

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชา พืชสวน

เรื่อง

เปรียบเทียบปุ๋ยชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่าย  
(Comparison of Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Chive)

โดย

นาย เพลี้ยว คำประภา

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

(รศ. ดร. สมชาย กกล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 16 เดือน ๕ - ๑ พ.ศ. 2550

(รศ. ภัญชณา มีแก้วอุษร)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ 14 เดือน ๕ พ.ศ. 2550

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. ดร. สมชาย กกล้าหาญ)

วันที่ 1๒ เดือน ๕ - ๑ พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา พืชสวน

เรื่อง

เปรียบเทียบปุ๋ยชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่าย  
(Comparison of Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Chive)

โดย

นาย เพ็ญวิภา คำประภา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ

รศ. ภัณฑิลา มีแก้วกฤษ

๒๐๖๗

๒๖ ๙๕/๒๗

๒๕๕๙

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 73558

วัน,เดือน,ปี..... 20 ก.ค. 2550

เสนอ

ภาควิชา พืชสวน

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

|               |
|---------------|
| b. 112 ๑๕๕ 30 |
| i. ....       |

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อเรื่อง      เปรียบเทียบปุ๋ยชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่าย  
 (Comparison of Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Chive)

ชื่อนักศึกษา      นาย เพ็ญวิฑู คำประภา  
 รหัสประจำตัว      48045066  
 สาขาวิชา      เทคโนโลยีการผลิตพืช  
 ภาควิชา      พืชสวน  
 คณะ      เทคโนโลยีการเกษตร  
 อาจารย์ที่ปรึกษา      รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม      รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษกร

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบปุ๋ยชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่าย โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 8 วิธีการ ได้แก่ 46-0-0, 18-12-6, 12-24-12, 8-24-24, 46-0-0+18-12-6, 46-0-0+12-24-12, 46-0-0+8-24-24 และไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) วิธีการละ 4 ซ้ำ ทำการทดลองที่ แปลงปฏิบัติงานพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การทดลองพบว่ากุยช่ายที่ได้รับปุ๋ยสูตร 12-24-12 ให้จำนวนต้นต่อกอมากที่สุดคือ 9.68 ต้น/กอ ในขณะที่ control ให้จำนวนต้นต่อกอน้อยที่สุดคือ 5.68 ต้น/กอ กุยช่ายได้รับปุ๋ยสูตร 46-0-0 ให้ความสูงมากที่สุดคือ 39.0 เซนติเมตร ส่วน control ให้ความสูงต่ำสุดคือ 33.75 เซนติเมตร การให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0+12-24-12 ให้น้ำหนักต้นสูงสุดคือ 11.02 กรัม/ต้น ในขณะที่ control ให้น้ำหนักต่อคั้นน้อยที่สุดคือ 4.10 กรัม/คั้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** Comparison of Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Chive  
**Student** Mr. Phliao Khamprapha  
**Student ID** 48045066  
**Major** Plant Production Technology  
**Department** Horticulture  
**Faculty** Agricultural Technology  
**Adviser** Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan  
**Co-adviser** Assoc. Prof. Punchana Meekaewkunchorn

### Abstract

Comparison of Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Chive. The experimental design was Completely Randomized Design (CRD) 8 treatments and 4 replications, as followed 46-0-0, 18-12-6, 12-24-12, 8-24-24, 46-0-0+18-12-6, 46-0-0+12-24-12, 46-0-0+8-24-24 and no fertilizer (control). It was done in October 2006 to January 2007 at King Monkut's Institute of Technology Ladkrabang. The result showed that Chinese Chive applied by 12-24-12 had the most number of stem 9.68 stems, while the least got from control 5.68 stems. Chinese Chive received 46-0-0 showed the highest height of 39.0 centimeters, while the shortest got from control 35.75 centimeters. Chinese Chive applied by 46-0-0+12-24-12 showed the highest weight of 11.02 grams/tree, while the control gave the lowest weight of 4.10 grams/tree and showed significant by difference.

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ ต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ สมชาย กล้าหาญ ที่ทำให้การทำปัญหาพิเศษเป็นไปด้วยความราบรื่นให้คำปรึกษา ตลอดจนคำแนะนำในการทำปัญหาพิเศษ เช่นเดียวกับอาจารย์ ภัณฑนา มีแก้วกฤษณ์ ให้คำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ตั้งแต่เริ่มทำการวางแผนการทดลอง ให้ความรู้ คำแนะนำในงานทดลอง ทั้งนี้ อาจารย์ ภัณฑนา มีแก้วกฤษณ์ ยังได้สอนให้เป็นคนดีมีสมาธิเพื่อชีวิตที่มีความสุขอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่า ที่นอกเหนือจากบทเรียนขอขอบพระคุณ อาจารย์คณะฟิสิกส์ส่วนที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ การอบรมสั่งสอน คำแนะนำต่างๆ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษและการเรียนตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ ให้คำแนะนำตักเตือนและในทุกๆที่อาจารย์ทุกคนให้มาตั้งแต่เริ่มแรกของชีวิตการศึกษา จนถึงปัจจุบัน และสิ่งที่ยังไม่ได้เลยก็ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่เป็นพรหมของบุตรอย่างแท้จริงทั้งให้กำเนิด ว่ากล่าวตักเตือน อบรมสั่งสอนความรักที่บริสุทธิ์และจริงใจอย่างเป็นที่สุดคงหาได้ทีนี้ที่เดียว ขอขอบคุณพี่ๆทุกคนที่เป็นห่วงเป็นใยและให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณทุกคนที่ให้สิทธิในการตัดสินใจทำอะไรต่างๆมากมาย ขอขอบคุณทุกแรงผลักดัน กำลังใจความหวังดีจากทุกคนที่รู้จักขอบใจเพื่อนๆทุกคนที่ลำบาก หัวเราะ สนุกสนาน ร่วมกันมาโดยตลอด

เพ็ญวิภา คำประภา

กุมภาพันธ์ 2550

## สารบัญ

|                             | หน้า |
|-----------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....        | ก    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....     | ข    |
| คำนิยม.....                 | ค    |
| สารบัญตาราง.....            | จ    |
| สารบัญภาพ.....              | ฉ    |
| สารบัญตารางภาคผนวก.....     | ช    |
| สารบัญภาพภาคผนวก.....       | ซ    |
| คำนำ.....                   | 1    |
| วัตถุประสงค์.....           | 2    |
| การตรวจเอกสาร.....          | 3    |
| กฤษฎาัย.....                | 3    |
| ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....    | 3    |
| ประโยชน์ทางการเกษตร.....    | 4    |
| ฤทธิ์ทางเภสัชศาสตร์.....    | 4    |
| ธาตุอาหารพืช.....           | 5    |
| ธาตุไนโตรเจน.....           | 6    |
| ธาตุฟอสฟอรัส.....           | 7    |
| ธาตุโพแทสเซียม.....         | 8    |
| อุปกรณ์และวิธีการทดลอง..... | 10   |
| อุปกรณ์.....                | 10   |
| วิธีการทดลอง.....           | 10   |
| ผลการทดลอง.....             | 12   |
| วิจารณ์ผลการทดลอง.....      | 17   |
| สรุปผลการทดลอง.....         | 19   |
| เอกสารอ้างอิง.....          | 20   |
| ภาคผนวก.....                | 21   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 1. เปรียบเทียบการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 1 เดือน.....            | 12   |
| 2. เปรียบเทียบการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 2 เดือน.....            | 13   |
| 3. เปรียบเทียบการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน.....            | 13   |
| 4. เปรียบเทียบเปรียบเทียบความสูงของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน.....  | 15   |
| 5. เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยค้ำต้นของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน..... | 15   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

| ตารางภาคผนวก  | หน้า |
|---|------|
| 1. ข้อมูลการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 1 เดือน.....                   | 22   |
| 2. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการแตกกอของกุยช่ายอายุ 1 เดือน..... | 22   |
| 3. ข้อมูลการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 2 เดือน.....                   | 23   |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการแตกกอของกุยช่ายอายุ 2 เดือน..... | 23   |
| 5. ข้อมูลการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน.....                   | 24   |
| 6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการแตกกอของกุยช่ายอายุ 3 เดือน..... | 24   |
| 7. ข้อมูลความสูงของกุยช่าย.....                                     | 25   |
| 8. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติความสูงของกุยช่าย.....                 | 25   |
| 9. ข้อมูลน้ำหนักของกุยช่าย.....                                     | 26   |
| 10. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติน้ำหนักของกุยช่าย.....                | 26   |

