

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบานชื่น  
พันธุ์ Liliputs

The Effect Study of Use No Soil Media on the Growth of Zinnia  
(Zinnia elegans) C.V. Liliputs

โดย

น.ส. นิตลักษณ์ วงษ์เพ็ง

น.ส. วิกันดา คงสวัสดิ์



T100031

*[Handwritten signature]*

( อ.บุญลือ กล้าหาญ )

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ปพ.  
๖588 ก  
๘537

*[Handwritten signature]*

( ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ )

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๓ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๗

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **100031**  
วัน,เดือน,ปี **17 JUN 2008**

14506

- 7 ส.ค. 2541



## คำนิยาม

คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงต่อผู้ที่มีส่วนช่วยในการทำปัญหาพิเศษ จนสามารถตีพิมพ์เป็นรูปเล่มขึ้นมาได้ ดังรายนามต่อไปนี้

1. อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษผู้ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์พร้อมทั้งเอื้อเฟื้อจัดหาสถานที่ทดลอง, อุปกรณ์ และสารเคมีต่างๆ ตลอดจนการตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี
  2. คุณลำจวน แพลอย เจ้าหน้าที่ประจำโรงเรือนปฏิบัติการไม้ดอกที่ให้คำแนะนำในการปฏิบัติดูแลรักษา
  3. เพื่อนๆและน้องๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยเป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้
- และขอขอบคุณสำหรับทุกๆสิ่งที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ. ที่นี้

นิติลักษณ์ วงษ์เพ็ง

วิกันดา คงสวัสดิ์

ชื่อเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ  
บานชื่นพันธุ์ Liliputs  
The Effect Study of Use No Soil Media on the Growth  
of Zinnia (Zinnia elegans)

โดย น.ส. นิติลักษณ์ วงษ์เพ็ง  
น.ส. วิกันดา คงสวัสดิ์

สาขา พืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบานชื่นพันธุ์ Liliputs โดยใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมต่างกัน 4 วิธีการคือ วิธีการที่ 1 ( $Tr_1$ ) ทราย ขี้เถ้าแกลบ, ปุ๋ยคอก, ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1/2:1:1:1 วิธีการที่ 2 ( $Tr_2$ ) ใบไม้ผุ ทราย, แกลบผุ, ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 1:1/2:1:1 วิธีการที่ 3 ( $Tr_3$ ) กาบมะพร้าวสับ, ขี้เถ้า แกลบ, แกลบผุ, ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 วิธีการที่ 4 ( $Tr_4$ ) เปลือกถั่ว, ปุ๋ยหมัก ขี้เถ้าแกลบ, ทราย, ดิน อัตราส่วน 1/2:1/2:1:1/2:3/4 โดยทำการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) เริ่มจากการเพาะเมล็ดในกระถางปลูกขนาด 6 นิ้วที่บรรจุวัสดุปลูกเพียง 1 ใน 3 ของกระถาง และเติมอีกครั้งเมื่อต้นบานชื่นเจริญเติบโต

โตขึ้นเรื่อย ๆ ทำการทดลองเป็นเวลา 65 วัน ที่อาคารปฏิบัติการไม้ดอก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากการทดลองพบว่า กลุ่มวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบานชื่นพันธุ์ Liliputs ดีที่สุดคือ วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ใบไม้ผุ, ทราย, แกลบผุ และ ปุ๋ยหมัก (อัตรา 1:1/2:1:1 ส่วน= $Tr_2$ ) โดยให้ผลตอบสนองคิดเป็นค่าเฉลี่ยสูงสุดทางด้านความสูงของต้นเท่ากับ 53.63 ซม. ขนาดของพุ่มต้นเท่ากับ 32.28 ซม. จำนวนแตกตาข้างเท่ากับ 32.80 ตา จำนวนดอกเท่ากับ 17.62 ดอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเท่ากับ 3.55 ซม. รวมไปถึงน้ำหนักสดเท่ากับ 77 กรัม และน้ำหนักแห้งเท่ากับ 54.12 กรัม ส่วนทางด้านพื้นที่ใบได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 8.53 ตร.ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.96 ตร.ซม. ( $Tr_3$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้พบว่า กลุ่มของวัสดุปลูกดังกล่าวมีผลตอบสนองต่อการเจริญเติบโตของบานชื่นพันธุ์ Liliputs ได้ดีที่สุดในด้านต่างๆ ที่กล่าวมา ตลอดทั้งไม่ยุบตัวง่ายจึงเหมาะต่อการปลูกพืชในกระถางแขวนหรือสวนลอยฟ้า แต่ทั้งนี้ควรจะต้องทดลองกับพืชชนิดอื่นที่จะนำมาปลูกด้วย

## Abstract

The experimental design for this study was CRD (Completely Randomized Design) consisted of 4 replications and 4 treatments. The Zinnia seeds were planted in 6 inch pots which contained different media as the following:

Treatment 1 Sand:paddy husk Chacoal:Manure:Coir dust=1/2:1:1:1

Treatment 2 Leaf mold:Sand:Hulls:Compost=1:1/2:1:1

Treatment 3 Coir dust:Paddy husk Chacoal:Hulls:Manure=1:1:1:1

Treatment 4 Covered nuts:Compost:Paddy husk Chacoal:Sand:Sand  
=1/2:1/2:1:1/2:3/4

The result of this study found that the Zinnia planted in treatment 2 (Leaf mold:Sand:Hulls:Compost=1:1/2:1:1) was better than other treatments in many ways such as: plant high(53.63 cm.) wide branch(32.28 cm.),flower size(3.55 cm.),side buds(32.8 buds) fresh weight(77 gm.),dry weight(54.12 gm.).

For this study the media in treatment 2 was optimum for Zinnia growing because this media not too heavy and suitable for Zinnia planting as hanging plant and hanging gardens.

## สารบัญ

## หน้า

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

สารบัญตารางภาคผนวก

คำนำ

1

วัตถุประสงค์

2

การตรวจเอกสาร

3

อุปกรณ์และวิธีการ

9

ผลการทดลอง

12

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

26

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

28

เอกสารอ้างอิง

29

ภาคผนวก

30

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม พื้นที่ใบ จำนวนการแตกตาข้าง จำนวนดอก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของบานขึ้นพันธุ์ Liliputs โดยใช้วัสดุปลูกแตกต่างกัน เมื่ออายุ 65 วัน และ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อดอกบานเต็มที่ 56 วัน	19

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะการจัดวางกระถางบานขึ้นในแต่ละวิธีการ	20
2. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นบานขึ้น	20
3. แสดงการเปรียบเทียบขนาดดอกบานขึ้น	21
4. แสดงอาการของโรคใบจุด ที่เข้าทำลายบานขึ้น	21
5. แสดงการเข้าทำลายดอกบานขึ้นของแมลง	22
6. แสดงลักษณะความเสียหายของกลีบดอกเนื่องจากการทำลายของแมลง	22
7. แสดงลักษณะของลำต้นที่เกิดจากการได้รับปุ๋ยมากเกินไป	23
8. กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ความสูงของต้น ขนาดทรงพุ่ม พื้นที่ใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก เมื่อดอกบานเต็มที่	24
9. กราฟแสดงการเปรียบเทียบ จำนวนการแตกตาข้าง ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนดอก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง	25

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้น	31
2. แสดงค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่ม	31
3. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนการแตกตาข้าง	32
4. แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบ	32
5. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนดอก	33
6. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น เมื่ออายุ 30 วัน	33
7. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 30 วัน	34
8. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง เมื่ออายุ 30 วัน	34
9. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ เมื่ออายุ 30 วัน	35
10. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น เมื่ออายุ 44 วัน	35
11. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 44 วัน	36
12. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง เมื่ออายุ 44 วัน	36
13. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ เมื่ออายุ 44 วัน	37
14. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก เมื่ออายุ 44 วัน	37
15. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น เมื่ออายุ 58 วัน	38
16. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 58 วัน	38
17. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง เมื่ออายุ 58 วัน	39
18. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ เมื่ออายุ 58 วัน	39
19. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก เมื่ออายุ 58 วัน	40
20. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น เมื่ออายุ 65 วัน	40
21. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 65 วัน	41

