

การทดลองใช้เอทีฟอนเพื่อควบคุมความสูงของดาวเรือง

The Use of Ethephon for Height Control of Marigolds

สมเพียร เกษมทรัพย์ และ พูนภิกพ เกษมทรัพย์¹

Sompian Kasemsap and Poonpipope Kasemsap

ABSTRACT

Four applications of ethephon at the concentration of 250-4,000 ppm were applied weekly as soil drench to potted 'sovereign' Marigold. The first application was made suddenly after pinching.

The result showed that the plant height was decreased respectively when increased the concentration of ethephon. The size of flowers treated with 2,000 and 4,000 ppm decreased slightly and significant differences from the others and delayed flowering about 3-5 days. At these concentrations induced adventitious root along the stem and branches, also caused wide angle of lower lateral branches.

บทคัดย่อ

การทดลองใช้เอทีฟอนเข้มข้น 250-4,000 ppm กับดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวเรน ที่ปลูกในกระถางโดยวิธีรดทางดิน เริ่มรดครั้งแรกทันทีหลังจากเด็ดยอดและรดติดต่อกัน 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันหนึ่งสัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า ความสูงของต้นดาวเรืองลดลงตามลำดับตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น เอทีฟอนที่ความเข้มข้น 2,000 และ 4,000 ppm ทำให้ดอกมีขนาดเล็กลงและแตกต่างจากทรงต้นอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง อีกทั้งทำให้ดอกบานช้าลง 3-5 วัน เป็นที่น่าสังเกตว่าทรงต้นที่ได้รับเอทีฟอนทั้งสองความเข้มข้นนี้มีรากเป็นจำนวนมากงอกออกมารอบ ๆ ลำต้นและกิ่งข้าง อีกทั้งทำให้มุมของกิ่งข้างกางผิปกติ

คำนำ

ปัจจุบันภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ส่งเสริมให้มีการปลูกดาวเรือง พันธุ์ซอเฟเวเรนเป็นไม้ตัดดอกจนได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางและปรากฏว่าผู้ซื้อยังต้องการดาวเรืองพันธุ์นี้ในรูปของไม้กระถางซึ่งมีชีวิตชีวากว่า ด้วยเหตุนี้เองภาควิชาพืชสวน จึงต้องหาทางปลูกดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวเรนเป็นไม้กระถาง ซึ่งโดยปกติแล้วดาวเรืองพันธุ์นี้มีความสูงแตกต่างกันตามช่วงความยาวของวัน กล่าวคือในช่วงวันสั้น (ตุลาคม-กุมภาพันธ์) จะได้ต้นสูง 50-65 ซม. ส่วนในช่วงวันยาว (เมษายน-สิงหาคม) จะได้ต้นสูง

70-110 ซม. ไม่ได้สัดส่วนกับกระถางซึ่งสูงเพียง 15 ซม. จึงต้องลดความสูงลงโดยใช้สารชะลอการเจริญเติบโต (growth retardant) ซึ่งมีคุณสมบัติควบคุมความสูงของต้นพืชทำให้กะทัดรัดได้สัดส่วนกับกระถางมากขึ้น ในต่างประเทศได้มีการใช้สารชะลอการเจริญเติบโตนี้ในการผลิตไม้ดอกกระถางอย่างกว้างขวาง สารเคมีที่ใช้ได้ผลคือ Amo 1618 Phosfon A-rest และ SADH SADH มีจำหน่ายแล้วในประเทศไทยและได้เคยนำมาทดลองใช้กับดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวเรนในการควบคุมความสูงของต้นได้ผลแล้ว (สุเม, 2523 ; จำเริญ, 2524) แต่เนื่องจาก SADH มีข้อบกพร่องหลายประการ อาทิ การให้สารจะได้ผลดีเพียงวิธีเดียวคือการพ่นทางใบ (foliar spray) อีกทั้งการซึมผ่านผิวใบเข้าไปยังทุกส่วนของต้นต้องใช้เวลาจนถึง 24 ชั่วโมง ซึ่งในช่วงเวลานี้จำเป็นต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้ต้นพืชเปียกน้ำ มิฉะนั้นจะทำให้สารถูกชะล้างและลดประสิทธิภาพลงอีกประการหนึ่งการใช้ SADH จะได้ผลดีในช่วงฤดูหนาว ส่วนในฤดูร้อนจะได้ผลน้อยและอาจต้องใช้ความเข้มข้นสูงกว่าปกติ ที่สำคัญคือ SADH มีราคาค่อนข้างสูงและเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (สมเพียร, 2525)

