



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การใช้ซัคซินิกแอซิดทูโตเมทิลไฮดราไซด์ 3,000 ppm .
กับคาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง

The use of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide
3,000 ppm. on sovereign marigold as a potted plant



T100007

โดย

นายบพรัฐ ศรีทองพนาบุญ
นายนภดล พุ่มจันทร์

๑/๗.
๗๒๘๔๓
๒๕๓๓

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 00007
วัน,เดือน,ปี..... 17 JUN 2009

ผศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษกร *[Signature]*
อ.อนันต์ วิสัยเกษม *[Signature]*

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

[Signature]
(อาจารย์อนันต์ วิสัยเกษม)

๑/๗.
๗๒๘๔๓
๒๕๓๓

รักษาการหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนวันที่ ๒๙ เดือน ๖ พ.ศ. ๓๓ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

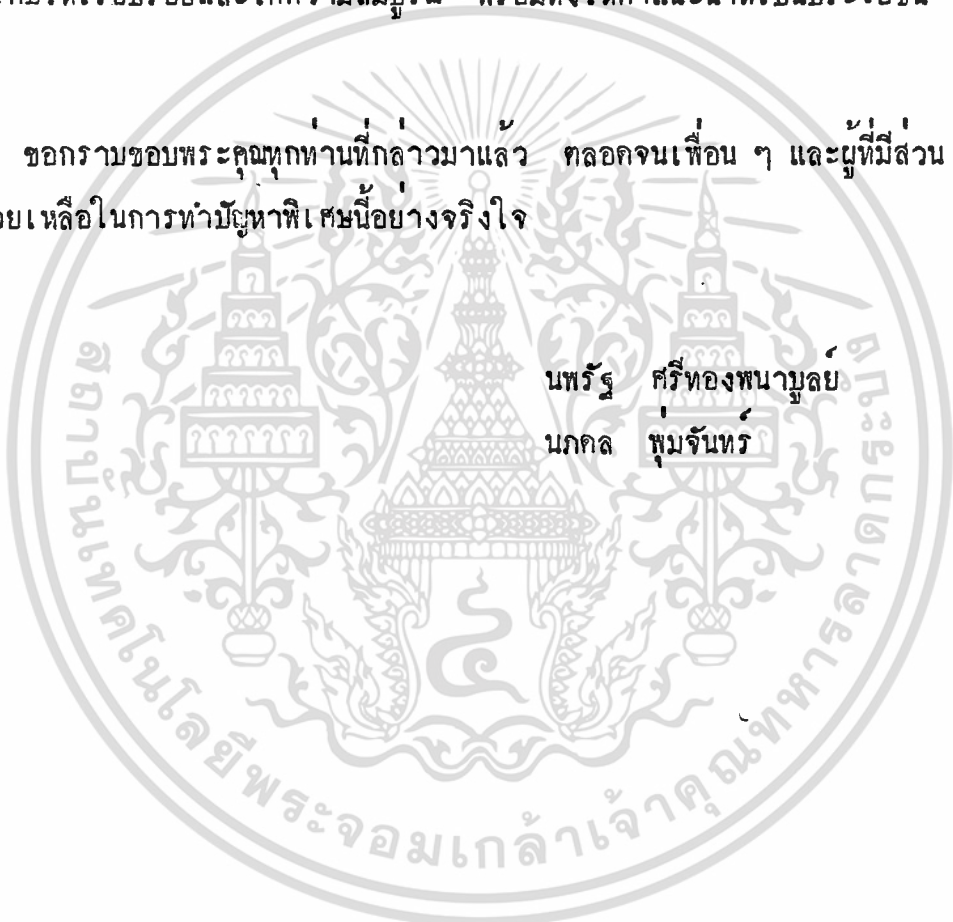


คำนิยาม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัณฑนา มีแก้วภูษธร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ซึ่งให้คำแนะนำปรึกษาและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ และตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์อนันต์ วิสัยเกษม ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษให้เรียบร้อยและให้ความสมบูรณ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้ว ตลอดจนเพื่อน ๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษนี้อย่างจริงใจ



นพรัฐ ศรีทองพนาบุญ
นภคล พุ่มจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ซัคซินิกแอซิดไดเมทิลไฮไดรไซด์ 3,000 ppm-
กับดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรนเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง

The use of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide
3,000 ppm. on sovereign marigold as a potted plant

บทคัดย่อ

การทดลองใช้ succinic acid 2,2-dimethylhydrazide (SADH)

เพื่อลดการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอเรน ปลูกในกระถางดินเผาขนาด 8 นิ้ว มีการปลูกลงในหลุม 3 คู่ต่อต้น โดยทำการทดลองแบบ CRD มี 5 วิธีการ ได้แก่ การใช้สารละลาย SADH ความเข้มข้น 3,000 ppm. จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยเริ่มพ่นสารเมื่อดาวเรืองอายุ 10, 17, 24 และ 31 วัน ทำการทดลองวิธีการละ 3 ซ้ำ ระหว่างเดือนตุลาคม 2531 ถึง ธันวาคม 2531 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลปรากฏว่า SADH ทำให้ความสูงของต้นดาวเรืองลดลงตามจำนวนครั้งฉีดพ่นที่มากขึ้น โดยต้นดาวเรืองที่ฉีดพ่น SADH จำนวน 4 ครั้ง ให้ต้นสูง 30.8 ซม. ความสูงลดลง 30.47 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งให้ต้นสูง 44.3 ซม. ส่วนวิธีการที่ฉีดพ่น 3, 2 และ 1 ครั้ง ให้ต้นสูง 32.86, 33.40 และ 39.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกวิธีการมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control ขนาดทรงพุ่มลดลงตามจำนวนครั้งที่ฉีดพ่น โดยที่ฉีดพ่นจำนวน 4 ครั้ง จะทำให้ขนาดทรงพุ่มเล็กสุด ลดลง 11.09 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ที่ฉีดพ่น 3, 2 และ 1 ครั้ง ให้ขนาดทรงพุ่มกว้าง 30.30, 29.50 และ 31.37 เซนติเมตร ตามลำดับ วิธีการที่ฉีดพ่น 3 และ 4 ครั้ง มีความแตกต่างทางสถิติกับ control ที่ฉีดพ่น และ 2 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control ส่วนขนาดดอกที่ฉีดพ่น 1 ครั้ง ให้ดอกขนาดใหญ่ที่สุด คือมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.80 เซนติเมตร รองลงมาคือฉีดพ่น 3 ครั้ง, control, 2 ครั้ง และฉีดพ่น 4 ครั้ง ให้ขนาดดอกเล็กที่สุดดังนี้ 9.69, 9.48, 9.28 และ 9.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ control ยกเว้นที่ฉีดพ่น 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
การบันทึกผล	12
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลองและขอเสนอแนะ	15
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	เนื้อหา	
1	แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นดาวเรืองที่ต้นควย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่ออายุ 17, 24, 31 และ 38 วัน	16
2	แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มดาวเรืองที่ต้นควย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่ออายุ 17, 24, 31 และ 38 วัน	17
3	แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดดอกดาวเรืองที่อายุ 57 วัน (วัด เส้นผ่าศูนย์กลาง) ต้นควย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. ที่จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพแสดงการเปรียบเทียบความสูงและทรงพุ่มของต้น ดาวเรืองที่ทนคาย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. ที่ จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง	18
2	กราฟแสดงความสูงของต้นดาวเรืองที่ทนคาย SADH 3,000 ppm. จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่อ อายุ 17, 24, 31 และ 38 วัน	19
3	กราฟแสดงขนาดของทรงพุ่มดาวเรืองที่ทนคาย SADH 3,000 ppm. จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่อ อายุ 17, 24, 31 และ 38 วัน	20

สารบัญภาคผนวก

การางผนวกที่		หน้า
1	แสดงความสูงของลำต้นหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 17 วัน	26
2	แสดงความกว้างของทรงพุ่มหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 17 วัน	26
3	แสดงความสูงของลำต้นหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 24 วัน	27
4	แสดงความกว้างของทรงพุ่มหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 24 วัน	27
5	แสดงความสูงของลำต้น หลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 31 วัน	28
6	แสดงความกว้างของทรงพุ่มหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 31 วัน	28
7	แสดงความสูงของลำต้นหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน	29
8	ตารางวิเคราะห์ความสูงหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน	29
9	แสดงความกว้างของทรงพุ่มหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน	30
10	ตารางวิเคราะห์ความกว้างของทรงพุ่มหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน	31
11	แสดงขนาดของคอกดาวเรือง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) เมื่ออายุ 57 วัน	32
12	ตารางวิเคราะห์ขนาดของคอกดาวเรืองหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 57 วัน	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันการค้าไม้ดอกไม้ประดับมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้น ไม้ดอกไม้ประดับ เช่น กล้วยไม้ ตลาคมีความต้องการมาก สามารถผลิตส่งออกประเทศได้ ไม้ดอกไม้ประดับเริ่มหันมาปลูกลงในกระถางมากขึ้นเพื่อทำเป็นไม้ดอกไม้ประดับ เช่น แอฟริกันไวโอเล็ต บีโกเนีย เบญจมาศ ฯลฯ เนื่องจากไม้ดอกไม้ประดับสามารถทนอยู่ได้นานกว่าในรูปไม้ตัดดอก ดูแลได้ทั่วถึง และมีการสูญเสียที่ลดลงไปในการเคลื่อนย้าย