## ตารางผนวกที่

หน้า

22. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง เมื่ออายุ 65 วัน	41
23. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ เมื่ออายุ 65 วัน	42
24. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก เมื่ออายุ 65 วัน	42
25. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก เมื่ออายุ 56 วัน	43
26. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสด เมื่ออายุ 65 วัน	43
27. แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้ง เมื่ออายุ 65 วัน	44

## คำนำ

บานชื่น (Zinnia elegans) เป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่รู้จักและใช้ประโยชน์กันมานาน เนื่องจากบานชื่นมีชื่อที่จัดว่า "มงคลนาม" ฟังดูแล้วรู้สึกสดชื่นขึ้นแม้ว่าไม่ได้เห็นต้นและดอก บานชื่นเป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกมากที่สุดใ้ในอเมริกา รองมาจากดาวเรืองและพิทูเนีย (สมเพียร, 2526) บานชื่นเป็นไม้พื้นเมืองของเม็กซิโก มีดอกเล็กกลีบดอกชั้นเดียวสีม่วงซีดๆ ปัจจุบันนักผสมพันธุ์พืชทำให้บานชื่นมีทุกสีทุกวันสีฟ้า ดอกมีขนาดต่างๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กเท่ากับกระดุมเสี้ยนอก จนถึงใหญ่ขนาดจานรองถ้วยน้ำชา (1-7 นิ้ว) มีรูปร่างดอกแตกต่างกันมากมาย การปลูกยังทำได้ง่ายเนื่องจากเมล็ดมีขนาดใหญ่ ต้นโตและให้ดอกเร็วทันใจ ไม่ต้องพิถีพิถันต่อการดูแลรักษา

ปัจจุบันนิยมปลูกบานชื่นเป็นไม้ประดับบ้านเรือน (bedding plant) เนื่องจากมีความสวยงามของทรงพุ่ม สีสรรของดอก นอกจากนี้ใช้จัดกระเช้าดอกไม้ จัดช่อดอกไม้ปักแจกัน ร่วมกับดอกไม้ชนิดอื่น

วัสดุที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกแต่เดิมนั้น คือ ดิน ซึ่งมีข้อเสียในด้านความสม่ำเสมอของคุณภาพ ดินร่วนหยากรและมีน้ำหนักมาก เคลื่อนย้ายลำบาก รวมไปถึงค่าใช้จ่ายแรงงานในการผสมจะแพงกว่าใช้วัสดุอื่นๆ (สมเพียร, 2526) ปัญหาดังกล่าวนี้นำไปสู่การทดลองใช้วัสดุปลูกโดยไม่ใช้ดิน โดยนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยคอก, เปลือกถั่วแกลบผุ, ไข่ไก่แกลบ, กาบมะพร้าวสับ, ชุยมะพร้าว และทราย ผสมเป็นวัสดุปลูก เนื่องจากมีน้ำหนักเบา สามารถหาได้ง่ายและมีราคาถูก พร้อมทั้งมีธาตุอาหารครบถ้วนตามความต้องการของพืช

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้ทำการทดสอบกลุ่มของวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของบานชื่นมากที่สุด

## วัตถุประสงค์

ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการจะทดลองศึกษาหาวัสดุปลูกที่มีน้ำหนักเบา มาใช้ปลูกพืชโดยใช้บานขึ้นเป็นตัวทดสอบ ซึ่งในวัสดุปลูกทั่วไปจะมีดินเป็นส่วนผสมอยู่เสมอ มีผลทำให้วัสดุปลูกมีน้ำหนักมาก ไม่สะดวกต่อการขนย้าย อีกทั้งดินที่มีคุณภาพก็หายากและราคาแพง จึงได้ทำการทดลองเอาเศษของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่หาง่ายและราคาถูกมาเป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก โดยทำเป็นสูตร (วิธีการ) สำหรับทดลองปลูกบานขึ้น เพื่อเป็นแนวทางการศึกษา วัสดุปลูกพืชในกระถางแขวนหรือสวนลอยฟ้าในชั้นต่อไป ซึ่งต้องการน้ำหนักเบา ไม่ยุบตัวง่าย และอุดมด้วยธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก

### การตรวจเอกสาร

บานชื่น

common name Zinnia

Science name Zinnia elegans

Family Compositae

Native Mexico

#### ลักษณะทั่วไป

บานชื่นเป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยมปลูกกันโดยทั่วไป เนื่องจากมีชื่ออื่นเป็นมงคล ปลูกเลี้ยงง่าย อีกทั้งในปัจจุบัน มีบานชื่นพันธุ์ใหม่ทั้งที่เป็นพันธุ์แท้ (inbred lines) และ ลูกผสม (hybrid) ซึ่งมีฟอร์มดอก สีสรร ตลอดจนขนาดทรงพุ่มต้น หลากรูปหลายแบบให้เลือกมากมาย

#### ลักษณะทั่วไปของบานชื่นพันธุ์ Liliputs ที่ใช้ในการทดลอง (บุญลือ, 2536)

รายงานว่า

- ลำต้น จัดเป็นพืชอวบน้ำ (Succulent) มีขนอ่อน ๆ ปกคลุมลำต้นสูง 12-14 นิ้ว
- ใบ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ลักษณะใบเป็น Ovate คือ ใบแตกจากลำต้นไม่มีก้านใบ มีหูเล็กน้อย ใบเป็นแบบตรงกันข้าม
- ดอก เป็นแบบ head ทรงครึ่งวงกลม ประกอบด้วยหลายดอกอยู่รวมกันบนฐานรองดอกเดียวกัน ซึ่งมีกลีบเลี้ยงรองรับอยู่ ออกดอกได้สัดส่วน ในแต่ละดอกจะมีรูปร่างเป็นหลอด ปลายกลีบจะแผ่ออกมา ขนาดดอกใหญ่ถึง 2 นิ้ว มีหลายสีตลอดกันไป มีอายุตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงออกดอก ประมาณ 45-60 วัน

นันทิยา(2535) รายงานว่า ลักษณะดอกพันธุ์ Lilliputs จัดอยู่ในประเภท Pound Flowered คือพวกที่กลีบดอกซ้อนกันแน่นจนดูดอกกลม ดอกค่อนข้างเล็กและพุ่มค่อนข้างเตี้ย

### การปลูก และการดูแลรักษา

#### 1. การปลูก

การเพาะเมล็ด นันทิยา(2535) กล่าวว่า การเพาะเมล็ดทำได้ 2 วิธี คือการหว่านโดยตรงในแปลงปลูก และการเพาะเมล็ดในโรงเรือนแล้วย้ายปลูก การหว่านโดยตรงในแปลงปลูกมีข้อได้เปรียบ คือ มักทำให้ดอกออกเร็วกว่าเพาะในกะบะแล้วย้ายออกแปลง เพราะการย้ายปลูกทำให้ต้นกล้าชะงักการเจริญเติบโตระยะหนึ่ง แต่พืชที่มีเมล็ดเล็กมาก หรือ เมล็ดที่มีราคาแพง ใช้วิธีนี้ไม่ได้เพราะสิ้นเปลืองมาก

สมเพียร(2526) กล่าวว่า บานชื่นมีเมล็ดขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับไม้ดอกอื่น ๆ เมล็ด 1 ออนซ์มีตั้งแต่ 3,000-6,000 เมล็ด แล้วแต่ประเภทของบานชื่น จึงไม่จำเป็นต้องเพาะเมล็ดในกะบะเพาะดังเช่นทำกับไม้ดอกอื่น ๆ เมื่อเมล็ดงอกแล้ว ประมาณ 3-5 วัน ต้นที่งอกโตพอสมควร ควรจะถอนแยกให้เหลือเพียงต้นเดียวต่อ 1 หลุม