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมหาสารอื่นมาทดแทน SADH เพื่อใช้ในการผลิตดาวเรืองพันธุ์ซอเฟเวเรนเป็นไม้กระถาง จากการทดลองพบว่า A-rest สามารถนำมาใช้แทนได้โดยใช้ได้ทั้งการพ่นทาง

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Horticulture, faculty of Agriculture, Kasetsart Univ.

ใบและการรดทางดิน (soil drench) ซึ่งจากผลการทดลองของพรชัย (2524) พบว่าการรดลงดินทำได้ง่ายและสะดวกกว่า อีกทั้งให้ผลดีกว่าการพ่นทางใบเท่าตัว แต่ A-rest ยังไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย จากการตรวจสอบเอกสารพบว่าเอทีฟอนมีผลในการลดความสูงของเบญจมาศใกล้เคียงกับ SADH (Sanderson, 1969) Shanks รายงานเมื่อปี 1969 ว่าเอทีฟอนมีผลทำให้สแนปครากอนต้นเตี้ยลงและแตกกิ่งข้างมากขึ้น ส่วน Khacmi และ Khash Khui ได้ทดลองใช้เอทีฟอนเข้มข้น 300 600 และ 900 ppm. กับพริกประดับโดยวิธีพ่นทางใบเมื่ออายุ 76 90 และ 108 วัน ปรากฏว่าเอทีฟอนสามารถช่วยลดความสูงของต้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นและจำนวนกิ่งข้างเพิ่มมากขึ้น โดยความเข้มข้นที่ต่างกันให้จำนวนกิ่งไม่แตกต่างกันและการพ่นเมื่ออายุ 108 วันจะให้จำนวนกิ่งมากที่สุด นอกจากนี้เอทีฟอนยังช่วยลดขนาดของใบ เพิ่มจำนวนใบตลอดจนเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลในใบด้วย อีกทั้งยังยับยั้งคุณสมบัติของยอดในการควบคุมการเจริญของตาข้างและออกดอกข้างล่าง เช่นเดียวกับ Carpenter และ Carlson (1972) ที่ทดลองกับเจอแรนเนียม พบว่าเอทีฟอนช่วยลดความสูงของต้น เพิ่มจำนวนกิ่งข้างและทำให้พืชออกดอกข้างล่าง ศิริมา (2524) ได้นำ SADH CCC และ เอทีฟอน มาใช้กับพืชมะเขือเทศในการเด็ดยอดด้วยมือ เพื่อทำให้พุ่มต้นกะทัดรัดและมีการแตกกิ่งข้างมากขึ้น ปรากฏว่าการใช้เอทีฟอนที่ความเข้มข้น 250-500 ppm จำนวน 3 ครั้งทั้งพ่นทางใบและรดลงดินสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของพุ่มต้นไม่ตามเป้าหมายที่วางไว้ การทดลองครั้งนี้จึงคิดว่าน่าจะนำเอทีฟอนมาใช้เป็นสารสูตรควบคุมความสูงของดาวเรืองพันธุ์ซอเฟวเรนได้ผลเช่นเดียวกับไม้ดอกอื่น ๆ

อุปกรณ์และวิธีการ

เริ่มเพาะเมล็ดดาวเรืองเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2525 ในตะกร้าพลาสติกซึ่งมีทรายและขุยมะพร้าวเป็นวัสดุเพาะ ย้ายกล้าลงปลูกในกระถางพลาสติก 3 นิ้วเมื่อต้นกล้าอายุ 7 วัน เมื่อต้นมีใบจริง 4 คู่และส่วนยอดของต้นยาวประมาณ 1 ซม. (ประมาณอายุ 23 วัน) จึงเด็ดส่วนยอดออกให้เหลือใบจริงไว้กับต้น 4 คู่แล้วย้ายปลูกในกระถาง 6 นิ้ว ซึ่งมีส่วนผสมของดิน ปุ๋ยคอกและใบก้ามปูอัตราส่วน 2:1:2 ดินปลูก 1 กิโลกรัม