ดาวเรืองก็เป็นไม้ดอกไม้ประดับชนิดหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงจากรูปของไม้ตัดดอกมาแพร่หลายในรูปของไม้ดอกไม้ประดับ และมีแนวโน้มความต้องการสูงขึ้น เพื่อนำไปตกแต่งจัดสวน ใช้ประดับสถานที่ในงานพิธีต่าง ๆ พันธุ์ดาวเรืองที่นิยมและมีการส่งเสริมให้ปลูกคือพันธุ์ซอเฟเวอเรน (soveriegn) มีลักษณะต้นสูง ขนาดดอกใหญ่ เป็นพืชชอบแสงวันสั้น อายุการปลูกจนถึงสามารถนำไปใช้งานได้ประมาณ 55-65 วัน ต้นสูงประมาณ 40-65 ซม. ดังนั้นการปลูกดาวเรืองพันธุ์นี้ ลงในกระถาง 6 นิ้ว เพื่อนำมาเป็นไม้ดอกไม้ประดับจะทำให้ความสูงของต้นดาวเรืองกับขนาดกระถางไม่ได้สัดส่วนกัน เป็นลักษณะที่ไม่สวยงามของไม้ประดับ จึงมีการคิดค้นหาวิธีการที่จะทำให้ดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวอเรนมีขนาดต้นเตี้ยลงเพื่อทำเป็นไม้ดอกไม้ประดับ ซึ่งปัจจุบันนี้ได้มีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโต (Plant Growth Retardant) กับพวกไม้ดอกไม้ประดับ เนื่องจากเป็นสารที่สามารถควบคุมความสูงของพืชได้ ทำให้พุ่มเล็กกระทัดรัด ซึ่งมีควยกันหลายกลุ่ม เช่น Amo-1618 (ACPC), chlormequat (CCC), ancymidol (A-rest), SADH (Alar, B-nine) จึงได้มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตนี้กับดาวเรือง ซึ่งในการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้ SADH เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวอเรนเพื่อทำเป็นไม้ดอกไม้ประดับต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดการเจริญเติบโตของดาวเรืองเพื่อปลูกเป็นไม้คอกกระถาง โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต
2. เพื่อหาจำนวนครั้งที่ใช้ในการฉีดพ่น SADH ที่เหมาะสมต่อการลดการเจริญเติบโตของดาวเรืองเพื่อทำเป็นไม้คอกกระถาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ดาวเรืองเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ (Dicotyledoneae) อยู่ในอันดับ (order) *Companulales* วงศ์ (Family) *Compositae* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tagetes erecta* L. ชื่อสามัญว่า marigold

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของดาวเรืองคือ ใบออกสลับกันโดยออกตรงข้ามกัน ไม่มีหูใบ ดอกอยู่บนช่อดอกชนิดหัว มีจากกลีบเลี้ยง (involucre heads) ดอกได้สัดส่วน ในดอกมีรูปร่างเป็นหลอด (tubular) หรือไม่ได้สัดส่วนในดอกที่มีรูปร่างเป็นแผ่น (strap) หรือทั้ง 2 รูปประกอบเป็นดอกย่อย ซึ่งอยู่ที่วงตรงกลางและดอกย่อยที่เป็นรัศมี (disc or ray. florets) ส่วนต่าง ๆ ของดอกก็คือนอริ่งไซ กลีบดอกนอกไม่มีหรือลดลงเป็นขนฝอย (pappus) หรือเป็นเกล็ด (scale) กลีบในมี 4 หรือ 5 กลีบ รวมกันเป็นหลอด หรือเป็นหลอดแต่ปลายเป็นแผ่น เกสรตัวผู้มี 4 หรือ 5 เกสรติดบนกลีบใน (epipetalous) กระจาปะเกสรตัวผู้รวมกัน (connivent) หรือรวมกันเป็นแบบผนังประสานเป็นเนื้อเดียวกัน (united) เป็นวงแหวน กระจาปะเกสรมี 2 เซลล์ ชั้นเกสรตัวเมียมี 2 พู รังไข่อยู่ต่ำ 1 ห้อง มีไข่ 1 ฟอง ติดที่ฐานของรังไข่ (basal ovule) ก้านเกสรตัวเมียมี 2 แฉกที่ทางส่วนบน ผลเป็นชนิดแห้งมีเมล็ดเดี่ยว (achene or cypsela) โดยมีขนแข็งติดอยู่ เมล็ดเป็นเมล็ดเดี่ยว ไม่มีเนื้อใน

ดาวเรืองนอกจากเป็นไม้ประดับ ไม้ตัดดอกและไม้กระถางแล้ว ในสมัยโบราณใช้เป็นสีย้อมผ้า และผสมลงไปในการอาหารไก่ เพราะที่ดอกมี Xanthophyll ทำให้สีของไข่แดงและผิวหนังไก่มากขึ้น นอกจากนี้ดาวเรืองยังสามารถควบคุมไส้เดือนฝอย (nematodes) ได้โดยที่รากของดาวเรืองจะมีสารชนิดหนึ่งเรียกว่า terthienyl ซึ่งมีผลในการควบคุมไส้เดือนฝอยในดินได้เป็นอย่างดี

จากหนังสือรายงานสินค้าปี 1978 ของบริษัท Geo. J. Ball ได้จัดดาวเรืองพันธุ์ของฟเวอเรน ไวโนชุก gold cold coin series ซึ่งเป็นลูกผสมรุ่นแรกที่เด่นที่สุดใน American marigold มีต้นสูง 30-60 นิ้ว ดอกขนาดใหญ่ ประเสริฐ (2522) กล่าวว่า ดาวเรืองพันธุ์ของฟเวอเรน ปลูกที่บางเขน ดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจดีย์ 8.39 ชม.

ดาวเรืองพันธุ์ซอเฟอโรน เป็นพวก American marigold ดอกสีเหลืองทอง กลีบดอกเรียงซ้อนกันสวยงาม และดอกมีขนาดใหญ่ จากการคัดเลือกเปรียบเทียบพันธุ์ดาวเรืองของภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน เพิ่มศักดิ์ (2522) ได้คัดเลือกพันธุ์ดาวเรืองที่เหมาะสมสำหรับปลูกเป็นไม้ตัดดอก (cut flowers) และสามารถนำมาเป็นไม้กระถางได้ (pot plant) ซึ่งได้แก่พวก American marigold ซึ่งมีลักษณะกิ่งก้านยาวและลำต้นค่อนข้างสูง แต่สามารถทำให้เตี้ยลงได้ ในขณะที่ดอกใหญ่เท่าเดิม และสีของดอกไม้เปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถใช้เป็นไม้กระถางได้ดี โดยใช้สารพวกชลอการเจริญเติบโต (growth retardant)

สมเพียร (2526) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสารชลอการเจริญเติบโตไว้ 3 ประการ คือ

1. ใช้ควบคุมการบดตัวของลำต้นและกิ่งก้าน ทำให้พุ่มเตี้ยลง มีขนาดกระทัดรัด มีสัดส่วนสวยงาม นิยมใช้กับไม้ดอกเป็นส่วนใหญ่
2. ใช้ควบคุมความสูงของพุ่มต้นไม้ให้อยู่ในขนาดและสัดส่วนเดิม ตามที่กำหนดไว้ ในช่วงเวลาที่ใช้ประโยชน์ในการตกแต่ง โดยเฉพาะไม้ใบ (foliage plants) ที่ตกแต่งในอาคาร
3. ควบคุมความสูงของกล้าไม้ดอกไม้มีขนาดพอเหมาะ และอยู่ในสภาพที่ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น ทั้งยังทำให้กล้าแข็งแรงขึ้น เพื่อชลอการย้ายกล้าให้นานออกไปเมื่อมีความจำเป็น เช่น สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือเตรียมแปลงปลูกไม้ต้น

สารชลอการเจริญเติบโตแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม (Cathey, 1964; Hanan et. al, 1978) คือ

1. กลุ่ม Quaternary ammoniums นำเข้ามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1947 สารในตัวแทนกลุ่มนี้คือ Amo-1618 หรือ ACPC มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี คงสภาพในดินได้นานถึง 10 ปี ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุด โดยใช้ความเข้มข้นต่างกันเล็กน้อย ใช้ได้ทั้งพ่นทางใบ (foliar spray) และรดสารละลายลงดิน (soil drench) ไม่ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้สีดอกเปลี่ยนไป ไร่ไค้ตลอดทั้งปี แต่เนื่องจากให้ผลกับที่ชั้นย่อยชนิด และทำให้ชอบใบ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จึงไม่ค่อยมีคนนิยมใช้ทางการค้า