## สารบัญภาพภาคผนวก

| ภาพผนวก                                     | หน้า |
|---|------|
| 1. แสดงขนาดของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน..... | 27   |
| 2. แปลงทดลอง.....                           | 27   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบปุ๋ยชนิดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่าย  
(Comparison of Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Chive)

คำนำ

กุยช่ายเป็นพืชผักที่บริโภคส่วนของลำต้น ใบและดอก โดยรับประทานเป็นผักสดหรือประกอบอาหารได้หลายอย่าง มีสรรพคุณทางสมุนไพรด้วย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allium tuberosum* ชื่อสามัญ: Chinese chive มีชื่อที่เรียกกันตามท้องถิ่นว่ากุ้ยฉ่าย หอมเป็น หัวชู อยู่ในวงศ์ Amaryllidaceae กุยช่ายเป็นพืชล้มลุก (Herb) ชอบเกิดที่ต่ำ ดูเผินๆคล้ายหญ้า เพราะมีใบตั้งตรงสูงประมาณ 1 ฟุต ส่วนปลายใบแบนกว้าง 5 มิลลิเมตรเท่านั้น ซึ่งกุยช่ายมีสรรพคุณทางยาและโภชนาการมากมายดังเช่น มีแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งทำงานสัมพันธ์กันในการสร้างกระดูกให้แข็งแรง มีธาตุเหล็กและวิตามินบี และวิตามินซี มีเบต้า-แคโรทีน อีกทั้งยังช่วยดักจับสารพิษ และของที่ร่างกายไม่พึงประสงค์ ซึ่งตกค้างในลำไส้ออกมาทิ้ง ทำให้สุขภาพแข็งแรง ผิวพรรณผุดผ่อง และลดโอกาสการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ จะเห็นได้ว่าสรรพคุณนานาประโยชน์ของกุยช่าย มีมากมายอีกทั้งในปัจจุบันการให้ความสำคัญในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมีมาก และกุยช่ายก็เป็นพืชผักสมุนไพรที่ทุกคนสามารถหาซื้อเองได้ตามท้องตลาด โดยสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่างเช่น ก๋วยเตี๋ยว ผัดไทย ขนมผักกาด ถั่วงอกเต้าหู้ ข้าวต้ม หมี่กะทิ ขนมกุยช่ายเป็นต้น แต่ด้วยการผลิตกุยช่ายมีการแตกกอซ้ำทำให้ใช้ระยะเวลาในการปลูกค่อนข้างนาน จึงได้มีการทดลองการใช้ปุ๋ยเคมี ต่อการปลูกกุยช่าย เพื่อให้เป็นความรู้และให้ข้อมูลที่ใช้ประกอบการปลูกกุยช่ายต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการแตกกอของกุยช่าย
2. เพื่อทราบผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตของกุยช่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การตรวจเอกสาร

#### กุยช่าย

กุยช่ายเป็นผักที่บริโภคส่วนของลำต้น ใบและดอก โดยรับประทานเป็นผักสดหรือประกอบอาหารได้หลายอย่าง มีสรรพคุณทางสมุนไพรด้วย

ชื่อวิทยาศาสตร์: Allium tuberosum

ชื่อสามัญ: Chinese chive

ชื่อสามัญไทย: กุยช่าย

ชื่อพื้นเมือง: คู้ยฉ่าย หอมแป้น หัวชู

วงศ์: Amaryllidaceae

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กุยช่ายเป็นพืชล้มลุก (Herb) ชอบเกิดที่ต่ำ ฤดูฝนจะลึบหญ้า เพราะมีใบตั้งตรงสูงกว่า 1 ฟุต ส่วนปลายใบแบนกว้าง 5 มิลลิเมตรเท่านั้น

#### ราก

ระบบรากฝอย (Fibrous root system)

#### ลำต้น

มีลำต้นใต้ดิน (Underground stem) เป็นเหง้าเล็กๆ (Bulb) มีข้อปล้องสั้นมาก ตามข้อปล้องมีใบเกล็ด (scale leaf or cataphyll) ซ้อนกันหลายชั้นห่อหุ้มลำต้นเอาไว้จนเห็นเป็นหัวขึ้นมา ใบเกล็ดจะทำหน้าที่สะสมอาหาร ในขณะที่ส่วนของลำต้นไม่มีอาหารสะสมอยู่ ส่วนล่างของลำต้นจะมีรากกระจุกอยู่และแตกกอได้

ใบ เป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) ลักษณะยาวแบนเนื้อใบนุ่ม เรียงสลับรูปขอบขนานโคนก้านใบแผ่เป็นกาบบางเหนียว สีขาวซ้อนสลับกันหุ้มหัวใต้ดินเอาไว้

#### ดอก

ดอกช่อแบบซี่ร่ม (Umbel) ก้านดอกย่อยทุกก้านยาวเท่ากัน และออกจากจุดเดียวกัน ทำให้ดอกมีลักษณะคล้ายร่ม ก้านช่อดอกกลม ดอกสีขาวกลิ่นหอม ออกใบที่ระดับเดียวกันที่ปลายก้านช่อดอก ก้านดอกยาวเท่ากัน มีใบประดับหุ้มช่อดอกเมื่อดอกเจริญขึ้นจะแตกออกเป็นริ้วสีขาว กลีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกสีขาวโคนติดกัน ปลายแยก กลางกลีบด้านนอกมีสันหรือเส้นเขียวอ่อนจากโคนกลีบไปหาปลาย

**ผล**

ผลกลมแบนแบบ loculicidal capsule ภายในมี 3 ช่อง เมื่อแก่จะแตกตามตะเข็บ มีเมล็ด 1-2 เมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาล

### ประโยชน์ทางการเกษตร

- ยับยั้งการเกิด pollen tube
- สารสกัดมีฤทธิ์ในการไล่แมลง

### ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

กุยช่ายมีแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งทำงานสัมพันธ์กันในการ สร้างกระดูกให้แข็งแรง มีธาตุเหล็กและวิตามินบี และวิตามินซี มีเบต้า-แคโรทีน อีกทั้งยังช่วยดักจับสารพิษ และของที่ร่างกายไม่พึงประสงค์ ซึ่งตกค้างในลำไส้ออกมาทิ้ง ทำให้สุขภาพแข็งแรง ผิวพรรณผุดผ่อง และลดโอกาสการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ (มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย และสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545)

คุณค่าทางอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม

|              |       |            |
|--------------|-------|------------|
| ต้น          |       |            |
| พลังงาน      | 18    | กิโลแคลอรี |
| โปรตีน       | 2.3   | กรัม       |
| ไขมัน        | 0.3   | กรัม       |
| คาร์โบไฮเดรต | 4.1   | กรัม       |
| แคลเซียม     | 98    | มิลลิกรัม  |
| ฟอสฟอรัส     | 46    | มิลลิกรัม  |
| เหล็ก        | 1.5   | มิลลิกรัม  |
| วิตามินบี 1  | 0.03  | มิลลิกรัม  |
| วิตามินบี 2  | 0.21  | มิลลิกรัม  |
| วิตามินซี    | 15    | มิลลิกรัม  |
| เบต้าแคโรทีน | 136.9 | RE         |
| ใยอาหาร      | 3.9   | กรัม       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ดอก**

|              |        |            |
|--------------|--------|------------|
| พลังงาน      | 38     | กิโลแคลอรี |
| โปรตีน       | 2.7    | กรัม       |
| ไขมัน        | 0.2    | กรัม       |
| คาร์โบไฮเดรต | 6.3    | กรัม       |
| แคลเซียม     | 31     | มิลลิกรัม  |
| ฟอสฟอรัส     | 62     | มิลลิกรัม  |
| เหล็ก        | 1.6    | มิลลิกรัม  |
| วิตามินบี 1  | 0.04   | มิลลิกรัม  |
| วิตามินบี 2  | 0.21   | มิลลิกรัม  |
| วิตามินซี    | 13     | มิลลิกรัม  |
| เบต้าแคโรทีน | 152.92 | RE         |
| ใยอาหาร      | 3.4    | กรัม       |

