย ขุยมะพร้าว ซังข้าวโพด ดังนั้นในการกองปุ๋ยหมักไม่ควรเอาเศษวัสดุที่สลายตัวเร็วและสลายตัวยากกองปนกัน เพราะจะทำให้ได้ปุ๋ยหมักที่ไม่สม่ำเสมอกันเนื่องจากเศษพืชบางส่วนยังสลายตัวไม่หมด

1.11 ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก (กรมวิชาการเกษตร 2548)

1.11.1 ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดินทำให้ดินอุดมสมบูรณ์

1.11.2 ช่วยเปลี่ยนสภาพของดิน จากดินเหนียวหรือดินทรายให้เป็นดินร่วน

ทำให้สะดวกในการไถพรวน

1.11.3 ช่วยสงวนรักษาความชุ่มชื้นในดินได้ดีขึ้น

1.11.4 ทำให้การถ่ายเทอากาศในดินได้ดี

1.11.5 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมีและสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้

1.11.6 ช่วยกระตุ้นให้ธาตุอาหารพืชบางอย่างในดินที่ละลายน้ำยากให้ละลายน้ำง่ายเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ดีขึ้น

1.11.7 ไม่เป็นอันตรายต่อดินแม้จะใช้ในปริมาณมากๆ ติดต่อกันนานๆ

1.11.8 ช่วยปรับสภาพแวดล้อม เช่น กำจัดขยะมูลฝอยและวัชพืชน้ำทั้งหลายให้หมดไป

1.12 การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักเกิดจากการเสื่อมสลายของวัสดุอินทรีย์ เช่น พืช มูลสัตว์ วัสดุเหล่านี้ถูกย่อยสลายโดยการทำงานของจุลินทรีย์ หลังจากผ่านกระบวนการย่อยสลายเรียกว่า ปุ๋ยหมัก โดยปริมาณคุณค่าทางอาหารพืชที่ได้จากปุ๋ยหมักบางชนิด (กรมวิชาการเกษตร 2548) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณคุณค่าทางอาหารพืชที่ได้จากปุ๋ยหมัก

ชนิดของปุ๋ยหมัก	ธาตุอาหารของพืช (%)		
	N	P_2O_5	K_2O
หญ้าหมัก + กระดูกป่น+ มูลแพะ	1.11	4.04	0.48
ปุ๋ยหมักจากขยะเทศบาล	1.52	0.22	0.18
ปุ๋ยหมักจากหญ้าแห้ง	1.23	1.26	0.76
หญ้าหมัก + กระดูกป่น+ มูลกระบือ	0.82	1.43	0.59
หญ้าหมัก + กระดูกป่น+ มูลโค	2.33	1.78	0.46
หญ้าหมัก + กระดูกป่น+ มูลม้า	0.82	2.83	0.33
ปุ๋ยหมักจากใบจามจุรี	1.45	0.19	0.49
ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว	0.85	0.11	0.76
ปุ๋ยหมักฟางข้าว + มูลไก่	1.07	0.46	0.94
ปุ๋ยหมักฟางข้าว + มูลโค	1.51	0.26	0.98

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชนิดของปุ๋ยหมัก	ธาตุอาหารของพืช (%)		
	N	P_2O_5	K_2O
ปุ๋ยหมักฟางข้าว + มูลเป็ด	0.91	1.30	0.79
ปุ๋ยหมักจากผักตบชวา	1.43	0.48	0.47
ปุ๋ยหมักผักตบชวา+ มูลสุกร	1.85	4.81	0.79
ปุ๋ยอินทรีย์ (เทศบาล) ชนิดอ่อน	0.95	3.19	0.91
ปุ๋ยอินทรีย์ (เทศบาล) ชนิดปานกลาง	1.34	2.44	1.12
ปุ๋ยอินทรีย์ (เทศบาล) ชนิดแรง	1.48	2.96	1.15

ที่มา : มุกดา สุขสวัสดิ์ 2544

1.13 วิธีการใส่ปุ๋ยหมัก

กรมวิชาการเกษตร (2548) แนะนำวิธีการใส่ปุ๋ยหมักเป็น 3 วิธี ดังนี้

1.13.1 ใส่แบบหว่านทั่วแปลง การใส่ปุ๋ยหมักแบบนี้เป็นวิธีการที่ดีต่อการปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากปุ๋ยหมักจะกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงพืชที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ส่วนใหญ่จะใช้กับการปลูกข้าวหรือพืชไร่หรือพืชผัก แต่อาจมีปัญหาในด้านจะต้องใช้แรงงานในการใส่ปุ๋ยหมัก อัตราของปุ๋ยหมักที่แนะนำใช้ประมาณ 2 ตันต่อไร่ต่อปี โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี

1.13.2 ใส่แบบเป็นแถว การใส่ปุ๋ยหมักแบบเป็นแถวตามแนวปลูกพืชมักใช้กับการปลูกพืชไร่ เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่จะใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีแบบโรยเป็นแถว สำหรับการปลูกพืชไร่ทั่วไป เนื่องจากปุ๋ยหมักจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช อัตราปุ๋ยหมักที่แนะนำให้ใช้ประมาณ 3 ตันต่อไร่ต่อปี

1.13.3 ใส่แบบเป็นหลุม การใส่ปุ๋ยหมักแบบเป็นหลุมมักจะใช้กับการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น โดยสามารถใส่ปุ๋ยหมักได้สองระยะคือ ในช่วงแรกของการเตรียมหลุมเพื่อปลูกพืช นำดินด้านบนของหลุมคลุกเคล้ากับปุ๋ยหมักแล้วใส่รองก้นหลุม หรืออาจจะใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย อีกระยะหนึ่งอาจจะใส่ปุ๋ยหมักในช่วงที่พืชเจริญแล้ว โดยการขุดเป็นร่องรอบๆ ต้นตามแนวทรงพุ่มของต้นพืชแล้วใส่ปุ๋ยหมักลงในร่องแล้วกลบด้วยดิน หรืออาจจะใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักในช่วงนี้ได้เช่นกัน อัตราการใช้ปุ๋ยหมักประมาณ 20-50 กิโลกรัมต่อหลุม

2. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.1 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดไม่เป็นของเหลวที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 9 และไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก โดยได้มาจากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออนินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านกระบวนการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์และ หรืออนินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง มีมาตรฐานที่กำหนด (กรมพัฒนาที่ดิน 2553) คือ

2.1.1 ปริมาณอินทรียวัตถุรับรองไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนัก

2.1.2 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio) ไม่เกิน 20:1

2.1.3 ค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 15 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร

2.1.4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-10

2.1.5 ปริมาณโซเดียม ไม่เกินร้อยละ1 โดยน้ำหนัก

2.1.6 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ไนโตรเจนทั้งหมด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ของน้ำหนัก

ฟอสเฟตทั้งหมด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.5 ของน้ำหนัก

โพแทชทั้งหมด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ของน้ำหนัก

และธาตุอาหารหลักรวมกันปริมาณต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 9 และไม่เกินร้อยละ 20 ของน้ำหนัก

2.1.7 ปริมาณความชื้นของปุ๋ยอินทรีย์ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนัก

2.2 ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปริมาณ 100 กิโลกรัม

2.2.1 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 1

กากถั่วเหลือง	40	กิโลกรัม
หินฟอสเฟต	24	กิโลกรัม
กระดูกป่น	8	กิโลกรัม
รำละเอียด	10	กิโลกรัม
มูลสัตว์	10	กิโลกรัม
มูลค้างคาว	8	กิโลกรัม
สารเร่งซุปเปอร์พด.1	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.2	1	ซอง

สารเร่งซุปเปอร์พด.9 1 ซอง

สารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

2.2.2 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 2

กากถั่วเหลือง	40	กิโลกรัม
หินฟอสเฟต	24	กิโลกรัม
กระดูกป่น	8	กิโลกรัม
รำละเอียด	10	กิโลกรัม
มูลสัตว์	10	กิโลกรัม
สารเร่งซุปเปอร์พด.1	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.2	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.9	1	ซอง

สารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

2.2.3 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 3

กากถั่วเหลือง	40	กิโลกรัม
หินฟอสเฟต	40	กิโลกรัม
รำละเอียด	10	กิโลกรัม
มูลสัตว์	10	กิโลกรัม
สารเร่งซุปเปอร์พด.1	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.2	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.9	1	ซอง

สารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

2.2.4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 4

หินฟอสเฟต	24	กิโลกรัม
ปลาป่น	30	กิโลกรัม
มูลค้างคาว	16	กิโลกรัม
สารเร่งซุปเปอร์พด.1	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.2	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.9	1	ซอง

สารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

2.2.5 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 5

กากถั่วเหลือง	40	กิโลกรัม
หินฟอสเฟต	24	กิโลกรัม
รำละเอียด	10	กิโลกรัม
มูลสัตว์	10	กิโลกรัม
มูลค้างคาว	16	กิโลกรัม
สารเร่งซุปเปอร์พด.1	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.2	1	ซอง
สารเร่งซุปเปอร์พด.9	1	ซอง

สารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

2.3 ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.3.1 ผสมวัตถุดิบให้เข้ากันตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตร

2.3.2 นำสารเร่งซุปเปอร์พด.1 จำนวน1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้วจำนวน 26-30 ลิตร คน 10 – 15 นาที เทลงในวัตถุดิบโดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ

2.3.3 ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูง 20-30 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

2.3.4 ในระหว่างการหมักสังเกตเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ยและอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45 – 55 องศาเซลเซียส หลังจากการหมัก ประมาณ 3 วัน

2.3.5 กองปุ๋ยหมักไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง ใช้เวลาประมาณ 9-12 วัน

2.3.6 ใส่สารเร่งซุปเปอร์ พด.3และสารเร่งพด.9อย่างละ 1 ซอง คลุกเคล้าให้ทั่วกองและหมักไว้ เป็นเวลา 3 วัน

2.4 ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.4.1 เป็นแหล่งธาตุอาหารหลักที่มีความเพียงพอต่อความต้องการของพืชในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

2.4.2 เป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุแก่พืช

2.4.3 มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช

2.4.4 การปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร

2.4.5 เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนปุ๋ยเคมี

2.4.6 เกษตรกรสามารถจะผลิตใช้เองได้ง่าย

2.5 ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบในการทำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง วัตถุดิบที่นำมาใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่างๆ

วัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
	N	P_2O_5	K_2O
กากถั่วเหลือง	7-10	2.13	1.12-2.70
กากถั่วลิสง	7.2	1.5	1.2
กากเมล็ดฝ้าย	6-7	2.5	1.5
กากเมล็ดนุ่น	7.5	2.5	1.5
เปลือกกุ้ง	7.8	4.2	-
ปลาป่น	9-10	5-6	3.8
กากน้ำปลา	3.87	7.31	0.05
กระดูกป่น	3-4	15-23	0.68
ขนไก่	15.3	-	-
เลือดแห้ง	8-13	1.5	0.8
รำข้าว	1.9-2.3	4-6	1.09
มูลสุกร	2.83	6.25	0.11
มูลโค	1.73	0.49	0.30
มูลไก่	2.28	5.91	3.02
มูลกระบือ	1.82	1.92	0.12
มูลค้างคาว	1-3	12-15	1.84
หินฟอสเฟต	0.15	15-17	0.10
ขี้เถ้าไม้ยาง	1.13	0.06	13.48
ขี้เถ้าเมล็ดฝ้าย	-	-	27
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
	N	P_2O_5	K_2O
เปลือกสับปะรด	1.79	0.85	5.46
ใบยาสูบ	4	0.5	6
ต้นยาสูบ	3.7	0.6	4.5

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป.)

3. ปุ๋ยเคมี

3.1 ความหมายของปุ๋ยเคมี

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) ได้กล่าวว่า ปุ๋ยเคมี หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม และปุ๋ยเชิงประกอบ และหมายความตลอดถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปุ๋ยเคมีผสมอยู่ด้วยแต่ไม่รวมถึงปูนขาว ดินมาร์ล ปูนพลาสเตอร์หรือยิปซั่ม

3.2 การจำแนกประเภทปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมีที่ใช้กันในประเทศไทยมีมากมายกลายชนิด แต่ละชนิดแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะสภาพและสมบัติของปุ๋ยเคมีชนิดนั้นๆ ในการจำแนกประเภทหรือการจัดหมวดหมู่ของกลุ่มปุ๋ยเคมีที่มีลักษณะใกล้เคียงกันอาจทำได้ในหลายๆ แนวทางขึ้นอยู่กับการใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการจำแนก ในที่นี้จะจำแนกตามความต้องการของธาตุอาหารพืชและตามสมบัติของปุ๋ยแบ่งออก เป็น 3 ประเภท คือ

3.2.1 ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลัก (primary – element fertilizer) ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งเป็นปุ๋ยที่มีธาตุปุ๋ยทั้ง 3 ธาตุ เป็นองค์ประกอบในรูปของปุ๋ยเดี่ยวที่มีธาตุเดียว หรือปุ๋ยเชิงประกอบที่มีธาตุปุ๋ยนี้ตั้งแต่ 2 ธาตุ หรือเป็นปุ๋ยผสมที่มีธาตุปุ๋ยครบ 3 ธาตุ ซึ่งปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักเหล่านี้จะเป็นแม่ปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยผสม

3.2.2 ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารรอง (secondaryelement fertilizer) ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารรองซึ่งเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อยกว่าธาตุอาหารหลัก แต่มีความจำเป็นเช่นเดียวกับธาตุอาหารหลัก เช่น ปุ๋ยให้ธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน เป็นต้น

3.2.3 ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารเสริม (minor – element fertilizer) ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารเสริมแก่พืช ตามปกติพืชมีความต้องการธาตุอาหารเสริมในปริมาณน้อยมาก แต่ธาตุเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับธาตุอื่นๆ การใช้ปุ๋ยชนิดนี้จะใช้เมื่อพืชแสดงอาการขาดธาตุ อาจจะเป็นในรูปปุ๋ยผสมกับธาตุอาหารหลัก เป็นปุ๋ยทางดิน หรือปุ๋ยทางใบ ซึ่งเป็นปุ๋ยที่สังเคราะห์ขึ้นในรูปของปุ๋ยคีเลต (chelate) (มุกดา สุขสวัสดิ์ 2544)

4. ผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ผักกาดเขียวกวางตุ้ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica chinensis*Juslvar*parachinensis* (Bailey) Tsen& Lee (ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ 2547)

4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ผักกาดเขียวกวางตุ้งจัดเป็นพืชฤดูเดียว มีระบบรากแก้วที่ตื้น ลำต้นตั้งตรง มีสีเขียว ใบแก่ผิวเรียบ หรือมีคลื่นเล็กน้อย ไม่มีขน ก้านใบที่ติดกับลำต้นมีสีเขียวอ่อน เป็นร่อง และเรียวกลมขึ้นไปหาแผ่นใบ ถ้าเป็นผักกาดฮ่องเต้ ก้านใบจะสั้น มีสีเขียวอ่อน หรือสีขาว แผ่ขยายเป็นกาบใหญ่และมีความหนามากกว่า โคนใบอยู่ชิดกัน ปลายใบแผ่ออก ทำให้ทรงต้นมีลักษณะคล้ายแจกัน

4.2 สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม

ผักกาดเขียวกวางตุ้งต้องการอุณหภูมิประมาณ 20–25 องศาเซลเซียส และแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวันจะเจริญเติบโตได้ดี โดยทั่วไปแล้วในประเทศไทยสามารถปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ตลอดทั้งปี

4.3 ชนิดและพันธุ์

4.3.1 ผักกาดเขียวกวางตุ้งใบ เป็นกวางตุ้งพันธุ์หนัก ใบมีสีเขียวเข้ม ปลายใบมน ลำต้นสั้นมีข้อถี่มากทำให้ดูเหมือนก้านใบมารวมตัวกันอยู่ใกล้กันที่โคนต้น ก้านใบมีสีเขียวอ่อน ความยาวเฉลี่ย 20 เซนติเมตร เป็นพันธุ์ที่เติบโตได้เร็ว อายุสั้น เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 30–40 วัน โดยที่ยังไม่ออกดอก และไม่แตกแขนงทำให้ไม่เสียหายในการบรรจุเพื่อการขนส่ง

4.3.2 ผักกาดเขียวกวางตุ้งดอก เป็นกวางตุ้งพันธุ์เบา ออกดอกเร็วกว่ากวางตุ้งใบ เมื่อออกดอก ปล้องจะยืดยาวขึ้นทำให้เห็นลำต้นชัดเจน ก้านใบสีเขียวอ่อน เก็บเกี่ยวมาบริโภคในขณะที่กำลังออกดอกแต่ยังไม่ติดฝัก นิยมปลูกกันมากในภาคเหนือ และเรียกกันว่า ผักกาดจ้อ หรือผักกาดจ้อน

