14516

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศสเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง

Study on Growth of French Marigold Growing as Potted Plant

T100133

โดย

น.ส. ปริยนุช ปัญญา

(อ.บุญลือ กล้าหาญ) ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ปพ.
ป 474 ก
2536

(ดร. ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 18 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2536

เลขหมู่.....100133
เก็บระเบียน.....
วันที่.....17 JUN 2002

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับความอนุเคราะห์จาก **อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ** อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ และให้ความเอื้อเฟื้อทางด้านสถานที่ทดลอง อุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ รวมทั้งการตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเรื่องนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี **ป้าสง่า ภู่ห้อย และ พี่ลำจวน แพลอย** เจ้าหน้าที่ประจำโรงเรือน ที่ให้ความช่วยเหลือ ในการปฏิบัติดูแลรักษา

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้ว ตลอดจนเพื่อน ๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ที่ช่วยเป็นกำลังใจ และให้การช่วยเหลือ ในการทำปัญหาพิเศษนี้อย่างจริงใจ

ปริยนุช ปัญญา

ชื่อเรื่อง การศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศษเพื่อปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง

Study on Growth of French Marigold Growing as Potted Plant

โดย น.ส. ปริยนุช ปัญญา

สาขา พืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศส เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง ขนาด 6 นิ้ว โดยทำการทดลองแบบ CRD (Completely randomied design) มี 7 วิธีการ 4 ซ้ำ คือ วิธีการไม่เด็ดยอด (control) วิธีการเด็ดยอด วิธีการใช้สาร ALAR 85 ความเข้มข้น 1,000 , 2,000 , 3,000 , 4,000 , 5,000 ppm. ฉีดพ่น 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ เริ่มฉีดครั้งแรกเมื่อดาวเรืองมีอายุ 30 วัน หรือหลังเด็ดยอด (เหลือใบจริง 3 คู่) ระหว่างเดือน เมษายน 2536 ถึง กรกฎาคม 2536 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากการทดลองพบว่าALAR 85 ทำให้ความสูงของต้นลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ช่วงระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกเป็นไม้กระถางจะ อยู่ระหว่าง 3,000 - 5,000 ppm. โดยจะมีผลทำให้ได้พุ่มต้นที่กระทัดรัดเหมาะกับภาชนะปลูก ขนาดดอกจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อย แต่สีของดอก วันเกิดดอก วันดอกบาน ไม่เปลี่ยนแปลง

Abstract

Targetes patuta were sprayed in 1,000 , 2,000 , 3,000 , 4,000 , 5,000 ppm. ALAR 85 and disbudding. These treatments compare with control.(no spraying and non-disbudding)

We found that spraying 3,000 - 5,000 ppm. ALAR 85 were the best quality (Stem extension and Flower development) for Marigold growing as potted plant.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	1
สารบัญภาพ	2
สารบัญตารางภาคผนวก	3
คำนำ	4
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	20
ผลการทดลอง	23
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	35

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดของดอก ความยาวก้านดอก อายุการบานของดาวเรือง	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะการจัดวางกระถางดาวเรืองในแต่ละวิธีการ	27
2. แสดงการเปรียบเทียบความสูง และทรงพุ่มของต้นดาวเรือง	27
3. แสดงการเปรียบเทียบ ขนาดของดอกดาวเรือง	28
4. แสดงอาการปลายใบไหม้ เนื่องจาก การฉีดพ่นสารภายใต้สภาพที่มีอุณหภูมิสูงในเวลาบ่าย	28
5. กราฟแสดง การเปรียบเทียบ ความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม อายุการบานของดอก ความยาวก้านดอก และขนาดดอกดาวเรือง	29

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงความสูงของต้นดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ	36
2. แสดงการวิเคราะห์ความสูงของต้นดาวเรือง	36
3. แสดงความกว้างทรงพุ่มดาวเรือง เมื่อทดลองครบตามวิธีการ	38
4. แสดงการวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มดาวเรือง	38
5. แสดงขนาดดอกดาวเรือง เมื่อทดลองครบตามวิธีการ	40
6. แสดงการวิเคราะห์ขนาดดอกดาวเรือง	40
7. แสดงความยาวก้านดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ	42
8. แสดงการวิเคราะห์ความยาวก้านดอกดาวเรือง	42
9. แสดงอายุการบานของดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ	44
10. แสดงการวิเคราะห์อายุการบานของดอกดาวเรือง	44

คำนำ

สังคมของมนุษย์ในปัจจุบัน เริ่มเล็งเห็นถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม ที่อาศัยอยู่มากขึ้น ดังนั้นไม้ดอกไม้ประดับจึงมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้นด้วย เนื่องจากการเพิ่มปริมาณของการบริโภคไม้ดอกไม้ประดับ เพื่อการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ทั้งการตกแต่งจัดสวน การปลูกประดับภายในอาคาร หรือการใช้ประดับสถานที่ในงานพิธีต่าง ๆ

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกอีกชนิดหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงจากในรูปไม้ตัดดอกมาแพร่หลายในรูปของไม้ดอกกระถาง เพราะใช้ประโยชน์ได้นานกว่า การปฏิบัติดูแลรักษาสามารถทำได้ทั่วถึง และมีการสูญเสียปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินน้อยกว่า

ดาวเรืองฝรั่งเศส เป็นพรรณไม้ที่มีลักษณะกิ่งก้านยาว ลำต้นค่อนข้างสูงประมาณ 3-4 ฟุต เมื่อนำมาปลูกในกระถางขนาด 6 นิ้ว จึงไม่ได้สัดส่วนสวยงามเหมาะสมสำหรับปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง ปัจจุบันมีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต (Plant Growth Retardant) เพื่อควบคุมความสูงของดาวเรืองและไม้ดอกชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษา การเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศสเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยการใช้สาร ALAR 85 เพื่อควบคุมการเจริญเติบโต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรืองในการปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง

2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของสาร ALAR 85 ต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง

3. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสาร ALAR 85 ที่เหมาะสมต่อการลดการเจริญเติบโตของดาวเรืองเพื่อผลิตเป็นไม้ดอกกระถาง

การตรวจเอกสาร

ดาวเรือง

ชื่อสามัญ (Commom name)	**Marigolds.**
ชื่อวิทยาศาสตร์ (Science name)	***Tagetes spp.***
วงศ์ (Family)	**Compositae.**
ถิ่นกำเนิด (Native)	**Maxico.**

ประวัติ

Crotez เป็นคนแรกที่นำเอาเมล็ดมาจากเม็กซิโก เข้าไปปลูกในยุโรป เนื่องจากเป็นไม้ที่ปลูกเลี้ยงง่าย อีกทั้งดอกมีความสวยงามไม่น้อย จึงเป็นที่นิยมปลูกอย่างแพร่หลายใช้เป็นดอกไม้บูชาพระนางแมรี ประกอบกับดอกดาวเรืองดั้งเดิม มีเพียงสีเดียวคือ สีเหลือง จึงเรียกชื่อไม้ดอกชนิดนี้ว่า **Marry 's gold** ต่อมาเพี้ยนไปเป็น **" Marigolds "**

ลักษณะทั่วไป

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ปลูกเลี้ยงง่าย เป็นพรรณไม้ล้มลุก ลำต้นเป็นทรงพุ่มค่อนข้างทนทาน ลักษณะใบเป็นฝอยเหมือนดาวกระจาย มีสีเขียว ใบเป็นรูปหอก ปลายแหลม ออกเรียงกันเป็นคู่ ๆ ตรงข้ามกัน ใบดก ดาวเรืองนี้แบ่งออกเป็นพันธุ์ย่อยอยู่หลาย ๆ พันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์นั้นจะมีลักษณะของดอกที่ต่างกัน มีทั้งกลีบซ้อนและไม่ซ้อน มีสีหลายสี เช่น เหลือง ส้ม ขาวนวล เหลืองแต้มแดง แสด ดาวเรืองเป็นดอกเดี่ยว รูปทรงของดอกเป็นวงกลม ดอกจะดกเวลาออกดอกจะเหลืองเต็มต้นดูสวยงาม

ดาวเรืองที่เป็นต้นกำเนิดมี 2 ชนิด คือ

1. *Tagetes erecta* (African Marigold) ดาวเรืองดอกใหญ่ ดอกขนาดใหญ่ซ้อน ทรงดอกกลมโต ลำต้นแข็งแรง ดอกสีส้มและสีเหลือง

2. *Tagetes patula* (French Marigold) ดาวเรืองดอกเล็ก ดอกมีทั้งซ้อนและไม่ซ้อน ลำต้นเตี้ย มีหลายพันธุ์

นอกจากนี้ยังมีอีกชนิดคือ *Tagetes tenuifolia* เป็นพันธุ์พื้นเมืองของเม็กซิโก เป็นพันธุ์แคระ ดอกมีสีเหลืองไม่ซ้อน ส่วนพันธุ์ผสมนั้นให้ดอกที่มีสีสันแปลกออกไปอีกมากมาย