เมตรผสมปุ๋ยจุลเปอร์ฟอสเฟตและปุ๋ยเคมีสูตร 15-30-15 อย่างละ 1 กิโลกรัม หลังจากเด็ดยอดแล้วจะลายปุ๋ย 15-0-0 อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 5 ลิตรรดกระถางละ 60 มิลลิลิตร ทุกวันเว้นวันติดต่อกันจนดาวเรืองอายุ 40 วัน จากนั้นเปลี่ยนเป็นปุ๋ยใบสูตร 20-20-20 อัตราเดียวกันทดแทนจนกระทั่งดาวเรืองอายุ 50 วัน

การป้องกันเพลี้ยไฟใช้เทมมิก 10 จี อัตรา .5 กรัมต่อกระถาง ผึ่งดิน ๆ ในดินเพียงครั้งเดียวทันทีหลังจากเด็ดยอด พ่นไพริทรอยด์อัตรา 1.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรขณะดอกเริ่มแย้มจนดอกบานทุก ๆ 5 วันเพื่อป้องกันหนอนผีเสื้อกลางคืน

เตรียมสารละลายเอทีฟอนโดยใช้อีเทรล (ชื่อการค้า) ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ 39.5% ปริมาณ 3.16 6.12 12.65 25.32 และ 50.60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 ลิตร จะได้ความเข้มข้น 250 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm ตามลำดับ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ประกอบด้วย 6 ทรีตเมนต์ตามความเข้มข้นของเอทีฟอนคือ 0 (Control) 250 500 1,000 2,000 และ 4,000 ppm โดยวิธีรดลงดินทันทีหลังจากเด็ดยอด และให้สารติดต่อกันทุกสัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง ครั้งละ 60 มิลลิลิตรต่อต้น การทดลองนี้มี 10 ซ้ำโดยให้ดาวเรือง 1 กระถางเป็น 1 หน่วยการทดลอง ทำการทดลองที่แปลงภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม ระหว่างวันที่ 20 ตุลาคม 2525 ถึง 25 ธันวาคม 2525

บันทึกผลการทดลองตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ความสูงของต้น
2. น้ำหนักสดทั้งต้นและดอก
3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก
4. จำนวนวันนับจากเพาะเมล็ดจนกระทั่งดอกบานเต็มที่
5. ลักษณะผิดปกติอันอาจเกิดขึ้นได้

ผลและวิจารณ์

ผลของเอทีฟอนต่อความสูง น้ำหนักสดต้นและดอก ขนาดดอก จำนวนวันนับจากเพาะจนดอกบาน และเปอร์เซ็นต์ความสูงและน้ำหนักสดที่ลดลงจาก control ได้บันทึกและแสดงไว้ในตารางที่ 1

ความสูงของต้น

ความสูงของต้นในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า control

มีความสูงมากที่สุดคือ 41.17 ซม. ความสูงจะลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเอทีฟอนมากขึ้นเป็นลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏว่าที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ทำให้ความสูงของต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เอทีฟอนเข้มข้น 250 และ 500 ppm จะไม่ทำให้ความสูงของต้นแตกต่างจาก control ความสูงจะเริ่มแตกต่างจาก control เมื่อใช้เอทีฟอนเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป และที่ความเข้มข้น 4,000 ppm จะเตี้ยที่สุดและแตกต่างจากความเข้มข้นอื่น ๆ ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Khademi และ Khash-Khui (1977) ที่รายงานว่าเอทีฟอนเข้มข้น 250 และ 500 ppm ไม่ได้ทำให้ความสูงของพริกประดับแตกต่างทางสถิติกับ control

ในภาพที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในทรีตเมนต์ต่าง ๆ กันจะสังเกตได้ว่าความสูงของดาวเรืองจะคงที่เมื่อดาวเรืองมีอายุ 47 วันขึ้นไป แสดงว่าในช่วงจาก 47 วันเป็นต้นไป เอทีฟอนจะไม่มีผลต่อความสูงของดาวเรืองแต่อย่างใด นั้นแสดงว่า ช่วงการเจริญเติบโตทางต้น (vegetative growth) ของดาวเรือง สิ้นสุดเมื่ออายุประมาณ 47 วัน ความยาวปล้องที่ลดลงเป็นผลมาจากเอทีฟอนไปยับยั้งการยืดตัวของข้อปล้อง ซึ่งอาจมีผลโดยตรงต่อกลุ่มเซลล์บริเวณ sub-apical meristem (Abeles, 1973)