4.3.3 ผักกาดฮ่องเต้

1) ผักกาดฮ่องเต้ต้นเล็ก เป็นพันธุ์เบาที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 33-35 วัน ความสูงประมาณ 15-20 เซนติเมตร

2) ผักกาดฮ่องเต้ต้นใหญ่ เป็นพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ40 วัน มีความสูงประมาณ 20 - 30 เซนติเมตรเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันในประเทศไทย

นอกจากนี้ ยังมีพันธุ์ผักกาดฮ่องเต้ชนิดที่ก้านใบสีขาว แต่มีปลูกน้อย ไม่ค่อยเป็นที่นิยมกันมากนัก

4.4 การปลูกปฏิบัติและดูแลรักษา

4.4.1 การเตรียมดิน ผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นผักที่มีระบบรากตื้น ดังนั้น ในการเตรียมดินควรขุดไถดินให้ลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินไว้ 5-7 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายตัวแล้ว คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วไถพรวนดินให้ละเอียด ในกรณีที่ดินมีสภาพเป็นกรดควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับระดับ pH ให้เหมาะสม ขนาดของแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาวประมาณ 10 เมตร หรือตามความเหมาะสม

4.4.2 การปลูก

ในการปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง มี 2 วิธี คือ

1) การปลูกแบบหว่านเมล็ดโดยตรง วิธีนี้เป็นการปลูกในแปลงที่ยกร่อง มีร่องน้ำกว้างและดินมีความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งมีขนาดเล็ก ก่อนหว่านเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งควรผสมทรายก่อนโดยใช้เมล็ดพันธุ์ 1 ส่วน ผสมกับทราย สะอาด 3 ส่วน แล้วหว่านให้กระจายทั่วแปลงสม่ำเสมอ แล้วกลบด้วยดินร่วนผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักบางๆ แล้วคลุมแปลงด้วยฟางบางๆ รดน้ำให้ชุ่มสม่ำเสมอ หลังจากปลูกได้ประมาณ 20 วัน หรือต้นกล้ามีใบ 4 -5 ใบจึงทำการถอนแยก จัดให้ต้นกล้าผักมีระยะห่างระหว่างต้น ประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร

2) การปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว การปลูกวิธีนี้ เป็นการปลูกหลังจากการเตรียมดินแล้ว จึงทำร่องลึกประมาณ 1.5 – 2 เซนติเมตรให้เป็นแถว โดยให้ระยะระหว่างแถวห่างกัน 20 – 25 เซนติเมตร นำเมล็ดพันธุ์ผสมกับทราย แล้วทำการโรยหรือหยอดเมล็ดเป็นแถวตามร่อง แล้วกลบด้วยดินร่วนผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักบางๆ คลุมด้วยฟางข้าวบางๆ รดน้ำให้ชุ่มสม่ำเสมอ หลังจากปลูกได้ประมาณ 20 วัน หรือต้นกล้ามีใบ 4-5 ใบ จึงทำการถอนแยกในแถว โดยพยายามจัดระยะระหว่างต้นให้ห่างประมาณ 20 – 25 เซนติเมตร ให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

4.4.3 การดูแลรักษา

*1) การให้น้ำ*ผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นผักที่ต้องการน้ำมากและมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทุกๆ วัน อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง โดยใช้ระบบพ่นฝอย

หรือใช้สายยางติดหัวฝักบัว

2) การใส่ปุ๋ย เนื่องจากผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นผักกินใบและก้านใบ ดังนั้น การใส่ปุ๋ยควรใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) หรือแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ เป็นการเร่งการเจริญเติบโตทางใบและก้านใบให้เร็วขึ้นหรือใช้ปุ๋ยสูตร 20-11-11 หรือสูตรใกล้เคียง ในอัตรา 30-50 กิโลกรัม/ไร่ หลังจากใส่ปุ๋ยทุกครั้งควรมีการให้น้ำตามทันที พยายามอย่าให้เม็ดปุ๋ยค้างบนต้นและใบ

3) การกำจัดวัชพืช ควรทำในระยะแรกพร้อมกับการถอนแยกต้นกล้า

4.5 การเก็บเกี่ยว

ผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นพืชอายุสั้น สามารถเก็บเกี่ยวได้หลังจากอายุ 35-45 วัน วิธีการเก็บกระทำได้โดยการใช้มีดคมบางๆ ตัดชิดโคนต้นที่มีขนาดใหญ่ที่ต้องการ นำมาตัดแต่งใบนอกที่แก่เกินกว่าใช้บริโภคทิ้งเสียแล้วบรรจุลงในภาชนะเพื่อการจำหน่ายต่อไป

4.6 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นผักอวบน้ำ ดังนั้นการเก็บรักษาจึงควรเก็บไว้ในที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 0 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 3 สัปดาห์

4.7 โรคและแมลง

4.7.1 โรคเน่าคอดิน สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Pythium* sp. หรือ*Phytophthora* sp. แปลงปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งที่หว่านเมล็ดแน่นเกินไป อับลม และต้นเบียดกันแน่น แสงแดดส่องไม่ถึงโคนต้น ถ้าในแปลงมีเชื้อโรคอยู่แล้ว ต้นกล้าจะเกิดอาการเป็นแผลช้ำที่โคนต้นระดับดิน เนื้อเยื่อตรงแผลจะเน่าและแห้งไปอย่างรวดเร็ว ถ้าถูกแสงแดดทำให้ต้นกล้าหักหรือพับ ต้นจะเหี่ยวตาย การป้องกันกำจัด ควรปลูกบนแปลงที่มีการระบายน้ำดี ไม่หว่านเมล็ดแน่นเกินไป ใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราละลายน้ำในอัตราความเข้มข้นน้อยๆ ราดลงไปบนผิวดินให้ทั่วสัก 1 - 2 ครั้ง เช่น เทอราคลอเบนฟอร์ด ซึ่งเป็นสารป้องกันเชื้อราในดินโดยตรงจะได้ผลยิ่งขึ้นหรือจะใช้ริโดมิลเอ็มแซด ละลายน้ำรดก็ได้ผลดี

4.7.2 โรคใบจุด สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Alternariabrassicicola* อาการจะปรากฏที่ใบล่างของลำต้น โดยเริ่มแรกพบเป็นจุดสีเหลืองซีดขนาดเล็ก ต่อมาแผลจะขยายใหญ่ขึ้นและแห้งเป็นสีน้ำตาลอ่อน มีลักษณะค่อนข้างกลม ที่บริเวณแผลจะพบเชื้อขึ้นเป็นวงสีดำซ้อนกันอยู่แผลเหล่านี้เมื่อรวมกันก่อให้เกิดอาการใบไหม้การป้องกันกำจัด คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมี ไธแรม มาเน็บ จำนวน 2-3 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เก็บใบล่างที่แสดงอาการไปเผาทำลาย หรือฉีดพ่นด้วยสารเคมี แมนโคเซปหรือไปโปรไดโอน ในอัตรา 20 – 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบอาการ โดยฉีดพ่นทุก 15 วัน

4.7.3 โรคราน้ำค้าง สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Peronosporaparasitica* อาการจะปรากฏเป็นจุดสีขาวซีดบนใบ ต่อมาแผลขนาดใหญ่ขึ้นแผลซีดสีฟางข้าว ยุบตัวลง แผลมีขนาดรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อพลิกดูใต้ใบ ในตอนเช้าที่มีอากาศชื้นจะพบส่วนของเชื้อเจริญเป็นขุยสีขาวฟูขึ้นบริเวณใต้แผลอาการมักเริ่มแสดงที่ใบล่างๆ ก่อนแล้วจึงลุกลามสู่ใบที่อยู่ถัดขึ้นมา หากเป็นรุนแรงใบจะแห้งตายไป การป้องกันกำจัด คลุกเมล็ดด้วยสารเมทาแลคซิลในอัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เก็บใบล่างที่แสดงอาการของโรคใส่ถุงพลาสติกแล้วนำไปเผาทำลาย หรือฉีดพ่นด้วยสารเคมีซีเน็บหรือแคปแทน ในอัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อตรวจพบอาการ