ประโยชน์การใช้สอย

ดาวเรืองนอกจากจะปลูกเป็นไม้ประดับ (Bedding plant) ไม้ตัดดอก (Cut flower) และไม้กระถาง (Potted plant) แล้วยังใช้ประโยชน์ในทางสมุนไพรได้อีก โดยตัดดอกดาวเรืองผสมกับข่าและสะค้าน รับประทานแก้ ฝี ลมที่มีอาการปวดท้อง ลำต้นใช้เป็นยาขับลมในลำไส้ แก้จุกเสียดและปวดท้อง ในสมัยโบราณใช้เป็นสีย้อมผ้า ในต่างประเทศใช้กลีบดอกดาวเรืองบางพันธุ์ซึ่งมี Xantrophyll ปริมาณสูง ๆ ผสมลงไปในอาหารไก่ จะได้สีของผิวหนังไก่เข้มขึ้น นอกจากนี้ดาวเรืองยังสามารถควบคุมไส้เดือนฝอย (Nematode) ได้โดยที่รากของดาวเรืองจะผลิตสารชนิดหนึ่งออกมาเรียกว่า " α-Terthienyl " ซึ่งมีผลในการควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้เป็นอย่างดี

การขยายพันธุ์

ดาวเรืองสามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งการเพาะเมล็ด และการปักชำยอด แต่ที่นิยมกันโดยทั่วไปคือ การเพาะเมล็ด

1. **การเพาะเมล็ด** สมเพียร (2526) รายงานว่าเมล็ดดาวเรืองมีขนาดไม่เล็กนัก เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ดอกชนิดอื่น ๆ การขยายพันธุ์ดาวเรืองโดยใช้เมล็ดจึง

ง่ายมากการเพาะเมล็ดใช้วัสดุเพาะคือ ทรายผสมขุยมะพร้าวและขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1:1 ควรเพาะในตระกร้าพลาสติกขนาด 12 x 15 นิ้ว สะดวกที่สุดเพราะจะได้เพาะเป็นแถว ๆ สะดวกต่อการย้ายมากกว่า โดยทำร่องให้มีระยะห่างประมาณ 2.5 ซม. กดร่องให้ลึกลงไปนิดหน่อยประมาณ 1/2 - 1 ซม. เนื่องจากเมล็ดมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ต้นกล้าที่งอกจึงมีขนาดโต เพราะมีอาหารสะสมสำรองในเมล็ดมีมากพอที่จะเลี้ยงต้นกล้าในช่วงแรก ดังนั้นเมื่องอกเพียงไม่กี่วันจะได้ต้นโตพอที่จะย้ายได้ ไม้ดอกประเภทนี้จึงย้ายกล้าได้ภายใน 4-15 วันเท่านั้น โดยไม่ต้องรอให้มีใบจริง และยังกล่าวอีกว่าการเพาะเมล็ดไม้ดอกจะประสบผลสำเร็จเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการ คือ

1. เมล็ดดี มีชีวิต มีความสมบูรณ์ มีความงอกสม่ำเสมอ และตรงตามพันธุ์
2. วัสดุเพาะดี มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด
3. สภาพแวดล้อมดี คือ มีความชื้น อุณหภูมิ แสง และอากาศเหมาะสม
4. วิธีการดี ซึ่งแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเมล็ดพืช

สนั่น (2522)รายงานว่าปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด ได้แก่ น้ำ อุณหภูมิ ออกซิเจน และแสง

สมเพียร (2526) รายงานว่าการปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถาง ควรเริ่มจากต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด หลังจากเพาะเมล็ดจนงอกเป็นต้น จะต้องย้ายกล้าทันทีที่ต้นโตพอที่จะย้ายได้ หากย้ายช้าจะเกิดความเสียหายได้

สำหรับต้นกล้าที่ได้จากเมล็ดขนาดไม่เล็กนัก เช่น ดาวเรืองนี้ ต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดจะเจริญเติบโตเร็วมาก ทั้งนี้เพราะมีอาหารสำรองในเมล็ดมากพอประการหนึ่ง อีกประการหนึ่ง ถ้าได้ขยับขยายให้ต้นกล้าได้รับแสงสว่างมากขึ้นจนกระทั่งได้รับแสงแดดในตอนเช้าเป็นลำดับ ต้นกล้าจะแข็งแรงและโตเร็วมาก พร้อมที่จะย้ายได้ภายใน 1-15 วัน

2. **การใช้ส่วนยอดปักชำ** (Terminal cutting) สมเพียร (2526) กล่าวว่า วิธีนี้ไม่นิยม เพราะว่าได้จำนวนต้นน้อยกว่า นิยมขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดมากที่สุด แต่ถ้าจำเป็นหรือเป็นผลพลอยได้จากการเด็ดยอดจะนำเอาส่วนยอดที่มีความยาว 1-2 นิ้ว ไปปักชำ โดยวัสดุปักชำควรจะเป็นทราย 1 ส่วน ผสมขุยมะพร้าว 2 ส่วน หรือทราย

1 ส่วน ผสมกับถ่านแกลบ 1 ส่วน คลุกเคล้ากัน รดน้ำเช้าเย็น เมื่อยอดที่นำมาปักออกรากจึงย้ายปลูกต่อไป

คุณสมบัติของเครื่องปลูก

สมเพียร (2526) กล่าวว่า เครื่องปลูกไม้กระถางที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีน้ำหนักเบา
2. มีการระบายน้ำดี และโปร่ง
3. กักเก็บความชื้นดี
4. มีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชครบถ้วนและอยู่ในรูปที่พืชสามารนำไปใช้ได้ในปริมาณเพียงพอและสัดส่วนที่เหมาะสม
5. มีความเป็นกรดเล็กน้อย คือ pH 6.5-7.0
6. ปริมาณเกลือแร่ต่ำ
7. สะอาด ปราศจากโรคแมลง และวัชพืช
8. หาง่าย ราคาถูก
9. มีความสม่ำเสมอได้มาตรฐาน

<u>เครื่องปลูกที่ใช้ในการปลูกไม้กระถาง</u> (Growing Media)

เครื่องปลูก หมายถึง วัสดุจำพวกที่เป็นปุ๋ย หรือส่วนที่ช่วยเร่งการพัฒนาของลำต้นให้มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น ส่วนใหญ่เป็นดินและวัสดุปรุงดินต่าง ๆ

ดิน (Soil) เป็นเครื่องปลูกที่ช่วยในการพยุงลำต้น (support) ให้อากาศ (aeration) ตลอดจนให้น้ำและแร่ธาตุ (water & nutrient) แก่ต้นพืช

สรสิทธ์ (2516) กล่าวว่า การปลูกพืชโดยทั่ว ๆ ไปแล้วยังต้องใช้ดินอยู่ เพราะในดินมีแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่ต้องการพร้อมอยู่แล้ว นอกเสียจากปริมาณเท่านั้น ซึ่งพบว่า จะมีบางธาตุน้อยเกินไป ไม่พอกับความต้องการของพืชที่ปลูก ทำให้พืชที่ปลูกไม่เจริญเติบโต จะต้องใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารที่มีอยู่น้อยเหล่านั้นเพิ่มเติมลงไป พืชก็จะเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

สมเพียร (2524) กล่าวว่า การปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามความต้องการของไม้ดอกนั้นสามารถทำได้โดยใช้วัสดุปรุงดิน (Soil amendments) และควรมีคุณสมบัติ คือ สะอาด มีความโปร่ง อุ้มน้ำได้ดีพอควร ไม่เน่าเปื่อยผุพังเร็วจนเกินไป มีปริมาณเกลือแร่ต่ำ ปราศจากเมล็ดวัชพืช โรคและแมลง ไม่เป็นกรดหรือด่างจัด หาง่ายและราคาถูก วัสดุปรุงดินที่ใช้ในการปรับปรุงดินสำหรับปลูกไม้ดอกมีมากมายหลายชนิดดังนี้

1.ปุ๋ยคอก (Manure) ได้แก่มูลสัตว์ต่าง ๆ ปุ๋ยคอกเป็นประโยชน์กับพืชมากในการปรับปรุงคุณสมบัติของดิน รวมทั้งช่วยปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสให้กับต้นพืช

Primavesi (1968) พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกลงไปในดินอัตรา 4 kg/$1m^2$ จะทำให้ pH ของดินกรดเพิ่มจาก 4.5 เป็น 5.8 และลด pH ของดินด่างจาก 8.7 เป็น 7.6

2.พีท (Peat) พีทเกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังทับถมของซากพืชเป็นเวลานาน การนำพีทไปเป็นส่วนผสมของเครื่องปลูกสำหรับไม้ดอกกระถาง จำเป็นต้องใช้สารเคมีช่วยในการควบคุมการเจริญเติบโต เพราะจะมีต้นสูงเก้งก้างไม่สมส่วน

3.ขุยมะพร้าว (Coir dust) ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่ค่อนข้างสะอาด น้ำหนักเบา อุ้มน้ำได้ดี มีปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำ แต่มีปริมาณโปแตสเซี่ยมค่อนข้างสูง และมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH ประมาณ 6.8)

สมเพียร (2526) กล่าวว่า เมื่อนำขุยมะพร้าวไปผสมกับทรายก่อสร้างอัตราส่วน 1:1 สามารถใช้เป็นวัสดุเพาะเมล็ดไม้ดอก ใช้ได้กับเมล็ดทุกขนาด

4.เปลือกไม้ปน ขี้เลื่อย และขี้กบ (Shredded bark,Sawdust and Wood shaving)

สนั่น (2522) กล่าวว่า เมื่อใช้วัสดุเหล่านี้ผสมกับดินในการปลูกไม้ดอกจะมีข้อเสีย คือ ย่อยสลายช้า จึงควรผสมปุ๋ยไนโตรเจนเล็กน้อย

5.ซังข้าวโพด ฟางข้าว แกลบ ถ่านแกลบ เปลือกถั่ว

สมเพียร (2527) รายงานว่า เมื่อนำวัสดุเหล่านี้มาใช้เป็นวัสดุปรุงดินสิ่งที่ต้องพิจารณา คือ อัตราส่วนคาร์บอน ต่อ ไนโตรเจน (C/N ratio) ซึ่งควรจะประ