น้ำหนักต้นและดอก

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า control จะมีน้ำหนักมากที่สุดคือ 166.63 กรัม น้ำหนักจะลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเอทีฟอนมากขึ้นตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ปรากฏว่าความเข้มข้นของเอทีฟอนที่เปลี่ยนแปลงทำให้น้ำหนักของต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเอทีฟอน 250 ppm ทำให้น้ำหนักต้นไม่แตกต่างจาก control ความแตกต่างจะพบได้เมื่อใช้เอทีฟอน 500 ppm ขึ้นไป จากตารางเดียวกัน จะพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของเอทีฟอนจาก 2,000 เป็น 4,000 ppm ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ลดลงจาก control เพิ่มขึ้นจาก 15 เปอร์เซ็นต์เป็น 35 เปอร์เซ็นต์ ศิริมา (2525) รายงานว่าเอทีฟอนมีแนวโน้มที่จะทำให้น้ำหนักของต้นพืชเนี่ยลดลงจาก control แต่เนื่องจากเอทีฟอนทำให้พืชเนี่ยแตกกิ่งข้างมากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จึงทำให้น้ำหนักไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ แต่ในการทดลองครั้งนี้

นี้ปรากฏว่าน้ำหนักสดของต้นดาวเรืองที่ได้รับเอทีฟอนน้อยกว่าและแตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลเนื่องมาจากดาวเรืองที่ได้รับเอทีฟอนแตกตาข้างก่อน control ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่ว่า เอทีฟอนมีผลในการกระตุ้นตาข้างโดยกำจัด apical dominance และแสดงออกคล้ายกับการเด็ดยอด (Abeles, 1973) ดังนั้นเมื่อปลิดตาข้าง (disbudding) ออกจึงทำให้ดาวเรืองที่ได้รับเอทีฟอนเข้มข้นสูงซึ่งมีตาข้างขนาดใหญ่สูญเสียน้ำหนักสดมากกว่าดาวเรืองที่ได้รับเอทีฟอนความเข้มข้นต่ำกว่าตลอดจน control ด้วย

ขนาดดอก

ทรีตเมนต์ control มีขนาดดอกใหญ่ที่สุด ประมาณเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.82 ซม. และจะลดลงตามลำดับเมื่อใช้เอทีฟอนความเข้มข้นสูงขึ้น (ตารางที่ 1) เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ขนาดดอกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเอทีฟอนเข้มข้น 250 500 และ 1,000 ppm มีขนาดดอกไม่แตกต่างจาก control แต่จะแตกต่างจากทรีตเมนต์ที่ได้รับเอทีฟอน 2,000 และ 4,000 ppm เป็นที่น่าสังเกตว่าการเพิ่มเอทีฟอนจากความเข้มข้น 2,000 ppm เป็น 4,000 ppm ทำให้น้ำหนักดอกเล็กลงอย่างเห็นได้ชัด ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับที่ Niton (1977) รายงานไว้ว่า ถ้าให้เอทีฟอนในขณะที่ต้นพืชอายุยังน้อยจะทำให้จำนวนและขนาดดอกลดลง

จำนวนวันนับจากเพาะเมล็ดจนดอกบาน

จากตารางที่ 1 จะพบว่าจำนวนวันนับจากเพาะเมล็ดจนดอกบานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของเอทีฟอนเพิ่มขึ้นตามลำดับ อาจอธิบายได้ว่าอายุที่เพิ่มขึ้นเป็นเพราะเอทีฟอนมีผลในการชะลอการบานของดอก ดังรายงานของ Abeles (1973) ที่ว่าเอทีฟอนมีผลในการยับยั้งการบานของดอกตูมคาร์เนชั่น และ Hanan และคณะ (1978) รายงานว่าเอทีฟอนสามารถยืดระยะเวลาการออกดอกของพืชออกไป