4.7.4 เพลี้ยอ่อน สามารถเข้าทำลายได้ทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชทั้งส่วนยอด ใบอ่อนและใบแก่ ลักษณะอาการที่เห็นได้ชัด คือ ส่วนยอดและใบจะหงิกงอ เมื่อจำนวนเพลี้ยอ่อนเพิ่มมากขึ้นพืชจะเหี่ยว ใบที่ถูกทำลายจะค่อยๆ มีสีเหลือง การป้องกันกำจัด เมื่อพบเพลี้ยอ่อนเข้าทำลาย ควรใช้สารเคมีกลุ่ม มาลาไธออน เช่น มาลาเทน, มาลาไธออน 83% ในอัตรา 30 – 55 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน นอกจากนี้อาจใช้ในอัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทำการพ่นเป็นครั้งคราว

4.7.5 หนอนใยผัก เกิดจากการวางไข่ของแม่ผีเสื้อ หนอนใยผักจะกัดกินผิวด้านล่างใบจนเกิดรูพรุน รอยที่เห็นจะแตกต่างกับหนอนชนิดอื่นและมักจะเข้าไปกัดกินยอดที่กำลังเจริญเติบโต ทำให้ยอดผักเสีย การป้องกันกำจัด ทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สารเคมีกำจัดหนอนโดยตรง การใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทรูรินเจนซีสทำลาย และหมั่นตรวจดูแปลงปลูกอยู่เสมอเมื่อพบตัวหนอนควรรีบทำลายทันที

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิรักษ์ วิภาวิน (2549) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในคะน้าอินทรีย์ พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้าง และน้ำหนักก่อนตัดแต่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ไพรสน รุจิคุณ (2550) ได้ศึกษาผลของการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในดินชุดลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงขนาดของลำต้นและผลผลิตน้ำหนักฝักเพิ่มขึ้น

ปราณี สีหบัณฑ์ และคณะ (2551) ได้ศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตผักและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต

ผักคะน้า พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,271 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ คือ37,459.46 บาทต่อไร่สูงสุด สมบัติทางเคมีของดินหลังการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง พบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงติดต่อกัน ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินและอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น

อุษา ศรีใส และคณะ (2552) ได้ศึกษาการผลิตข้าวอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน โดยการใช้ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 775 กิโลกรัมต่อไร่ สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้ความเป็นกรดเป็นด่าง อินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส มีค่าสูงขึ้น

อโนชา เทพสุภรณ์กุลและกมลาภา วัฒนประพัฒน์ (2553) ได้ศึกษาผลของการปรับปรุงบำรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักปลูกบนดินถมที่เกิดจากตะกอนดินชั้นล่าง พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ตามคำแนะนำ ทำให้พืชผักที่ปลูกมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตรวมของพืชผักเฉลี่ย 2 ปี สูงสุด จำนวน 2,935.16 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำให้ผลผลิตรวมของพืชผักเฉลี่ย 2,181.06 กิโลกรัมต่อไร่ ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำที่ให้ผลผลิตพืชผักรวมเฉลี่ยต่ำสุด 2,164.87 กิโลกรัมต่อไร่ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีอัตรา½ ตามคำแนะนำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 2 ปี สูงสุดให้ผลตอบแทนจำนวน 14,278.69 บาทต่อไร่

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีอุปกรณ์ วิธีการทดลอง การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

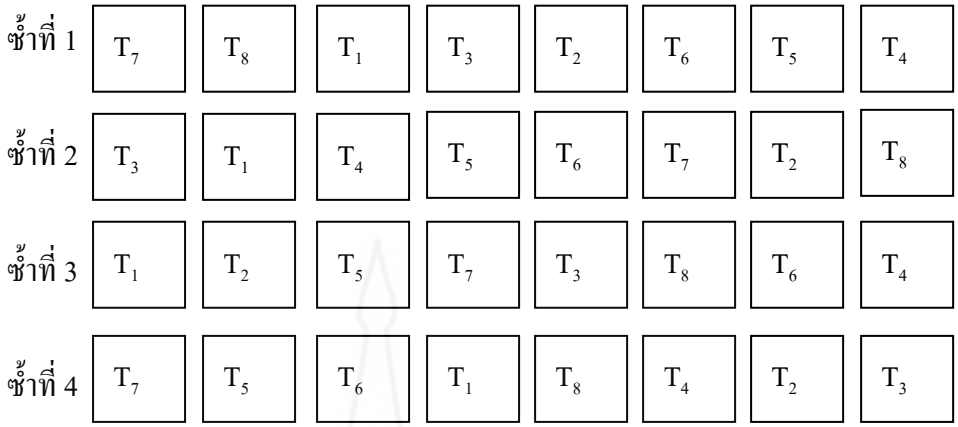
1. อุปกรณ์

1.1 กระถางพลาสติกขนาดความกว้าง 8 นิ้ว จำนวน 32 ใบ
1.2 เมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวกวางตุ้ง ตราเครื่องบิน
1.3 ปุ๋ยหมักใบจามจุรี
1.4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง
1.5 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16
1.6 อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ได้แก่ พลั่วขนาดเล็ก บัวรดน้ำ

2. วิธีการทดลอง

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบสุ่มสมบูรณ์ภายในกลุ่ม (Randomized Complete Block Designs, RCBD) เนื่องจากอาจเกิดความไม่สม่ำเสมอจากทิศทางแสงที่ใกล้อาคาร ดังนั้นจึงวางผังการทดลอง ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ผังการทดลอง

2.2 ทรีตเมนต์ จำนวน 8ทรีตเมนต์ 4 ซ้ำดังนี้

T_1 =ไม่ใส่ปุ๋ย

T_2 =ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี45 กรัมต่อกระถาง

T_3 =ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถาง

T_4 =ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถาง

T_5 =ใส่ปุ๋ยเคมี 0.9 กรัมต่อกระถาง

T_6 =ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 45 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี0.45 กรัมต่อกระถาง

T_7 =ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี0.45 กรัมต่อกระถาง

T_8 =ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถางและร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45กรัมต่อกระถาง

2.3 การเตรียมดิน การปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษาผักกาดเขียวกวางตุ้ง

2.3.1 การเตรียมดิน

1) ขุดดินจากกองดินลึก 20 เซนติเมตร พรวนดินให้เม็ดดินละเอียดตากดิน 15 วัน

2) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง คลุกเคล้าลงไปในดินและนำดินที่ผสมปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงใส่ลงในกระถางที่ทรีตเมนต์กำหนดตามอัตราต่างๆ

2.3.2 การปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง

1) เพาะเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้งลงในกระบะเพาะ

2) นำต้นกล้าที่เพาะได้ อายุ 7 วัน ปลูกในกระถางที่เตรียมไว้

3) รดน้ำด้วยบัวรดน้ำ วันละ 2 เวลา เช้า – เย็น

2.3.3 การปฏิบัติดูแลรักษา

1) การให้น้ำรดน้ำด้วยบัวรดน้ำวันละ 2ครั้ง เวลาเช้าและเย็น

2) การใส่ปุ๋ยใส่ปุ๋ย จำนวน 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 7 วัน โดยการผสมปุ๋ยตามชนิดและอัตราส่วนที่กำหนดแต่ละทรีตเมนต์ลงในกระถางที่มีดินปลูก

ครั้งที่ 2 ผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 15 วัน

3) การเก็บเกี่ยวผักกาดเขียวกวางตุ้งมีอายุการเก็บเกี่ยว 50วันโดยการรดน้ำให้ชุ่ม ถอนต้นผักกาดเขียวกวางตุ้งทั้งรากล้างน้ำให้สะอาด

2.4 การทำปุ๋ยหมัก ทำปุ๋ยหมักตามคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน 2550) ดังนี้

2.4.1 วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักที่ใช้ในการทดลอง

1) ใบจามจุรี จำนวน 50 กิโลกรัม

2) มูลวัว จำนวน 10 กิโลกรัม

3) ปุ๋ยยูเรียจำนวน 100 กรัม

4) ซุปเปอร์ พด.1 จำนวน 5 กรัม

5) น้ำจำนวน 1 ลิตร

2.4.2 วิธีการทำปุ๋ยหมัก

1) แบ่งวัสดุออกเป็น 4ส่วน เพื่อกองเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นชั้นๆ ตามลำดับดังนี้