มาณ 50:1 หรือต่ำกว่า ถ้าอัตราส่วนสูงกว่านี้จะต้องเติมปุ๋ยไนโตรเจนลงไปด้วยเพื่อป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์นำไนโตรเจนจากต้นพืชไปใช้

6.ทราย (Sand) เป็นวัสดุปรุงดินที่ดีที่สุดในบรรดาอนินทรีย์วัตถุ เนื่องจากหาง่าย ราคาไม่แพงนัก และสะอาด ทรายที่นำมาใช้ควรจะเป็นทรายก่อสร้างที่มีขนาดเม็ดทรายไม่ละเอียดหรือใหญ่เกินไป แต่เมื่อใช้ผสมเป็นเครื่องปลูกไม้กระถางมีข้อเสียคือ น้ำหนักมาก

เครื่องปลูกที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ใช้ส่วนผสมของ ดิน 0.5 ส่วน ,ปุ๋ยคอก 1.0 ส่วน , ถ่านแกลบ 2.0 ส่วน , แกลบ 3.0 ส่วน ซึ่งศิริชัยและราศี (2535) รายงานว่าเป็น เครื่องปลูกที่มีความเหมาะสมในการใช้ปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถาง จากส่วนผสม 4 สูตร

เครื่องปลูกที่มีส่วนผสมดังกล่าวจะให้ขนาดทรงพุ่มกระทัดรัด สวยงามเหมาะสำหรับกระถางปลูก อีกทั้ง วัสดุปลูกดังกล่าว มีลักษณะโปร่งสามารถดูดซึมน้ำ ระบายน้ำและอากาศได้ดีมีน้ำหนักเบา สะดวกในการขนย้ายและตั้งประดับตกแต่งภายในและภายนอกอาคาร

การปลูกไม้ดอกกระถางและการดูแลรักษา

สมเพียร (2526) รายงานว่า สิ่งสำคัญที่ต้องเตรียมขึ้นก่อนที่จะปลูกไม้ดอกกระถางได้แก่

1) กระถางสำหรับปลูก

2) เครื่องปลูก

3) ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยากันรา และสารเคมีที่จำเป็นต้องใช้

4) อุปกรณ์สำหรับรดน้ำ ให้ปุ๋ย และพ่นยา

5) สถานที่สำหรับตั้งวางกระถางที่ปลูกแล้ว

การปลูกดาวเรืองเป็นไม้กระถาง ควรเริ่มจากต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด เพราะหาซื้อเมล็ดได้ง่าย เมล็ดมีขนาดไม่เล็กนัก จึงสะดวกในการเพาะ และงอกภายในเวลาเพียง 2-3 วัน ดาวเรืองเป็นไม้ดอกอายุสั้น มีช่วงการเจริญเติบโตทางต้น (Vegetative growth) เพียง 30-35 วัน

เมล็ดจะงอกหลังจากเพาะแล้ว 2-3 วัน และจะย้ายกล้าเมื่อดาวเรืองมีอายุนับจากวันเพาะเพียง 4-5 วัน ย้ายในขณะที่ต้นมีเพียงใบเลี้ยงเดียวเท่านั้น โดยย้ายลงกระถางที่บรรจุเครื่องปลูกซึ่งมีความชื้นพอเหมาะ

วิชิต (2531) กล่าวว่า การย้ายดาวเรือง ควรย้ายปลูกในตอนเย็นและทำอย่างระมัดระวัง อย่าให้ต้นหักหรือช้ำ

สมเพียร (2626) กล่าวว่า การเลี้ยงดูต้นกล้า หลังการย้ายปลูกทำโดยการรดน้ำตามปกติทุกเช้า ด้วยบัวรดน้ำ หรือสายยาวที่สวมด้วย หัวบดละเอียด ๆ วันละครั้งเดียว เสริมด้วยปุ๋ยใบ สูตร 20-20-20 2 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร หลังจากย้ายปลูก 5 วัน ทุกวันเว้นวันจนกว่าจะถึงเวลาเด็ดยอด

น้ำและการให้น้ำ

สมเพียร (2526) กล่าวว่า ยังไม่มีกฎหรือระเบียบที่ตั้งขึ้นมาเพื่อกำหนดเวลาในการรดน้ำไม้ดอกเลย ทั้งนี้เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง สำหรับไม้ที่ปลูกในกระถาง ยิ่งกระถางมีขนาดเล็กลง ดินภายในกระถางย่อมจะแห้งเร็วขึ้น ดังนั้นควรตรวจดูความต้องการน้ำของไม้ดอกที่ปลูกในกระถางอย่างถี่ถ้วน อย่าปล่อยให้ดินแห้งจนหดตัวเพราะจะทำให้การให้น้ำไม่ได้ผลเลย น้ำจะไหลหนีทางรูก้นกระถางจนหมด และเครื่องปลูกควรมีส่วนผสมของปุ๋ยคอก เพื่อช่วยในการอุ้มน้ำให้ดีขึ้น

การรดน้ำในแต่ละครั้งควรจะรดจนดินเปียกโชกโดยตลอด และมีส่วนเกินไหลออกทางรูก้นกระถาง

ปริมาณน้ำที่ใช้รด

สมเพียร (2526) รายงานว่า จากการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำที่ใช้รดสำหรับ

กระถางขนาด	4 นิ้ว สแตนดาร์ด	ใช้น้ำ	100	ml./วัน
กระถางขนาด	6 นิ้ว สแตนดาร์ด	ใช้น้ำ	200	ml./วัน
กระถางขนาด	8 นิ้ว สแตนดาร์ด	ใช้น้ำ	500	ml./วัน

ปุ๋ยและการให้ปุ๋ย

สมเพียร (2526) กล่าวว่า การให้ปุ๋ยสำหรับดาวเรืองจะให้ตามปกติดังที่ทำกับไม้ดอกโดยทั่ว ๆ ไป และควรจัดโปรแกรมของการใส่ปุ๋ยไม้ดอกไว้ให้พร้อม เพราะถ้าปล่อยให้เวลาล่วงเลยไปโดยไม่มีการให้ปุ๋ยอย่างถูกต้อง ย่อมจะได้ไม้ดอกที่ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ต้นอาจแคระแกร็น ดอกที่ได้จะไม่มีคุณภาพ

มหาวิทยาลัย Penn State ได้แนะนำปริมาณของปุ๋ยสูตรต่างที่ใช้เติมลงไปในน้ำสำหรับรดไม้ดอกให้ได้ความเข้มข้นประมาณ 200 ppm ดังนี้

ปุ๋ยสูตร	20-20-20	ใช้	1.0	กก. ต่อ น้ำ	500	ลิตร
ปุ๋ยสูตร	15-30-15	ใช้	1.5	กก. ต่อ น้ำ	500	ลิตร
ปุ๋ยสูตร	10-10-10	ใช้	2.0	กก. ต่อ น้ำ	500	ลิตร

การเด็ดยอดและปลิดตาข้าง

เมื่อดาวเรืองอายุได้ 21-23 วัน นับจากวันเพาะจะมีขนาดต้นสูง และมีจำนวนใบมากพอที่จะเด็ดยอดได้

สมเพียร (2526) กล่าวว่า ควรเด็ดยอดให้เหลือใบจริงไว้ 3 คู่ ทั้งดาวเรืองต้นสูงและดาวเรืองต้นเตี้ย หลังจากนั้น ให้ใส่ปุ๋ยละลายช้า (slow release) สูตร 14-14-14 กระถางละ 5กรัม และยาฆ่าแมลงประเภทดูดซึม เช่น เทมมิค 10 กรัม กระถางละ 0.5 กรัม นำไปวางให้ได้รับแสงแดดจัดไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน

การปลูกดาวเรืองเป็นไม้ดอกกระถาง ถ้าต้องการให้ได้ดอกขนาดใหญ่ จะต้องปลิดตาข้างออกให้หมดทันทีที่จะทำได้ โดยให้เหลือดอกยอดเพียง 1 ดอกต่อกิ่ง

วิชิต (2531) กล่าวว่า การปลิดตาข้างควรทำทันที เมื่อดอกตูมเท่าหัวไม้ขีด ซึ่งมีความสอดคล้องกับ สมเพียร (2526) ที่กล่าวว่า ควรปลิดตาข้างทันทีที่ปลิดได้

การใช้สารชลอการเจริญเติบโต

สมเพียร (2526) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสารชลอการเจริญเติบโตไว้ 3 ประการคือ

1. ใช้สารควบคุมการยืดตัวของลำต้นและกิ่งก้านทำให้พุ่มเตี้ยลง มีขนาดกระทัดรัด มีสัดส่วนสวยงาม นิยมใช้กับไม้ดอกเป็นส่วนใหญ่

2. ใช้ควบคุมความสูงของพุ่มต้นไม้ให้อยู่ในขนาดและสัดส่วนเดิม ตามที่ได้กำหนดไว้ ในช่วงเวลาที่ใช้ประโยชน์ในการตกแต่ง โดยเฉพาะไม้ใบ (foliage plants) ที่ตกแต่งในอาคาร

3. ควบคุมความสูงของกล้าไม้ดอกให้มีขนาดพอเหมาะ และอยู่ในสภาพที่ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น ทั้งนี้ยังทำให้กล้าแข็งแกร่งขึ้น เพื่อชลอการย้ายกล้าให้นานออกไปเมื่อมความจำเป็น เช่น สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือเตรียมแปลงปลูกไม่ทัน