การเพาะเมล็ดในเครื่องปลูกที่ทำการทดลองโดยไม่มีการย้ายกล้า จะทำให้ต้นบานชื่นไม่ได้รับการกระทบกระเทือนจนชะงักการเจริญเติบโต การดูแลเรื่องความชื้นควรรดน้ำให้มากในเครื่องปลูกที่แห้งง่าย จะทำให้เมล็ดงอกได้เร็ว

ราศรีและศิริชัย (2535) กล่าวว่า การเติมเครื่องปลูกแต่ละครั้งควรมีการกำหนดจำนวนเครื่องปลูกที่จะเติมให้มีมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดและควรเติมทุกๆ 7 วัน ก่อนเติมเครื่องปลูกควรมีการพรวนดินรอบๆ ภาชนะ

#### วัสดุปลูก

วัสดุที่นิยมใช้เป็นวัสดุปลูกไม้กระถางมีดังนี้

##### 1. ปุ๋ยหมัก (Compost)

ปิฎฐะ(2513) กล่าวว่า ปุ๋ยหมักหมายถึงเศษพืชวัตถุหรือเศษอินทรีย์วัตถุที่ผุพัง

เปื่อยกลายเป็นดินแล้ว มีน้ำหนักเบา และมีสีค่อนข้างคล้ำหรือเกือบดำ ทั้งนี้เนื่องจากจุลินทรีย์ในดินเข้าทำลายอินทรีย์วัตถุเหล่านั้นให้เปื่อยผุพังจนเปลี่ยนสภาพไป ปุ๋ยหมักช่วยทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้น หลายทางด้วยกันคือ

1. ทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินดีขึ้น คือทำให้ดินทรายมีลักษณะจับกันดีขึ้น และทำให้ดินเหนียวร่วนซุยขึ้น เป็นประโยชน์แก่การเจริญเติบโต และแผ่ขยายของรากพืช ทำให้พืชมีรากฝอย และแผ่ไปหาอาหารได้ไกล ๆ

2. ทำให้ดินสามารถดูดน้ำและอุ้มน้ำไว้ได้ดีขึ้น จึงทำให้ดินมีความชื้นอยู่เสมอป้องกันการถูกลมพัดดิน ผิวหน้าเป็นฝุ่นไป (Wind erosion) และยังทำให้การถูกการชะล้างลดน้อยลงอีกด้วย

3. ทำให้คุณภาพของดินโปร่ง มีอากาศถ่ายเทได้ดีขึ้น

4. เป็นการเพิ่มแร่ธาตุคุณค่าทางอาหารพืชให้แก่ดิน เพราะปุ๋ยหมักมีแร่ธาตุอาหารที่เพียงพอแก่การปลูกพืชด้วย โดยเฉพาะถ้าหากปุ๋ยหมักนั้นได้มีส่วนผสมของหินปูน หรือใส่ปูนขาวลงในปุ๋ยหมักอีกด้วย

5. ช่วยทำให้สิ่งมีชีวิตในดินมีชีวิตได้ดีมีประโยชน์แก่ดิน และพืชได้รับประโยชน์ต่อไปอีกด้วย เช่นมีจุลินทรีย์ในดินมากขึ้น สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เหล่านี้หากขาดอินทรีย์ในดินแล้วก็จะไม่มีสิ่งมีชีวิตอะไรเหลืออยู่ในดินเลย

## 2. ปุ๋ยคอก (Manure)

ยงยุทธ (2528) กล่าวว่า ปุ๋ยคอก คือมูลสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ มูลโค กระบือและสัตว์ปีก

ธาตุอาหารในปุ๋ยคอกและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นๆ มีทั้งธาตุหลัก ธาตุรอง และจุลธาตุพืชได้รับประโยชน์จากปุ๋ยคอกดังนี้

1. ให้ธาตุอาหารพืชรูปที่เป็นประโยชน์
2. เป็นการให้ธาตุอาหารที่มีลักษณะต่อเนื่อง
3. ช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน

### 3. ขุยมะพร้าว และกากมะพร้าวสับ (Coir dust)

อิทธิสุนทร (2522) กล่าวว่า ขุยมะพร้าวเป็นผลพลอยได้ จากโรงงานอุตสาหกรรมที่นอน และโรงงานทำเบาะ โดยการทุบ หรือเครื่องจักรตีเอาเส้นใยของกากมะพร้าวไปใช้ประโยชน์ ส่วนที่เหลือเรียกว่าขุยมะพร้าว ซึ่งมีสีน้ำตาล น้ำหนักเบา อุ่มน้ำได้ดี มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสต่ำ แต่ปริมาณโปแตสเซียมสูงเมื่อเทียบกับอินทรีย์วัตถุตัวอื่น

สมเจตน์ (2533) รายงานว่า วัสดุปลูกเมื่อเปรียบเทียบด้านการเจริญเติบโตแล้ว วัสดุปลูกประเภทขุยมะพร้าว แสดงผลการเจริญเติบโตที่ดีกว่าวัสดุปลูกประเภทกากมะพร้าว ในด้านความสูง ความกว้างและขนาดของดอกดาวเรือง เมื่อเปรียบเทียบในด้านราคาวัสดุปลูก ประเภทกากมะพร้าวสามารถหาได้ง่าย และราคาถูกกว่าประเภทขุยมะพร้าวซึ่งในปัจจุบันมีราคาสูงขึ้น

4. ใบไม้ผุ, แกลบผุ, เปลือกถั่ว, ฟางข้าว, ชีเลื่อย, ชานอ้อย, เปลือกไม้ ที่กล่าวมาใช้เป็นวัสดุปลูกได้ทั้งสิ้น แต่สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ อัตราส่วนของคาร์บอนต่อ ไนโตรเจน ซึ่งควรจะมีประมาณ 50:1 หรือต่ำกว่า

โดยทั่วไปแล้ว คาร์บอน ไนโตรเจน ของฟางข้าว แกลบ ชีข้าวโพดอยู่ระหว่าง 500:1 ถึง 2,500:1 ของเปลือกไม้ 300:1 ชีเลื่อย และใบไม้แห้ง 1,000:1 สิ่งเหล่านี้นำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก จำเป็นอย่างยิ่งต้องเติมปุ๋ยที่มีแหล่งของไนโตรเจนเป็นส่วนผสมลงไปด้วยทุกครั้ง

### 5. ทราช (Sand)

บัณฑูรย์ (2524) กล่าวว่า ทราชเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายสะดวกราคาถูกอีกทั้งสะอาด แต่มีความชื้นไม่ค่อยดี ต้องให้น้ำบ่อย มักนำมาผสมกับวัสดุอื่น ทราชที่นำมาใช้ควรเป็นทราชก่อสร้าง ขนาดเม็ดทราช ไม่เล็กละเอียดหรือโตเกินไป ซึ่งเหมาะที่จะช่วยในการระบายน้ำ แต่ไม่ค่อยมีธาตุอาหารจึงนำมาใช้ในการปักชำพืช และใช้ในการผสมกับดินปลูก

และสมเพียร (2526) กล่าวว่า การใช้ทรายเป็นเครื่องปลูกไม้กระถางมีข้อเสีย คือ มีน้ำหนักมาก และทรายขี้เป็ดขึ้นสูง เรื่อย ๆ

## 6. ดิน (Soil)

สมเพียร (2526) กล่าวว่า ในกรณีที่ใช้ดินร่วนเป็นส่วนผสมวัสดุปลูกจะมีธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากกว่า โอกาสที่พืชจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารรองแทบจะไม่มีเลย ข้อเสียคือหาความสม่ำเสมอในเรื่องคุณภาพไม่ได้เลย มักจะมีเมล็ดวัชพืช ตลอดจนเชื้อโรคและไข่แมลงติดมากับดิน มีน้ำหนักมาก ค่าแรงในการผสมแพงกว่าใช้วัสดุอื่น

วัสดุปลูกควรมีส่วนผสมของอินทรีย์วัตถุหลายๆ โดยเฉพาปุ๋ยคอก ทั้งนี้เพื่อจะช่วยในการอุ้มน้ำ