(1) นำใบจามจุรีจำนวน 12.5กิโลกรัมกองลงบนพื้นดิน ย่ำให้แน่น และรดน้ำให้ชุ่ม

(2) ใส่มูลวัวจำนวน 2.5 กิโลกรัมโรยบนชั้นของใบจามจุรีให้ทั่ว รดน้ำให้ชุ่ม

(3) ใส่ปุ๋ยยูเรียจำนวน 25 กรัม โรยลงบนชั้นของมูลวัว รดน้ำอีกเล็กน้อย

(4) นำสารเร่งซุปเปอร์พด.1 จำนวน 5 กรัม มาละลายน้ำ 1 ลิตรแล้วใช้ไม้คนสารเร่งซุปเปอร์พด.1 ให้ละลายน้ำ ประมาณ 15 นาที แล้วแบ่งเป็น 4 ส่วน

(5) นำสารเร่งซุปเปอร์พด.1 จำนวน 250 มิลลิลิตรใส่บัวรดน้ำ รดให้ทั่ว

(6) ปฏิบัติตามข้อ (1)-(5)

2) กลับกองปุ๋ยหมักทุกๆ 7 วัน ใช้เวลาหมัก 45 วัน

2.5 การทำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ตามคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน 2550) ดังนี้

2.5.1 วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่ใช้ในการทดลอง

1) กากถั่วเหลืองจำนวน 40 กิโลกรัม

2) รำละเอียดจำนวน 10 กิโลกรัม

3) มูลสัตว์จำนวน 10 กิโลกรัม

4) หินฟอสเฟตจำนวน 24 กิโลกรัม

5) กระดูกป่นจำนวน 18 กิโลกรัม

6) ซุปเปอร์พด.1 จำนวน 1 ซอง

7) ซุปเปอร์พด.3 จำนวน 1 ซอง

8) ซุปเปอร์พด.9 จำนวน 1 ซอง

9) สารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน26- 30ลิตร

2.5.2 วิธีการกองปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1) ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน ตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2) นำสารเร่งซุปเปอร์พด.1จำนวน 1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซุปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้วจำนวน 26-30 ลิตร คน 10 – 15 นาที เทลงในวัตถุดิบ โดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ

3) ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูง 20-30 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

4) ในระหว่างการหมักสังเกตเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ยและอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45 – 55 องศาเซลเซียส หลังจากการหมัก ประมาณ 3 วัน

5) กองปุ๋ยหมักไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกองใช้เวลาประมาณ 9-12 วัน

6) ใส่สารเร่งซุปเปอร์ พด.3และสารเร่งซุปเปอร์พด.9อย่างละ 1 ซอง คลุกเคล้าให้ทั่วกองและหมักไว้ เป็นเวลา 3 วัน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บข้อมูลของดิน

ก่อนปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาสมบัติของดิน ดังนี้

3.1.1 การเก็บตัวอย่างดิน

ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินโดยดัดแปลงจากคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ม.ป.ป) โดยเก็บตัวอย่างดินจากกองดินที่เรือนเพาะชำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยสุ่มเก็บรอบๆ กองดินจำนวน 10จุด มารวมกันแล้ว ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ทุบให้ละเอียดและเลือกเศษซากพืชออกให้หมด ผสมคลุกเคล้าดินให้มีความสม่ำเสมอ เก็บตัวอย่างดินจำนวน 1กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อส่งไปวิเคราะห์

3.1.2 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

นำดินที่เก็บจากแปลงทดลองส่งวิเคราะห์ที่ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาค่า เนื้อดิน (texture) ความเป็นกรดด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

3.2 การเก็บข้อมูลของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

3.2.1 การเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

สุ่มเก็บตัวอย่างปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่หมักเสร็จแล้ว ใส่ถุงพลาสติก ถุงละ 1 กิโลกรัม

3.2.2 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

นำปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่ใช้ในการทดลองส่งวิเคราะห์ที่ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสทั้งหมด

3.3 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง ดังนี้

3.3.1 ความสูง วัดจากพื้นดินถึงปลายใบ วัด3 ครั้ง คือ (1) อายุ 15 วัน (2) อายุ 30 วัน และ (3) อายุ 50วันหลังปลูก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3.3.2 ความกว้างใบ วัดตามแนวกว้างของใบช่วงกลางใบ ใบที่ใช้วัดเป็นใบกึ่งแก่ จำนวน 3 ใบต่อต้น วัด3 ครั้ง คือ (1) อายุ 15 วัน (2) อายุ30วัน และ (3) อายุ50วันหลังปลูก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3.3.3 ความยาวใบ วัดจากโคนใบถึงปลายใบ ใบที่ใช้วัดจะเป็นใบกึ่งแก่จำนวน 3 ใบต่อต้น วัด 3 ครั้ง คือ (1) อายุ 15 วัน (2) อายุ 30 วัน และ(3) อายุ 50วันหลังปลูก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3.3.4 จำนวนใบ นับจำนวนใบตั้งแต่โคนลำต้นถึงปลายลำต้น นับ3ครั้ง คือ (1) อายุ 15 วัน (2) อายุ 30 วัน และ (3) อายุ 50 วันหลังปลูก มีหน่วยเป็นใบ

3.3.5 น้ำหนักสดรวมราก นำต้นผักกาดเขียวกวางตุ้งรวมรากอายุ 50วันหลังปลูก ชั่งหาน้ำหนักสดทีละต้น มีหน่วยเป็นกรัม

3.3.6 น้ำหนักสดไม่รวมราก นำต้นผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 50 วันหลังปลูก ตัดรากออกชั่งหาน้ำหนักสดทีละต้น มีหน่วยเป็นกรัม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ด้วยวิธีDuncan’s new multiple range test: DNMRT

5. สถานที่ทำการวิจัย

พื้นที่บริเวณเรือนเพาะชำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ระยะเวลาทำการทดลอง

วันที่ 17 พฤษภาคม 2556 ถึง วันที่ 6 กรกฎาคม 2556

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลองปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งโดยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ ได้ผลการทดลองดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสมบัติเบื้องต้นของดินในกระถางทดลอง

ผลการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานบางประการของดินในกระถางทดลอง ดังตารางที่ 4.1 เมื่อนำสมบัติดังกล่าวมา ประเมินตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพดินของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน 2542) พบว่า เนื้อดิน เป็นดินเหนียว มีค่าพีเอช (pH) เป็นด่างเล็กน้อย ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) อยู่ในระดับสูงมาก โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) อยู่ในระดับสูงมากจากสมบัติพื้นฐานดังกล่าวสรุปได้ว่าดินที่ใช้ทดลองนี้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973)

ตารางที่ 4.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในกระถางทดลองก่อนการทดลอง

สมบัติของดิน	หน่วย	ค่าวิเคราะห์	ประเมินค่าวิเคราะห์
เนื้อดิน(Texture)		ดินเหนียว	-
ความเป็นกรดด่าง(pH) (ดิน : น้ำ = 1:1)		7.8	ด่างเล็กน้อย
ปริมาณอินทรียวัตถุ	%	2.18	ปานกลาง
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	mg/kg mg/kg	111	สูงมาก
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้		303	สูงมาก

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาสมบัติของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.1 ปุ๋ยหมักใบจามจุรี

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและธาตุอาหารของปุ๋ยหมักใบจามจุรี ดังตารางที่4.2 พบว่า ปุ๋ยหมักใบจามจุรีที่ผลิตขึ้นมีค่าเป็นกรดด่าง เท่ากับ 6.8 จัดอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย มีค่าไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 1.54 เปอร์เซ็นต์ ค่าฟอสเฟตทั้งหมด 0.63 เปอร์เซ็นต์ ค่าโพแทชทั้งหมด 0.30 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในตามเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นค่าโพแทชทั้งหมดที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ดังตารางที่ 4.2 พบว่า ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีค่าเป็นกรดด่าง เท่ากับ 6.9จัดอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย มีค่าไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ค่าฟอสเฟตทั้งหมด 9.73 เปอร์เซ็นต์ และค่าโพแทชทั้งหมด 0.86 เปอร์เซ็นต์อยู่ในตามเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 4.2 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

สมบัติทางเคมีและธาตุอาหาร	หน่วย	ปุ๋ยหมักใบจามจุรี	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง
ความเป็นกรดด่าง (pH)		6.8	6.9
ไนโตรเจนทั้งหมด	(%)	1.54	0.91
ฟอสเฟตทั้งหมด	(%)	0.63	9.73
โพแทชทั้งหมด	(%)	0.30	0.86

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

3.1 ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง

การเก็บข้อมูลความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆมีการเก็บข้อมูล 3 ครั้ง คือเมื่อผักกาดเขียวกวางตุ้งมีอายุ 15 วัน 30วัน และ50 วัน วิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วัน 30วัน และ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