ภูวนาท (2530) กล่าวว่า สารชลอการเจริญเติบโตของพืชเป็นสารที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมาทั้งหมด ไม่พบตามธรรมชาติในพืช สารในกลุ่มนี้มีผลยับยั้งจิบเบอเรลลิน จึงทำให้ปล้องไม่ยืดตัวใช้ประโยชน์ในการควบคุมความสูงและขนาดของพุ่มของพืช

สารชลอการเจริญเติบโตแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม (Cathey,1964) คือ

1.กลุ่ม Quaternary ammoniums นำเข้ามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1947 สารในตัวแทนกลุ่มนี้คือ Amo-1618 หรือ ACPC มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี คงสภาพในดินได้นานถึง 10 ปี ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุด โดยใช้ความเข้มข้นต่างกันเล็กน้อย ใช้ได้ดีทั้งพ่นทางใบ (foliar spray) และรดสารละลายลงดิน (soil drench) ไม่ทำให้สีดอกเปลี่ยนไป ใช้ได้ตลอดทั้งปี แต่เนื่องจากให้ผลกับพืชน้อยชนิด และทำให้ขอบใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จึงไม่ค่อยมีคนนิยมใช้ทางการค้า

2.กลุ่ม Phosphoniums นำเข้ามาตั้งแต่ปี 1958 สารตัวแทนในกลุ่มที่จดทะเบียนใช้กับไม้ประดับคือ Phosfon หรือ Phosfon-D หรือ Chlorphonium หรือ

CBBP ละลายน้ำได้ดีคงสภาพในดินได้นานมากกว่า 1 ปี ให้ผลดีถ้ารดสารละลายลงในดิน แต่จะทำให้พืชใบเหลืองอย่างถาวรเมื่อพ่นทางใบ โดยไม่ทำให้สีดอกเปลี่ยน ไปใช้ในฤดูร้อนได้ผลดีกว่าฤดูอื่น ปกติให้กับเบญจมาศ และลิลลี่เท่านั้น

3.กลุ่ม Substituted choline นำเข้ามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 สารตัวแทนในกลุ่มนี้คือ chlormequat หรือ cycocel หรือ CCC คุณสมบัติละลายน้ำได้ดี คงสภาพอยู่ในดินได้นาน 3-4 สัปดาห์ ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุดโดยใช้ความเข้มข้นต่างกันมาก ไม่เป็นพิษต่อต้นพืช การให้สารทางใบมีประสิทธิภาพน้อยกว่ารดทางดินและทำให้ใบเหลือง แต่จะกลับเป็นเขียวในสัปดาห์ต่อมา มีผลทำให้สีดอกซีดลงเล็กน้อย ใช้ในฤดูหนาวได้ผลดีกว่าฤดูอื่น ตอบสนองกับพืชหลายชนิด เช่น ชบา คริสมาส อเซเลีย รวมทั้งพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เช่น ข้าวสาลี และมะเขือเทศ

4.กลุ่ม Substituted pyrimidine เพิ่งจะนำเข้ามาเมื่อปี 1970 สารตัวแทนในกลุ่มนี้คือ ancymidol หรือ A-rest หรือ EI-531 คุณสมบัติละลายน้ำได้ 650 ppm. โดยน้ำหนัก คงสภาพในดินได้นาน 1 ปี ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุดโดยทางใบ ทำให้ขอบใบมีสีแดงเล็กน้อย และใบอ่อนลู่ตกลง ข้อดีคือซึมซาบเข้าสู่พืชเร็ว ใช้เวลาเพียง 5 นาที ก็สามารถรดน้ำตามได้ ใช้ได้ดีในฤดูใบไม้ผลิและใบไม้ร่วง เป็นสารที่ตอบสนองกับพืชมากชนิดกว่าทุกกลุ่ม ใช้ได้ทั้งไม้ดอก ไม้หัว ไม้ใบ

5.กลุ่ม Succinamic acids ใช้กันอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1962 สารตัวแทนในกลุ่มนี้ มีชื่อสามัญว่า daminozide มีชื่อทางการค้าว่า B-995, B-nine, Alar, Kylar มีชื่อทางเคมีว่า succinic acid-2, 2-dimethyl-drazide หรือ N, N-dimethyl amino succinamic acid มีชื่อย่อว่า SADH

SADH ที่ผลิตเป็นการค้าโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปผลละลายน้ำ (85 % ai WP) คุณสมบัติทางเคมีเป็นผลตกสีขาวคงตัว ละลายน้ำได้ 12 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก จุดหลอมเหลวอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 154-156 องศาเซลเซียส คงสภาพอยู่ในดินนาน 3-4 สัปดาห์ ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุด โดยใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกันมาก ไม่เป็นพิษกับพืช ใช้ได้ดี

เพียงวิธีเดียว คือพ่นทางใบ การให้ทางดินจะได้ผลน้อยมาก อีกทั้งยังสิ้นเปลืองสารมากกว่า และอาจเป็นพิษต่อพืชด้วย และได้รายงานอีกว่า การใช้ในฤดูหนาวได้ผลดีกว่าฤดูอื่น โดยเฉพาะในฤดูร้อนจะต้องใช้ความเข้มข้นมากกว่าปกติและให้ผลน้อยกว่า (Cathey, 1969)

Kilby et.al (1970)รายงานว่า หลังจาก SADH ซึมผ่านผิวใบเข้าไปแล้ว จะเคลื่อนไปยังทุกส่วนของต้นพืชได้ทั้งท่อน้ำและท่ออาหารภายใน 24 ชั่วโมง Cathey (1975) แนะนำว่าหลังจากพ่น SADH แล้วไม่ควรให้ต้นพืชเปียกน้ำอย่างน้อย 24 ชั่วโมง มิฉะนั้นจะทำให้ประสิทธิภาพของสารลดลง ประสิทธิภาพของ SADH มีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง Kilby, Overcash และ Mitlin (1970) รายงานว่า SADH ซึมซาบเข้าสู่ใบอ่อนที่ยอดได้มากกว่าใบแก่ที่อยู่ด้านล่าง

ความเข้มข้นที่ใช้กับ SADH ปกติอยู่ช่วง 2,500-5,000 ppm. ขึ้นกับชนิดของพืชและจุดประสงค์ที่จะควบคุมความสูงให้มีขนาดเท่าใด Cathey (1960) รายงานว่าการใช้ SADH ที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 5,000 ppm. เป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ เนื่องจากผลตอบสนองของพืชที่มีความเข้มข้นมากกว่า 5,000 ppm. มีอัตราน้อยลงมาก Sach และ Hackett (1972) แนะนำว่า การใช้ความเข้มข้นน้อยแต่ทวีจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นจะได้ผลควบคุมความสูงได้ดีกว่าพ่นที่ความเข้มข้นสูงเพียงครั้งเดียว

นอกจากนี้เวลาในการฉีดพ่นก็เป็นสิ่งสำคัญ Cathey (1969) รายงานว่าการพ่น SADH เพียงครั้งเดียวในเวลาที่เหมาะสมเพียงพอที่จะควบคุมความสูงของต้นเบญจมาศไว้ในขนาดที่กระทัดรัดได้ ส่วนผลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการใช้ SADH นั้น Sach และ Marie (1967) รายงานว่า ในสภาพที่มีความชื้นสูง เช่นปริเวณใกล้ทะเลหรือในสภาพโรงเรือน ควรพ่น SADH จะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 2-3 เท่า ดังนั้นการใช้ SADH ในแต่ละสถานที่หรือต่างสภาพแวดล้อมเพื่อให้ได้ผลใกล้เคียงกันอาจต้องใช้ความเข้มข้นที่ต่างกันก็ได้

Moore (1968) ได้กล่าวถึงการฉีดพ่น SADH ไว้ว่า จะเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชได้ทั้ง Xylem และ Phloem และใช้เวลาถึง 24 ชั่วโมงในการดูดซึม ดังนั้นภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากฉีดพ่นสารนี้ต้องไม่ให้ใบพืชเปียกน้ำเพราะจะทำให้สารถูกชะล้างการฉีดพ่นต้องทำในขณะที่ต้นพืชอวบน้ำ (fully turgid) และใบแห้งสนิท

กลไกลการทำงานของ SADH นี้ มีผู้พบว่า SADH ไปยับยั้งขบวนการหายใจ

โดยจะไปทำหน้าที่เป็นสาร uncupler ซึ่งจะป้องกันการสังเคราะห์ ATP ในไมโตคอนเดรีย เมื่อเซลมีการสร้าง ATP น้อยลง กิจกรรมต่าง ๆ ของเซลรวมทั้งการแบ่งเซลก็จะน้อยลง และพืชที่รับ SADH จะมีการสังเคราะห์สารเอทธิลีนมากขึ้นซึ่งสารดังกล่าวนี้เป็นสารที่ยับยั้งการยืดตัวของปล้องทำให้พืชปล้องสั้นกว่าปกติ (สัมพันธ์,2527)