ข้อควรระวังในการใช้วัสดุปลูกที่ปราศจากดิน

1. ควรมีปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์ (เทศบาล) เป็นส่วนผสมทุกครั้ง อาจจะเป็น 1 ใน 4 หรือ 1 ใน 5 ตามความจำเป็น
2. วัสดุปลูกที่ปราศจากดินก่อนใช้จะต้องคลุกเคล้ากับน้ำให้มีความชื้นพอเหมาะพอดี มิฉะนั้นจะมีปัญหาเกี่ยวกับการรดน้ำ และการสะสมของชีเกิลี้อันจะเป็นอันตรายต่อต้นไม้ดอกและพืชอื่นๆได้
3. ไม่ควรรดน้ำด้วยวิธี "น้อยๆ แต่บ่อยครั้ง" เพราะจะมีปัญหา เช่น ชีเกิลี้อักรดน้ำที่ละมากพอ ให้มีพอเพียงที่จะมีน้ำส่วนเกินไหลผ่านกันกระถางออกไปบ้าง
4. ต้องเติมปุ๋ยผสม ที่มีครบทั้ง N, P และ K และปุ๋ยซุเปอร์ฟอสเฟต หรือกระดูกป่นลงไปวัสดุปลูกตามอัตราส่วนที่แนะนำไว้ทุกครั้ง เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้น มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ไม้ดอกเกิดอาการขาดธาตุอาหารแน่นอน ทั้งนี้เพราะนอกจากมีธาตุอาหารอยู่ในวัสดุเหล่านั้นน้อยมากแล้วยังมี C/N ratio สูงด้วย นอกจากนี้ยังมีค่า CEC ต่ำกว่าดินมาก

## 2. การดูแลรักษา

### การให้ปุ๋ย

สมเพียร (2526) กล่าวว่า การให้น้ำพร้อมกับปุ๋ย จะต้องรดน้ำแต่ละครั้งให้มากพอที่ดินจะเปียกทั้งกระถางเปียกถึงระดับรากพืช (root zone) จนมีการระบายน้ำส่วนเกินออกไปพ้นกันกระถาง ทั้งนี้เพื่อช่วยไม่ให้เกิดการสะสมของเกลือขึ้น

### การให้น้ำ

นันทิยา (2535) กล่าวว่า ควรรดน้ำวันละครั้งเป็นอย่างน้อย เมื่อก่อนมีดอกจะรดน้ำถูกใบด้วยก็ได้ แต่ไม่จำเป็นแต่เมื่อมีดอกแล้วห้ามรดถูกดอก ควรให้น้ำบริเวณโคนต้นเท่านั้น เพราะถ้ารดถูกดอกจะอมน้ำไว้ ดอกไม้บางชนิดมีขนาดใหญ่และหนักเช่น ดาวเรือง บานชื่น ก้านดอกจะหักง่าย อีกประการหนึ่ง การรดน้ำถูกดอกนั้นเมื่อแดดจัดขึ้นดอกจะเหี่ยวเร็วมาก

สมเพียร (2526) กล่าวว่า ควรจะรดน้ำในตอนเช้า เพื่อให้โอกาสใบพืชแห้งก่อนที่พระอาทิตย์ตกดิน ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงโรคอันเกิดจากเชื้อราและความชื้นบนใบ ต้นและดอก เป็นที่ขึ้นชอบของเชื้อรา อีกประการหนึ่งไม้ดอกต้องการน้ำและแร่ธาตุไปปรุงอาหารขณะมีแสงแดดเท่านั้น ดังนั้นถ้าให้น้ำในตอนเย็น โดยเฉพาะเมื่อพระอาทิตย์ตกดินไปแล้วย่อมไร้ประโยชน์ และเป็นการสนับสนุนการแพร่กระจายของเชื้อโรคอีกด้วย

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดบานชื่นพันธุ์ Liliputs 500 เมล็ด
2. วัสดุปลูก ขี้เถ้าแกลบ, แกลบผุ, ทราย, ขุยมะพร้าว, กาบมะพร้าวสับ, ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยคอก, เปลือกถั่ว, ใบไม้ผุ
3. บัวรดน้ำ
4. กระถางขนาด 6 นิ้ว
5. ยาป้องกันกำจัดโรคและแมลง
6. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 16-32-16, 15-15-15
7. อุปกรณ์บันทึกผล ดินสอ, ปากกา, ไม้บรรทัด, ยางลบ, สมุดบันทึก

### วิธีการศึกษา

1. การวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 5 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 8 ต้นรวม 160 ต้น ศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของบานชื่นโดยจัดเป็นกลุ่มวัสดุปลูก 4 กลุ่ม (วิธีการ) ดังนี้

#### วิธีการที่ 1 (Treatment ที่ 1)

ทราย	1/2	ส่วน
ขี้เถ้าแกลบ	1	ส่วน
ปุ๋ยคอก	1	ส่วน
ขุยมะพร้าว	1	ส่วน

### วิธีการที่ 2 (Treatment ที่ 2)

ใบไม้ผุ	1	ส่วน
ทราย	1/2	ส่วน
แกลบผุ	1	ส่วน
ปุ๋ยหมัก	1	ส่วน

### วิธีการที่ 3 (Treatment ที่ 3)

กาบมะพร้าวสับ	1	ส่วน
ขี้เถ้าแกลบ	1	ส่วน
แกลบผุ	1	ส่วน
ปุ๋ยคอก	1	ส่วน

### วิธีการที่ 4 (Treatment ที่ 4)

เปลือกถั่ว	1/2	ส่วน
ปุ๋ยหมัก	1/2	ส่วน
ขี้เถ้าแกลบ	1	ส่วน
ทราย	1/2	ส่วน
ดิน	3/4	ส่วน

## 2. วิธีการปลูก

ในการทดลองครั้งนี้ ใช้ต้นบานชื่นเป็นตัวทดสอบโดยการปลูกในกระถางขนาด 6 นิ้ว ซึ่งไม่มีการย้ายปลูkfพืช จะหยอดเมล็ดลงในภาชนะปลูกเลย โดยการเตรียมวัสดุปลูกตามวิธีการดังกล่าวข้างต้น แล้วแบ่งใส่ภาชนะปลูก 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ประมาณ 1 ใน 3

ของกระถาง และหยอดเมล็ด และใส่อีกครึ่งเมื่อต้นบานขึ้นเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ โดยใส่ให้วัสดุปลูกอยู่ต่ำกว่าขอบกระถางประมาณ 1 ซม. และปฏิบัติดูแลรักษา เช่นการให้น้ำที่พอเหมาะ การให้ปุ๋ยและใช้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตทางต้นโดยใช้สูตร 15-15-15 ประมาณ 1 ช้อนชาต่อกระถางและเริ่มให้ดอกจะให้ปุ๋ยทางใบสูตร 16-32-16 และมีการฉีดยาป้องกันโรค และแมลงด้วย

### 3. การบันทึกข้อมูล

ในการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกครั้งนี้เป็นการทดสอบคุณภาพของกลุ่มวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของบานชื่น โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตดังนี้

1. วัดความสูงของต้นเมื่อต้นอายุ 30 วันขึ้นไป
2. ขนาดของทรงพุ่ม
3. ขนาดความกว้าง, ยาวของใบ
4. สีดอก
5. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก
6. จำนวนดอก
7. ชั่งน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของต้น

#### ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 5 ธันวาคม 2536

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2537

#### สถานที่ทำการทดลอง

อาคารปฏิบัติการไม้ดอก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี

การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

### ผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบ วัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของบานขึ้นพันธุ์ Liiputs 4 วิธีการ (Treatment) คือ