2. กลุ่ม Phosphoniums นำเข้าตั้งแต่ปี 1958 สารตัวแทนในกลุ่มที่ จดทะเบียนใช้กับไม้ประดับคือ Phosfon หรือ Phosfon-D หรือ chlorphonium หรือ CBBP ละลายน้ำได้ดี คงสภาพในดินได้นานมากกว่า 1 ปี ให้ผลดีถ้ารดสารละลาย ลงในดิน แต่จะทำให้พืชใบเหลืองอย่างถาวรเมื่อพ่นทางใบ โดยไม่ทำให้สีดอกเปลี่ยนไป ใช้ในฤดูร้อนได้ผลดีกว่าฤดูอื่น ปกติใช้กับเบญจมาศ และลิลลี่เท่านั้น

3. กลุ่ม Substituted choline นำเข้าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 สารตัว แทน ในกลุ่มนี้คือ chlormequat หรือ cycocel หรือ CCC คุณสมบัติละลายน้ำได้ ดี คงสภาพอยู่ในดินได้นาน 3-4 สัปดาห์ ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุดโดยใช้ความเข้มข้นต่างกันมาก ไม่เป็นพิษต่อคนพืช การให้สารทางใบมีประสิทธิภาพน้อยกว่ารดทางดินและ ทำให้ใบเหลือง แต่จะกลับเขียวในสัปดาห์ต่อมา มีผลทำให้สีดอกซีดลงเล็กน้อย ใช้ในฤดู หนาวได้ผลดีกว่าฤดูอื่น ทดสอบร่วมกับพืชหลายชนิด เช่น ชบา ครีสมาส อเซเลีย รวมทั้ง พืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เช่น ข้าวสาลี และมะเขือเทศ

4. กลุ่ม Substituted pyrimidine เพิ่งจะนำเข้ามาเมื่อปี 1970 สารตัวแทนในกลุ่มนี้คือ ancymidol หรือ A-rest หรือ B1-531 คุณสมบัติละลาย น้ำได้ 650 ppm. โดยนำหนักคงสภาพในดินได้นาน 1 ปี ลดความสูงได้ต่ำสุดถึงสูงสุด โดยทางใบ ทำให้ชอบใบมีสีแดงเล็กน้อย และใบอ่อนดูทกกลง ซอกคือซึมซาบเข้าสู่พืชเร็ว ใช้เวลาเพียง 5 นาที ก็สามารถรดน้ำตามได้ ไร่ไค้ในฤดูใบไม้ผลิและใบไม้ร่วง เป็น สารที่ทดสอบร่วมกับพืชมากกว่าทุกกลุ่ม ไร่ไค้ทั้งไม้ดอก ไม้หัว ไม้ใบ

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

SADH ที่ผลิตเป็นการค้าโดยทั่วไปจะอยู่ในรูปผลละลายน้ำ (85 % ai WP) คุณสมบัติทางเคมีเป็นผลกกลีชาวคงตัว ละลายน้ำได้ 12 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หกลมเหลวอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 154-156 องศาเซลเซียส คงสภาพอยู่ในคินน่าน 3 - 4 สัปดาห์ ลดความสูงโคค่าสุดถึงสูงสุด โดยใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกันมาก ไม่เป็นพิษกับพืช ใช้ได้ก็เพียงวิธีเดียว คือพ่นทางใบให้ทางดินจะได้ผลน้อยมาก อีกทั้งยังสิ้นเปลืองสารมากกว่าและอาจเป็นพิษต่อพืชด้วย (Cathey, 1969) และได้รายงานอีกว่า การใช้ในฤดูหนาวได้ผลดีกว่าฤดูอื่น โดยเฉพาะในฤดูร้อนจะต้องใช้ความเข้มข้นมากกว่าปกติ และให้ผลน้อยกว่า Kilby et.al. (1970) รายงานว่า หลังจาก SADH ซึมผ่านผิวใบเข้าไปแล้ว จะเคลื่อนไปยังทุกส่วนของต้นพืชได้ทั้งท่อน้ำและท่ออาหารภายใน 24 ชม. Cathey (1975) แนะนำว่าหลังจากพ่น SADH แล้วไม่ควรให้ต้นพืชเปียกน้ำอย่างน้อย 24 ชม. มิฉะนั้นจะทำให้สารถูกชะล้างและประสิทธิภาพของสารลดลง ประสิทธิภาพของ SADH มีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องของ Kilby, Overcash และ Mitlin (1970) รายงานว่า SADH ซึมซาบเข้าสู่ใบอ่อนที่ยอดโคมากกว่าใบแก่ที่อยู่คานกลาง

ความเข้มข้นที่ใช้กับ SADH ปกติอยู่ช่วง 2,500-5,000 ppm. ขึ้นกับชนิดของพืชและจุดประสงค์ที่จะควบคุมความสูงให้มีขนาดเท่าใด Cathey (1969) รายงานว่าการใช้ SADH ที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 5,000 ppm. เป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ เนื่องจากผลตอบสนองของพืชที่มีความเข้มข้นมากกว่า 5,000 ppm. มีอัตราน้อยลงมาก Sach และ Hackett (1922) แนะนำว่า การใช้ความเข้มข้นน้อยแต่ทวีจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นจะได้ผลควบคุมความสูงโคดีกว่าพ่นที่ความเข้มข้นสูงเพียงครั้งเดียว

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

Moore (1968) ได้กล่าวถึงการฉีดพ่น SADH ไว้ว่า SADH จะเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชได้ทั้ง xylem และ phloem และใช้เวลาถึง 24 ชั่วโมงในการดูดซึม ดังนั้นภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากฉีดพ่นสารนี้ต้องไม่ให้ใบพืชเปียกน้ำเพราะจะทำให้สารถูกชะล้างการฉีดพ่นต้องทำในขณะที่ต้นพืชอวบน้ำ (fully turgid) และใบแห้งสนิท

กลไกการทำงานของ SADH นี้ มีผู้พบว่า SADH ไปยับยั้งขบวนการหายใจ โดยจะไปทำหน้าที่เป็นสาร uncoupler ซึ่งจะป้องกันการสังเคราะห์ ATP ในไมโทคอนเดรีย เมื่อเซลล์มีการสร้าง ATP น้อยลง กิจกรรมต่าง ๆ ของเซลล์รวมทั้งการแบ่งเซลล์จะน้อยลง และพืชที่รับ SADH จะมีการสังเคราะห์สารเอทิลีนมากขึ้น ซึ่งสารดังกล่าวนี้เป็นสารที่ยับยั้งการปิดตัวของปล้องทำให้พืชปล้องสั้นกว่าปกติ (สัมพันธ์, 2527)

Cathey (1964) รายงานไว้ว่าการที่สารชลอการเจริญเติบโตลดความสูงของต้นไค่นั้น เพราะสารเหล่านี้มีผลไปลดการแบ่งตัว และการปิดตัวของเซลล์บริเวณโคนเนื้อเยื่อเจริญของยอดทำให้ปล้องสั้นลง ต่อมาเมื่อทดลองศึกษาผลทางสรีรวิทยาของ SADH เพิ่มขึ้น พบว่า SADH มีผลไปชักขวางขบวนการสร้างจิบเบอเรลลิน (Wylie et.al. 1970) Hoad และ Monselise (1976) เสนอว่าการที่ SADH ไปยับยั้งการเจริญของยอดไค่นั้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนที่ยอดหลังจากฉีด SADH คือมีระดับของ ABA เพิ่มขึ้นที่ยอดอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันสารคล้ายจิบเบอเรลลิน (gibberellin-like substance) กลับลดต่ำลงเป็นผลให้อาหารที่สร้างจากใบ เคลื่อนไปที่ยอดลดน้อยลงด้วยการเจริญเติบโตของยอดจึงช้าลง จากเหตุผลอันเดียวกันนี้เองที่สารชลอการเจริญเติบโตไปมีผลต่อการพัฒนาของตาดอกที่ยอด ทำให้ดอกบานช้าลง (Cathey, 1964; Manhenett, 1979) Sach และ Hackett (1972) กล่าวว่า การที่ SADH ทำให้มีการสร้างก๊าซเอทิลีนเพิ่มขึ้นอาจเป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้การปิดตัวของปล้องลดลง เนื่องจากก๊าซเอทิลีนมีผลต่อการยับยั้งการปิดตัวของเซลล์