(ที่มา : มหัทศจรยศักดิ์ 108, 2545)

**ธาตุอาหารพืช**

ธาตุอาหารพืช คือ ธาตุหรือกลุ่มธาตุที่พืชดูดคั่งนำเข้าไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต และเพื่อนำไปสร้างอาหารแลเนื้อเยื่อของพืชเอง

สิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์และพืช จะต้องการอาหารสำหรับการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่ได้ไปจนครบวงจรชีวิต คือสามารถให้ลูกออกดอกออกผล อาหารที่สิ่งมีชีวิตต้องการ อาจอยู่ในสภาพที่ได้รับการปรุงแต่งสำเร็จรูปหรือยังอยู่ในสภาพที่เป็นวัตถุดิบ เช่น ธาตุชนิดต่างๆ น้ำ อากาศ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับพืชเมื่อวัตถุดิบต่างๆ เหล่านี้ถูกพืชนำเข้าไปแล้วจะถูกปรุงแต่งให้เป็นอาหารพืชต่อไป

**ชนิดของธาตุอาหารพืช**

ในปัจจุบันได้ค้นพบและรู้จักธาตุชนิดต่างๆ เป็นจำนวนมาก ประกอบกับการศึกษาวิชาการเกี่ยวกับธาตุอาหาร ได้รับความสนใจต่อเนื่องกันมานับเป็นร้อยปีที่ผ่านมาแล้ว และความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ได้ถูกนำมาประกอบการศึกษาเรื่องดังกล่าวทำให้เป็นที่รู้จักกันว่า ธาตุชนิดต่างๆ ที่ถูกค้นพบในโลกทุกธาตุ ไม่ได้เป็นธาตุอาหารพืช ทั้งหมด จะมีอยู่เฉพาะบางธาตุเท่านั้นที่ถูกจัดว่าเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช หรือที่เรียกกันว่า essential

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

elements ซึ่งมีหลักที่ใช้ในการพิจารณา ว่าธาตุชนิดใดเป็น essential elements สำหรับพืช และการยอมรับหลักการดังกล่าวกันโดยทั่วไปดังนี้

1. ถ้าพืชได้รับธาตุอาหารนั้นในปริมาณที่ไม่เพียงพอ หรือกล่าวว่าพืชขาดธาตุนั้น จะมีผลทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นปกติหรือดำรงชีวิตอยู่ได้จนครบวงจรชีวิต กล่าวคือพืชตายเสียก่อนที่จะออกดอกออกผล
2. ถ้าพืชได้รับธาตุนั้นเป็นปริมาณที่ไม่เพียงพอ พืชจะแสดงอาการผิดปกติออกมาให้เห็น และเป็นลักษณะอาการ โดยเฉพาะของการขาดธาตุแต่ละชนิดดังกล่าว ลักษณะอาการผิดปกติของพืชสามารถที่จะป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นได้ หรือเมื่อเกิดขึ้นแล้วแต่ยังไม่รุนแรง จะแก้ไขได้โดยการเพิ่มธาตุอาหารนั้นแต่เพียงอย่างเดียวให้แก่พืช
3. ธาตุนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเป็นธาตุอาหารของพืช คือธาตุนั้นไปใช้ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ผลิดอกออกผลอย่างแท้จริง

จากหลักการที่ใช้ประกอบการพิจารณาธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช ปัจจุบันพบว่ามียอยู่ 16 ธาตุคือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) โบรอน (B) โมลิบดีนัม (Mo) และคลอรีน (Cl)

### แหล่งที่มาของธาตุอาหารพืช

ธาตุ C H และ O ที่เป็นองค์ประกอบประมาณ 95% ของน้ำหนักแห้งของพืชนั้นพืชจะได้รับมาจากอากาศ ในรูปของก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ซึ่งสภาพปกติของธรรมชาติ โดยทั่วไป พืชจะได้รับธาตุทั้ง 3 ชนิดเป็นปริมาณที่เพียงพอ สำหรับการดำรงชีวิตอยู่แล้วทั้งนี้ เนื่องจากน้ำและอากาศเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่ทั่วทุกแห่ง จึงไม่ขอกกล่าวในรายละเอียดอีกต่อไป ปัญหาที่พบคือพืชมักได้รับธาตุอาหารที่เหลืออีก 13 ธาตุ จากดินเป็นปริมาณที่ไม่เพียงพอ โดยที่มีความรุนแรงของการขาดธาตุอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ในแต่ละชนิดของดิน ปัญหาที่พบกันโดยเสมอเฉพาะที่ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกพืชติดต่อกันมาเป็นเวลานาน มักจะมีธาตุ N P และK เป็นปริมาณที่ให้พืชใช้ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งต้องเพิ่มเติมลงไปดินในรูปของปุ๋ย

### ธาตุไนโตรเจน

ธาตุไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบหลายชนิดในพืช เช่น โปรตีน คลอโรฟิลล์ กรดนิวคลีอิก และวิตามินเป็นต้น เมื่อพืชได้รับธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่พอเหมาะเพียงแล้วพืชจะมีการเจริญเติบโตที่ดีมีความแข็งแรง โดยเฉพาะใบพืชมีขนาดใหญ่ขึ้นมีสีเขียวเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะแรกของการเจริญเติบโตในโตรเจนจะเป็นธาตุที่ส่งเสริมให้พืชสามารถโตได้เร็ว นอกจากนั้นยังช่วยให้ผลผลิตของพืช มีคุณภาพที่ดี โดยเฉพาะพืชผักสวนครัวที่ใช้ใบ ลำต้น และหัวเป็นอาหาร พืชที่ให้น้ำตาลเช่น อ้อยและหัวผักกาดหวาน เมื่อได้รับไนโตรเจนเป็นปริมาณที่สูงเกินไปจะทำให้ให้น้ำตาลในพืชสูง พืชที่ให้เส้นใยเช่น ฝ้าย ป่านและปอ บางครั้งถ้าได้รับไนโตรเจนเป็นปริมาณที่สูงมากเกินไป จะทำให้คุณภาพของเส้นใยไม่ดี จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า ไนโตรเจนจะมีความสำคัญต่อผลผลิตและคุณภาพของพืช ซึ่งพืชต้องการธาตุไนโตรเจนเป็นปริมาณที่มาก รองลงมาจาก คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน

อาการผิดปกติเมื่อพืชขาดธาตุไนโตรเจน พืชจะแสดงออกที่ใบแก่หรือใบที่มีอายุมากกว่า กล่าวคือ ใบจะสูญเสียสีเขียวโดยเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ทั้งที่ตามสมควรแล้วถ้าพืชได้รับปริมาณไนโตรเจนที่เพียงพอ ใบควรจะมิสีเขียวเป็นปกติอยู่ การที่พืชสูญเสียสีเขียวไป เราอาจเรียกลักษณะที่เกิดขึ้นดังกล่าวว่า คลอโรซิส (Chlorosis) กรณีขาดไนโตรเจนนี้ ใบจะมีสีเหลืองปนส้ม ปลายใบและขอบใบจะค่อยๆแห้ง และถูกลามเข้ามาเรื่อยๆจนในที่สุด ใบที่แสดงอาการผิดปกติจะร่วงหล่นออกจากลำต้นก่อนกำหนดที่ควรจะหล่น อาการผิดปกตินอกเหนือไปจาก ที่แสดงออกให้เห็นที่ใบแก่ของพืชแล้ว ในส่วนอื่นๆของพืชก็อาจแสดงอาการได้พร้อมกันกับใบ ลำต้นอาจมีสีเหลือง บางครั้งก็มีสีชมพูเจือปนอยู่ด้วย ลำต้นพอมสูงกิ่งก้านอาจลีบเล็ก มีจำนวนน้อยพืชเติบโตช้ามาก

#### ธาตุฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบหรือสะสมอยู่ในพืชเป็นปริมาณที่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน โพแทสเซียมและแคลเซียม แต่จะสูงกว่าแมกนีเซียมและกำมะถัน สารประกอบอินทรีย์ของพืชหลายชนิดมีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ดังจะกล่าวต่อไปนี้