ทรีตเมนต์	ปริมาณปุ๋ย			ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง (เซนติเมตร) อายุ (วัน)		
	ปุ๋ยหมักใบจามจุรี (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยเคมี (กรัม/กระถาง)	15	30	50
1	0	0	0	5.38ab	22.25a	24.75a
2	45	0	0	5.50ab	25.00abcd	29.50b
3	0	45	0	5.63ab	24.00ab	30.25b
4	22.5	22.5	0	6.25b	24.75abc	30.00b
5	0	0	0.9	5.13a	29.00cde	33.75c
6	45	0	0.45	5.45a	28.25bcde	37.25c
7	0	45	0.45	5.88ab	29.50e	35.25c
8	22.5	22.5	0.45	5.75ab	29.25de	40.75d
F-test				*	*	*
CV %				12.00	10.00	7.00

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง พบว่า ผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูกที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมี มีความสูงมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย เมื่อเปรียบเทียบการใส่หมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงกับการใส่ปุ๋ยเคมีพบว่าการใส่หมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีความสูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถางมีความสูงมากที่สุดคือ 40.75 เซนติเมตร

3.2 จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง

การเก็บข้อมูลจำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ มีการเก็บข้อมูล3ครั้ง คือ เมื่อผักกาดเขียวกวางตุ้งมีอายุ 15 วัน30 วัน และ50 วันหลังปลูกวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่4.4 จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15วัน 30วันและ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

ทรีตเมนต์	ปริมาณปุ๋ย			จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง(ใบ)		
				อายุ (วัน)		
	ปุ๋ยหมักใบจามจุรี (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยเคมี (กรัม/กระถาง)	15	30	50
1	0	0	0	5.00	7.75a	10.00a
2	45	0	0	5.00	8.00ab	10.00a
3	0	45	0	5.00	9.50abc	12.00abc
4	22.5	22.5	0	5.00	10.25bc	12.00abc
5	0	0	0.9	5.25	11.00c	14.50cd
6	45	0	0.45	5.25	8.75abc	15.00d
7	0	45	0.45	5.00	9.75abc	11.75ab
8	22.5	22.5	0.45	5.00	8.75abc	13.25bcd
F-test				ns	*	*
CV %				5.00	16.00	12.00

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ยจำนวนใบของผักกาดเขียวกวางตุ้ง พบว่า ผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูกที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี และไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนใบน้อยกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีและใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีอินทรีย์คุณภาพสูง เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงกับการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่าการใส่หมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีจำนวนใบ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05โดยผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 45 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 15.00 ใบ

3.3 ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง

การเก็บข้อมูลความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆมีการเก็บข้อมูล 3 ครั้ง คือ เมื่อผักกาดเขียวกวางตุ้งมีอายุ 15 วัน 30วัน และ 50 วัน วิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15วัน 30วันและ50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

ทรีตเมนต์	ปริมาณปุ๋ย			ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง (เซนติเมตร) อายุ (วัน)		
	ปุ๋ยหมักใบจามจุรี (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยเคมี (กรัม/กระถาง)	15	30	50
1	0	0	0	2.38	9.00a	9.75a
2	45	0	0	2.25	9.25a	10.75ab
3	0	45	0	2.45	9.50a	12.50b
4	22.5	22.5	0	2.25	9.75ab	11.25ab
5	0	0	0.9	2.38	11.75b	12.25b
6	45	0	0.45	2.25	11.00ab	12.00b
7	0	45	0.45	2.48	11.75b	14.50c
8	22.5	22.5	0.45	2.35	11.75b	14.75c
F-test				ns	*	*
CV %				15.40	12.70	10.80

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง พบว่า ผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูกที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมี มีความกว้างใบมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง กับการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่าการใส่หมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีความกว้างใบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง มีความกว้างใบมากที่สุดคือ 14.75 เซนติเมตร

3.4 ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง

การเก็บข้อมูลความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆมีการเก็บข้อมูล 3 ครั้ง คือ เมื่อผักกาดเขียวกวางตุ้งมีอายุ 15 วัน 30วัน และ50 วัน วิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้งอายุ 15 วัน 30วันและ50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

ทรีตเมนต์	ปริมาณปุ๋ย			ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง (เซนติเมตร) อายุ (วัน)		
	ปุ๋ยหมักใบจามจุรี (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยเคมี (กรัม/กระถาง)	15	30	50
1	0	0	0	3.50	13.75ab	15.25a
2	45	0	0	3.50	13.75ab	15.25a
3	0	45	0	3.63	13.50a	17.50a
4	22.5	22.5	0	3.75	15.50abc	18.00ab
5	0	0	0.9	3.33	17.00bc	20.50bc
6	45	0	0.45	3.50	17.75c	22.25cd
7	0	45	0.45	3.93	18.75c	23.75d
8	22.5	22.5	0.45	3.63	18.00c	22.75cd
F-test				ns	*	*
CV %				12.50	13.20	9.00

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง พบว่า ผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก ที่ไม่ใส่ปุ๋ยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีความยาวใบน้อยกว่าการใส่หมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถางมีความยาวใบมากที่สุดคือ 23.75 ใบ

3.5 ผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

การเก็บข้อมูลผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆมีการเก็บข้อมูล 1 ครั้ง คือ เมื่อผักกาดเขียวกวางตุ้งมีอายุ 50 วันหลังปลูก วิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ50วันหลังปลูกเมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

ทรีตเมนต์	ปริมาณปุ๋ย			น้ำหนักสดรวมราก (กรัม/ต้น)	น้ำหนักสดไม่รวมราก (กรัม/ต้น)
	ปุ๋ยหมักใบจามจุรี (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ยเคมี (กรัม/กระถาง)		
1	0	0	0	40.25a	34.25a
2	45	0	0	51.25ab	43.25ab
3	0	45	0	84.25cd	71.25cd
4	22.5	22.5	0	70.00bc	63.75bc
5	0	0	0.9	96.75d	85.25cd
6	45	0	0.45	105.00d	91.75d
7	0	45	0.45	99.00d	91.50d
8	22.5	22.5	0.45	131.00e	123.00e
F-test				*	*
CV %				19.10	20.00

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมรากและน้ำหนักสดไม่รวมรากผักกาดเขียวกวางตุ้งพบว่าผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูกที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีมีความน้ำหนักสดรวมราก น้ำหนักสดไม่รวมราก มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบการใส่หมักใบจามจุรีปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงกับการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่าการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง ผักกาดเขียวกวางตุ้ง มีน้ำหนักสดรวมรากและน้ำหนักสดไม่รวมรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 131.00 กรัมต่อต้น และ123.00 กรัมต่อต้น

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การวิจัย การใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 8 ทรีตเมนต์ 4 ซ้ำ ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 45 กรัมต่อกระถาง 3) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถาง 4) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถาง 5) ใส่ปุ๋ยเคมี 0.9 กรัมต่อกระถาง 6) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 45 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง 7) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 45 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง และ 8) ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถางร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถาง วัดการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วัน 30 วัน และ 50 วันหลังปลูก โดยการวัดความสูง ความยาวใบ ความกว้างใบ จำนวนใบ เก็บข้อมูลน้ำหนักสดรวมราก และน้ำหนักสดไม่รวมราก นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test: DNMRT สามารถสรุปผลและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

การใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีทำให้ผักกาดเขียวกวางตุ้งมีการเจริญเติบโตดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 22.5 กรัมต่อกระถาง ร่วมกับปุ๋ยเคมี 0.45 กรัมต่อกระถางมีความสูงมากที่สุดคือ 40.75 เซนติเมตร มีความกว้างใบ 14.75 เซนติเมตร มีน้ำหนักสดรวมราก 131.00 กรัมต่อต้น และน้ำหนักสดไม่รวมราก123.00 กรัมต่อต้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง แต่เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงกับการไม่ใส่ปุ๋ย พบว่า ผักกาดเขียวกวางตุ้งมีจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ไม่แตกต่างกัน แต่ความสูงและผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ที่ใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีความสูง29.50 - 30.25 เซนติเมตร มีน้ำหนักสดรวมราก 51.25 – 84.25 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักสดไม่รวมราก 43.25 – 71.25 กรัมต่อต้น ซึ่งผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีความสูง24.75 เซนติเมตร มีน้ำหนักสดรวมราก 40.25 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักสดไม่รวมราก 34.25 กรัมต่อต้น