Cathey (1964) รายงานไว้ว่าการที่สารชลอการเจริญเติบโตลดความสูงของต้นไม้นั้น เพราะสารเหล่านี้มีผลไปลดการแบ่งตัว และการยืดตัวของเซลบริเวณใต้เนื้อเยื่อเจริญของยอดทำให้ปล้องสั้นลง ต่อมามีผู้ทดลองศึกษาผลทางสรีรวิทยาของ SADH เพิ่มขึ้น พบว่า SADH มีผลไปขัดขวางขบวนการสร้างจิบเบอเรลริน (Wylie et.al. 1970) Hoad และ Monselise (1976) เสนอว่าการที่ SADH ไปยับยั้งการเจริญของยอดได้นั้นเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนที่ยอดหลังจากฉีด SADH คือมีระดับของ ABA เพิ่มขึ้นที่ยอดอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันสารคล้ายจิบเบอเรลริน (gibberellin-like substance) กลับลดต่ำลงเป็นผลให้อาการที่สร้างจากใบ เคลื่อนไปที่ยอดลดน้อยลงด้วยการเจริญเติบโตไปมีผลต่อการพัฒนาของตาดอกที่ยอด ทำให้ดอกบานช้าลง (Cathey, 1964; Manhenett, 1979) Sach และ Hackett (1972) กล่าวว่าการที่ SADH ทำให้มีการสร้างก๊าซเอทธิลีนเพิ่มขึ้นอาจเป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้การยืดตัวของปล้องลดลง เนื่องจากก๊าซเอทธิลีนมีผลต่อการยับยั้งการยืดตัวของเซล

SADH เป็นสารที่ลดการเจริญเติบโตและ Development ของพืชหลายชนิด แต่ยังคงความสมบูรณ์ของต้น ขนาดดอก และคุณภาพของดอกคงเดิมทุกประการ (Cathey 1964, Riddell et.al. 1962, Sach and Hackett 1972) แต่ cathey (1975) ได้กล่าวว่า มีผลทำให้สีของดอกเปลี่ยนแปลง จากการทดลองใช้ SADH กับพิทูเนียพันธุ์ดอกสีแดงและชมพู ปรากฏว่าทำให้สีเข้มขึ้น แต่พิทูเนียดอกสีม่วงจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู

สำหรับการนำ SADH ไปใช้ทางพืชสวนนั้น นอกจากจะช่วยลดความสูงของต้นแล้ว ยังทำให้ต้นมีรูปร่างกระทัดรัด ใบมีสีเขียเข้ม หนาและใหญ่ขึ้นโดยที่ขนาดดอกไม่ลดลง แต่การบานของดอกจะช้าลง 2-7 วัน ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ SADH ที่ใช้ (จำเริญ, 2524 : สุเม, 2523, McConell, 1970) SADH ถูกนำไปใช้กับพืชสวนอื่น ๆ มากมายหลายชนิด เช่น โรโคเดนครอน อเซเลีย เฟื่องฟ้า คริสมาส รักแรก เวอร์บีน่า ซัลเวีย และดาวกระจายเป็นต้น (สมเพียร, 2526, Sachs and Hackett, 1972;

100133

Mastalerz, 1977)

การทดลองใช้ SADH เข้มข้น 1,000-8,000 มก./ล. เพื่อควบคุมขนาดทรงพุ่มต้นดาวกระจาย โดยทำการฉีดพ่นจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยเริ่มพ่นครั้งแรกทันทีหลังจากการเด็ดยอด พบว่าจะทำให้ความสูงของต้นลดลง ตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ขนาดดอกอาจลดลงเล็กน้อย ดอกจะบานช้าลง 2-3 วัน และการใช้ SADH เข้มข้น 1,250-5,000 มล./ล. พ่นทั่วต้นจนโชก (run - off) ในต้นเบญจมาศ จะช่วยลดความยาวปล้องได้ อาจทำให้เกิดจากการเปลี่ยนสีของดอกได้ในบางพันธุ์ (พีระเดช, 2529)

Buxton and Culbert (1967) รายงานว่า การพ่น SADH เมื่อเวลาและจำนวนครั้งที่เหมาะสม จะช่วยให้เบจมาศกระถางบายทนขึ้น 5 วัน

นักวิจัยหลายท่านรายงานว่า SADH ลดการเจริญเติบโตด้านลำต้น (Vegetative growth) จึงกระตุ้นให้เกิดตาดอกในไม้ดอกที่มีเนื้อแข็ง (hard wood) และค่อนข้างแข็งแรง (semihard wood) บางชนิด เช่น โรโดเดนครอน อเซเลีย (Cathey, 1964) และเฟื่องฟ้า (Sechs and Hackett, 1972) นอกจากนี้ Cathey (1975) ยังกล่าวถึงการเปลี่ยนสีของดอกหลังการพ่น SADH ไว้ว่า SADH ทำให้พิทูเนียมีสีแดงเพิ่มขึ้น และทำให้ดอกเบจมาศสีขาวมีสีเหลืองในส่วนของดอกชั้นใน หรือเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งดอก สุเม(2523) รายงายว่า SADH ช่วยแทนการปลิดยอดด้วยมือ ทำให้จำนวนดอกเพิ่มขึ้นในไฮเดรนเยีย

ในการผลิตดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนเป็นไม้ดอกกระถางนั้น สมเพียร(2526) ได้ทดลอง SADH ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 1,000 , 2,000 , 4,000 , 6,000 และ 8,000 ppm. ติดต่อกัน 5 ครั้ง ๆ ละ 10 มิลลิลิตรต่อต้น แต่ละครั้งพ่นห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อดาวเรืองอายุ 20 วัน โดยไม่มีการเด็ดตาข้าง (non-disbuding) ปรากฏว่าความสูงของดาวเรืองลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น และต้นที่ได้รับ SADH ดอกจะบานช้าลง 2-7 วัน เนื่องจากความเข้มข้นของ SADH ที่ 6,000 และ 8,000 ppm. ทำให้ความสูงของต้นไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นการผลิตดาวเรืองเพื่อเป็นไม้กระถางควรใช้ความเข้มข้นที่ 6,000 ppm. ซึ่ง Cathey (1969) กล่าวว่าการใช้ SADH ที่มีความเข้มข้นมากกว่า 5,000 ppm.จะทำให้อัตราการตอบสนองของพืชลดลง ทำ

ให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นด้วย McConnel และ Struckmeyer (1970) ได้รายงานอีกว่า การใช้ SADH กับดาวเรืองพันธุ์วอฟเวอเรน ที่มีความเข้มข้น 500 , 1,000 และ 2,000 ppm. ฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้งติดต่อกัน 10 ครั้ง ภายใต้สภาพวันสั้น ทำให้ดาวเรืองเตี้ยลงจาก Control เท่ากับ 28.79, 37.60 และ 45.80 เปอร์เซนต์ ตามลำดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น โดยที่ขนาดดอกไม่ลดลงหรือแสดงอาการผิดปกติเกิดขึ้น แต่ดอกบานล่าช้าสูงสุดถึง 8 วัน

สุเม (2523) ทดลอง SADH กับดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยไม่ปลิดตาข้าง ฉีดเพื่ออายุ 20 วัน ปรากฏว่า SADH ที่ 6,000 ppm. พ่นติดต่อกัน 5 ครั้ง ทิ้งช่วงห่างกัน 1 สัปดาห์ เริ่มพ่นสารครั้งแรกเมื่ออายุ 2 สัปดาห์หลังเพาะเมล็ด พบว่าความสูงของต้นจะลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ช่วงความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 2,000 ถึง 4,000 ppm. ซึ่งจะทำให้พุ่มกระทัดรัด และดอกใหญ่กว่าเดิมเล็กน้อย แต่จะทำให้ดอกบานช้าลง 2-5 วัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ดาวเรือง (*Targets patula.*)
2. กระบะพลาสติกสำหรับเพาะเมล็ด
3. วัสดุเพาะ ได้แก่ ทราย และขุยมะพร้าว
4. กระถางขนาด 6 นิ้ว จำนวน 196 ใบ
5. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ปุ๋ยคอก แกลบ และถ่านแกลบ
6. ปุ๋ย และยากำจัดศัตรูพืช
7. น้ำกลั่น
8. สาร ALAR 85
9. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเตรียมสาร เช่น บิกเกอร์ แท่งแก้วคน ปิเปต เครื่องชั่งสาร
10. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติดูแลรักษา เช่น บัวรดน้ำ กระบอกฉีดด้วยมือ (Hand sprayer)
11. อุปกรณ์ในการบันทึกผล เช่น แผ่นเทียบสี (Color Chart) ไม้บรรทัด

วิธีการ

ทำการเพาะเมล็ดดาวเรืองลงในกระบะเพาะเมล็ดที่บรรจุด้วยวัสดุเพาะได้แก่ ทราย และขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1 ส่วนโดยปริมาตร หลังจากนั้นประมาณ 2-3 วัน เมล็ดจะเริ่มงอก เมื่อต้นโตพอที่จะย้ายได้จึงย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 6 นิ้ว ด้วยวัสดุปลูก ดิน 0.5 ส่วน ปุ๋ยคอก 1.0 ส่วน ถ่านแกลบ 2.0 ส่วน แกลบ 3.0 ส่วน โดยปริมาตร เมื่อต้นกล้าตั้งตัวได้ (อายุประมาณ 7 วัน) จึงให้ปุ๋ยทางใบสูตร 20-20-20 อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการพ่นทุก ๆ 5 วัน เมื่อดาวเรืองอายุได้ 20-25 วัน จึงทำการเด็ดยอดให้มีใบจริงเหลือไว้กับต้น 3 คู่ เพื่อให้ได้ 6 ดอกต่อต้น การทดลองนี้ต้องปลิดตาข้าง (disbudding) เพื่อให้แต่ละกิ่งมีดอกยอดเพียงดอกเดียว เพื่อให้ได้ดอกขนาดใหญ่

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)มี 7 วิธีการ (Treatments) วิธีการละ 4 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 7 ต้น ปลูก 1 ต้นต่อกระถาง ดังวิธีการต่อไปนี้

วิธีการที่ 1. ทำการฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่น (control)

วิธีการที่ 2. เด็ดยอด และทำการพ่นด้วยน้ำสะอาด

วิธีการที่ 3. เด็ดยอด และทำการฉีดพ่นด้วยสารละลาย ALAR 85 ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm.