1. ไฟติน(Phytin) เป็นสารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ โดยสารประเภทนี้โดยส่วนใหญ่จะสะสมอยู่ในเมล็ดพืช ซึ่งจะเป็แหล่งสะสมของฟอสฟอรัส ให้พืชได้ใช้ในการที่เมล็ดงอกเป็นต้นอ่อน เพราะช่วงระยะเริ่มแรกเมื่อพืชงอกขึ้นมาจะยังคงมีระบบรากที่หาอาหารไม่ได้จากธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดิน
2. ฟอสโฟไลปิด (Phospholipids) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบ ของเซลล์พืช
3. นิวคลีโอโปรตีน (Nucleoprotein) เป็นสารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ จะเกี่ยวข้องอยู่กับการสร้างองค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ การแบ่ง เซลล์ และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
4. เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ Enzyme หลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญหรือหน้าที่ของฟอสฟอรัส ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยทั่วไป กล่าวคือ ได้ส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากฝอยและรากแขนงในระยะแรกๆ ของการเจริญเติบโต ช่วยให้รากคิงคูดรากูโปเทสซึมเข้ามาใช้ประโยชน์มากขึ้นช่วยแก้ผลเสียเนื่องจากพืชได้รับธาตุไนโตรเจนมากเกินไป ช่วยในการออกดอกและสร้างเมล็ด ของพืชทำให้พืชแก่เร็วขึ้น ทำให้ผลผลิตของพืชมีคุณภาพดีขึ้นและช่วยทำให้พืชแข็งแรง มีความต้านทานต่อโรคและแมลง

การแสดงอาการขาดธาตุฟอสฟอรัส มีอาการผิดปกติที่ส่วนแก่หรือที่มีอายุมากกว่าของพืช ที่พบกันเสมอคือใบแก่หรือบริเวณส่วนล่างของลำต้นจะเปลี่ยนจากสีเขียวไปเป็นสีม่วง ถ้าเกิดรุนแรงมากขึ้นใบก็จะหลุดร่วงจากลำต้น ก่อนที่ควรจะเป็น บางครั้งลำต้นของพืชอาจมีลักษณะเป็นสีแดงอมม่วง นอกจากนั้นพืชจะแคระแกร็น บางครั้งลำต้นอาจบิดเป็นเกลียว เนื้อไม้จะแข็งแต่เปราะและหักง่าย ดอกและผลที่ออกมาจะไม่สมบูรณ์ ถ้าเกิดขาดธาตุนี้ในช่วงออกดอก สร้างผลหรือเมล็ด ถ้าขาดรากจะพบว่ารากจะไม่เจริญเติบโตและแพร่กระจายเท่าที่ควร

#### ธาตุโพแทสเซียม

ธาตุโพแทสเซียมที่อยู่ในพืชมีความแตกต่างจากธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและอีกหลายๆ ธาตุ เนื่องจากโพแทสเซียมไม่ได้เป็นองค์ประกอบอยู่ในโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ในพืช หน้าที่ของโพแทสเซียมในพืชจะเกี่ยวข้องกับ การทำงานของกระบวนการ ทางด้านสรีระวิทยาของพืชซึ่งกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. จำเป็นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์แสง และการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลภายในพืช เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน
2. ควบคุมกิจกรรมของธาตุอาหาร พืชหลายชนิดให้ดำเนินไปได้ดีภายในพืช และยังเป็นตัวสำคัญที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิดในพืช
3. ช่วยแก้ความเป็นฤทธิ์ของกรดอินทรีย์หลายชนิดที่เกิดขึ้นในพืช
4. ส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก ใบ และการสร้างเนื้อไม้ที่แข็งของลำต้น
5. จำเป็นสำหรับการสร้างเนื้อของผลไม้มให้มีคุณภาพที่ดี ในกรณีของยาสูบจะช่วยทำให้การไหม้ไฟของยาสูบดีขึ้น และทำให้พืชหัวมีการสร้างหัวที่สมบูรณ์
6. ช่วยให้พืชมีความต้านทานต่อโรคและแมลงเพิ่มมากขึ้น

เมื่อพืชขาดธาตุโพแทสเซียมโดยเมื่อพืชขาดใบที่มีอายุมากกว่า หรือใบล่างจะแสดงอาการผิดปกติโดยแสดงอาการ คลอโรซิส โดยที่ในขั้นแรกใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหลังจากนั้นก็กลายเป็นสีน้ำตาล เริ่มจากปลายใบเข้าสู่กลางใบ และส่วนที่เป็นสีน้ำตาลนี้ก็จะแห้งเหี่ยวไป บางครั้งพืชอาจแสดงอาการโดยเกิดเป็นจุดสีเหลือง หรือสีน้ำตาลไหม้ทั่วไปตรงบริเวณปลายใบ

ก่อน แล้วอาจเกิดกระจายทั่วทั้งใบ มีพืชบางชนิดที่แสดงอาการผิดปกติดังกล่าวนี้พร้อมกันทั้งใบแก่และใบอ่อนเช่นพืชตระกูลถั่ว ที่ให้เมล็ดเล็กๆหรืออาจแสดงอาการเฉพาะตรงที่กลางใบเช่นยาสูบ มะเขือเทศ อาการผิดปกติอื่นๆที่พอสั่งเกตได้ หรือทำได้ด้วยการวัดซึ่งดวงคือ จะมีเมล็ดไม่เต็มฝัก โดยเฉพาะที่ปลายฝัก และฝักจะเล็กกว่าปกติ กรณีของข้าวโพดจะเห็นได้ชัดเจนคือฝักจะมีเมล็ดไม่เต็มฝัก โดยเฉพาะที่ปลายฝัก และฝักจะเล็กกว่าปกติ ถ้าเป็นใบยาสูบเมื่อขาดธาตุนี้ แล้วจะทำให้คุณสมบัติในการคิดไฟของใบยาไม่ดี หรือกรณีของผลไม้ชนิดต่างๆ เนื้อของผลไม้จะฟ้าน้ำแน่นเหมือนปกติ พืชที่ให้หัวที่รากจะมีแป้งน้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ปุ๋ย 46-0-0
2. ปุ๋ย 18-12-6
3. ปุ๋ย 12-24-12
4. ปุ๋ย 8-24-24
5. กระจกดินเผา 12 นิ้ว
6. วัสดุปลูก ดิน+ปุ๋ยคอก+ขุยมะพร้าว+ทราย (1:1:1:1)
7. คราซัง
8. ไม้บรรทัด
9. มีด
10. รถเข็น
11. พลั่ว
12. จอบ
13. บัวรดน้ำ
14. อื่นๆ

### วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 8 วิธีการๆละ 4 ซ้ำๆ ละ 12 ต้น จำนวนกุยช่ายที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 384 ต้น โดย 8 วิธีการมีดังต่อไปนี้

1. 46-0-0
2. 18-12-6
3. 12-24-12
4. 8-24-24
5. 46-0-0+18-12-6
6. 46-0-0+12-24-12
7. 46-0-0+8-24-24
8. ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกกุยช่ายในการทดลองนี้ ทำการปลูกเป็นกอๆละ 2 ต้น ใน 1 กระถางมี 3 กอ วัสดุปลูกที่ใช้เป็นดินผสมระหว่าง ดิน: ปุ๋ยคอก: ขุยมะพร้าว: ทราย ในอัตราส่วน 1:1:1:1 การดูแลรักษา โดยการรดน้ำทุกวันตอนเย็นหรือขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นภายในดิน การกำหนดการให้ปุ๋ยเคมีจะให้กระถางละ 10 กรัม ถ้าเป็นปุ๋ยผสมจะแบ่งใส่อย่างละ 5 กรัม มีการให้ปุ๋ยทุกๆ 15 วัน

### การบันทึกข้อมูล

มีการจดบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทุกๆ 15 วัน โดยสิ่งที่บันทึกข้อมูลคือ การเจริญเติบโตด้านการแตกกอด้วยการนับจำนวนต้นต่อกอและทำการบันทึกข้อมูลครั้งสุดท้าย โดยเก็บข้อมูลความสูงด้วยไม้บรรทัดและน้ำหนักของกุยช่ายเฉลี่ยต่อต้นด้วยคราชั่งแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณทางสถิติต่อไป