2. อภิปรายผล

การใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมี ทำให้ผักกาดเขียวกวางตุ้งมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีความสูง ความกว้างใบ น้ำหนักสดรวมราก น้ำหนักสดไม่รวมรากดีกว่า การไม่ใส่ปุ๋ย ทั้งนี้เป็นเพราะ ปุ๋ยหมักใบจามจุรีปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมี มีธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปรแตสเซียม และการใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นการเพิ่มปริมาณอินทรียสารให้แก่ดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช การใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจัดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงโครงสร้างดินให้มีความโปร่งร่วนซุย มีความสามารถในการอุ้มน้ำ ช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุไอออนบวก แ ม้ว่าปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณธาตุอาหารน้อยไม่เพียงพอต่อการที่พืชนำไปใช้ ส่วนปุ๋ยเคมีมีธาตุหลักครบพืชนำใช้ได้โดยตรง แต่ปุ๋ยเคมีไม่มีสมบัติในการปรับปรุงกายภาพดิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยปราณี สีหบัณฑ์และคณะ (2551) ได้ศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตผักและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตผักคะน้า พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีที่สุด คือ 2,648.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,271 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงติดต่อกัน ค่าปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดินและอินทรียวัตถุในดินสูงขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

3.1.1 การปลูกพืชควรใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักใบจามจุรี และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ทำให้พืชมีการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี

3.1.2 การใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สามารถลดปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีได้ 50 เปอร์เซ็นต์

3.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ และพืชชนิดอื่นๆ

3.2.2 ควรศึกษาต้นทุนผลตอบแทนการทำปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในการผลิตพืช

3.3.3 ควรมีการศึกษาการผลิตพืชเชิงเกษตรอินทรีย์ โดยใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรีและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

3.3.4 ควรศึกษาการปลูกพืชในแปลงทดลองที่มีการกำหนดขนาดพื้นที่ เพื่อให้ทราบข้อมูล ต้นทุน ผลตอบแทนในการผลิตผักกาดเขียวกวางตุ้ง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน (2542) *คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินกับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ* กรุงเทพมหานคร กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน (2553) *ระเบียบกรมพัฒนาที่ดินว่าด้วยการใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานปัจจัยการผลิตทางการเกษตร พ.ศ. 2553* กรุงเทพมหานคร กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป) ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรกรมพัฒนาที่ดิน ค้นคืนวันที่ 19 มกราคม 2555 จาก www.r07.ldd.go.th/nan01/amazing/puy/main-puy.html

กรมวิชาการเกษตร (2548) *ปุ๋ยอินทรีย์การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ* พิมพ์ครั้งที่ 17 กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการเกษตร

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 10 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ธงชัย มาลา และอรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ (2541) *การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมัก* ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตกำแพงแสน) นครปฐม

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ (2547) *หลักการปลูกพืชผัก* ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปราณี สีหบัณฑ์ โสพส แซ่ลิ้ม และสุดสงวน เทียมไชสงค์ (2551) “ศึกษาปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตผักและความอุดมสมบูรณ์ของดิน” ค้นคืนวันที่ 26 กรกฎาคม 2556 จาก www r05.ldd.go.th/technical/re3_bio_2551_01. html

ไพรสน รุจิคุณ (2550) “ผลของการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) *ความอุดมสมบูรณ์ของดิน* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์

สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2550) การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้สารเร่งซุปเปอร์ พด. 1 ค้นคืนวันที่ 19 มกราคม 2555 จาก www.ldd.go.th

สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2550) ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้สารเร่ง พด. ค้นคืนวันที่ 19 มกราคม 2555 จาก www.ldd.go.th

สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร (2552) *ปุ๋ยหมัก* พิมพ์ครั้งที่ 11 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป) “การเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สำหรับการปลูกพืช” ค้นคืนวันที่ 10 ธันวาคม 2554 จาก www.ro1.ldd.go.th/bkk/Links/service/soil/pdf

หฤษฎี ภัทรดิลก (2538) “ปุ๋ยอินทรีย์” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา ดิน น้ำ และปุ๋ย* หน่วยที่ 11 นนทบุรี สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อโนชา เทพสุภรณ์กุล และกมลาภา วัฒนประพัฒน์ (2553) “ผลของการปรับปรุงบำรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักปลูกบนดินถมที่เกิดจากตะกอนดินชั้นล่าง” ค้นคืนวันที่ 19 เมษายน 2556 จาก http://www.ldd.go.th/Web_ord/ORD_G2/Data/ Project

อภิรักษ์ วิภาวิน (2549) “อิทธิพลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อผลผลิตของคะน้า” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

อุษา ศรีใส ณรงค์ ทองเหล่ และเสกสิน ศรีใส (2552) “การผลิตข้าวอินทรีย์ โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรกรมพัฒนาที่ดิน” สรุปผลการรายงานวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพมหานคร

Land Classification Divison and FAO Project Staff (1973) *Soil Interpretation Handbook for Thailand* Def. of Land Development Ministry of Agri and Coop Bangkok.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจากผลการวิเคราะห์ดิน

ตารางที่ ก 1 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน 2542)

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	การอิ่มตัวด้วยประจุที่เป็นด่าง (%)	ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cmol/kg)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)
ต่ำ	<1.5	< 35	<10	<10	< 60
ปานกลาง	1.5 – 3.5	35-75	10 - 20	10-25	60-90
สูง	> 3.5	> 75	> 20	> 25	> 90

ตารางที่ ก 2 ชั้นมาตรฐานของค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe , dS/m) (Land Classification Division and FAO Project Staff , 1973)

ระดับ	ความเค็ม	ECe , dS/m
ต่ำมาก	ไม่เค็ม	> 0-2
ต่ำ	เค็ม	> 2-4
ปานกลาง	เค็มปานกลาง	> 4-8
สูง	เค็มมาก	> 8-16
สูงมาก	เค็มมากที่สุด	> 16

ตารางที่ ก 3 ชั้นมาตรฐานระดับปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction, pH) ดิน: น้ำ 1:1

(Land Classification Division and FAO Project Staff , 1973)

ระดับ	pH
กรดรุนแรงมาก (Very extremely acid)	< 4.0
กรดรุนแรง (Extremely acid)	4.0-4.4
กรดจัดมาก (Very strongly acid)	4.6-5.0
กรดจัด (Strongly acid)	5.1-5.5
กรดปานกลาง (Medium acid)	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย (Slightly acid)	6.1-6.5
กลาง (Neutral)	6.6-7.3
ด่างเล็กน้อย (Mildly alkaline)	7.4-7.8
ด่างปานกลาง (Moderately alkaline)	7.9-8.4
ด่างจัด (Strongly alkaline)	8.5-9.0
ด่างจัดมาก (Very Strongly alkaline)	>90

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA)

ตารางที่ ข 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.309[a]	7	.473	1.074	.410
Intercept	1010.251	1	1,010.251	2.296	.000
tr	3.309	7	.473	1.074	.410
Error	10.560	24	.440		
Total	1024.120	32			
Corrected Total	13.869	31			

ตารางที่ ข 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	222.000[a]	7	31.714	4.276	.003
Intercept	22472.000	1	22472.00	3.030	.000
tr	222.000	7	31.714	4.276	.003
Error	178.000	24	7.417		
Total	22872.000	32			
Corrected Total	400.000	31			

ตารางที่ ข 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	719.375[a]	7	102.768	19.653	.000
Intercept	34191.125	1	3,4191.125	6.539	.000
tr	719.375	7	102.768	19.653	.000
Error	125.500	24	5.229		
Total	35036.000	32			
Corrected Total	844.875	31			

ตารางที่ ข 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.375[a]	7	.054	.857	.553
Intercept	820.125	1	820.125	1.312	.000
tr	.375	7	.054	.857	.553
Error	1.500	24	.062		
Total	822.000	32			
Corrected Total	1.875	31			

ตารางที่ ข 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	34.719[a]	7	4.960	2.257	.065
Intercept	2719.531	1	2719.531	1.237	.000
tr	34.719	7	4.960	2.257	.065
Error	52.750	24	2.198		
Total	2807.000	32			
Corrected Total	87.469	31			