วิธีการที่ 4. เด็ดยอด และทำการฉีดพ่นด้วยสารละลาย ALAR 85 ที่มีความเข้มข้น 2,000 ppm.

วิธีการที่ 5. เด็ดยอด และทำการฉีดพ่นด้วยสารละลาย ALAR 85 ที่มีความเข้มข้น 3,000 ppm.

วิธีการที่ 6. เด็ดยอด และทำการฉีดพ่นด้วยสารละลาย ALAR 85 ที่มีความเข้มข้น 4,000 ppm.

วิธีการที่ 7. เด็ดยอด และทำการฉีดพ่นด้วยสารละลาย ALAR 85 ที่มีความเข้มข้น 5,000 ppm.

ทุกวิธีการให้ทำการฉีดพ่นสารด้วยกระบอกฉีด (Hand sprayer) จำนวน 4 ครั้ง เมื่ออายุ 30, 37, 44 และ 51 วัน ปริมาณครั้งละ 10 ml ต่อต้น ห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยเริ่มให้ครั้งแรกเมื่อดาวเรืองอายุ 30 วัน จนครบตามวิธีการ

[illegible]

การบันทึกผล

1. ความสูงของต้น	วัดจากระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของยอด
2. ความกว้างของทรงพุ่ม	วัดจากความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของช่วงกว้างที่สุดของทรงพุ่ม
3. ขนาดของดอก	วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลางทุกดอกทุกต้นขณะดาวเรืองบานเต็มที่ และใช้การได้ดีในสภาพธรรมชาติ
4. ความยาวก้านดอก	วัดจากโคนกลีบดอกลงมาจนถึงตำแหน่งที่มีการแตกกิ่ง
5. อายุการบานของดอก	บันทึกจำนวนวันตั้งแต่ดอกเริ่มบาน จนกลีบดอกเริ่มโรย
6. วันเริ่มเกิดดอก	
7. วันดอกบาน	บันทึกวันที่กลีบดอกเริ่มบาน
8. สีของดอก	โดยเปรียบเทียบจาแผ่นเทียบสี (Colour Chart)

ทำการบันทึกผลก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารทุก ๆ 1 สัปดาห์

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มทำการทดลองเดือน เมษายน 2536 สิ้นสุดเดือน กรกฎาคม 2536 รวมระยะเวลา 4 เดือน

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศส (*Tagetes patula*) เพื่อปลูกเป็นไม้กระถางโดยทำการเด็ดยอดและใช้สาร ALAR 85 เพื่อควบคุมการเจริญเติบโต ผลการทดลองปรากฏว่า

1. ความสูงของต้น

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร ALAR 85 ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นที่ต่ำที่สุดคือ 25.36 ซม.รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 4,000 , 3,000 , 2,000 , 1,000 ppm. , วิธีการที่ไม่ใช้สาร-เด็ดยอด และวิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 27.27 , 29.30 , 32.54 , 33.58 , 36.53 และ 38.72 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1 , ตารางผนวกที่ 2 และภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 3,000 , 2,000 , 1,000 ppm. , วิธีการไม่ใช้สาร-เด็ดยอดและวิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด

2. ความกว้างของทรงพุ่ม

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร ALAR 85 ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 32.23 ซม.รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 4,000 , วิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด , 3,000 , 2,000 , 1,000 ppm. และวิธีการที่ไม่ใช้สาร-เด็ดยอด โดยให้ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มเท่ากับ 32.25 , 32.63 , 32.77 , 34.36 , 34.52 และ 34.67 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm., วิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด, 3,000 , 2,000 ppm.แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm. และวิธีการไม่ใช้สาร-เด็ดยอด

3. ขนาดดอก

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร ALAR 85 ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยขนาดดอกมากที่สุดคือ 5.79 ซม. รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 5,000 , 1,000, 3,000 , 2,000 ppm. วิธีการไม่ใช้สาร-เด็ดยอด และวิธีการที่ไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด โดยให้ค่าเฉลี่ยขนาดดอกเท่ากับ 5.75 , 5.66 , 5.64 , 5.58 , 5.07 และ 4.48 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1 , ตารางผนวกที่ 6 และ ภาพที่ 3) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm. ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5,000, 1,000 และ 3,000 ppm. แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น2,000 ppm. ,วิธีการไม่ใช้สาร-เด็ดยอด และวิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด

4. ความยาวก้านดอก

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร ALAR 85 ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านดอกสั้นที่สุดคือ 4.01 ซม.รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 4,000 , 3,000 , 2,000 , 1,000 ppm. , วิธีการที่ไม่ใช้สาร-เด็ดยอด และวิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด โดยให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านดอกเท่ากับ 6.61 , 7.12 , 7.36 , 7.50 , 10.32 และ 13.23 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 8) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ ทุกวิธีการ

5. อายุการบานของดอก

จากการทดลองพบว่า การใช้สาร ALAR 85 ที่ระดับความเข้มข้น 3,000 ppm. ให้ค่าเฉลี่ยอายุการบานของดอกยาวนานที่สุดคือ 19.85 วัน รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 1,000 ppm. , วิธีการที่ไม่ใช้สาร-เด็ดยอด , วิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด และ 5,000 ppm. โดยให้ค่าเฉลี่ยอายุการบานของดอกเท่ากับ 19.83 , 19.68 , 19.35 , 19.00 , 18.73 และ 18.30 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1 , ตารางผนวกที่ 10) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่

ระดับความเข้มข้น 3,000 ppm. ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 , 3,000 ppm. , วิธีการไม่ใช้สาร-เด็ดยอด และวิธีการไม่ใช้สาร-ไม่เด็ดยอด แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm.

6. วันเริ่มเกิดดอก

จากการบันทึกวันเริ่มเกิดดอก พบว่า ทุกวิธีการ เริ่มเกิดดอกพร้อม ๆ กัน คือ วันที่ 15 มิถุนายน 2536 มีเพียงบางดอกที่จะเริ่มเกิดเร็วหรือช้ากว่านี้ แต่ก็เป็นเพียงส่วนน้อยเท่านั้น

7. วันดอกบาน

จากการบันทึกวันดอกบานพบว่าวิธีการที่1. (control) ดอกจะบานก่อนวิธีการอื่น ๆ คือ วันที่ 27-28 มิถุนายน 2536 ส่วนวิธีการอื่น ๆ บานพร้อม ๆ กันคือประมาณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2536

8. สีของดอก

จากการบันทึกผลสีของดอก โดยการเปรียบเทียบกับแผ่นเทียบสี (Colour Chart) พบว่าดอกทุกดอกมีสีเดียวกันคือ สี Yellow Group 9A.

หมายเหตุ การบันทึก วันเริ่มเกิดดอก และวันดอกบาน จะใช้ค่าเฉลี่ยแบบฐานนิยม คือ ใช้วันที่มีปริมาณของดอกเริ่มเกิด และเริ่มบานมากที่สุด เนื่องจากในการทดลอง ดาวเรืองมีการออกดอกไม่พร้อมกัน

ตารางที่ 1. แสดงค่าเฉลี่ย ความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดดอก ความยาวก้านดอก อายุการบานของดอกดาวเรือง

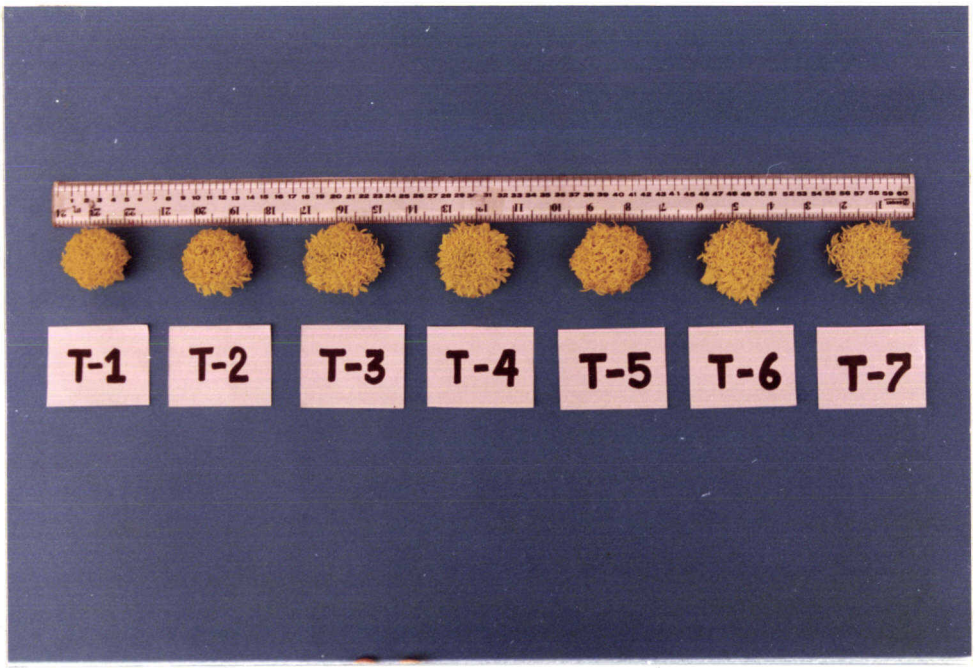
วิธีการ	ความสูงของต้น (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ขนาดดอก (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	อายุการบานของดอก (วัน)
Tr 1	38.72 a	32.63 ab	4.48 d	13.23 a	18.73 ab
Tr 2	36.53 ab	34.67 a	5.07 c	10.32 b	19.00 ab
Tr 3	33.58 bc	34.52 a	5.66 ab	7.50 c	19.35 ab
Tr 4	32.54 cd	34.36 a	5.58 b	7.36 c	19.83 a
Tr 5	29.30 de	32.77 ab	5.64 ab	7.12 c	19.85 a
Tr 6	27.27 ef	32.25 b	5.79 a	6.61 c	19.68 a
Tr 7	25.36 f	32.23 b	5.75 a	4.01 d	18.30 b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ทดสอบโดยวิธี LSD.