SADH เป็นสารที่ลดการเจริญเติบโตและ Development ของพืชหลายชนิด แต่ยังคงความสมบูรณ์ของต้น ขนาดดอก และคุณภาพของดอกคงเดิมทุกประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Cathey 1964, Riddell et.al. 1962, Sach and Hackett 1972) แต่ Cathey (1975) ได้กล่าวไว้ว่า มีผลทำให้สีของดอกเปลี่ยนแปลง จากการทดลองใช้ SADH กับพืชเนียบพันธุ์คอกสีแสดและชมพู ปรากฏว่าทำให้สีเข้มขึ้น ซึ่ง Sydnor et.al. (1972) ได้ทดลองใช้ SADH กับกลอกซิเนียบ ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือ SADH ทำให้ anthocyanin ในดอกเพิ่มขึ้น คอกสีชมพูและสีแสดมีสีเข้มขึ้น แต่พืชเนียบคอกสีม่วง จะเปลี่ยนเป็นสีชมพู

สำหรับการนำ SADH ไปใช้ทางพืชสวนนั้น นอกจากจะช่วยลดความสูงของต้นแล้ว ยังทำให้ต้นมีรูปทรงกระทัดรัด ใบมีสีเขียวเข้มหนาและใหญ่ขึ้นโดยที่ขนาดของดอกไม่ลดลง แต่การบานของดอกจะช้าลง 2-7 วัน ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ SADH ที่ใช้ (จำเริญ, 2524 : สุเม, 2523, Mcconell, 1970) SADH ถูกนำไปใช้กับพืชสวนอื่น ๆ มากมายหลายชนิด เช่น โรโคเคนครอน อเซเลีย เฟื่องฟ้า คริสมาส ริก-แรก เวอร์บีนา ชัลเวีย และดาวกระจาย เป็นต้น (สมเพียร, 2526, Sachs and Hackett, 1972; Mastalerz, 1977)

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

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

นักวิจัยหลายท่านรายงานว่า SADH ลดการเจริญเติบโตลำต้น (Vegetative growth) จึงกระตุ้นให้เกิดตาดอกในไม้ดอกที่มีเนื้อแข็ง (hard wood) และค่อนข้างแข็ง (semihard wood) บางชนิด เช่น โรโคเคนครอน อเซเลีย (Cathey, 1964) และเฟื่องฟ้า (Sachs and Hackett, 1972) นอกจากนี้ Cathey

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1975) ยังกล่าวถึงการเปลี่ยนสีของดอกหลังการพ่น SADH ไว้ว่า SADH ทำให้พืช-
 เนิยมีสีแดงเพิ่มขึ้น และทำให้ดอกเบญจมาศสีขาวมีสีเหลืองในส่วนของดอกชั้นใน หรือ
 เปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งดอก สุ่ม (2523) รายงานว่า SADH ช่วยแทนการปลิดยอด
 ด้วยมือ ทำให้จำนวนดอกเพิ่มขึ้นในไฮเครนเชีย

ในการผลิตดาวเรืองพันธุ์ซอเฟวเรนเป็นไม้ดอกกระถางนั้น สมเพียร
 (2526) ได้ทดลอง SADH ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 1,000, 2,000, 4,000,
 6,000 และ 8,000 ppm. ทดสอบกัน 5 ครั้ง ๆ ละ 10 มิลลิลิตรต่อต้น แต่ละครั้งพ่น
 ทางกัน 1 สัปดาห์ โดยเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อดาวเรืองอายุ 20 วัน โดยไม่มีการเด็ดตา
 ข้าง (non-disbuding) ปรากฏว่าความสูงของดาวเรืองลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่ม
 ขึ้น และต้นที่ได้รับ SADH ดอกจะบานช้าลง 2-7 วัน เนื่องจากความเข้มข้นของ
 SADH ที่ 6,000 และ 8,000 ppm. ทำให้ความสูงของต้นไม่แตกต่างกันมากนัก ดัง-
 นั้น การผลิตดาวเรืองเพื่อเป็นไม้กระถางควรใช้ความเข้มข้นที่ 6,000 ppm. ซึ่ง
 Cathey (1969) กล่าวว่าการใช้ SADH ที่มีความเข้มข้นมากกว่า 5,000 ppm.
 จะทำให้อัตราการตอบสนองของพืชลดลง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นด้วย McConnel และ
 Struckmeyer (1970) ได้รายงานอีกว่าการใช้ SADH กับดาวเรืองพันธุ์ซอเฟวเรน
 ที่มีความเข้มข้น 500, 1,000 และ 2,000 ppm. ฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้งติดต่อกัน 10
 ครั้ง ภายใต้สภาพวันสั้น ทำให้ดาวเรืองเตี้ยลงจาก Control เท่ากับ 28.79,
 37.60 และ 45.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น โดยที่ขนาดดอกไม้ลด
 ลงหรือแสดงอาการผิดปกติเกิดขึ้น แต่ดอกจะบานช้าลงสูงสุดถึง 8 วัน

สุเม (2523) ทดลอง SADH กับดาวเรืองพันธุ์ซอเฟวเรนที่มีความเข้ม
 ข้นต่าง ๆ กัน โดยไม่ปลิดตาข้าง ฉีดเพื่ออายุ 20 วัน ปรากฏว่า SADH ที่ 6,000
 ppm. พ่นติดต่อกัน 5 ครั้ง ทั้งช่วงทางกัน 1 สัปดาห์ เริ่มพ่นสารครั้งแรกเมื่ออายุ 2
 สัปดาห์หลังเพาะเมล็ด พบว่าความสูงของต้นจะลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ช่วงความ
 เข้มข้นที่เหมาะสมคือ 2,000 ถึง 4,000 ppm. ซึ่งทำให้พุ่มกระทัดรัด และดอกใหญ่
 กว่าเคิมเล็กน้อย แต่จะทำให้ดอกบานช้าลง 2-5 วัน

*อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการเพาะเมล็ดดาวเรืองแบบไม่ย้ายกล้าเมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2531 โดยเพาะในกระถาง 6 นิ้ว ใช้วัสดุเพาะทรายและปุ๋ยมะพร้าว อัตราส่วน 1 ต่อ 1 รองกันกระถาง ใช้เมล็ดดาวเรือง 1 เมล็ดต่อ 1 กระถาง เมื่อกกล้าอายุ 5 วัน คัดต้นที่ไม่งอกและไม่สมบูรณ์ออก ใส่วัสดุปลูก ซึ่งใช้ส่วนผสมระหว่าง ดินร่วน, ขุยมะพร้าว, ซีเฝ้าแกลบและปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตรกลบโคนต้นกล้าให้ต่ำกว่าใบเลี้ยงเล็กน้อย และทำการเติมวัสดุปลูกทุกสัปดาห์ถึงระดับใบเลี้ยงจนต่ำกว่าขอบกระถางประมาณ 2 เซนติเมตร เมื่อต้นกล้าตั้งตัวได้เมื่ออายุ 7 วัน ให้อุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตราส่วน 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ละลายน้ำรดวันรุ่งขึ้นจึงให้อุ๋ยทางใบสูตร 20-20-20 อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยการพ่นทุก 3 วัน และหยุดให้เมื่อเริ่มแตกตาดอก ให้อุ๋ยเม็ดสูตร 15-15-15 ใช้ 3 ครั้ง ๆ ละ 1 ช้อนชาต่อกระถางโดยการฝังลงไป ในวัสดุปลูกอื่น ๆ เมื่ออายุ 14, 21 และ 28 วัน จากนั้นให้อุ๋ยเม็ดทริปเบิลฟอส สูตร 0-46-0 อัตรา 1 ช้อนชาต่อกระถางโดยการฝังลงในวัสดุปลูก เมื่อดาวเรืองอายุ 35 และ 42 วัน โดยใช้ควบคู่กับปุ๋ยเกล็ดสูตร 8-52-13 อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทางใบทุก 3 วัน จนดอกเริ่มบาน เมื่อดาวเรืองมีอายุได้ 17-20 วัน ทำการเด็ดยอดให้มีใบจริงเหลือไว้กับต้น 3 คู่ เพื่อให้ได้ 6 กิ่งต่อต้น การทดลองนี้มีการปลิดดอกข้าง (disbudding) เพื่อให้แต่ละกิ่งมีดอกยอดเพียงดอกเดียว การฉีดยาป้องกันกำจัดโรคและแมลงเริ่มเมื่อดาวเรืองอายุได้ 14 วัน และพ่นติดต่อกันทุกสัปดาห์จนกระทั่งดอกบาน

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 5 วิธีการ (treatments) โดยฉีดพ่นสารละลาย SADH 3,000 ppm. ดังวิธีการต่อไปนี้

- วิธีการที่ 1 ทำการฉีดพ่น 0 ครั้ง (control ฉีดพ่นด้วยน้ำสะอาด)
- วิธีการที่ 2 ทำการฉีดพ่น 1 ครั้ง (เมื่ออายุ 10 วัน)
- วิธีการที่ 3 ทำการฉีดพ่น 2 ครั้ง (เมื่ออายุ 10, 17 วัน)
- วิธีการที่ 4 ทำการฉีดพ่น 3 ครั้ง (เมื่ออายุ 10, 17, 24 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 5 ทำการฉีดพ่น 4 ครั้ง (เมื่ออายุ 10, 17, 24, 31 วัน)