วิธีการที่ 1 ( $Tr_1$ ) : ทราย, ไข่ไก่แกลบ, ปุ๋ยคอก, ชุยมะพร้าว

อัตราส่วน 1/2:1:1:1

วิธีการที่ 2 ( $Tr_2$ ) : ใบไม้ผุ, ทราย, แกลบผุ, ปุ๋ยหมัก

อัตราส่วน 1:1/2:1:1

วิธีการที่ 3 ( $Tr_3$ ) : กาบมะพร้าวสับ, ไข่ไก่แกลบ, แกลบผุ, ปุ๋ยคอก

อัตราส่วน 1:1:1:1

วิธีการที่ 4 ( $Tr_4$ ) : เปลือกถั่ว, ปุ๋ยหมัก, ไข่ไก่แกลบ, ทราย, ดิน

อัตราส่วน 1/2:1/2:1:1/2:3/4

ผลการทดลองปรากฏว่า

#### ความสูงของต้น

จากการทดลอง เมื่ออายุ 30 วันหลังจากเพาะเมล็ดพบว่า วิธีการที่ 4 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมากที่สุดคือ 9.26 ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 2, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 8.69, 5.24 และ 4.25 ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 2 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 และ 3 (ตารางผนวกที่ 6)

เมื่ออายุ 44 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมากที่สุดคือ 36.41 ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 34.61, 19.90 และ 12.89 ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 และ 3 (ตารางผนวกที่ 10)

เมื่ออายุ 58 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมากที่สุดคือ 51.89 ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 2 โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 49.03, 41.04 และ 27.41 ซม.ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 1 และ 3 (ตารางผนวกที่ 15)

เมื่ออายุ 65 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมากที่สุดคือ 53.63 ซม.รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 50.2, 48.09 และ 37.11 ซม.ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และ 3 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 20)

#### ขนาดทรงพุ่ม

จากการทดลองเมื่อต้นอายุ 30 วันหลังจากเพาะเมล็ดพบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 10.06 ซม.รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 9.38, 6.1 และ 4.8 ซม.ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 7)

เมื่ออายุ 44 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 17.76 ซม.รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 17.28, 11.39 และ 8.76 ซม.ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 11)

เมื่ออายุ 58 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 30.68 ซม.รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่ม

เท่ากับ 27.89, 23.78 และ 15.21 ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 16)

เมื่ออายุ 65 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 32.28 ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 29.51, 23.82 และ 18.98 ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 21)

#### การแตกตาข้าง

จากการทดลองเมื่อต้นอายุ 30 วันหลังจากเพาะเมล็ดพบว่าวิธีการที่ 4 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างมากที่สุดคือ 6.17 ตารองลงมาคือวิธีการที่ 2, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างเท่ากับ 4.72, 1.92 และ 0 ตาตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 2 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 ส่วนวิธีการที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 8)

เมื่ออายุ 44 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างมากที่สุดคือ 21.8 ตา รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนการแตกตาข้างเท่ากับ 20.85, 10.77 และ 5.82 ตา ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 12)

เมื่ออายุ 58 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างมากที่สุดคือ 31.75 ตา รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างเท่ากับ 28.45, 20.42 และ 11.39 ตา ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3) จากการ

วิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 17)

เมื่ออายุ 65 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างมากที่สุดคือ 32.80 ตา รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนตาข้างเท่ากับ 30.77, 26.87 และ 14.72 ตา ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 22)

### พื้นที่ใบ

จากการทดลอง เมื่ออายุ 30 วันหลังจากเพาะเมล็ดพบว่า วิธีการที่ 4 ให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบมากที่สุดคือ 14.77 ตร.ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 2, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบเท่ากับ 13.63, 10.91 และ 3.85 ตร.ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 2 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 9)

เมื่ออายุ 44 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 ให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบมากที่สุดคือ 26.29 ตร.ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบเท่ากับ 23.96, 19.80 และ 12.63 ตร.ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 2 และ 3 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 13)

เมื่ออายุ 58 วัน พบว่าวิธีการที่ 4 ให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบมากที่สุดคือ 15.55 ตร.ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบเท่ากับ 15.04, 13.74 และ 10.05 ตร.ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 2 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 18)

เมื่ออายุ 65 วัน พบว่าวิธีการที่ 3 ให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบมากที่สุดคือ 13.96 ตร.ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 1, วิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 2 โดยให้ค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบเท่ากับ 10.94, 10.58 และ 8.53 ตร.ซม. ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 1 และวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (ตารางผนวกที่ 23)

#### จำนวนดอก

จากการทดลอง เมื่ออายุ 44 วันหลังจากเพาะเมล็ดพบว่า วิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกมากที่สุดคือ 10.57 ดอก รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเท่ากับ 9.32, 4.65 และ 1.87 ดอก ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 14)

เมื่ออายุ 58 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกมากที่สุดคือ 15.87 ดอก รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเท่ากับ 14.27, 7.97 และ 4.3 ดอก ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 1 (ตารางผนวกที่ 19)

เมื่ออายุ 65 วัน พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกมากที่สุดคือ 17.62 ดอก รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเท่ากับ 13.57, 10.87 และ 6.9 ดอก ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 24)

### น้ำหนักสด

จากการทดลอง พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 77 กรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดเท่ากับ 71.50, 67.62 และ 37.42 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 3 และ 4 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 26)

### น้ำหนักแห้ง

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 54.12 กรัม รองลงมาคือวิธีการที่ 3, วิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งเท่ากับ 44.50, 43.25 และ 23.75 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 3 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และ 1 (ตารางผนวกที่ 27)

### ขนาดดอก

จากการทดลอง พบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยขนาดดอกมากที่สุดคือ 3.55 ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 4, วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยขนาดดอกเท่ากับ 3.54, 3.51 และ 2.80 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และ 3 แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (ตารางผนวกที่ 25)

### วันเริ่มเกิดดอก

จากการทดลอง พบว่าบานขึ้นจะเริ่มให้ดอกเมื่ออายุประมาณ 44 วัน หลังจากเพาะเมล็ด โดยพบว่าวิธีการที่ 4 การเกิดดอกค่อนข้างสม่ำเสมอ พร้อมๆ กัน ส่วนวิธีการอื่นๆ บางวิธีการจะออกดอกเร็วกว่านี้ แต่เป็นเพียงส่วนน้อยไม่พร้อมกัน เช่นวิธีการที่ 2 ให้ดอกเร็วกว่า 3 วัน และที่ออกดอกช้าคือวิธีการที่ 3 และ 1 คือประมาณ 6 วัน

### สีดอก

เนื่องจากการทดลองโดยใช้พันธุ์ดังกล่าว เป็นพันธุ์คละสี จากการเปรียบเทียบสีจากสมุดเทียบสี R.H.S. (The Royal Horticultural Society) พบว่าดอกมีหลายสีดังนี้

Yellow White Group	158D
Purple Group	78B
Orange Group	28A
Orange Red Group	33A
Red Purple Group	62A
Yellow Orange Group	17A
White Group	155A

หมายเหตุ การบันทึกผล วันเริ่มเกิดดอก วันดอกบาน จะใช้ค่าเฉลี่ยแบบฐานนิยมคือ ใช้วันที่มีปริมาณของดอกเริ่มเกิด และเริ่มบานมากที่สุดเนื่องจากในการทดลองบานขึ้นมีการออกดอกไม่พร้อมกัน

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม พื้นที่ใบ จำนวนตาข้าง จำนวนดอก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของบานรับพันธุ์ Liliputs โดยใช้วัสดุต่างกันเมื่ออายุ 65 วัน และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อบานเต็มที่ 56 วัน

วิธีการ	ความสูง (ซ.ม.)	ความกว้าง ของทรงพุ่ม (ซ.ม.)	พื้นที่ใบ (ตร.ซ.ม.)	จำนวนการ แตกตาข้าง	จำนวนดอก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เมื่อดอก บานเต็มที่ (ซ.ม.)	น.น.สด (กรัม)	น.น.แห้ง (กรัม)
Tr <sub>1</sub>	37.11b	18.96c	10.94ab	14.72b	6.90c	2.80b	37.42b	23.75c
Tr <sub>2</sub>	53.63a	32.28a	8.53b	32.80a	17.62a	3.55a	77a	54.12a
Tr <sub>3</sub>	48.09a	23.82b	13.96a	26.87ab	10.87b	3.51ab	71.5a	44.50ab
Tr <sub>4</sub>	50.20a	29.51a	10.58ab	30.77a	13.57a	3.54ab	67.62a	43.25b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ทดสอบโดยวิธี CRD  
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ



ภาพที่ 1. แสดงลักษณะการจัดวางกระถางบานชื่นในแต่ละวิธีการ



ภาพที่ 2. แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นบานชื่น

\*



ภาพที่ 3. แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกบานขึ้น



ภาพที่ 4. แสดงอาการของโรคใบจุดที่เข้าทำลายบานขึ้น

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 จังหวัดสุพรรณบุรี



ภาพที่ 5. แสดงการเข้าทำลายดอกบานชื่นของหนอน และแมลง

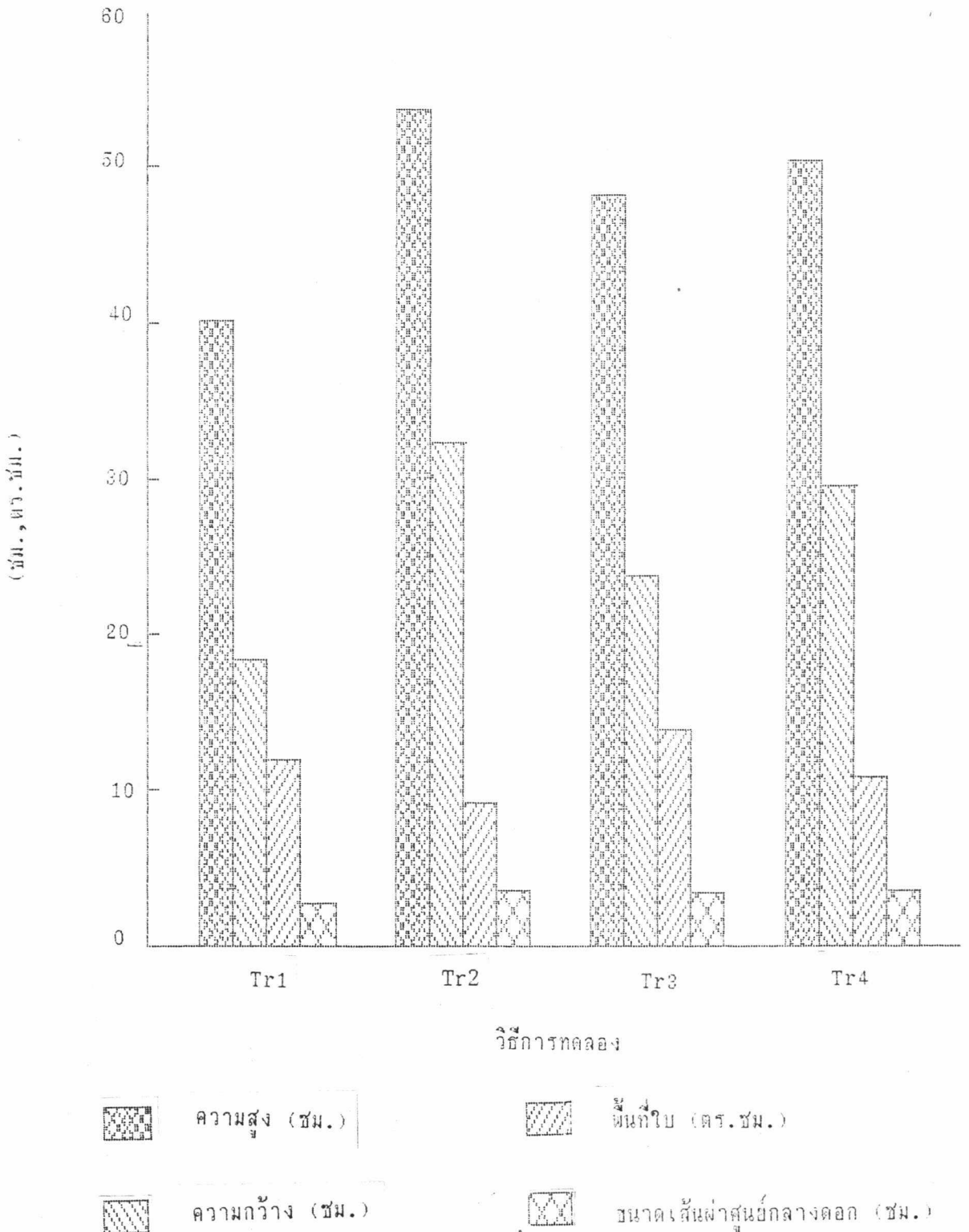


ภาพที่ 6. แสดงลักษณะความเสียหายของกลีบดอกเนื่องจากการทำลายของแมลง

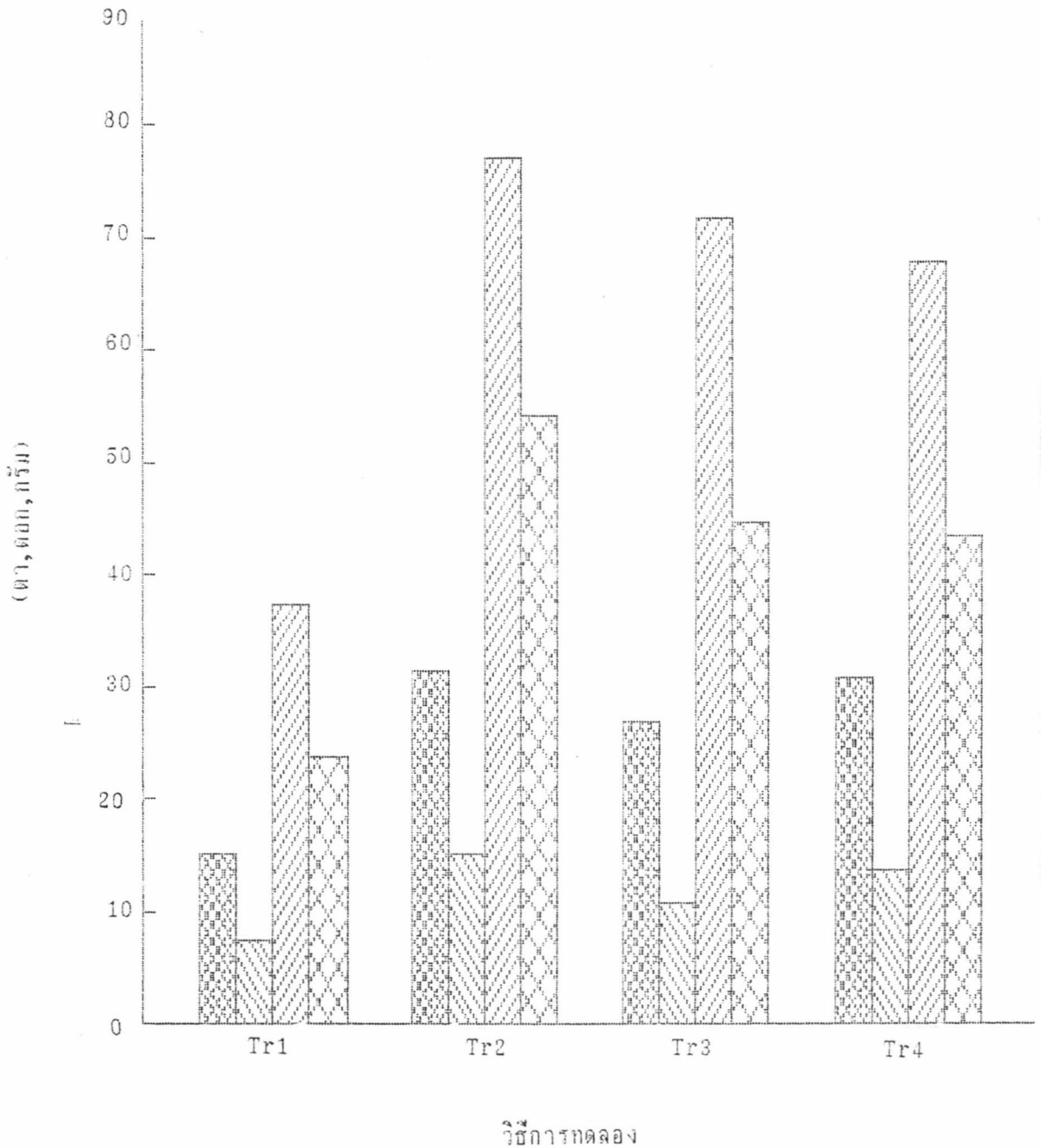


ภาพที่ 7. แสดงลักษณะของลำต้นที่เกิดจากการได้รับน้ำมากเกินไป

ภาพที่ 8. กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ความสูงของต้น ขนาดความกว้างทรงพุ่ม พื้นที่ใบเมื่ออายุ 65 วัน และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อบานเต็มที่ อายุ 56 วัน