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ภาพที่ 1. แสดงลักษณะการจัดวางกระถางดาวเรืองในแต่ละวิธีการ

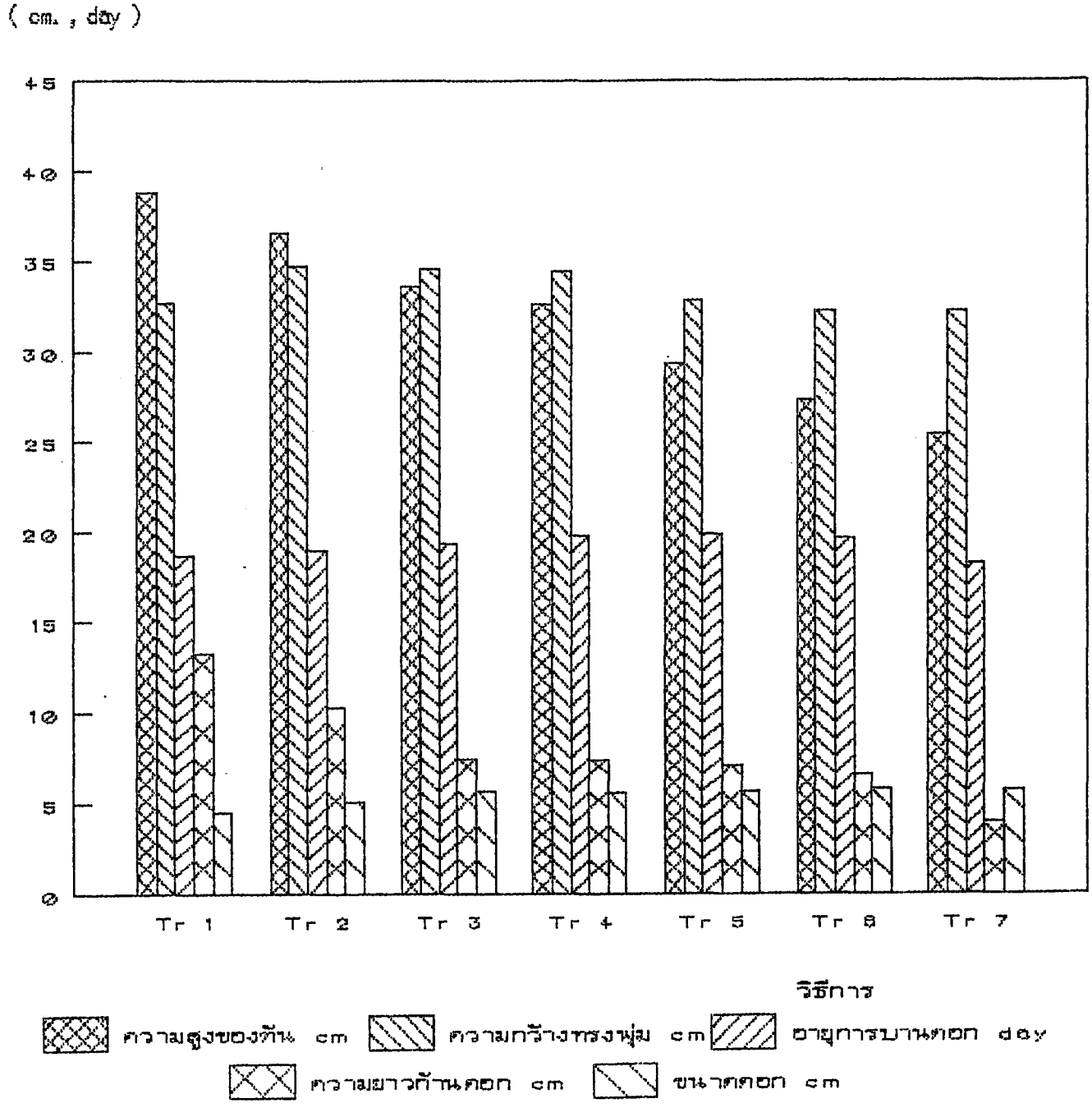
ภาพที่ 2. แสดงการเปรียบเทียบความสูงและทรงพุ่มของต้นดาวเรือง



ภาพที่ 3. แสดงการเปรียบเทียบขนาดของดอกดาวเรือง

ภาพที่ 4. แสดงอาการปลายใบไหม้ เนื่องจาก การฉีดพ่นสารภายใต้สภาพที่มีอุณหภูมิสูงในเวลาบ่าย

ภาพที่ 5. กราฟแสดงการเปรียบเทียบ ความสูงของต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดดอก ความยาวก้านดอก อายุการบานของดอกดาวเรือง



สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศส เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง โดยใช้สาร ALAR 85 ซึ่งเป็นสารชลอการเจริญเติบโตของพืชที่มีอิทธิพลในการควบคุมความสูงของดาวเรือง โดยทำการฉีดพ่นด้วยระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน คือ 1,000 2,000 , 3,000 , 4,000 และ 5,000 ppm. ปรากฏว่า ความสูงของต้นจะลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ซึ่งช่วงระดับความเข้มข้นของสารที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 3,000 - 5,000 ppm. โดยพิจารณาจากการเจริญเติบโตในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม ขนาดของดอก ความยาวก้านดอก และอายุการบานของดอก ลักษณะการเจริญเติบโตเหล่านี้ ทำให้ต้นดาวเรืองมีทรงพุ่มต้นกระทัดรัด ดอกมีขนาดใหญ่กว่า Control ได้สัดส่วนที่เหมาะสมกับกระถาง ซึ่งสอดคล้องกับ สุเม (2523) แต่สีของดอก คือ สี Yellow Group 9A,วันเริ่มเกิดดอก และวันดอกบานของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกัน

จากการทดลองครั้งนี้ ผลที่ได้ยังไม่เป็นที่พอใจมากนัก เนื่องจากทำการทดลองในช่วงฤดูฝน บางวันมีอากาศร้อนมาก การฉีดพ่นสารล่าช้าเกินไปอาจเป็นผลในด้านการเจริญเติบโต และการตอบสนองของสารต่อพืชที่ปลูกที่ไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้มีปัญหาที่พบ คือ ช่วงเวลาของการฉีดพ่นสาร การฉีดพ่นสารเวลาบ่ายซึ่งเป็นช่วงที่อากาศร้อนมาก ทำให้ต้นดาวเรืองบางต้นมีอาการปลายใบไหม้ เพราะหลังจากได้รับการฉีดพ่นเข้าทางใบแล้ว สารจะเคลื่อนที่ไปสะสมอยู่ที่ปลายใบ จึงทำให้เกิดอาการปลายใบไหม้ดังกล่าว เช่นเดียวกับการให้ปุ๋ยทางใบ หากฉีดพ่นปุ๋ยทางใบในเวลาที่มีอากาศร้อน ก็จะทำให้ปลายใบไหม้ ด้วยสาเหตุเดียวกัน ดังนั้นจึงควรฉีดพ่นสารและปุ๋ยเคมี ในเวลาตอนเช้าหรือเย็น ที่ไม่มีอากาศร้อนจนเกินไป เพื่อป้องกันความเสียหายดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

จำเริญ ยืนยงสวัสดิ์. 2524. ผลของซัคซินิคแอซิดทูทูไดเมททิลไฮดราไซด์ต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนที่มีการปลิดตาข้าง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ก.ท.ม.: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภูวนาท นนทรีย์. การใช้ออร์โมนพืชบางชนิด. ก.ท.ม.. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน

วิชิต สุวรรณปรีชา. 2531. การปลูกไม้ตัดดอก. ก.ท.ม.. อักษรการพิมพ์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและการสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ก.ท.ม.. ไดนามิตการพิมพ์.

ศิริชัย พลูศรี และ ราศี ขุนศรี. 2535. การศึกษาเปรียบเทียบเครื่องปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษ. ก.ท.ม. : ภาควิชาเทคนิคเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สนั่น ข้าเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. ก.ท.ม.. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524. การปลูกไม้ดอก. ก.ท.ม.. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตร.

----------. 2526. ไม้ดอกกระถาง. ก.ท.ม.. โรงพิมพ์อักษรพิทยา. 241 น.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2526. ไม้ตัดดอก. รายงานการสัมนาเรื่องไม้ตัดดอกของสมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย ก.ท.ม.. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุเม อรัญนารถ. 2523. ผลของซัคซินิแอซิดทูทูไดแมทิลไฮดราไซด์ต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนที่ไม่มีการปลิดดอกข้าง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ก.ท.ม. : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. ก.ท.ม. โรงพิมพ์สามเจริญพานิช.

Buxton, J.W. and J.R. Culbert. 1967. Effects of N-dimetrylamino succinamic acid (B-Nine) on flower longevity and Vegetative growth of pot chrysanthemum (Chrysanthemum morifolium Ramat.) Proc. Amer. Sov. Hort Sci. 91 : 645 - 652 .

