



วิทยานิพนธ์

ผลของแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต
ต่ออายุการวางประดับภายในอาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด

Effects of Paclobutrazol and Silver Thiosulfate
on Display Life of 5 Flowering Pot Plant Species

นางสาวศุภัชญา ขลิบเงิน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

พืชสวน

พืชสวน

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของแพคโลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับภายในอาคาร
ของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด

Effects of Paclobutrazol and Silver Thiosulfate on Display Life of 5 Flowering Pot Plant
Species

نامผู้วิจัย นางสาวศุภัญญา ขลิบเงิน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์อสิศรา มีนะกะนิษฐ, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐ พิชกรรม, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุรียา ตันติวิวัฒน์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นิลนนท์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อางคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับ
ภายในอาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด

Effects of Paclobutrazol and Silver Thiosulfate on Display Life of
5 Flowering Pot Plant Species

โดย

นางสาวสุกัญญา ขลิบเงิน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พ.ศ. 2550

ศุภัญญา ขลิบเงิน 2550: ผลของแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตต่ออายุการ
วางประดับภายในอาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน ปรธานกรรมการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์อลิศรา มินะกนิษฐ, Ph.D. 87 หน้า

การศึกษาผลของแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับภายใน
อาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด ได้แก่ กระดุมทองต้น ผีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย
นำไม้ดอกกระถางทั้ง 5 ชนิดเข้าไปวางในห้องที่กำหนดสภาพแวดล้อมจำลองจากสถานที่จัดแสดง
นิทรรศการจริงที่เป็นห้องปิด ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ได้รับแสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
ที่มีความเข้มแสง $0.5 - 2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ และความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง $65 \pm 2 \%$ เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน
วิธีการให้สารโดยการพ่นก่อนเข้าห้องทดลอง โดยใช้แพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100
และ 200 ppm เปรียบเทียบกับการใช้ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM พบว่า
กระดุมทองต้นและบานชื่นหนูมีอายุการวางประดับภายในอาคารได้ 13 และ 11 วัน โดยไม่ต้องใช้
สารทั้งสอง และซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตมีผลทำให้อายุการวางประดับของผีเสื้อ ดาวเรืองและ
แพงพวย ยาวนานมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แพคโคลบิวทราโซลและที่ไม่ใช้สาร โดยที่
ความเข้มข้น 0.4 mM สามารถช่วยยืดอายุการวางประดับของผีเสื้อและดาวเรืองเป็น 11 และ 7 วัน
และที่ความเข้มข้น 0.2 mM ช่วยยืดอายุการวางประดับแพงพวยเป็น 7 วัน

Suphatchaya Klibngern 2007: Effects of Paclobutrazol and Silver Thiosulfate on Display Life of 5 Flowering Pot Plant Species. Master of Science (Agriculture), Major Field: Horticulture, Department of Horticulture. Thesis Advisor: Associate Professor Alisara Menakanit, Ph.D. 87 pages.