### ระยะเวลาในการดำเนินการ

เดือนตุลาคม 2549 ถึง เดือน มกราคม 2550

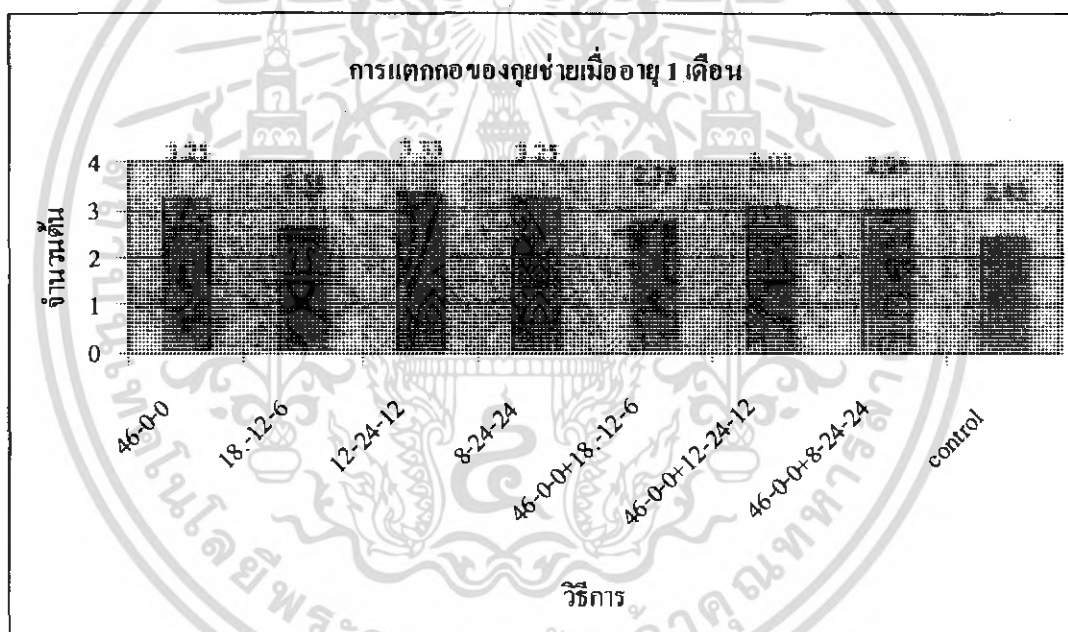
### สถานที่ทำการทดลอง

ณ แปลงปฏิบัติงาน ภาควิชา พืชสวน คณะ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ผลการทดลอง

## การแตกกอเมื่อกุยช่ายมีอายุ 1 เดือน

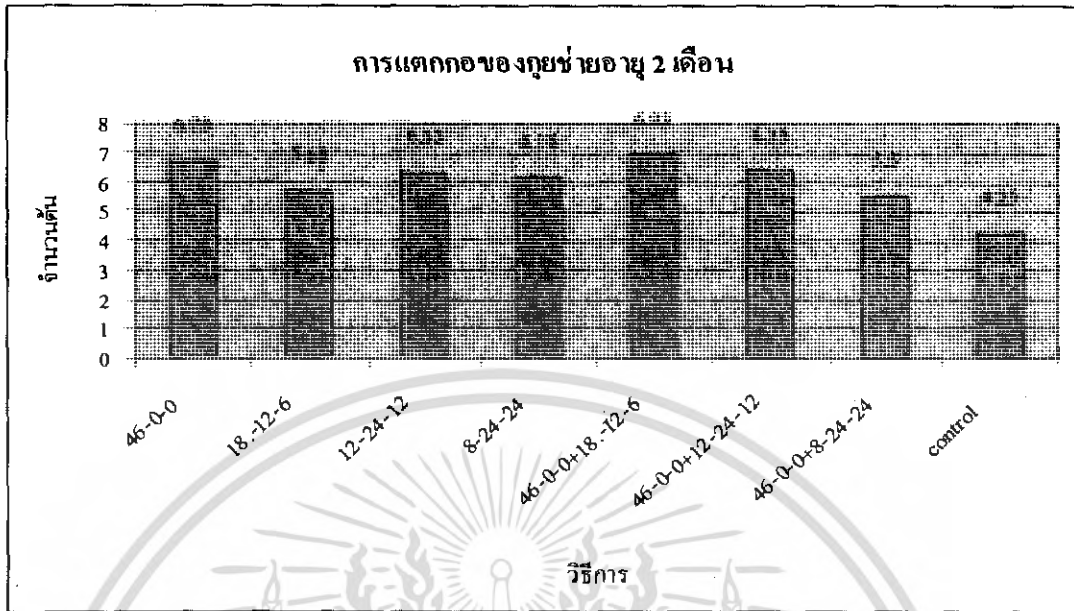
การแตกกอของกุยช่ายที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ย 12-24-12 ทำให้กุยช่ายมีการแตกกอมากที่สุดคือ 3.33 ต้นต่อกอ รองลงมาได้แก่ปุ๋ย 46-0-0, 8-24-24, 46-0-0+12-24-12, 46-0-0+8-24-24, 46-0-0+18-12-6, 18-12-6 และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) ให้การแตกกอเป็น 3.25, 3.25, 3.03, 2.95, 2.75, 2.58 และ 2.43 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



รูปที่ 1 เปรียบเทียบการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 1 เดือน

## การแตกกอเมื่อกุยช่ายมีอายุ 2 เดือน

การแตกกอของกุยช่ายที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ย 46-0-0+18-12-6 ทำให้กุยช่ายมีการแตกกอมากที่สุดคือ 6.93 ต้นต่อกอ รองลงมาได้แก่ปุ๋ย 46-0-0, 46-0-0+12-24-12, 12-24-12, 8-24-24, 18-12-6, 46-0-0+8-24-24 และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (Control) ให้การแตกกอเป็น 6.73, 6.35, 6.33, 6.18, 5.68, 5.5 และ 4.25 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า การใช้ปุ๋ย 46-0-0+8-24-24 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

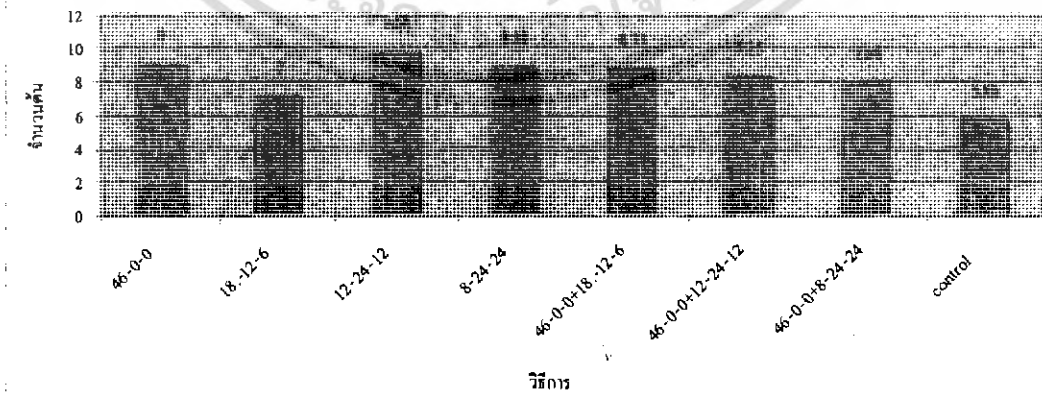


รูปที่ 2 เปรียบเทียบการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 1 เดือน

**การแตกกอเมื่อกุยช่ายมีอายุ 3 เดือน**

การแตกกอของกุยช่ายที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ย 12-24-12 ทำให้กุยช่ายมีการแตกกอมากที่สุดคือ 9.68 ต้นต่อกอ รองลงมาได้แก่ปุ๋ย 46-0-0, 8-24-24, 46-0-0+18-12-6, 46-0-0+12-24-12, 46-0-0+8-24-24, 18-12-6 และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (Control) ให้การแตกกอเป็น 9, 8.83, 8.75, 8.25, 7.98, 7 และ 5.68 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**การแตกกอของกุยช่ายอายุ 3 เดือน**



รูปที่ 3 เปรียบเทียบการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนต้นตอกของกุยช่าย