Cathey, H.M. 1964. Phydiology of growth retarding chemicals. Ann. Rev. Plant. physiol. 15 : 271 -302

----------. 1969. Enhancing the activity of chemical growth retardants. I. Uni - F529 compared with B995. II. A method of applying growth retardants. Florist's Rev. Mach 13, p. 56.

----------. 1975. Cinoartuve plant growth-retarding activities of ancymidol with ACPC, phosfon, chlomequat, and SADH on ornamental plant species.

Hort scienc. 10(3) : 204-216.

Hoad, G.V. and S.P. Monselis. 1976. Effects of succinic acid 22 dimethylhydrazide (SADH) on the gibberellin and abscisic acid in stem tips of M26 apple rootstok. Science Hort. 4 : 41-47.

Kilby, M.W., J.P. Overcash and N.Mitlin. 1970. The absorption and translocation of c14 labeled N-dimethylamino succinamic acid by yong tung seedling, Aleurites foroii Hemsel. J. Amer. Soc. Hort. 98-170-173.

Manhenett, R. 1979. Effects of growth retardants, gibberellic acid and indol-3-ylacetic acid on stem extension and flower development in the pot chrysanthemum (Chrysanthemum morifolium Ramat) Annals of botany. 43 : 305-318.

Mastalerz, J.W. 1977. The greenhouse environment. John Wiley and Sons, Inc. New York. 629 pp.

McConnell, D.B. and struckmeyer. 1970. Effects of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide on the growth of marigold in long time and shortperoid. Hort. Science. 5 : 391-393.

Moore, T.C. 1986. Translocation of the growth retardent N-dimethylaminosuccinic acid - ^{14}C (B995-^{14}C) Bot.

Gaz. 129 : 280-285.

Riddell, J.A., H.A. Hageman, C.M.J'Anthony and W.L.Hubbard. 1962. Retardation of plant growth by group of chemicals. Science. 136 : 391.

Sach, R.M. and W.P. Hackett. 1972. Chemical inhibition of plant height. Hort. Science. 7 : 440-447.

Sach, R.M. and R.G. Marie. 1967. Chemical control of growth and flowering of woody ornamental plant in the landscape nursery test with maleic hydrazide and Alar. Proc. Amer. Soc. Hort. 91 : 728-734.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1. แสดงความสูงของต้นดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

TREATMENT	ความสูงของต้นดาวเรือง (ซม.)				TOTAL	AVERAGE
	R_1	R_2	R_3	R_4		
CONTROL	39.02	42.34	38.32	35.21	154.89	38.72
เด็ดยอด	34.38	36.88	39.23	35.63	146.12	36.53
1,000 ppm	33.68	34.52	34.77	31.34	134.31	33.83
2,000 ppm	33.21	35.16	32.20	29.57	130.14	32.54
3,000 ppm	30.04	29.82	29.20	28.13	117.19	29.30
4,000 ppm	27.46	27.68	26.61	27.34	109.09	27.27
5,000 ppm	24.16	26.07	25.55	25.64	101.42	25.36

ตารางผนวกที่ 2. แสดงการวิเคราะห์ความสูงของต้นดาวเรือง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Trearment	6	568.898	94.816	29.720**	2.57	3.81
Ex. Error	21	66.997	3.190			
Total	27	635.894	23.552			

CV = 5.60%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD .05 = 2.627

LSD .01 = 3.575

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

LSD .01 = 3.575

วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7
ค่าเฉลี่ย	38.72	36.53	33.58	32.54	29.30	27.27	25.36

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.01
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

LSD .05 = 2.627

วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7
ค่าเฉลี่ย	38.72	36.53	33.58	32.54	29.30	27.27	25.36

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 3. แสดงความกว้างทรงพุ่มดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

TREATMENT	ความกว้างทรงพุ่มดาวเรือง (ซม.)				TOTAL	AVERAGE
	R_1	R_2	R_3	R_4		
CONTROL	33.23	35.57	32.89	30.82	130.57	32.63
เด็ดยอด	32.93	36.02	35.13	34.61	138.69	34.67
1,000 ppm	34.98	35.25	34.73	33.11	138.07	34.52
2,000 ppm	33.96	33.82	35.91	33.75	137.43	34.36
3,000 ppm	31.09	32.46	34.66	32.88	131.09	32.77
4,000 ppm	32.30	32.09	32.32	32.30	129.01	32.25
5,000 ppm	33.27	22.59	31.89	31.18	128.93	32.23

ตารางผนวกที่ 4. แสดงการวิเคราะห์ความกว้างทรงพุ่มดาวเรือง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Trearment	6	29.744	4.957	4.227**	2.57	3.81
Ex. Error	21	24.631	1.173			
Total	27	54.375	2.014			

CV = 3.25%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD .05 = 1.593

LSD .01 = 2.168

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

LSD .01 = 2.168

วิธีการ	2	3	4	5	1	6	7
ค่าเฉลี่ย	34.67	34.52	34.36	32.77	32.63	32.25	32.23

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.01
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

LSD .05 = 1.593

วิธีการ	2	3	4	5	1	6	7
ค่าเฉลี่ย	34.67	34.52	34.36	32.77	32.63	32.25	32.23

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5. แสดงขนาดของดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

TREATMENT	ขนาดดอกดาวเรือง (ซม.)				TOTAL	AVERAGE
	R_1	R_2	R_3	R_4		
CONTROL	4.37	4.55	4.67	4.33	17.92	4.48
เด็ดยอด	5.09	5.03	5.05	5.11	20.28	5.07
1,000 ppm	5.62	5.69	5.65	5.68	22.64	5.66
2,000 ppm	5.62	5.48	5.59	5.63	22.32	5.58
3,000 ppm	5.63	5.69	5.65	5.59	22.56	5.64
4,000 ppm	5.83	5.76	5.79	5.78	23.16	5.79
5,000 ppm	5.79	5.78	5.73	5.70	23.00	5.75

ตารางผนวกที่ 6. แสดงการวิเคราะห์ขนาดดอกดาวเรือง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Trearment	6	5.533	0.922	176.036**	2.57	3.81
Ex. Error	21	0.110	0.005			
Total	27	5.643	0.209			

CV = 1.33%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD .05 = 0.106

LSD .01 = 0.145

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

LSD .01 = 0.145

วิธีการ	6	7	3	5	4	2	1
ค่าเฉลี่ย	5.79	5.75	5.66	5.64	5.58	5.07	4.48

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.01
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

LSD .05 = 0.106

วิธีการ	6	7	3	5	4	2	1
ค่าเฉลี่ย	5.79	5.75	5.66	5.64	5.58	5.07	4.48

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7. แสดงความยาวก้านดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

TREATMENT	ความยาวก้านดอกดาวเรือง (ซม.)				TOTAL	AVERAGE
	R_1	R_2	R_3	R_4		
CONTROL	10.02	16.40	12.70	13.80	52.92	13.23
เด็ดยอด	10.70	10.31	8.72	11.56	41.29	10.32
1,000 ppm	6.75	9.31	7.17	6.75	29.98	7.50
2,000 ppm	7.38	7.38	7.31	7.35	29.42	7.36
3,000 ppm	7.00	7.00	7.30	7.18	28.48	7.12
4,000 ppm	6.67	6.50	6.50	6.75	26.42	6.61
5,000 ppm	4.10	3.80	4.13	4.00	16.03	4.01

ตารางผนวกที่ 8. แสดงการวิเคราะห์ความยาวก้านดอกดาวเรือง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Trearment	6	208.303	34.717	24.389**	2.57	3.81
Ex. Error	21	29.893	1.423			
Total	27	238.196	8.822			

CV = 14.88%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD .05 = 1.755

LSD .01 = 2.388

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวก้านดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

LSD .01 = 2.388

วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7
ค่าเฉลี่ย	13.23	10.32	7.50	7.36	7.12	6.61	4.01

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.01
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

LSD .05 = 1.755

วิธีการ	1	2	3	4	5	6	7
ค่าเฉลี่ย	13.23	10.32	7.50	7.36	7.12	6.61	4.01

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 9. แสดงอายุการบานของดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

TREATMENT	อายุการบานของดอกดาวเรือง (ซม.)				TOTAL	AVERAGE
	R_1	R_2	R_3	R_4		
CONTROL	18.20	18.80	19.20	18.70	74.90	18.73
เด็ดยอด	19.00	18.50	19.50	19.00	76.00	19.00
1,000 ppm	19.50	20.00	18.50	19.40	77.40	19.35
2,000 ppm	20.00	20.03	19.80	19.20	79.30	19.83
3,000 ppm	20.40	19.70	19.00	20.30	79.40	19.85
4,000 ppm	19.20	19.90	19.80	19.80	78.70	19.68
5,000 ppm	18.50	19.10	19.20	17.40	73.20	18.30

ตารางผนวกที่ 10. แสดงการวิเคราะห์อายุการบานของดอกดาวเรือง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Trearment	6	8.487	1.415	5.050**	2.57	3.81
Ex. Error	21	5.882	0.280			
Total	27	14.370	0.532			

CV = 2.75%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

LSD .05 = 0.778

LSD .01 = 1.059

<u>การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอายุการบานของดอกดาวเรืองเมื่อทดลองครบตามวิธีการ</u>

LSD .01 = 1.059

วิธีการ	5	4	6	3	2	1	7
ค่าเฉลี่ย	19.85	19.83	19.68	19.35	19.00	18.73	18.30

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.01
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

LSD .05 = 0.778

วิธีการ	5	4	6	3	2	1	7
ค่าเฉลี่ย	19.85	19.83	19.68	19.35	19.00	18.73	18.30

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ที่ระดับ 0.05
ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า