ลักษณะผิดปกติที่พบ

สังเกตจากลักษณะภายนอกพบว่าต้นดาวเรืองที่ได้รับเอทีฟอนเข้มข้นสูง ๆ แสดงสมรรถนะบางประการผิดปกติไปจาก control ซึ่งจะสังเกตได้ชัดเจนมากขึ้นในทรีตเมนต์ที่ได้รับเอทีฟอนความเข้มข้น 4,000 ppm ลักษณะดังกล่าวได้แก่

๑. มีรากงอกออกมาเป็นจำนวนมากตรงบริเวณรอบ ๆ ลำต้นและกิ่งข้าง แต่ละรากมีความยาวประมาณ ๑-๓ มิลลิเมตร (ภาพที่ ๒) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Alberl (๑๙๗๓) ที่ว่า เอทีฟอน มีผลในการกระตุ้นการงอกของรากและขนรากที่ตำแหน่งแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของพืช เช่น ยาสูบและไฮเดรนเยีย รากจะเกิดตามบริเวณที่มีการขยายตัวของเซลล์ (region of elongation) ส่วนในท่อน้ำผสมและมะเขือเทศจะเกิดรอบ ๆ กิ่ง

๒. มุมของกิ่งข้างทางทิศปกติ กิ่งข้างโค้งงอไม่แข็งแรง มีลักษณะโคนและปลายกิ่งเล็ก แต่จะป่องตรงกลางกิ่ง รอยต่อระหว่างกิ่งข้างกับลำต้นจะเปราะและหักง่าย (ภาพที่ ๓) เกี่ยวกับเรื่องนี้ มีรายงานว่าเอทีฟอน ชักน้ำให้เกิดอาการบวม (swelling) และการเจริญเติบโตทางด้านข้างบริเวณลำต้น (horizontal growth) ซึ่งเป็นผลมาจากการยับยั้งการยึดตัวของเซลล์ อาการบวมนี้ไม่มีผล หรือมีผลเพียงเล็กน้อยต่อการดูดซึมน้ำ (water uptake) อาจมีผลยับยั้งต่อการทำงานของท่อลำเลียงน้ำ (microtubules) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้น้ำหนักของต้นลดลง

๓. ลักษณะผิดปกติของดอก (ภาพที่ ๕) เนื่องจากดาวเรืองมีดอกแบบ head ประกอบด้วยดอกย่อยเป็นจำนวนมาก ตามปกติการบานของดอกจะเป็นไปตามลำดับเริ่มจากดอกย่อยชั้นนอกสุดเข้าไป ซึ่งเมื่อดอกบานเกือบเต็มที่จะเห็นดอกย่อยชั้นนอกเป็นสีเหลืองสดใสในขณะที่ดอกย่อยชั้นในสุดยังมีสีปนเขียว แต่ในดอกดาวเรืองที่ได้รับเอทีฟอนจะแสดงอาการผิดปกติ โดยเฉพาะในท่อน้ำผสมที่ได้รับเอทีฟอนเข้มข้น ๒,๐๐๐

และ ๔,๐๐๐ ppm ดอกย่อยชั้นนอกและชั้นในจะบานออกพร้อม ๆ กัน จากรายงานที่ว่าเอทีฟอนมีผลในการยับยั้งการบานของดอกตูมคาร์เนชั่น (Albert, 1973) อาจนำมาใช้อธิบายลักษณะผิดปกตินี้ได้ว่า เอทีฟอนมีผลไปยับยั้งการบานของดอกย่อยชั้นนอกทำให้บานช้าลง และในการทดลองครั้งนี้การให้เอทีฟอน ๒ ครั้งหลังกระทำเมื่อต้นดาวเรืองมีอายุเกิน ๔๐ วัน จึงแทนการไปยับยั้งความสูงของต้นจะไปมีผลต่อลักษณะของดอกแทนทำให้ดอกผิดปกติ