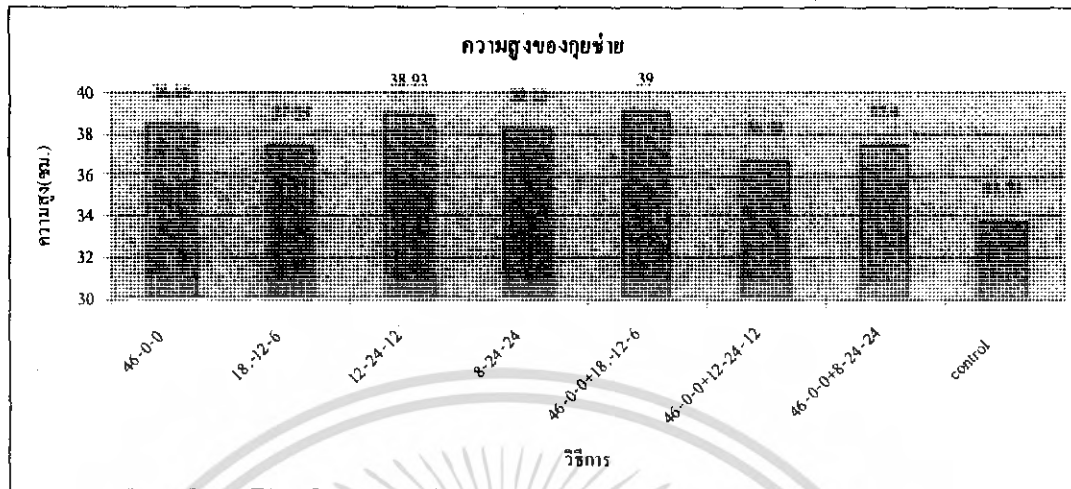
| วิธีการ                 | ช่วงอายุของกุยช่าย |              |              |
|-------------------------|--------------------|--------------|--------------|
|                         | อายุ 1 เดือน       | อายุ 2 เดือน | อายุ 3 เดือน |
| 46-0-0                  | 3.25 ab            | 6.73 a       | 9 ab         |
| 18.-12-6                | 2.58 bc            | 5.68 a       | 7 cd         |
| 12-24-12                | 3.33a              | 6.33 a       | 9.68 a       |
| 8-24-24                 | 3.25 ab            | 6.18 a       | 8.83 ab      |
| 46-0-0+18-12-6          | 2.75 abc           | 6.93 a       | 8.75 ab      |
| 46-0-0+12-24-12         | 3.03 abc           | 6.35 a       | 8.25 abc     |
| 46-0-0+8-24-24          | 2.95 abc           | 5.50 ab      | 7.98 bc      |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี(Control) | 2.43 c             | 4.25 b       | 5.68 d       |

% CV = 17.35, 8.53 และ 11.91

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขในแนวดิ่งที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

#### ความสูงของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

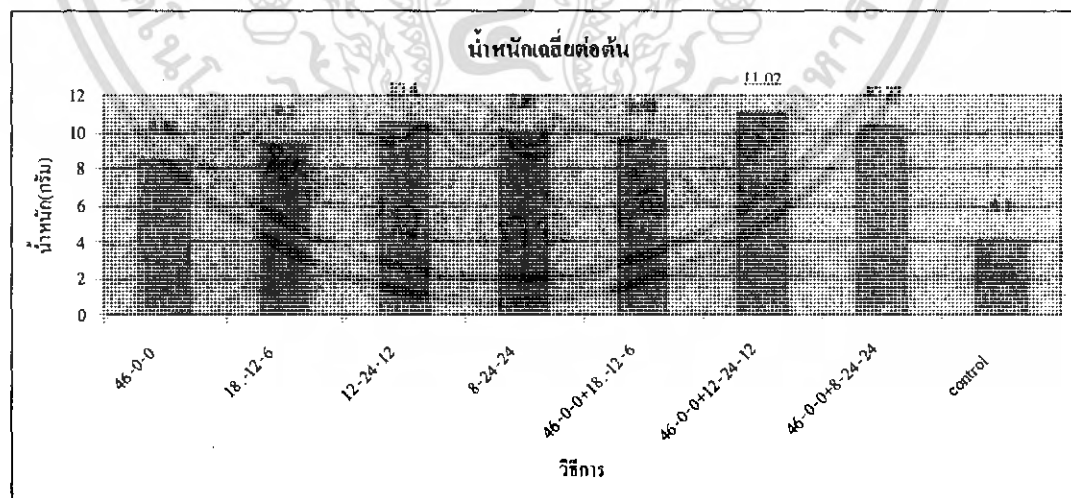
การใช้ปุ๋ย 46-0-0+18-12-6 ทำให้กุยช่ายมีความสูงมากที่สุดคือ 39 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ 12-24-12, 46-0-0, 8-24-24, 46-0-0+12-24-24, 18-12-6, 46-0-0+12-24-12 และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) ซึ่งให้ความสูงเป็น 38.93, 38.35, 38.23, 37.4, 37.35, 36.58 และ 33.75 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control)



รูปที่ 4 เปรียบเทียบความสูงของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

**น้ำหนักของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน**

การใช้ปุ๋ย 46-0-0+12-24-12 ทำให้กุยช่ายมีน้ำหนักมากที่สุดคือ 11.023 กรัม รองลงมาได้แก่ 12-24-12, 46-0-0+8-24-24, 8-24-24, 46-0-0+18-12-6, 18-12-6, 46-0-0, และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) ซึ่งให้น้ำหนักเป็น 10.40, 10.27, 9.81, 9.48, 9.20, 8.41 และ 4.10 กรัมตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control)



รูปที่ 5 เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นและน้ำหนักเฉลี่ยของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

| วิธีการ                 | ความสูง (เซนติเมตร) | น้ำหนัก (กรัม) |
|-------------------------|---------------------|----------------|
| 46-0-0                  | 38.35 ab            | 8.41 c         |
| 18-12-6                 | 37.35 ab            | 9.20 bc        |
| 12-24-12                | 38.93 a             | 10.40 ab       |
| 8-24-24                 | 38.23 ab            | 9.81 abc       |
| 46-0-0+18-12-6          | 39 a                | 9.48 abc       |
| 46-0-0+12-24-12         | 36.58 ab            | 11.02 a        |
| 46-0-0+8-24-24          | 37.40 ab            | 10.27 ab       |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี(Control) | 33.75 d             | 4.10 d         |

% CV = 4.00 และ 12.45

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขในแนวตั้งที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

วิจารณ์ผลการทดลอง

การแตกกอของกุยช่ายอายุ 1 เดือน

ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตนั้น กุยช่ายยังมีความต้องการการส่งเสริมการเจริญเติบโตทางรากอยู่มาก ซึ่งธาตุฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่มีความสำคัญทางการเจริญเติบโตของรากฝอย และยังช่วยในการดึงธาตุจากโพแทสเซียมเข้ามาใช้ประโยชน์ในพืชได้มากขึ้น จะช่วยให้กุยช่ายมีความแข็งแรงต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี ในขณะที่ไนโตรเจนช่วงแรกๆของการย้ายปลูกใหม่พืชยังโทรมอยู่และไม่สามารถดึงธาตุดังกล่าวไปใช้ได้เต็มที่ต่อเมื่อพืชตั้งตัวได้แล้วจึงจะเป็นประโยชน์และคุ้มค่าในการใส่ปุ๋ย

การแตกกอของกุยช่ายอายุ 2 เดือน

พัฒนาการทางด้านกรเจริญเติบโตของกุยช่ายในช่วงนี้ การแตกกอยังต้องอาศัยปัจจัยที่เป็นการเจริญเติบโตทางด้านอื่นๆ ด้วยเช่น ความสูง ขนาดใบ ขนาดลำต้น ซึ่งการเจริญเติบโตทางด้านนี้ต้องอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุอาหาร และธาตุไนโตรเจนก็มีความสำคัญมากในการเจริญเติบโตในทุกด้านทั้งนี้ เพราะไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบของพืชหลายชนิด เช่น โปรตีน กรดนิวคลีอิก วิตามิน เป็นต้นซึ่งถ้าพืชได้รับปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสมจะทำให้มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว อย่างไรก็ตามก็ต้องมีการเพิ่มธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพื่อช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตในทุกๆด้านไปพร้อมกัน