ภาพที่ 9. กราฟแสดงการเปรียบเทียบ จำนวนตาข้าง จำนวนดอก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง เมื่ออายุ 65 วัน



จำนวนตาข้าง (ตา)

น้ำหนักสด (กรัม)

จำนวนดอก (ดอก)

น้ำหนักแห้ง (กรัม)

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใช้วัสดุปลูกแตกต่างกัน 4 วิธีการ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบานขึ้นพันธุ์ Liliputs พบว่าวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของใบไม้ผุ, ทราย, แกลบผุและปุ๋ยหมัก อัตราส่วน  $1:1/2:1:1$  ( $Tr_2$ ) ให้ผลตอบสนองในด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนการแตกตาข้าง จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง สูงที่สุดโดยให้ค่าเฉลี่ยดังกล่าวดังนี้คือ 53.63 ซม., 32.28 ซม., 32.80 ตา, 17.62 ดอก, 3.55 ซม., 77 กรัมและ 54.12 กรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้ค่าเฉลี่ยต่างๆ ดังกล่าวต่ำสุดคือ วัสดุที่มีส่วนผสมของ ทราย, ไข่ไก่แกลบ, ปุ๋ยดอก, ขุยมะพร้าว อัตราส่วน  $1/2:1:1:1$  ( $Tr_1$ ) โดยให้ค่าเฉลี่ยดังกล่าวต่ำสุดดังนี้คือ 37.11 ซม., 18.96 ซม. 14.72 ตา, 6.90 ดอก, 2.80 ซม., 37.42 กรัมและ 23.75 กรัม ตามลำดับ ส่วนทางด้านพื้นที่ใบพบว่า วิธีการที่ 3 ( กาบมะพร้าวสับ, ไข่ไก่แกลบ, แกลบผุ, ปุ๋ยดอก =  $1:1:1:1$ ) ให้ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ใบมากที่สุดเท่ากับ 13.96 ตร.ซม. และต่ำสุดคือวิธีการที่ 2 เท่ากับ 8.53 ตร.ซม.

ส่วนอายุการออกดอก ในวัสดุปลูกแต่ละวิธีการใช้ระยะเวลาประมาณ 50-65 วัน แต่พบว่าวิธีการที่ 2 ออกดอกเร็วกว่าวิธีการอื่นๆ ประมาณ 3-4 วัน

จากการทดลองข้างต้นพบว่า วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ใบไม้ผุ, ทราย, แกลบผุ, ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน  $1:1/2:1:1$  (วิธีการที่ 2) เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของบานขึ้นพันธุ์ Liliputs คือให้ความสูงของต้น ขนาดทรงพุ่ม จำนวนดอก และขนาดดอก ดีที่สุด อีกทั้งวัสดุปลูกดังกล่าวมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย จึงเหมาะสมเป็นวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้ ผลที่ได้ยังไม่เป็นที่พอใจ เนื่องจากวัสดุปลูกบางวิธีการ เช่นวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ทราย ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก ขุยมะพร้าว ( $Tr_1$ ) พบว่าส่วนผสมของขุยมะพร้าวมีการอุ้มน้ำมากเกินไป วัสดุปลูกจึงระบายน้ำไม่ดี ขึ้นและตลอดเวลา ทำให้ต้นแคระแกรน และวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ เปลือกถั่ว ปุ๋ยหมัก ขี้เถ้าแกลบ ทราย ดิน ( $Tr_4$ ) พบว่าดินเป็นส่วนผสมที่ทำให้วัสดุปลูกแน่น การระบายน้ำไม่ดี การดูดซึมน้ำช้า และวัสดุปลูกแห้งเร็ว ทำให้ต้องรดน้ำบ่อยครั้งมากกว่าวิธีอื่นๆ พร้อมทั้งมีน้ำหนักมาก

เนื่องจากส่วนผสมของ ( $Tr_1$ ) วัสดุดังกล่าวไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ ต้นบานชื่น ทำให้ต้นมีลักษณะผิดปกติที่แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดคือ ต้นเตี้ย แคระแกรน ใบน้อย และมีขนาดเล็ก เป็นต้น จึงควรศึกษาถึงข้อดีและข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิด เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว

### ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปัญหาที่เกิดจากการศึกษาวัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบาน  
ขึ้นพันธุ์ Liliputs พบว่าวัสดุปลูกบางวิธีการเช่น วิธีการที่ 4 วัสดุปลูกแห้งเร็วเนื่องจาก  
น้ำระเหยออกไปมาก ทำให้ต้นเหี่ยวเพราะการสูญเสียน้ำ ดังนั้นการให้น้ำควรรดน้ำทั้ง  
เช้าและเย็นโดยให้น้ำท่วมวัสดุปลูกจนเปียกโชกตลอด และมีส่วนเกินไหลออกมาทางรูกัน  
กระถาง เพื่อกำจัดเกลือที่ผิววัสดุปลูกอื่นเป็นอันตรายต่อพืช

## เอกสารอ้างอิง

- นันทิยา สมานนท์. 2535. คู่มือการปลูกไม้ดอก. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 8-24.
- บัณฑูรย์, สมจิตต์. 2524. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของไทรจีนใบแหลมในเรือนโรงพลาสติก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- บุญลือ กล้าหาญ. 2536. เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการไม้ดอกไม้ประดับ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปิฎฐะ บุนนาค. 2513. ไม้ดอกไม้ประดับ. เกษมบรรณกิจ. กรุงเทพฯ. หน้า 445-447.
- ยงยุทธ โอสถสภา. 2528. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ. หน้า 155-157.
- ราศรี ชุนศรี, ศิริชัย พูลศรี. 2535. การศึกษาเปรียบเทียบเครื่องปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ชอฟเวอเรนเพื่อปลูกไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. ไม้ดอกกระถาง. อักษรพิทยา. กรุงเทพฯ. หน้า 29-250.
- สมเจตน์ ชัยประสิทธิ์กุล. 2533. การศึกษาความเข้มข้นของปุ๋ยที่มีผลต่อการปลูกดาวเรืองพันธุ์ชอฟเวอเรนเป็นไม้กระถางโดยไม่ใช้ดิน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2522. การใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดเพื่อการปรับปรุงดินปลูกพืชกระถางและใช้เป็นปุ๋ย. วิทยานิพนธ์ คณะเกษตร

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง (ซม.) ของบ้านชั้น เมื่ออายุ 30, 44, 58 และ 65 วัน หลังจากเพาะเมล็ดในกระถาง

ช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโต (วัน)

วิธีการทดลอง

	30	44	58	65
วิธีการที่ 1	4.25	12.89	27.41	37.11
วิธีการที่ 2	8.69	36.41	51.89	53.63
วิธีการที่ 3	5.24	19.90	41.04	48.09
วิธีการที่ 4	9.26	34.61	49.03	50.20

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่ม (ซม.) ของบ้านชั้น หลังจากเพาะเมล็ดในกระถาง

ช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโต (วัน)