สรุป

เอทีฟอนสามารถใช้เป็นสารควบคุมความสูงของต้นดาวเรืองได้ โดยทำให้ความสูงของต้นดาวเรืองลดลงเป็นลำดับตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น แต่ที่ความเข้มข้น ๒,๐๐๐ และ ๔,๐๐๐ ppm ทำให้ขนาดดอกเล็กลงและบานช้ากว่าปกติ ๓-๕ วัน อีกทั้งมีอาการผิดปกติบางประการเกิดขึ้น จึงอาจกล่าวได้ว่าที่ความเข้มข้น ๑,๐๐๐ ppm น่าจะเหมาะสมกว่าความเข้มข้นอื่น ๆ ทั้งนี้ควรจะได้มีการศึกษาถึงระยะเวลาตลอดจนจำนวนครั้งที่เหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จำเริญ ยืนยงสวัสดิ์. ๒๕๒๔. การใช้ชักชีนิกเอธิคทงู-โดเมททิลไฮดราไซค์กับดาวเรืองพันธุ์ซอเฟวเรน เพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
พรชัย จุฑามาศ. ๒๕๒๔. ผลของ α -cyclopropyl- α -(4-Methoxyphenyl) 5-Pyrimidinmethanol

Table 1 Effect of ethephon on height, fresh weight, flower size and number of days from seeding to flowering, height percentage of that decrease from the control.

Treatments (ppm)	height (cm.)	freshweight (cm.)	fl.size (cm.)	no.days from Seeding to flowering	height	fresh weight
					percentsge	
control	41.17 a ¹	166.63 a	8.82 a ¹	58 ¹	0	0
250	37.92 ab	155.23 a	8.50 a	58	7.9	6.25
300	34.28 ab	151.21 b	8.16 a	59	16.73	9.27
1,000	34.08 b	144.88 b	7.98 a	60	17.22	13.05
2,000	31.35 b	141.24 bc	7.10 a	61	23.85	15.24
4,000	28.50 c	107.17 c	5.38 b	63	30.75	35.07
F-test	**	**	**			

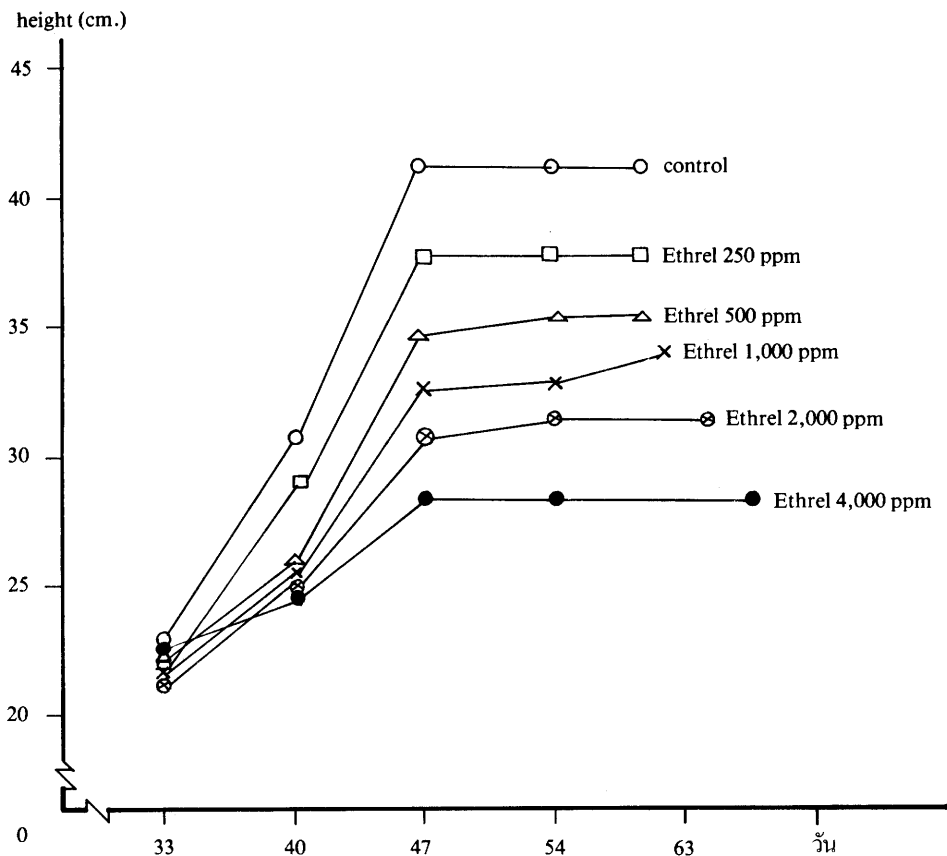


Figure 1. Average height of Marigolds at different ages.