การแตกกอของกุยช่ายอายุ 3 เดือน

แม้ว่าธาตุไนโตรเจนมีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโต แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะเป็นพิษได้ การที่จะลดความเป็นพิษของธาตุไนโตรเจนอย่างง่ายนั้นสามารถทำได้โดยการเพิ่ม ธาตุฟอสฟอรัสลงไป เพราะฟอสฟอรัสสามารถที่จะช่วยแก้ผลเสียนี้ได้ ดังเช่น การใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 เพียงอย่างเดียวทำให้กุยช่ายมีความสูง 9 เซนติเมตร แต่เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีผสม 46-0-0+12-24-12 จะทำให้กุยช่ายมีความสูงเพิ่มขึ้นเป็น 9.68

ความสูงของกุยช่าย

การใช้ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนปริมาณที่สูงจะช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงได้ดี เพราะมีธาตุอาหารอย่างไนโตรเจนที่เป็นตัวสำคัญในการเจริญเติบโต และยัง

มีธาตุฟอสฟอรัสที่มาจากการผสมปุ๋ยเคมี จะช่วยให้มีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ในทุกด้านด้วยเช่น การใช้ปุ๋ย 46-0-0+12-24-12 ที่ให้ความสูงของกุยช่ายสูงสุด คือ 39 เซนติเมตร

### น้ำหนักต่อต้น

การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรผสมโดยให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากและเพิ่มโพแทสเซียมเข้าไป จะช่วยส่งเสริมให้กุยช่ายมีการเจริญเติบโต ด้านขนาดของกุยช่ายที่ดีส่งผลให้น้ำหนักมาก แต่ ก็ต้องพิจารณาไปถึงการแตกกอด้วยเช่นกันเพราะว่าถ้ามีการแตกกอมาก จำนวนต้นมาก ก็จะทำให้ มีการใช้ธาตุอาหารที่มากเหมือนกัน กล่าวคืออาจมีการแย่งอาหารกันมากในกรณีที่มีจำนวนต้น มาก ซึ่งตรงกันข้ามกับพืชที่มีการแตกกอไม่มากแต่มีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอก็จะทำให้พืชมี การเจริญเติบโตดีมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากตามมาด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของกุยช่ายอายุ 1 เดือน การใช้ปุ๋ยเคมี 12-24-12 ทำให้การแตกกอของกุยช่ายมีมากที่สุดคือ 3.33 ต้นต่อกอ และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีทำให้กุยช่ายมีการแตกกอน้อยที่สุดคือ 2.43 ต้นต่อกอ
2. การเจริญเติบโตของกุยช่ายอายุ 2 เดือน การใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 ทำให้การแตกกอของกุยช่ายที่มากที่สุดคือ 6.73 ต้นต่อกอ และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีทำให้กุยช่ายมีการแตกกอน้อยที่สุดคือ 4.25 ต้นต่อกอ
3. การเจริญเติบโตของกุยช่ายอายุ 3 เดือน การใช้ปุ๋ยเคมี 12-24-12 ทำให้การแตกกอของกุยช่ายที่มากที่สุดคือ 9.68 ต้นต่อกอ และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีทำให้กุยช่ายมีการแตกกอน้อยที่สุดคือ 5.68 ต้นต่อกอ
4. การใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 + 18-12-6 ทำให้ความสูงของกุยช่ายมีมากที่สุดคือ 39 เซนติเมตร และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีทำให้กุยช่ายมีความสูงน้อยที่สุดคือ 33.75 เซนติเมตร
5. การใช้ปุ๋ยเคมี 46-0-0 + 12-24-12 ทำให้น้ำหนักของกุยช่ายมีมากที่สุดคือ 11.02 กรัมต่อต้น และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีทำให้กุยช่ายมีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 4.10 กรัมต่อต้น

## เอกสารอ้างอิง

- ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. 2528. เกษตรทั่วไป 4 : ดิน น้ำและปุ๋ย. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัย-  
ธรรมราชिरาช. กรุงเทพมหานคร. 508 หน้า
- ไพรัช พิมพ์ศิริกุล. 2537. เอกสารประกอบการเรียน เทคโนโลยีการผลิตพืชและการใช้ปุ๋ย  
วิทยาศาสตร์. ภาควิชา ปฐพีวิทยา. คณะ เทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 21 หน้า
- มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทยและสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2545.  
มหัศจรรย์ผัก 108. พิมพ์ครั้งที่ 8.มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย: โครงการจัดพิมพ์คปไฟ.  
กรุงเทพมหานคร. 411 หน้า
- ขงยุทธ โอสดสภา. 2528. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ. 274 หน้า
- วันศิริ เจตติภักดิ์. พืชสวนบางชนิดที่จัดเป็นสมุนไพร. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
กรุงเทพมหานคร. 22 หน้า
- วุฒิ วุฒิชรรมเวช. 2546. ย่อเกษักรรรมไทยและสรรพคุณสมุนไพร. ศิลป์สยามบรรจุกัณฑ์และ  
การพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 224 หน้า
- สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2535. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพฯ.  
335 หน้า
- Tindall, H.D. 1983. *Vegetable in the tropics*. The Macmillan press LTD. London 533 pp.
- Rubatzky, Vincent E. and Yamaguchi, Mas. 1997. *World vegetable*. International Thomson  
Publishing. New York. 843 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 1 เดือน

| วิธีการ                  | ซ้ำ |     |     |     | รวม  | เฉลี่ย |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|--------|
|                          | 1   | 2   | 3   | 4   |      |        |
| 46-0-0                   | 3.3 | 3.3 | 3.7 | 2.7 | 13   | 3.25   |
| 18-12.-6                 | 2   | 2.7 | 2.3 | 3.3 | 10.3 | 2.58   |
| 12-24-12                 | 4   | 2.3 | 3.7 | 3.3 | 13.3 | 3.33   |
| 8-24-24                  | 3.3 | 3.3 | 2.7 | 3.7 | 13   | 3.25   |
| 46-0-0+18-12.-6          | 2.3 | 3   | 2.7 | 3   | 11   | 2.75   |
| 46-0-0+12-24-12          | 3.7 | 2.7 | 3   | 2.7 | 12.1 | 3.03   |
| 46-0-0+8-24-24           | 3.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 11.8 | 2.95   |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) | 2.3 | 2.7 | 2.7 | 2   | 9.7  | 2.43   |
|                          |     |     |     |     | 94.2 | 2.95   |

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการแตกกอของกุยช่ายอายุ 1 เดือน

| Source of Variation | SS   | df | MS    | F    | P-value | F crit |
|---------------------|------|----|-------|------|---------|--------|
| Treatments          | 3.13 | 7  | 0.45* | 1.71 | 0.16    | 2.49   |
| Error               | 5.48 | 21 | 0.26  |      |         |        |
| Total               | 8.84 | 31 |       |      |         |        |

%C.V. = 17.35

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 2 เดือน

| วิธีการ                  | ซ้ำ |     |     |     | รวม   | เฉลี่ย |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|--------|
|                          | 1   | 2   | 3   | 4   |       |        |
| 46-0-0                   | 6   | 7.3 | 7.3 | 6.3 | 26.9  | 6.73   |
| 18-12.-6                 | 5   | 4.7 | 5.3 | 7.7 | 22.7  | 5.68   |
| 12-24-12                 | 6.3 | 5   | 7.3 | 6.7 | 25.3  | 6.33   |
| 8-24-24                  | 7.7 | 5   | 5.7 | 6.3 | 24.7  | 6.18   |
| 46-0-0+18-12.-6          | 6.7 | 6.7 | 8   | 6.3 | 27.7  | 6.93   |
| 46-0-0+12-24-12          | 7   | 6   | 5.7 | 6.7 | 25.4  | 6.35   |
| 46-0-0+8-24-24           | 7.3 | 4.7 | 4.3 | 5.7 | 25.4  | 6.35   |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) | 3.3 | 4.7 | 5   | 4   | 17    | 4.25   |
|                          |     |     |     |     | 195.1 | 6.10   |