ตารางที่ ข 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	96.375[a]	7	13.768	5.462	.001
Intercept	4851.125	1	4851.125	1.924	.000
tr	96.375	7	13.768	5.462	.001
Error	60.500	24	2.521		
Total	5008.000	32			
Corrected Total	156.875	31			

ตารางที่ ข 7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.227[a]	7	.032	.249	.968
Intercept	176.250	1	176.250	1.350	.000
tr	.227	7	.032	.249	.968
Error	3.132	24	.131		
Total	179.610	32			
Corrected Total	3.360	31			

ตารางที่ ข 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	41.219[a]	7	5.888	3.306	.013
Intercept	3507.031	1	3,507.031	1.969	.000
tr	41.219	7	5.888	3.306	.013
Error	42.750	24	1.781		
Total	3591.000	32			
Corrected Total	83.969	31			

ตารางที่ ข 9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	83.719[a]	7	11.960	6.875	.000
Intercept	4777.531	1	4777.531	2.746	.000
tr	83.719	7	11.960	6.875	.000
Error	41.750	24	1.740		
Total	4903.000	32			
Corrected Total	125.469	31			

ตารางที่ ข 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.939[a]	7	.134	.662	.701
Intercept	413.281	1	413.281	2.041	.000
tr	.939	7	.134	.662	.701
Error	4.860	24	.202		
Total	419.080	32			
Corrected Total	5.799	31			

ตารางที่ ข 11 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	129.000[a]	7	18.429	4.134	.004
Intercept	8192.000	1	8192.000	1.837	.000
tr	129.000	7	18.429	4.134	.004
Error	107.000	24	4.458		
Total	8428.000	32			
Corrected Total	236.000	31			

ตารางที่ ข 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	317.969[a]	7	45.424	14.782	.000
Intercept	12051.281	1	12051.281	3.922	.000
tr	317.969	7	45.424	14.782	.000
Error	73.750	24	3.073		
Total	12443.000	32			
Corrected Total	391.719	31			

ตารางที่ ข 13 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตน้ำหนักสดรวมรากผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	24,865.875[a]	7	3,552.268	13.539	.000
Intercept	229,503.125	1	229,503.125	874.714	.000
tr	24,865.875	7	3,552.268	13.539	.000
Error	6,297.000	24	262.375		
Total	260,666.000	32			
Corrected Total	31162.875	31			

ตารางที่ ข 14 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตน้ำหนักสดไม่รวมรากผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23,076.500[a]	7	3,296.643	14.247	.000
Intercept	182,408.000	1	182,408.00	788.294	.000
tr	23,076.500	7	3,296.643	14.247	.000
Error	5553.500	24	231.396		
Total	211,038.000	32			
Corrected Total	28,630.000	31			

ภาคผนวก ค

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์
โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT

ตารางที่ ค 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset	
			1	2
Duncan[a]	5	4	5.1250	
	1	4	5.3750	5.3750
	6	4	5.4500	5.4500
	2	4	5.5000	5.5000
	3	4	5.6250	5.6250
	8	4	5.7500	5.7500
	7	4	5.8750	5.8750
	4	4		6.2500
	Sig.		.175	.115

ตารางที่ ค 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset				
			1	2	3	4	5
Duncan[a]	1	4	22.25				
	3	4	24.00	24.00			
	4	4	24.75	24.75	24.75		
	2	4	25.00	25.00	25.00	25.00	
	6	4		28.25	28.25	28.25	28.25
	5	4			29.00	29.00	29.00
	8	4				29.25	29.25
	7	4					29.50
	Sig.		.204	.053	.053	.053	.560

ตารางที่ ค 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความสูงผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset				
			1	2	3	4	5
Duncan[a]	1	4	24.75				1
	2	4		29.50			2
	4	4		30.00			4
	3	4		30.25			3
	5	4			33.75		5
	7	4			35.25		7
	6	4			37.25		6
	8	4				40.75	8
	Sig.		1.000	.666	.050	1.000	Sig.

ตารางที่ ค 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset
			1
Duncan[a]	1	4	5.00
	2	4	5.00
	3	4	5.00
	4	4	5.00
	7	4	5.00
	8	4	5.00
	5	4	5.25
	6	4	5.25
	Sig.		.232

ตารางที่ ค 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset		
			1	2	3
Duncan[a]	1	4	7.75		
	2	4	8.00	8.00	
	6	4	8.75	8.75	8.75
	8	4	8.75	8.75	8.75
	3	4	9.50	9.50	9.50
	7	4	9.75	9.75	9.75
	4	4		10.25	10.25
	5	4			11.00
	Sig.		.104	.068	.068

ตารางที่ ค 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT จำนวนใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset			
			1	2	3	4
Duncan[a]	1	4	10.00			
	2	4	10.00			
	7	4	11.75	11.75		
	3	4	12.00	12.00	12.00	
	4	4	12.00	12.00	12.00	
	8	4		13.25	13.25	13.25
	5	4			14.50	14.50
	6	4				15.00
	Sig.		.122	.234	.051	.153

ตารางที่ ค 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset
			1
Duncan[a]	2	4	2.250
	4	4	2.250
	6	4	2.250
	8	4	2.350
	1	4	2.375
	5	4	2.375
	3	4	2.450
	7	4	2.475
	Sig.		.452

ตารางที่ ค 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset	
			1	2
Duncan[a]	1	4	9.00	
	2	4	9.25	
	3	4	9.50	
	4	4	9.75	9.75
	6	4	11.00	11.00
	5	4		11.75
	7	4		11.75
	8	4		11.75
	Sig.		.068	.068

ตารางที่ ค 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset		
			1	2	3
Duncan[a]	1	4	9.75		
	2	4	10.75	10.75	
	4	4	11.25	11.25	
	6	4		12.00	
	5	4		12.25	
	3	4		12.50	
	7	4			14.50
	8	4			14.75
	Sig.		.141	.104	.791

ตารางที่ ค 10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 15 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset
			1
Duncan[a]	5	4	3.325
	1	4	3.500
	2	4	3.500
	6	4	3.500
	3	4	3.625
	8	4	3.625
	4	4	3.750
	7	4	3.925
	Sig.		.114

ตารางที่ ค 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 30 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset		
			1	2	3
Duncan[a]	3	4	13.50		
	1	4	13.75	13.75	
	2	4	13.75	13.75	
	4	4	15.50	15.50	15.50
	5	4		17.00	17.00
	6	4			17.75
	8	4			18.00
	7	4			18.75
	Sig.		.232	.056	.061

ตารางที่ ค 12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset			
			1	2	3	4
Duncan[a]	1	4	15.25			
	2	4	15.25			
	3	4	17.50			
	4	4	18.00	18.00		
	5	4		20.50	20.50	
	6	4			22.25	22.25
	8	4			22.75	22.75
	7	4				23.75
	Sig.		.052	.055	.098	.264

ตารางที่ ค 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ผลผลิตน้ำหนักสดรวมรากผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset				
			1	2	3	4	5
Duncan[a]	1	4	40.25				
	2	4	51.25	51.25			
	4	4		70.00	70.00		
	3	4			84.25	84.25	
	5	4				96.75	
	7	4				99.00	
	6	4				105.00	
	8	4					131.00
	Sig.		.346	.115	.225	.109	1.000

ตารางที่ ค 14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test : DNMRT ผลผลิตน้ำหนักสดไม่รวมรากผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 50 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยเคมี ในอัตราต่างๆ

	tr	N	Subset				
			1	2	3	4	5
Duncan[a]	1	4	34.25				
	2	4	43.25	43.25			
	4	4		63.75	63.75		
	3	4			71.25	71.25	
	5	4			85.25	85.25	
	7	4				91.50	
	6	4				91.75	
	8	4					123.00
	Sig.		.411	.069	.070	.092	1.000

ภาคผนวก ง

ภาพเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยหมักใบจามจุรี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 1 การเพาะเมล็ดผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 2 การปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 3 การเจริญเติบโตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 4 การวัดความกว้างใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 5 การวัดความยาวใบผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 6 ผลผลิตผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ภาพที่ 7 การชั่งน้ำหนักไม่รวมรากผักกาดเขียวกวางตุ้ง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายอนันต์ มากน้อยแถม
วัน เดือน ปีเกิด	14 มิถุนายน 2500
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
ประวัติการศึกษา	เกษตรศาสตร์บัณฑิต (การผลิตพืช) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2549
สถานที่ทำงาน	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพ ฯ 10300
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่บริการวิทยาศาสตร์ (เกษตร) P8