Effects of paclobutrazol and silver thiosulfate on display life of 5 flowering pot plant species were studied. The selected plants were; *Melampodium diraricatm*, *Dianthus chinesis*, *Tagetes spp.*, *Zinnia angustifolia* Kunth. and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. These plants were moved into a room with $25 \pm 2^\circ\text{C}$ temperature and $65 \pm 2\%$ relative humidity, an environment similar to those in exhibition halls. Artificial light from fluorescent lamps with $0.5\text{-}2.0\ \mu\text{mol m}^{-2}\text{ s}^{-1}$ was applied for 8 hours daily. The effectiveness of display life extension was compared between paclobutrazol solution of 0 50 100 and 200 ppm and silver thiosulfate of 0 0.2 0.4 and 0.8 mM. The results showed that paclobutrazol and silver thiosulfate had no effect on display life of *Melampodium diraricat* and *Zinnia angustifolia* Kunth. Their display life periods were 13 and 11 days respectively. Silver thiosulfate prolonged the display life of *Dianthus chinesis*, *Tagetes spp.* and *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. The 0.4 mM solution extended the display life of *Dianthus chinesis* and *Tagetes spp.* to 11 and 7 days. The 0.2 mM solution extended the display life of *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. to 7 days.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์อติศรา มินะกนิษฐ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐ พิษกรรม กรรมการสาขาวิชาเอก และรองศาสตราจารย์สุรียา ตันติวิวัฒน์ กรรมการสาขาวิชารอง ที่ได้กรุณาช่วยเหลือในการวางแผนการวิจัย ให้คำปรึกษา และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้อย่างดียิ่ง และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่ช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้และคำแนะนำในเรื่องต่างๆ และขอขอบคุณนางสาวปิยดี เสวตธนีสกร นางสาวชลธิชา กรวยสวัสดิ์ นางสาวศิริพร ชื่นสำโรง รวมทั้งพี่ๆ และเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโทภาควิชาพืชสวนทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และเป็นกำลังใจในการปฏิบัติงานวิจัยด้วยดีเสมอ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อพันโทวิบูลย์ - คุณแม่ฤดี - คุณจิชากร ขลิบเงิน และญาติๆ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา

ศุภัชญา ขลิบเงิน

พฤษภาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลและวิจารณ์	16
ผล	16
วิจารณ์	69
สรุปและข้อเสนอแนะ	73
สรุป	73
ข้อเสนอแนะ	73
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	74
ภาคผนวก	78

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อัตราความสูงของปิโกเนียต่อกระถาง	9
2	อัตราส่วนความสูงของเบญจมาศต่อกระถาง	10
3	อัตราส่วนความสูงของแอฟริกันไวโอเล็ตต่อกระถาง	10
4	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกระถางทองต้นที่ได้รับ แพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	17
5	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกระถางทองต้นที่ได้รับ แพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	19
6	เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของกระถางทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทรา- โซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	23
7	อายุการวางประดับของกระถางทองต้น	24
8	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	28
9	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล และซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	29
10	เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	33
11	อายุการวางประดับของผีเสื้อ	34
12	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	38
13	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทรา- โซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	39
14	เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	อายุการวางประดับของดาวเรือง	44
16	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	48
17	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	50
18	เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	54
19	อายุการวางประดับของบานขึ้นหนู	55
20	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	59
21	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	61
22	เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน	65
23	อายุการวางประดับของแพงพวย	66
24	เปรียบเทียบอายุการวางประดับเมื่อใช้แพคโคลบิวทราโซลกับเมื่อใช้ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต	72

ตารางผนวกที่

1	คะแนนความสวยงามของกระดุมทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	83
2	คะแนนความสวยงามของกระดุมทองต้นที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	83
3	คะแนนความสวยงามของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	คะแนนความสวยงามของผีเสื้อที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	84
5	คะแนนความสวยงามของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	85
6	คะแนนความสวยงามของดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	85
7	คะแนนความสวยงามของบานชื่นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	86
8	คะแนนความสวยงามของบานชื่นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	86
9	คะแนนความสวยงามของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	87
10	คะแนนความสวยงามของแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	87

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เกณฑ์การให้คะแนนความสวยงามของกระดุมทองต้น ผีเสื้อ คาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย	14
2 ค่าความเขียวใบของกระดุมทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	20
3 ค่าความเขียวใบของกระดุมทองต้นที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	21
4 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของกระดุมทองต้นในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	25
5 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกกระดุมทองต้นในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	26
6 ค่าความเขียวใบของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	30
7 ค่าความเขียวใบของผีเสื้อที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	31
8 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของผีเสื้อในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	35
9 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของผีเสื้อในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	36
10 ค่าความเขียวใบของคาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	40
11 ค่าความเขียวใบของคาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	41
12 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของคาวเรืองในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
13	เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของดาวเรืองในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	46
14	ค่าความเขียวใบของบานชื่นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	51
15	ค่าความเขียวใบของบานชื่นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	52
16	เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของบานชื่นหนูในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	56
17	เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของบานชื่นหนูในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	57
18	ค่าความเขียวใบของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	62
19	ค่าความเขียวใบของแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	63
20	เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของแพงพวยในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm	67
21	เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของแพงพวยในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM	68

**ผลของแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับ
ภายในอาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด**

**Effects of Paclobutrazol and Silver Thiosulfate on Display Life of
5 Flowering Pot Plant Species**

คำนำ

การจัดสวนภายในอาคารโดยใช้ไม้กระถางนั้นได้รับความนิยมมากขึ้นทั้งในบ้านพักอาศัย และการจัดงานทางธุรกิจ เช่น งานสังสรรค์ นิทรรศการ ตลอดจนการประชุมต่างๆ การนำไม้ประดับมาใช้ตกแต่งในอาคารส่วนใหญ่จะใช้ไม้ใบกระถางที่ทนร่ม ซึ่งส่วนมากมีสีเขียว ปัญหาในการใช้ไม้ดอกกระถาง คือ อายุการใช้งานสั้น แม้ว่าไม้ดอกกระถางจะช่วยเพิ่มสีสันและความสดชื่นแต่ยังไม่เป็นที่นิยมมากนักเพราะปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอายุการใช้งาน คือ แสง อุณหภูมิ ความชื้น และธาตุอาหารที่จำกัด เป็นต้น การนำไม้ดอกกระถางมาตกแต่งสถานที่เพื่อเพิ่มความสวยงาม จะเป็นการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเข้ามาอยู่ภายในอาคาร พืชต้องมีการปรับสภาพให้เจริญเติบโตต่อไปได้ โดยจะมีผลให้สภาพดินและดอกทรุดโทรมก่อนเวลาที่กำหนด (รัฐรพี, 2544) การศึกษาครั้งนี้จึงมีแนวคิดที่จะใช้แพคโคลบิวทราโซล ที่มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้แก่พืช ลดความยาวของปล้องและเร่งการเกิดดอก (สมบุญ, 2548) และสารซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ที่ช่วยชะลอการเกิดเอทิลีนของไม้ดอกกระถางบางชนิดได้ (มณฑินี, 2540) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและศึกษาความเข้มข้นของสารที่เหมาะสมในการยืดอายุการใช้งานของไม้ดอกกระถางประดับในการตกแต่งนิทรรศการภายในอาคาร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการยืดอายุการใช้งานของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด เพื่อการตกแต่งนิทรรศการภายในอาคาร
2. ศึกษาความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซลที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการวางประดับของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด
3. ศึกษาความเข้มข้นของซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการวางประดับของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด

การตรวจเอกสาร

การจัดนิทรรศการภายในอาคารกับการใช้ไม้ประดับกระถาง

การจัดนิทรรศการภายในอาคารนับวันจะยังมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เห็นได้จากสถานที่จัดแสดงผลงานและสินค้า เช่น ไบเทคบางนาและอิมแพคเมืองทองธานี ที่มีการจัดแสดงงานตลอดทั้งปี สำหรับที่ไบเทคบางนานั้น จะมีการจัดนิทรรศการประมาณ 40-50 งานต่อปี แต่ละงานจะใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 1-12 วัน และมักจะใช้ต้นไม้เข้ามาวางประดับเพื่อให้งานสดชื่นเป็นธรรมชาติ พื้นที่ในการจัดนิทรรศการ 1 งานมีพื้นที่ตั้งแต่ 1,780-32,750 ตารางเมตร (Bangkok International Trade and Exhibition Centre, 2003) หากคำนวณโดยประมาณการว่าใช้ต้นไม้ประดับ 1 ใน 10 ของพื้นที่ก็จะเป็นพื้นที่ 178-3,275 ตารางเมตร ถ้าใช้ต้นไม้ที่มีขนาดทรงพุ่ม 0.5 เมตรวางประดับจะใช้ต้นไม้เป็นจำนวน 2,136-39,300 ต้นต่อการจัดนิทรรศการ 1 งาน ฉะนั้นใน 1 ปีจะใช้ต้นไม้มาประดับถึง 85,440-1,965,000 ต้น ส่วนที่อิมแพคเมืองทองธานี จะมีการจัดนิทรรศการประมาณ 30 งานต่อปี แต่ละงานจะใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 1-21 วัน พื้นที่ในการจัดนิทรรศการ 1 งานมีพื้นที่ตั้งแต่ 20,000-60,000 ตารางเมตร (Communications Department, 2006) หากคำนวณโดยประมาณการว่าใช้ต้นไม้ประดับ 1 ใน 10 ของพื้นที่ก็จะใช้ต้นไม้ประดับเป็นจำนวนถึง 24,000-72,000 ต้นต่อการจัดนิทรรศการ 1 งาน ฉะนั้นใน 1 ปีจะใช้ต้นไม้มาประดับถึง 720,000-2,160,000 ต้น ซึ่งถ้ารวมทั้ง 2 แห่ง จะใช้ต้นไม้ถึง 805,440-4,125,000 ต้น นับได้ว่ามีการใช้ต้นไม้ประดับในการจัดนิทรรศการต่อปีเป็นจำนวนมาก

สภาพแวดล้อมภายในอาคารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

สภาพแวดล้อมภายในอาคารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมีหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น

1. แสง เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อเป็นอาหารให้แก่พืช แสงที่พืชได้รับก่อนการนำพืชไปประดับจะเป็นแสงธรรมชาติที่ได้จากดวงอาทิตย์โดยตรง แต่ภายในอาคารจะเป็นแสงไฟฟ้า ที่มีความเข้มแสงแตกต่างกันไปตามชนิดของหลอดไฟ เช่น incandescent lamp เป็นหลอดชนิดที่มีขดลวดข้างใน สามารถให้แสงแก่ต้นพืชภายในอาคารได้และอีกชนิดคือ fluorescent lamp เป็นแหล่งแสงที่ใช้กันทั่วไปภายในอาคาร

2. อุณหภูมิ จัดว่ามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและระยะเวลาที่ทำให้พืชมีอายุอยู่ได้นานเช่นกัน อุณหภูมิที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีคือประมาณ 18-24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศจะมีอุณหภูมิประมาณ 20-24 องศาเซลเซียส

3. ความชื้น ในอากาศมีน้ำเป็นส่วนประกอบ ทำให้เกิดความชื้นที่ช่วยให้พืชมีชีวิตอยู่ได้ภายในอาคาร ส่วนมากใช้เครื่องปรับอากาศ สภาพแวดล้อมในอาคารจะมีความชื้นประมาณ 60-70% ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 30-60% จะเหมาะสมสำหรับไม้ใบ (จิตรพร, 2542 ; Rice and Rice, 2003)

การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกับไม้ดอกกระถาง

สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช (Plant Growth Regulating Chemicals: PGRC) เป็นสารอินทรีย์ซึ่งไม่จำกัดว่าพืชจะสร้างขึ้นเองหรือมนุษย์สร้างขึ้น และถ้าใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีระของพืชได้ (พีรเดช, 2529) สารที่นิยมนำมาใช้กับไม้ดอกไม้ประดับเพื่อทำให้ขนาดของต้นพอเหมาะกับการใช้ประโยชน์และความสวยงาม คือ Paclobutrazol ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโตมีชื่อทางเคมีว่า (2R, 3RS)-1-(4-chlorophenyl)-4, 4-dimethyl-2-1H-1,2,4-triazol-1-yl pentan-3 ol และมีชื่อเรียกอื่นๆ ว่า PP333 มีชื่อทางการค้าว่า Cultar, Bonzi และ Parlay สูตรโมเลกุลคือ $C_{15}H_{20}ClN_3O$ เป็นสารประกอบกลุ่ม triazole สารบริสุทธิ์เป็นของแข็งสีขาว มีน้ำหนักโมเลกุล 293.5 จุดหลอมเหลวเท่ากับ 165-166 องศาเซลเซียส หนาแน่น 1.22 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ละลายในน้ำได้ประมาณ 25 ppm ที่ 25 องศาเซลเซียส คุณสมบัติของสารแพคโคลบิวทราโซล มีคุณสมบัติยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินที่อยู่บริเวณเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอด ส่งผลให้เกิดการชะลอการแบ่งเซลล์ และชะลอการยืดตัวของเซลล์บริเวณปลายยอด ซึ่งมีประโยชน์ช่วยลดความสูงของต้น ทำให้ใบมีสีเขียวขึ้น เพิ่มการติดผลและคุณภาพของผล เป็นต้น การนำสารแพคโคลบิวทราโซลมาใช้สามารถทำได้ทั้งฉีดพ่นทางใบ การราดลงดิน และการฉีดเข้าลำต้น (พีรเดช, 2529; เบญญา, 2545)