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการแตกกอของกุยช่ายอายุ 2 เดือน

| Source of Variation | SS    | df | MS    | F    | P-value | F <sub>crit</sub> |
|---------------------|-------|----|-------|------|---------|-------------------|
| Treatments          | 20.23 | 7  | 2.89* | 2.87 | 0.03    | 2.49              |
| Error               | 21.15 | 21 | 1.01  |      |         |                   |
| Total               | 43.87 | 31 |       |      |         |                   |

%C.V. = 8.53

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ข้อมูลการแตกกอของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

| วิธีการ                  | ซ้ำ  |     |     |     | รวม   | เฉลี่ย |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|-------|--------|
|                          | 1    | 2   | 3   | 4   |       |        |
| 46-0-0                   | 8    | 9.7 | 9.3 | 9   | 36    | 9      |
| 18-12.-6                 | 6.3  | 6.7 | 6.3 | 8.7 | 28    | 7      |
| 12-24-12                 | 10.3 | 9   | 9.7 | 9.7 | 38.7  | 9.68   |
| 8-24-24                  | 9.3  | 9.3 | 8.7 | 8   | 35.3  | 8.83   |
| 46-0-0+18-12.-6          | 8.3  | 8.3 | 9.7 | 8.7 | 35    | 8.75   |
| 46-0-0+12-24-12          | 9.3  | 8   | 8.7 | 7   | 33    | 8.25   |
| 46-0-0+8-24-24           | 9.3  | 7.3 | 6.3 | 9   | 31.9  | 7.89   |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) | 5    | 6   | 6.7 | 5   | 22.7  | 5.68   |
|                          |      |     |     |     | 260.6 | 8.14   |

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของการแตกกอของกุยช่ายอายุ 3 เดือน

| Source of Variation | SS    | df | MS    | F    | P-value | F crit |
|---------------------|-------|----|-------|------|---------|--------|
| Treatments          | 45.41 | 7  | 6.49* | 6.89 | 0.00    | 2.49   |
| Error               | 19.76 | 21 | 0.94  |      |         |        |
| Total               | 65.32 | 31 |       |      |         |        |

%C.V. = 11.91

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลความสูงของกุยช่าย

| วิธีการ                  | ซ้ำ  |      |      |      | รวม    | เฉลี่ย |
|--------------------------|------|------|------|------|--------|--------|
|                          | 1    | 2    | 3    | 4    |        |        |
| 46-0-0                   | 39.7 | 37.3 | 36.7 | 39.7 | 153.4  | 38.35  |
| 18-12.-6                 | 35.3 | 35.7 | 39.7 | 38.7 | 149.4  | 37.35  |
| 12-24-12                 | 37.7 | 39   | 41   | 38   | 155.7  | 38.93  |
| 8-24-24                  | 38.3 | 39   | 36.3 | 39.3 | 152.9  | 38.23  |
| 46-0-0+18-12.-6          | 39.3 | 39.7 | 38.3 | 38.7 | 156    | 39     |
| 46-0-0+12-24-12          | 35.7 | 39.3 | 36.3 | 35   | 146    | 36.6   |
| 46-0-0+8-24-24           | 36.7 | 38.3 | 36.3 | 38.3 | 150    | 37.4   |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) | 32.7 | 35   | 33.3 | 34   | 135    | 33.8   |
|                          |      |      |      |      | 1198.4 | 37.46  |

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติความสูงของกุยช่าย

| Source of Variation | SS     | df | MS     | F    | P-value | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|------|---------|--------|
| Treatments          | 81.83  | 7  | 11.69* | 5.20 | 0.00    | 2.49   |
| Error               | 47.20  | 21 | 2.25   |      |         |        |
| Total               | 133.86 | 31 |        |      |         |        |

%C.V. = 4.00

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ข้อมูลน้ำหนักของกุยช่าย

| วิธีการ                  | ซ้ำ  |       |      |       | รวม    | เฉลี่ย |
|--------------------------|------|-------|------|-------|--------|--------|
|                          | 1    | 2     | 3    | 4     |        |        |
| 46-0-0                   | 10.4 | 5.6   | 9    | 8.65  | 33.65  | 8.41   |
| 18-12.-6                 | 11.1 | 9     | 7.4  | 9.31  | 36.81  | 9.2    |
| 12-24-12                 | 9.31 | 10.75 | 11   | 10.54 | 41.6   | 10.4   |
| 8-24-24                  | 10   | 10    | 9    | 10.24 | 39.24  | 9.81   |
| 46-0-0+18-12.-6          | 9.46 | 10    | 8.89 | 9.58  | 37.93  | 9.48   |
| 46-0-0+12-24-12          | 10.8 | 12.5  | 10.1 | 10.7  | 44.1   | 11     |
| 46-0-0+8-24-24           | 9.14 | 10.9  | 10.7 | 10.3  | 41.04  | 10.3   |
| ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (control) | 3.61 | 4.5   | 4    | 4.27  | 16.4   | 4.1    |
|                          |      |       |      |       | 290.77 | 9.09   |

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติน้ำหนักของกุยช่าย

| Source of Variation | SS     | df | MS     | F     | P-value | F crit |
|---------------------|--------|----|--------|-------|---------|--------|
| Treatments          | 131.72 | 7  | 18.82* | 14.70 | 0.00    | 2.49   |
| Error               | 26.88  | 21 | 1.28   |       |         |        |
| Total               | 159.75 | 31 |        |       |         |        |

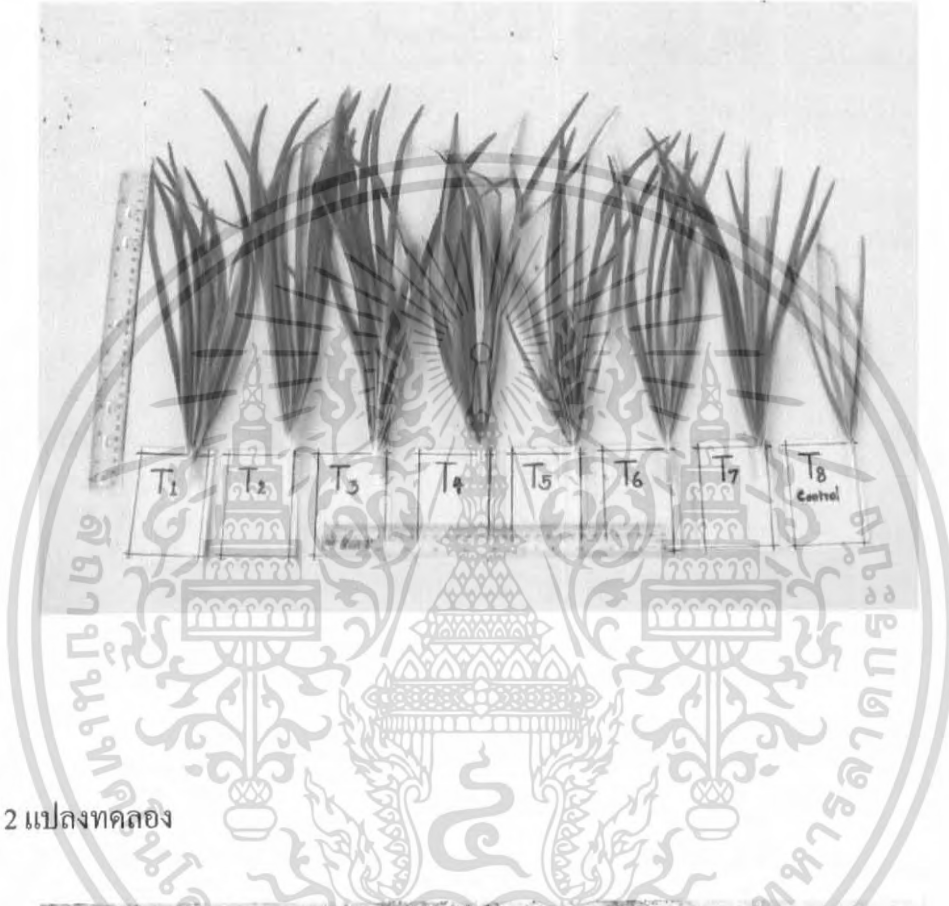
%C.V. = 12.45

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวก

รูปที่ 1 แสดงขนาดของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน



รูปที่ 2 แปลงทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้