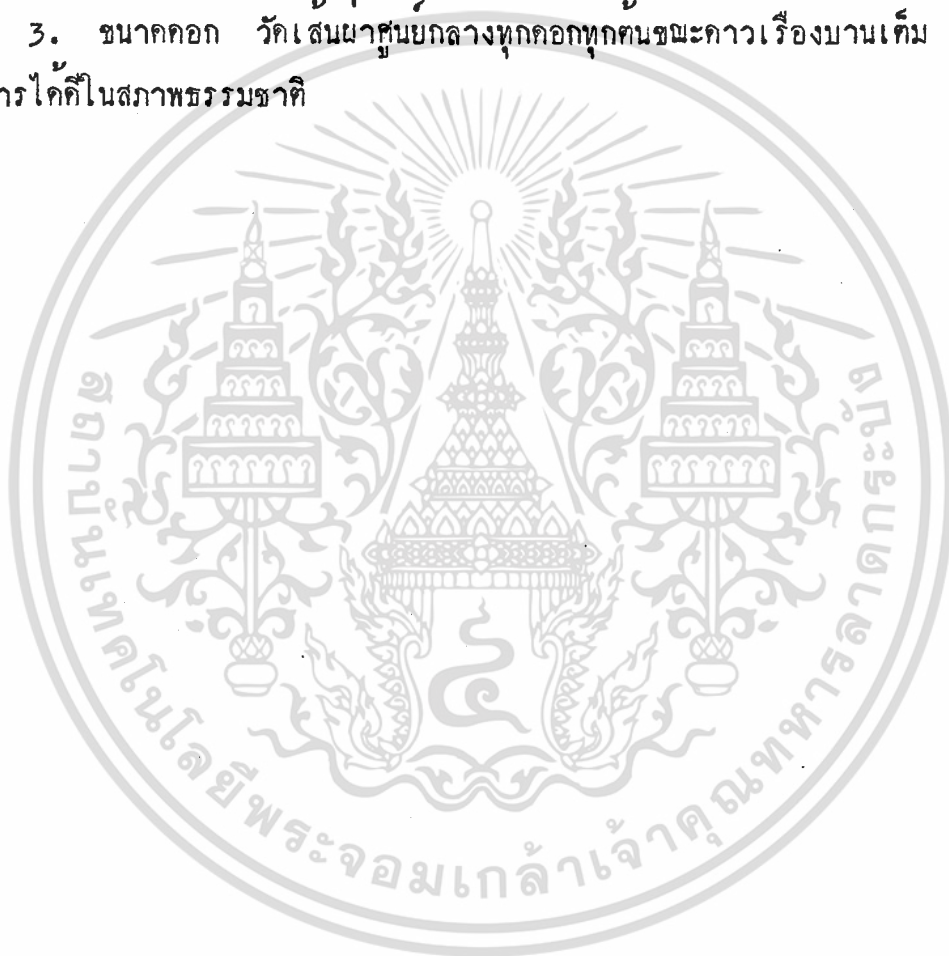
แต่ละวิธีการมี 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้นและปลูก 1 ต้นต่อ 1 กระถาง ใช้ สารชนิดผงละลายน้ำจนครบปริมาตรตามความเข้มข้นที่ต้องการคือ 3,000 ppm. ใช้ สาร 3.6 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เตรียมสารใหม่ทุกครั้งที่ทำาการฉีดพ่น ใช้กระบอกฉีดด้วย มือ (hand sprayer) ฉีดครั้งแรกเมื่อคราวเริ่ของอายุ 10 วัน ฉีดพ่นให้ทั่วทั้งต้นและ ใบเปียกโชก แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน จนครบตามวิธีการ เริ่มทำการทดลองเดือน ตุลาคม 2531 สิ้นสุดเดือนธันวาคม 2531 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทค- โนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผล

1. ความสูงของต้นไม้ที่ความสูงของต้นไม้ดาวเรืองทุกสัปดาห์ โดยวัดจากระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของยอด เริ่มวัดเมื่ออายุ 18 วัน จนครบ 4 ครั้ง
2. ความกว้างของทรงพุ่ม วัดความกว้างของทรงพุ่มทุกสัปดาห์ โดยวัดจากช่วงที่กว้างที่สุดของทรงพุ่มจากปลายด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง
3. ขนาดคอก วัดเส้นผ่าศูนย์กลางทุกคอกทุกต้นขณะดาวเรืองบานเต็มที่ และใช้การไค้ทีในสภาพธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของ SADH เข้มข้น 3,000 ppm. ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเขียว ได้แสดงผลการทดลองไว้ในตารางที่ 1, 2 และ 3

1. ความสูงของต้นถั่วเขียวเมื่ออายุ 38 วัน

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่า ความสูงของต้นถั่วเขียวในวิธีการฉีดพ่นควม้ำกลั่น (control) มีความสูงของต้นมากที่สุดคือ 44.30 ซม. ส่วนวิธีการที่มีการฉีดพ่นควม้ำ SADH จะมีความสูงของต้นลดลงตามจำนวนครั้งที่ฉีดพ่น โดยวิธีการที่ฉีดพ่น SADH จำนวน 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง โทศนสูง 39.00, 33.40, 32.86 และ 30.80 ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ความสูงจะลดลง 11.96, 24.60, 25.82 และ 30.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เพื่อเปรียบเทียบเท่ากับ control และเมื่อเปรียบเทียบค่าทางสถิติวิธีการที่มีการฉีดพ่น SADH ในทุกวิธีการมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบเท่ากับ control และในวิธีการที่ 3, 4 และ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. ความกว้างของทรงพุ่มเมื่ออายุ 38 วัน

จากการวัดขนาดของทรงพุ่มซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2 ปรากฏว่าจำนวนครั้งในการฉีดพ่น ทำให้ทรงพุ่มของต้นถั่วเขียวมีความแตกต่างกัน โดยวิธีการที่มีการฉีดพ่นควม้ำกลั่น (control) มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดคือ 32.17 ซม. และทรงพุ่มจะแคบลงตามจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นมากขึ้น วิธีการที่ฉีดพ่น SADH จำนวน 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง ให้ขนาดทรงพุ่มกว้าง 31.37, 29.50, 30.30 และ 28.60 ซม. ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์จะลดลง 2.48, 8.29, 5.81 และ 11.09 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบเท่ากับ control และเมื่อเปรียบเทียบค่าทางสถิติมีเพียงวิธีการที่ 5 (ฉีดพ่น SADH จำนวน 4 ครั้ง) จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและวิธีการที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบเท่ากับ control ส่วนวิธีการที่ 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกับ control

3. ขนาดคอก

จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของคอกเมื่ออายุ 57 วัน ในทุกวิธีการจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ปรากฏว่าการฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. ที่จำนวน 0,1,2,3 และ 4 ครั้ง ไคซนาคคอก 9.47, 9.80, 9.28, 9.68 และ 9.20 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าทางสถิติจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทุกวิธีการ โดยวิธีการที่ 3, 4 และ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 2 จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 3 และ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและข้อ เสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นดาวเรืองจากตารางที่ 1 ปรากฏว่าการฉีดพ่น SADH ที่จำนวนครั้งต่างกันทุกวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติกับ control โดยที่การฉีดพ่นจำนวนครั้งที่มากขึ้นมีผลทำให้ต้นดาวเรืองเตี้ยลง แสดงให้เห็นว่าจำนวนครั้งในการฉีดพ่นยอมนี้อธิพลดต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองซึ่งตรงกับรายงานของ Sachs และ Hackett (1972) ที่แนะนำว่าการใช้ SADH ที่ความเข้มข้นน้อยแต่มีจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นจะให้นผลควบคุมความสูงได้ดีกว่าการเพิ่มความเข้มข้นสูงจำนวนครั้งน้อยกว่า

ความสูงของไม้กระถางที่ถือว่าใกล้เคียงส่วนพอเหมาะแก่ไม้กระถางสูงประมาณ 1.5 เมตรของกระถาง (Wilfret, 1974) ดังนั้นต้นดาวเรืองที่ปลูกในกระถางขนาด 8 นิ้ว ควรสูงประมาณ 25 เซนติเมตร จากผลการทดลองฉีดพ่น SADH ที่จำนวน 4 ครั้ง ต้นดาวเรืองที่เตี้ยสุดมีความสูงประมาณ 30.80 เซนติเมตร ซึ่งมีความใกล้เคียงที่จะใช้สำหรับเป็นเกณฑ์จะนำมาเป็นไม้ดอกกระถาง ดังนั้นการนำ SADH มาใช้ประโยชน์กับดาวเรืองเพื่อทำเป็นไม้ดอกกระถางควรมีความเข้มข้น 3,000 ppm. และทำการฉีดพ่น 4 ครั้ง