การศึกษาผลของการพ่นแพคโคลบิวทราโซล ก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการใช้งานของดาวเรือง โดยใช้แพคโคลบิวทราโซล ที่มีความเข้มข้น 25 และ 50 ppm พ่นทางใบ พบว่า แพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 25 ppm ทำให้คุณภาพต่างๆของดาวเรืองดีกว่าวิธีอื่นๆ และมีอายุการใช้งาน

เฉลี่ย 12.11 วัน (ตรึงใจ, 2536) ส่วนผลของสารแพคโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกและการบานของดอกนั้น พบว่ามีการใช้สารนี้เพื่อยืดอายุการใช้งานของดอกในไม้ประดับ ซึ่งจากการทดลองใช้แพคโคลบิวทราโซลพ่นให้ดาวกระจาย พบว่า ที่ความเข้มข้น 200 ppm ส่งผลให้มีจำนวนดอกน้อย และทำให้การบานของดอกช้าลงประมาณ 5-7 วัน (ศิริลักษณ์, 2528) นอกจากนี้ การเจริญเติบโตของเบญจมาศจะลดลงเมื่อได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่มีความเข้มข้นสูงๆ และวิธีการราดลงดินจะทำให้เบญจมาศมีความสูงน้อยที่สุด และโดยการพ่นสารที่ความเข้มข้นไม่เกิน 40 ppm มีผลทำให้การบานของดอกนั้นยืดยาวออกไป และอายุการบานของดอกยาวนานขึ้น (Singh *et al*, 1999)

จากการศึกษาอิทธิพลของสารแพคโคลบิวทราโซล พบว่ามีผลทางอ้อมต่อการบานของดอก โดยไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ทำให้การเจริญทางด้านกิ่งใบลดลง พืชเกิดการสะสมอาหารมากขึ้นทำให้การบานของดอกนานขึ้น ซึ่งวิธีการให้สารจะใช้การพ่นสารให้กับต้นพืชเนื่องจากพืชจะได้รับสารทั่วทั้งต้น และความเข้มข้นที่มีผลต่อการบานของดอกที่นานขึ้นของไม้ดอกกระถางอยู่ระหว่าง 0 - 200 ppm

ความเสียหายของดอกไม้เนื่องจากเอทิลีน

เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่อยู่ในรูปแก๊ส มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้ทุกชนิด เอทิลีนเร่งให้ดอกไม้เสื่อมสภาพและเหี่ยวเร็ว ไม่ว่าเอทิลีนจะเกิดขึ้นจากดอกไม้เองหรือจากแหล่งอื่นๆ สามารถทำความเสียหายให้กับดอกไม้เหมือนกัน เอทิลีนในบรรยากาศเพียง 0.002 - 0.5 ไมโครลิตรต่อลิตร (ppm) สามารถทำความเสียหายให้กับดอกไม้ได้ (สายชล, 2531) ดอกไม้แต่ละชนิดสามารถผลิตเอทิลีนและทนต่ออันตรายจากเอทิลีนแตกต่างกัน จึงมีการแบ่งดอกไม้ออกเป็น 2 ประเภท คือ การผลิตเอทิลีนของดอกไม้พวก climacteric จะมี 3 ระยะ คือ การหายใจระยะแรกเมื่อดอกเริ่มบาน จะมีการผลิตเอทิลีนในอัตราต่ำ ระยะที่ 2 ระยะดอกบาน การผลิตเอทิลีนจะสูงสุด และระยะที่ 3 ระยะดอกโรย การผลิตเอทิลีนลดลง และอีกประเภท non - climacteric เป็นดอกไม้พวกที่ไม่มีการสร้างเอทิลีนมาก่อนที่ดอกจะเข้าสู่ระยะการเสื่อมสภาพ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2522)