ที่มีต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ซอเฟอ-เรน กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

สุเม อรัญนารถ, ๒๕๒๓. ผลของซัคซินิคแอซิกหนู-ไดเมทิลไฮดราไซด์ต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ sovereign ที่ไม่มีกาวปลิดดอกข้าง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมเพียร เกษมทรัพย์. ๒๕๒๕. การปลูกไม้ดอก. โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วน พันธุ์พืชฯ, กรุงเทพฯ.

ศิริมา จรัสติกาล. ๒๕๒๕. ผลของสารเคมีบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของพืชเนี่ยพันธุ์ชูก้าแก้ดี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Carpenter, W.J. and W.H. Carlson. 1972. Improved geranium branching with growth regulator sprays. HortScience. 7 (3) : 291-292.

Albert Abeles, F.B. 1973. Ethylene in Plant Bio-

logy. Academic Press. New York. 302 p.

Hanan, J.J., W.D. Holly and K.L. Goldsbery. 1978. Greenhouse Management New York . Chemical growth regulation, pp. 411-439 In Spring-Verlag Berlin.

Khadomi, M. and M. Khash-Khui. 1977. Effect of growth regulators on branching, flowering, and fruit development of ornamental Pepper (*Capsicum annuum* L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102 (6) : 796-798.

Milton Mille, M.D. ed. 1973. Study Guide for Agricultural 2est Control Advisen on Plant Growth Regulators. Division of Agricultural Sciences. University of California.

Sanderson K.C. 1969. Growth retarcants for florist crops Atoz. Florists' Rev. 145 (3757), 29-31, 52-54.

Shanks, J.B. 1969. Some effects and potential uses of ethrel on ornamental crops. Hort-science. 4 (1): 56-58.



Figure 2 Effect of ethephon on promoting root formation along the stem and side branches of Marigolds

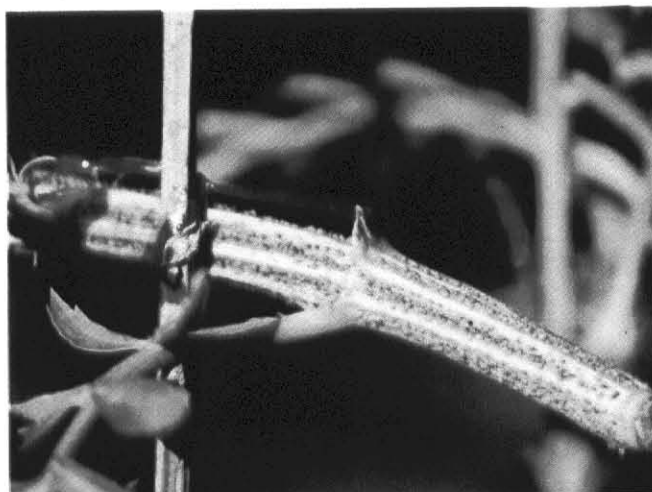


Figure 3 Wide angle branching occurred when treated with 4000 ppm ethephon,

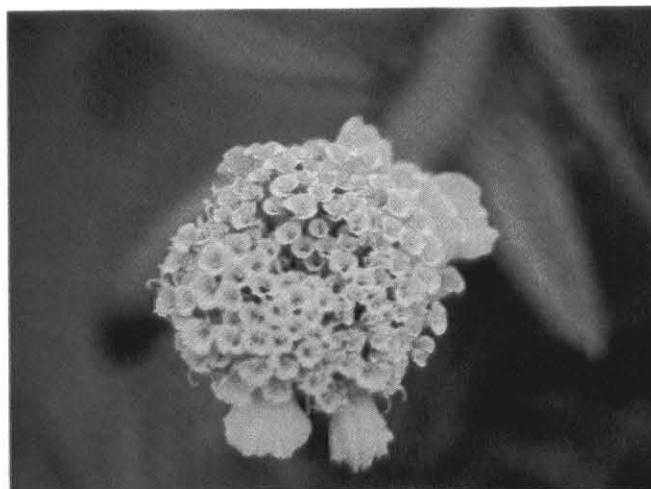


Figure 4. Abnormal flowers occurred when treated with 4,000 ppm ethephon.