สำหรับความกว้างของทรงพุ่ม จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากตารางที่ 2 ปรากฏว่าจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นที่ต่างกัน 1-4 ครั้ง มีผลทำให้ทรงพุ่มของดาวเรืองลดลง และเป็นไปทำนองเดียวกับความสูง โดยเฉพาะการฉีดพ่น 2 และ 4 ครั้ง จะมีความแตกต่างทางสถิติกับ control ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มกว้างมากที่สุด ส่วนที่มีการฉีดพ่น SADH จำนวน 4 ครั้ง จะได้ขนาดทรงพุ่มแคบสุด

ส่วนขนาดดอก จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกในทุกวิธีการจากตารางที่ 3 การฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. ที่จำนวน 1-4 ครั้ง ปรากฏว่าขนาดของดอกดาวเรืองในวิธีการต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ฉีดพ่น 2, 3 และ 4 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control ส่วนที่ฉีดพ่น 1 ครั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ control ซึ่งไม่ตรงกับรายงานของจำเริญ (2524) ซึ่งกล่าวว่า SADH ไม่มีผลทำให้ขนาดดอกเปลี่ยนแปลง แต่ในทางปฏิบัติแล้วจะเห็นว่าขนาดของดอกจะมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในช่วง 0.11-0.52 ซม. เท่านั้น ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบได้กับผลที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของทรวงอกของควาเรืองที่ฉีดวัคซีน SADH-เข้มข้น 3,000 ppm.
จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่ออายุ 17, 24, 31 และ 38 วัน

จำนวนครั้งฉีด SADH	อายุของควาเรือง			
	17 วัน (ขม.)	24 วัน (ขม.)	31 วัน (ขม.)	38 วัน (ขม.)
0 ครั้ง (control)	21.27	40.80	42.67	44.30 ^b
1 ครั้ง	19.47	33.57	36.70	39.30 ^b
2 ครั้ง	13.97	27.84	30.87	33.40 ^{ab}
3 ครั้ง	15.27	27.77	30.24	32.86 ^a
4 ครั้ง	14.60	26.34	29.00	30.80 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันภายในกลุ่มหมายถึงมีความต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มข้าวเรืองที่ปนควย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. จำนวนครั้ง 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่ออายุ 17, 24 31 และ 38 วัน

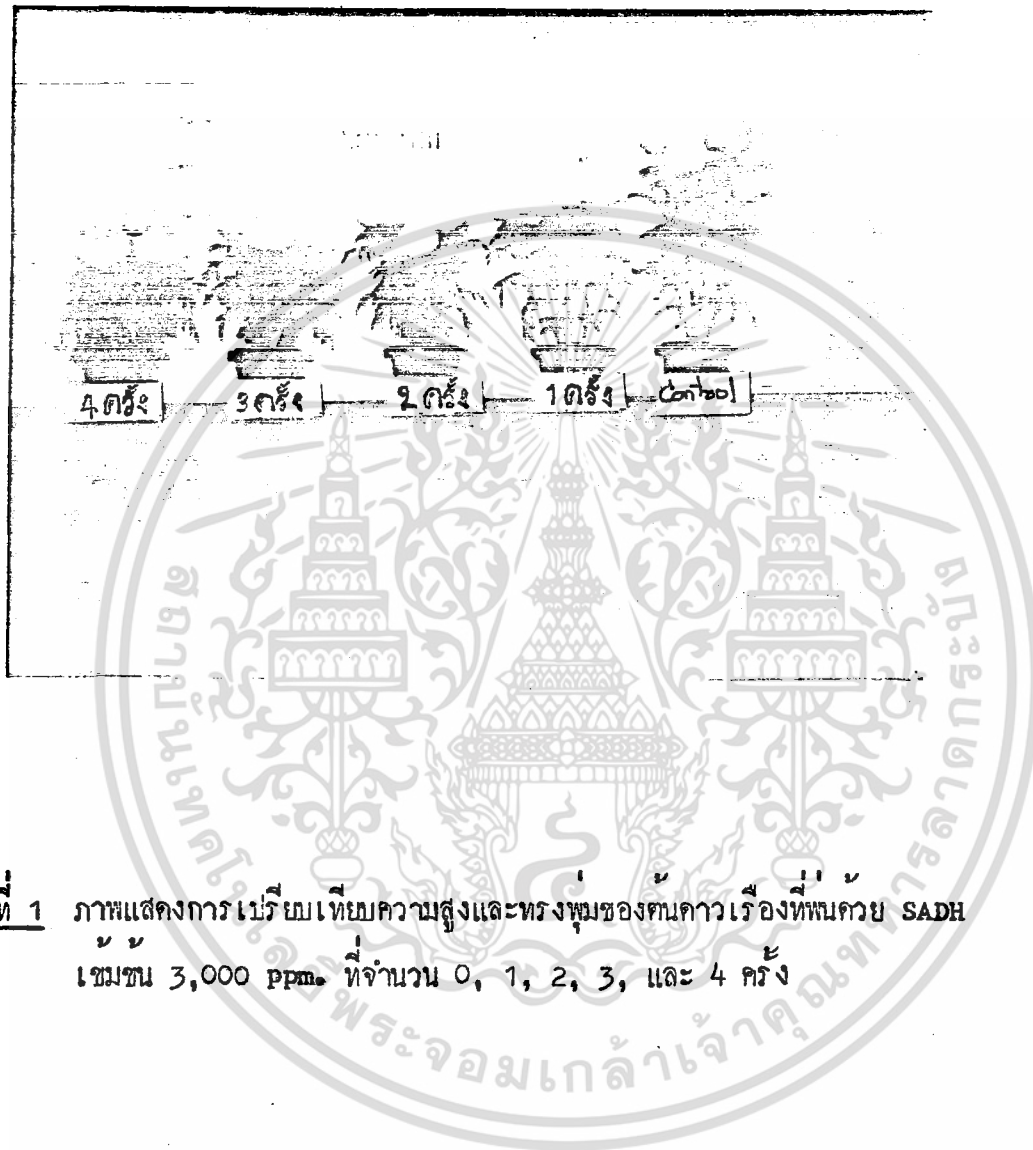
จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น SADH	อายุของข้าวเรือง			
	17 วัน (ทม.)	24 วัน (ทม.)	31 วัน (ทม.)	38 วัน (ทม.)
0 ครั้ง (control)	21.60	29.50	30.90	32.17 ^b
1 ครั้ง	20.40	27.87	30.37	31.37 ^b
2 ครั้ง	19.84	26.77	28.47	29.50 ^{ab}
3 ครั้ง	19.00	25.90	27.74	30.30 ^a
4 ครั้ง	18.20	25.64	27.07	28.60 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันภายในกลุ่มหมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดของคอกข้าวเรืองที่อายุ 57 วัน (วัดเส้นผ่าศูนย์กลาง) ที่ปนควย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. ที่จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง

จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น SADH	0 ครั้ง (control)	1 ครั้ง	2 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง
ขนาดของคอก (ทม.)	9.47 ^{ab}	9.80 ^c	9.28 ^a	9.68 ^{bc}	9.20 ^a