วิธีการทดลอง

	30	44	58	65
วิธีการที่ 1	4.80	8.76	15.21	18.98
วิธีการที่ 2	10.06	17.76	30.68	32.28
วิธีการที่ 3	6.10	11.39	23.78	23.82
วิธีการที่ 4	9.38	17.28	27.89	29.51

ตารางผนวกที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย จำนวนการแตกตาข้างของบานขึ้น  
หลังจากเพาะเมล็ดในกระถาง

ช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโต (วัน)

วิธีการทดลอง

	30	44	58	65
วิธีการที่ 1	0.00	5.82	11.39	14.72
วิธีการที่ 2	4.72	21.80	31.75	32.80
วิธีการที่ 3	1.92	10.77	20.42	26.87
วิธีการที่ 4	6.17	20.85	28.45	30.77

ตารางผนวกที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ของบานขึ้น  
หลังจากเพาะเมล็ดในกระถาง

ช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโต (วัน)

วิธีการทดลอง

	30	44	58	65
วิธีการที่ 1	3.85	12.63	10.05	10.94
วิธีการที่ 2	13.63	19.80	13.74	8.53
วิธีการที่ 3	10.91	23.96	15.04	13.96
วิธีการที่ 4	14.77	26.29	15.55	10.58

ตารางผนวกที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนดอกบานขึ้น เมื่ออายุ 44, 58 และ 65 วัน หลังจากเพาะเมล็ดในกระถาง

วิธีการทดลอง	ช่วงระยะเวลาของการเจริญเติบโต (วัน)		
	44	58	65
วิธีการที่ 1	1.87	4.30	6.90
วิธีการที่ 2	10.57	15.87	17.62
วิธีการที่ 3	4.65	7.97	10.87
วิธีการที่ 4	9.32	14.27	13.57

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของต้น เมื่ออายุ 30 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	5943.138	1981.046	123.085**	3.24	5.29
Ex.Error	16	257.519	16.095			
Total	19	6200.658	326.350			

CV = 7.31 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 5.379111

LSD.01 = 7.411502

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดทรงพุ่ม  
เมื่ออายุ 30 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	6148.492	2049.497	72.353**	3.24	5.29
Ex.Error	16	453.220	28.326			
Total	19	6601.762	347.459			

$$CV = 8.76 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 7.136091$$

$$LSD.01 = 7.832322$$

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้างของต้น  
เมื่ออายุ 30 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	5341.600	1780.533	52.215**	3.24	5.29
Ex.Error	16	545.600	34.100			
Total	19	5887.200	309.853			

$$CV = 25.61 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 7.829662$$

$$LSD.01 = 10.78795$$

ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบ  
เมื่ออายุ 30 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	111224.650	37074.883	102.615**	3.24	5.29
Ex.Error	16	5780.828	361.302			
Total	19	117005.485	6158.183			

CV = 12.32 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 25.48595

LSD.01 = 35.11531

ตารางผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น  
เมื่ออายุ 44 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	125244.926	41748.309	330.363**	3.24	5.29
Ex.Error	16	2021.937	126.371			
Total	19	127266.870	6698.256			

CV = 5.41 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 15.07265

LSD.01 = 20.76756

ตารางผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่ม  
เมื่ออายุ 44 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	21085.694	7028.565	74.032**	3.24	5.29
Ex.Error	16	1519.033	94.940			
Total	19	22604.728	1189.723			

CV = 8.93 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD.05 = 13.0644

LSD.01 = 18.00052

ตารางผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง  
เมื่ออายุ 44 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	58353.000	19451.000	65.741**	3.24	5.29
Ex.Error	16	4734.000	295.875			
Total	19	63087.000	3320.368			

CV = 14.52 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 23.06322

LSD.01 = 31.7772

ตารางผนวกที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ  
เมื่ออายุ 44 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	150213.989	50071.330	41.194**	3.24	5.29
Ex.Error	16	19448.167	1215.510			
Total	19	169662.130	8929.586			

CV = 9.95 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 46.74608

LSD.01 = 64.40816

ตารางผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก  
เมื่ออายุ 44 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	15793.350	5264.450	79.224**	3.24	5.29
Ex.Error	16	1063.200	66.450			
Total	19	16856.550	887.987			

CV = 15.42 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 10.92983

LSD.01 = 15.05945

ตารางผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น  
เมื่ออายุ 58 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	115359.756	38453.252	69.304**	3.24	5.29
Ex.Error	16	8877.613	554.851			
Total	19	124237.388	6538.810			

CV = 6.95 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 31.58304

LSD.01 = 43.51607

ตารางผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทรงพุ่ม  
เมื่ออายุ 58 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	43306.066	14435.355	7.291**	3.24	5.29
Ex.Error	16	31677.949	1979.872			
Total	19	74984.030	3946.528			

CV = 22.79 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 59.66016

LSD.01 = 82.20157

ตารางผนวกที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง  
เมื่ออายุ 58 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	79204.322	26401.441	30.490**	3.24	5.29
Ex.Error	16	13854.448	865.903			
Total	19	93058.770	4897.830			

$$CV = 15.99 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 39.45486$$

$$LSD.01 = 54.3621$$

ตารางผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ  
เมื่ออายุ 58 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	20465.864	6821.955	3.568**	3.24	5.29
Ex.Error	16	30592.128	1912.008			
Total	19	51057.994	2687.263			

$$CV = 19.96 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 58.62876$$

$$LSD.01 = 80.78047$$

ตารางผนวกที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก  
เมื่ออายุ 58 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	28131.750	9377.250	54.582**	3.24	5.29
Ex.Error	16	2748.800	171.800			
Total	19	30880.550	1625.292			

CV = 15.45 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 17.57428

LSD.01 = 24.21437

ตารางผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้น  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	53575.340	17858.447	25.402**	3.24	5.29
Ex.Error	16	11248.547	703.034			
Total	19	64823.860	3411.782			

CV = 6.94 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 35.55118

LSD.01 = 48.99349

ตารางผนวกที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่ม  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	40864.186	13621.395	37.123**	3.24	5.29
Ex.Error	16	5870.886	366.930			
Total	19	46735.085	2459.741			

$$CV = 9.28 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 25.6837$$

$$LSD.01 = 35.38779$$

ตารางผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการแตกตาข้าง  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	62907.750	20969.250	6.751**	3.24	5.29
Ex.Error	16	49694.800	3105.923			
Total	19	112602.550	5926.450			

$$CV = 26.49 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

$$LSD.05 = 74.72421$$

$$LSD.01 = 102.9573$$

ตารางผนวกที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบ  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	19227.253	6409.084	5.582**	3.24	5.29
Ex.Error	16	18371.824	1148.239			
Total	19	37599.081	1978.899			

$$CV = 19.24 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 45.43411$$

$$LSD.01 = 62.60049$$

ตารางผนวกที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอก  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	12460.950	4153.650	18.522**	3.24	5.29
Ex.Error	16	3588.000	224.250			
Total	19	16048.950	844.682			

$$CV = 16.11 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

$$LSD.05 = 20.07854$$

$$LSD.01 = 27.66482$$

ตารางผนวกที่ 25 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  
ของดอกบานชื่น เมื่ออายุ 56 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2.028	0.676	9.072**	3.24	5.29
Ex.Error	16	1.192	0.075			
Total	19	3.220	0.169			

$$CV = 8.13 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 0.365999$$

$$LSD.01 = 0.5042845$$

ตารางผนวกที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์หน้าหนักสดของดอกบานชื่น  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	4714.867	1571.622	24.363**	3.24	5.29
Ex.Error	16	1032.121	64.508			
Total	19	5746.988	302.473			

$$CV = 12.67 \%$$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

$$LSD.05 = 10.7689$$

$$LSD.01 = 14.83771$$

ตารางผนวกที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งของดอกบานชื่น  
เมื่ออายุ 65 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2432.628	810.876	26.851**	3.24	5.29
Ex.Error	16	483.186	30.199			
Total	19	2915.813	153.464			

CV = 13.27 %

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD.05 = 7.368225

LSD.01 = 10.15216