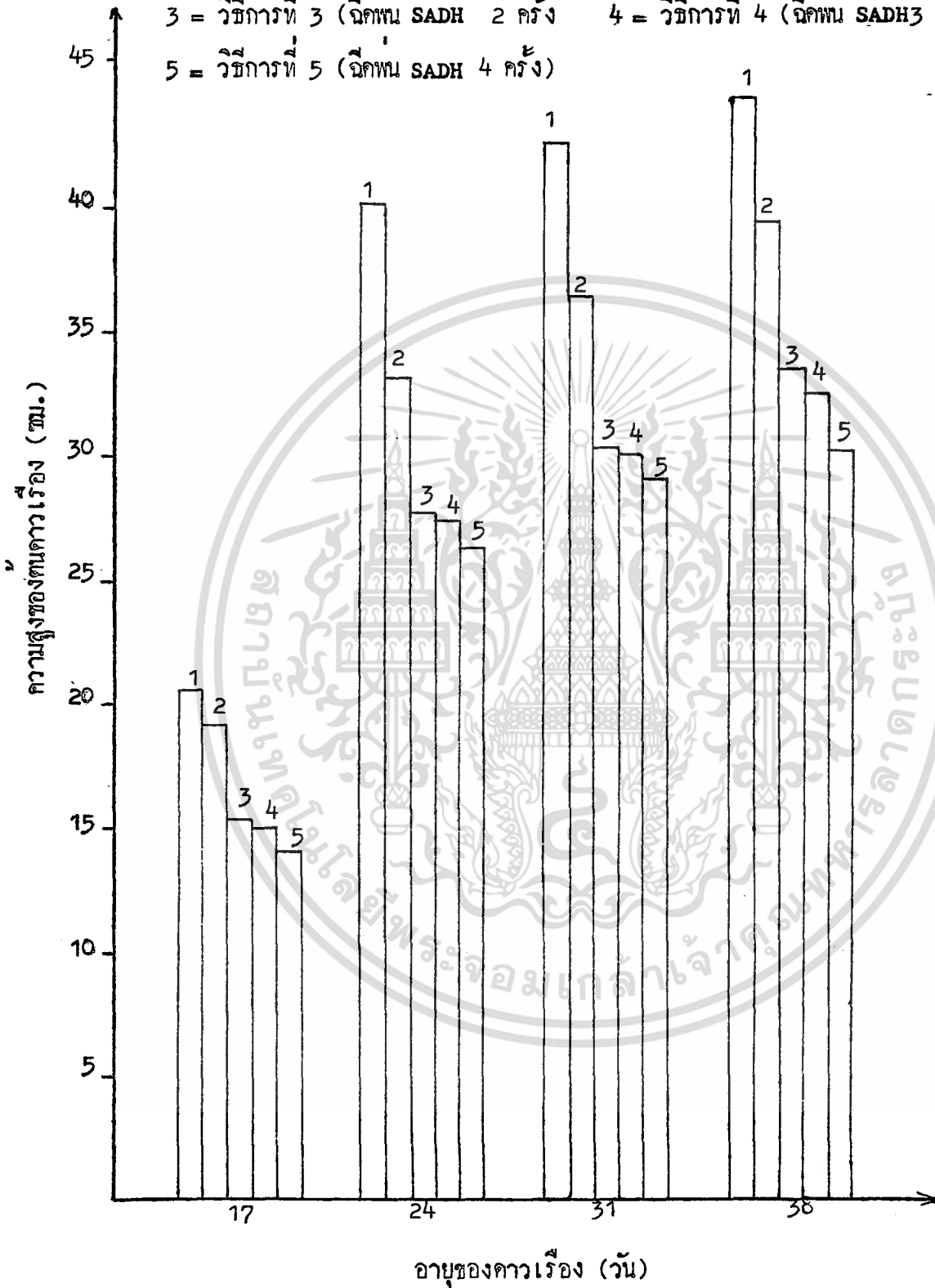
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันภายในกลุ่มหมายถึงมีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 1 ภาพแสดงการเตรียมเทียบความสูงและทรงพุ่มของต้นคาวเรืองทพนควย SADH
 ๒ ๒
 เชมชน 3,000 ppm. ที่จำนวน 0, 1, 2, 3, และ 4 ครั้ง

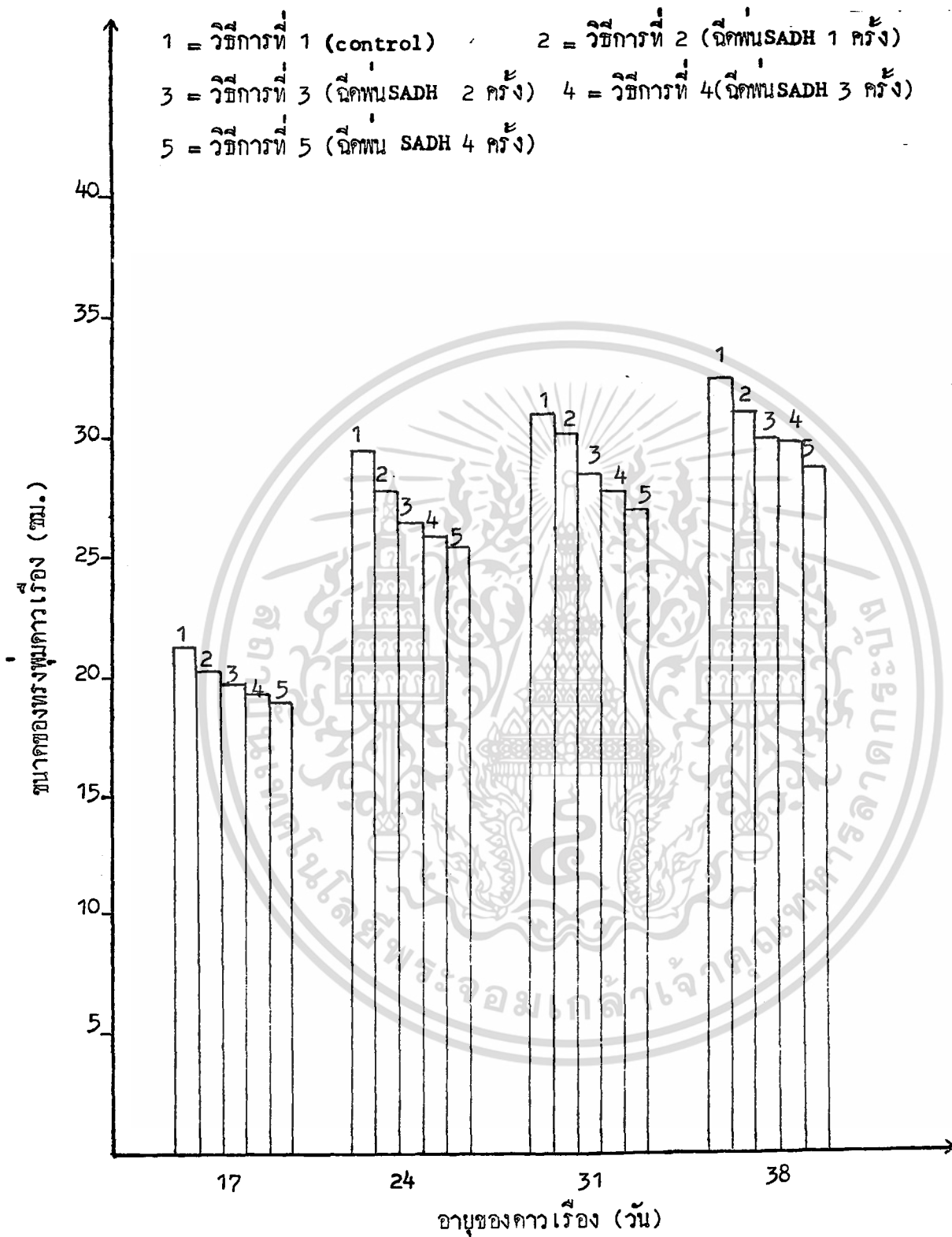
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 = วิธีการที่ 1 (control) 2 = วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่น SADH 1 ครั้ง)
- 3 = วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่น SADH 2 ครั้ง) 4 = วิธีการที่ 4 (ฉีดพ่น SADH 3 ครั้ง)
- 5 = วิธีการที่ 5 (ฉีดพ่น SADH 4 ครั้ง)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสูงของต้นข้าวเรียงที่พ่นด้วย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. จำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 กราฟแสดงขนาดของทรงพุ่มข้าวเรืองที่พ่นด้วย SADH เข้มข้น 3,000 ppm. จำนวน 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง เมื่ออายุ 17, 24, 31 และ 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใช้ SADH (succinic acid 2, 2-dimethylhydrazide) ความเข้มข้น 3,000 ppm. ฉีดต้นดาวเรืองพันธุ์ของฟเวอเรนจำนวนครั้งต่าง ๆ กัน คือ 0, 1, 2, 3 และ 4 ครั้ง โดยเริ่มฉีดครั้งแรกเมื่อการเรืองอายุต่าง ๆ กันคือ 10, 17, 24 และ 31 วัน ตามลำดับ แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า SADH ทำให้ความสูงของต้นดาวเรืองลดลงตามจำนวนครั้งที่ฉีด โดยต้นดาวเรืองที่ได้รับ SADH ความเข้มข้น 3,000 ppm. ที่จำนวน 4 ครั้ง จะทำให้ต้นดาวเรืองเตี้ยที่สุด ซึ่งสามารถทำให้ความสูงของต้นลดลงได้ 30.47 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับดาวเรืองที่ไม่ได้รับ SADH ซึ่งจะทำให้ต้นดาวเรืองมีความสูงใกล้เคียงกับสัดส่วนกับกระถางขนาด 8 นิ้ว ดังนั้นการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นไม้ดอกกระถางควรใช้ความเข้มข้น 3,000 ppm. จำนวน 4 ครั้ง จะทำให้ได้ขนาดทรงพุ่มที่ได้สัดส่วนเพื่อปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง ส่วนขนาดคอกทุกวิธีการมีขนาดพอ ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง**

เอกสารอ้างอิง

จำเริญ ยืนยงสวัสดิ์. 2524. ผลของซัคซินิกแอซิดทูลโคเมทิลไฮคราไซคคอกการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวอเรนที่มีการปลิดตาข้าง. บัญหาพิเศษปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประเสริฐ ธรรมาคา. 2522. การศึกษาวีธีการปลุกดาวเรืองเป็นไม้ตัดดอก. บัญหาพิเศษปริญญาโท. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีรเชษ ทองอำไพ. 2529. ฮอว์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. หน่วยงานส่วนจำกัดโคนามิคการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. ไม้ดอกกระถาง. โรงพิมพ์อักษรพิทยา, กรุงเทพฯ, 241 น.

สุเม อรัญนารถ. 2523. ผลของซัคซินิกแอซิดทูลโคเมทิลไฮคราไซคคอกการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวอเรนที่ไม่มีการปลิดตาข้าง. บัญหาพิเศษปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2527. ฮอว์โมนพืช. โรงพิมพ์สามเจริญพานิช, กรุงเทพฯ.

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

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

Cathey, H.M. 1969. Enhancing the activity of chemical growth retardants. 1. Uni-F529 compared with B995. II. A method of applying growth retardants. Florist's Rev. Mach 13, p. 56.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cathey, H.M. 1975. Comparative-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. Monselise. 1976. Effects of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide (SADH) on the gibberellin and abscisic acid in stem tips of M26 apple rootstock. Scientia 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 foroi Hemsel. J. Amer. Soc.Hort. 95-170-173.
- 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 enviroment. 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 and short photoperoid. Hort. Scienc. 5:391-393.
- Moore, T.C. 1968. Translocation of the growth retardant N,N-dimethylaminosuccinic acid -¹⁴C (B995-¹⁴C) 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 tests with maleic hydrazide and Alar. Proc. Amer. Soc. Hort. 91:728-734.

Sydnor, T.D., R.K. Kimmins, and R.A. Larson. 1972. The effects of light intensity and growth regulators on gloxinia. Hort Science. 7:407-408.

Wylie, A.W., K.P. Ryugo and R.M. Sachs. 1970. Effects of growth retardants on biosynthesis of gibberellin precursors in root tips of peas, Pisum sativum L. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 95:627-630.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแผนกที่ 1 แสดงความสูงของลำต้นหลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 17 วัน

Treatment Rep	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	18.9	21.7	23.2	63.8	21.27
1 ครึ่ง	21.9	18.8	17.7	58.4	19.47
2 ครึ่ง	13.0	15.1	13.8	41.9	13.97
3 ครึ่ง	16.0	14.4	15.4	45.8	15.27
4 ครึ่ง	15.0	14.0	14.8	43.8	14.60
Total Rep.	84.8	84.0	84.9	253.7	16.91

ตารางแผนกที่ 2 แสดงความกว้างของทรงพุ่ม หลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 17 วัน

Treatment Rep	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	21.0	19.8	24.0	64.8	21.60
1 ครึ่ง	20.6	20.3	20.3	61.2	20.40
2 ครึ่ง	19.7	19.0	20.8	59.5	19.83
3 ครึ่ง	19.3	19.1	18.6	57.0	19.00
4 ครึ่ง	19.2	16.5	18.9	54.6	18.20
Total Rep.	99.79	94.7	102.6	297.1	19.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแผนกที่ 3 แสดงความสูงของลำต้นหลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 24 วัน

Treatment Rep.	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	37.2	42.3	42.9	122.4	40.80
1 ครั้ง	34.9	32.1	33.7	100.7	33.57
2 ครั้ง	28.1	28.6	26.8	83.5	27.84
3 ครั้ง	28.6	27.8	26.9	83.30	27.77
4 ครั้ง	25.8	24.2	29.0	79.0	26.34
Total Rep.	154.6	155	159	468.9	31.26

ตารางแผนกที่ 4 แสดงความกว้างของทรงพุ่ม หลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 24 วัน

Treatment Rep.	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	30.0	27.7	30.8	88.50	29.50
1 ครั้ง	29.1	26.8	27.7	83.60	27.87
2 ครั้ง	27.9	27.1	25.3	80.30	26.77
3 ครั้ง	26.6	24.0	27.1	77.70	25.90
4 ครั้ง	26.3	26.0	24.6	76.90	25.63
Total Rep.	139.9	131.6	135.5	407.0	27.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแผนกที่ 5 แสดงความสูงของลำต้น หลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 31 วัน

Treatment Rep.	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	39.4	43.8	44.8	128	42.67
1 ครึ่ง	35.3	38.0	36.8	110.1	36.70
2 ครึ่ง	30.5	31.7	30.4	92.6	30.87
3 ครึ่ง	32.6	29.8	28.3	90.7	30.23
4 ครึ่ง	29.7	27.3	30.0	87.0	29.00
Total Rep.	167.5	170.6	170.3	508.4	33.89

ตารางแผนกที่ 6 แสดงความกว้างของทรงพุ่ม หลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 31 วัน

Treatment Rep.	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	31.5	29.8	31.4	92.7	30.90
1 ครึ่ง	30.0	31.2	29.9	91.1	30.37
2 ครึ่ง	28.5	29.3	27.6	85.4	28.47
3 ครึ่ง	28.3	27.1	27.8	83.2	27.73
4 ครึ่ง	28.1	26.9	26.2	81.2	27.06
Total Rep.	146.4	144.3	142.9	433.6	28.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงความสูงของลำต้น หลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่ออายุ 38 วัน

Treatment Rep.	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	42.9	44.8	45.2	132.90	44.30
1 ครึ่ง	36.4	41.2	39.4	117.00	39.00
2 ครึ่ง	32.8	34.0	33.4	100.20	33.40
3 ครึ่ง	34.8	32.0	31.8	98.60	32.87
4 ครึ่ง	32.6	29.2	30.6	92.40	30.80
Total Rep.	179.5	181.2	180.4	541.10	36.07

ตารางผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความสูงหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน

Source	df	SS	MS	F	F - Table	
					5 %	1 %
Treatment	4	364.442	91.110	33.78**	3.48	5.99
Error	10	26.967	2.697			
Total	14	391.409				

CV 4.55 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD. 05 = 2.99

LSD. 01 = 4.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ความสูงของต้นข้าวเรื่องที่ได้รับปน SADH
เมื่ออายุ 38 วัน

$$\text{LSD}.05 = 2.99$$

$$\text{LSD}.01 = 4.25$$

วิธีการที่	5	4	3	2	1
ค่าเฉลี่ย	30.80	32.86	33.40	39.00	44.30

หมายเหตุ: การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ค่าเฉลี่ยที่
อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียว
กัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ (P = 0.05)

ตารางผนวกที่ 9 แสดงความกว้างของทรงพุ่ม หลังฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm. เมื่อ
อายุ 38 วัน

Treatment	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	31.8	31.0	33.7	96.5	32.17
1 ครึ่ง	31.4	32.6	30.1	94.1	31.37
2 ครึ่ง	29.3	30.0	29.2	88.5	29.50
3 ครึ่ง	31.7	30.8	28.4	90.9	30.30
4 ครึ่ง	29.0	27.8	29.0	85.8	28.60
Total Rep.	153.2	152.2	150.4	455.8	30.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ ความกว้างของทรงพุ่ม หลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน

Source	df	SS	MS	F	F - Table	
					5 %	1 %
Treatment	4	24.344	6.086	4.31*	3.48	5.99
Error	10	14.133	1.413			
Total	14	38.477				

CV 3.91 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

LSD.05 = 2.16

LSD.01 = 3.07

การเปรียบเทียบ ขนาดทรงพุ่มของดาวเรืองที่เริ่มพ่น SADH เมื่ออายุ 38 วัน

LSD.05 = 2.16

LSD.01 = 3.07

วิธีการที่

ค่าเฉลี่ย

28.60 29.50 30.30 31.37 32.17

หมายเหตุ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ไข่วิธี Latin Square Design (LSD) ค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.005$)

ตารางแนวกที่ 11 แสดงขนาดของคอกควาเวือง (เส้นผ่าศูนย์กลาง) เมื่ออายุ 57 วัน

Treatment	R ₁	R ₂	R ₃	Total treat	Average
Control	9.47	9.45	9.49	28.41	9.47
1 ครั้ง	9.75	9.80	9.85	29.40	9.8
2 ครั้ง	9.25	9.34	9.25	27.84	9.28
3 ครั้ง	9.70	9.80	9.58	29.08	9.69
4 ครั้ง	9.25	8.95	9.50	27.70	9.23
Total Rep.	47.42	47.34	47.67	142.43	9.49

ตารางแนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ขนาดของคอกควาเวืองหลังฉีดพ่น SADH เมื่ออายุ 57 วัน

Source	df	SS	MS	F	T - Table	
					5 %	1 %
Treatment	4	0.7433	0.1858	9.93**	3.46	5.99
Error	10	0.1871	0.0187			
Total	14	0.9304				

CV. = 1.44 %

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

LSD.05 = 0.25

LSD.01 = 0.35

การเปรียบเทียบขนาดของคอกควาเวืองที่ฉีดพ่น SADH เข้มข้น 3,000 ppm.

เมื่ออายุ 57 วัน

LSD.05 = 0.25

LSD.01 = 0.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่	5	3	1	4	2
ค่าเฉลี่ย	9.23	9.28	9.47	9.69	9.80

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Latin Square Design (LSD) ค่าเฉลี่ยที่
 อยู่บนเส้นตรงเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียว
 กัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.005$)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้