การสร้างเอทิลีน

การผลิตเอทิลีนภายในดอกเกิดจากกิจกรรมเอนไซม์ที่สำคัญ 2 ชนิด คือ 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) Synthase และ ACC Oxidase ซึ่งกระบวนการเกิดเอทิลีนเริ่มจากสารตั้งต้น (precursor) เป็นกรดอะมิโน คือ เมไทโอนีน (methionine) ถูกเปลี่ยนเป็น S-adenosyl methionine (SAM) โดยมีเอนไซม์ S-adenosyl methionine transferase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้น SAM ถูกเปลี่ยนเป็น ACC โดยมี ACC synthase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและขั้นตอนสุดท้าย ACC ถูกเปลี่ยนเป็นเอทิลีน โดยเอนไซม์ ACC oxidase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งการสร้างเอทิลีนในดอกไม้ส่วนใหญ่เริ่มจากการสังเคราะห์เอทิลีนในระดับต่ำแล้วเพิ่มขึ้นสูงสุด หลังจากนั้นระดับเอทิลีนจะลดลง ดอกไม้ที่มีลักษณะเช่นนี้ ได้แก่ คาร์เนชั่น บานเช้า พิกุเนีย ส่วนดอกไม้ที่ไม่มีการสังเคราะห์เอทิลีนในระดับต่ำแล้วเพิ่มขึ้นเมื่อดอกไม้บาน ได้แก่ เบญจมาศ เขอปีร่า และ cyclamen ในการสร้างเอทิลีนที่เพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้อายุการใช้งานดอกไม้สั้นลง ซึ่งการชะลอการสังเคราะห์เอทิลีนได้จะสามารถเพิ่มอายุการใช้งานของดอกไม้ได้เช่นกัน (สายชล, 2531; ฟองจันทร์, 2536 และ Abeles, 1973)

สารยับยั้งการทำงานของเอทิลีน

ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต (Silver thiosulfate; STS) เป็นสารประกอบของ AgNO_3 และ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ มีประจุเป็นลบจึงสามารถเคลื่อนย้ายในเนื้อเยื่อพืชได้ดี (Abeles *et al*, 1992) โมเลกุลของเงินไอออนมีคุณสมบัติยับยั้งการทำงานของเอทิลีนโดยการแย่งจับตัวเอทิลีน (ethylene receptor) ทำให้ความไวในการตอบสนองต่อเอทิลีนของพืชลดลง จึงสามารถยับยั้งการหลุดร่วงและกระบวนการวาย (Senescence) ที่เกิดจากเอทิลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในดอกไม้ที่มีความไวในการตอบสนองต่อเอทิลีนสูง (Van Altvorst and Bovy, 1995) นิยมใช้ STS กับไม้ตัดดอกโดยวิธีการแช่โคนก้านดอกไม้ในน้ำยาเพียงช่วงเวลาสั้นๆ หรือการทำพัลซิ่ง (pulsing) และโดยการฉีดพ่นให้กับไม้กระถางเช่น zonal geranium, zygocactus และ streptocarpus (Deneke *et al*, 1990) ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตช่วยป้องกันหรือลดการหลุดร่วงของกลีบดอกในดอกไม้หลายชนิด เช่น การฉีดพ่นซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.5-1.2 มิลลิโมลาร์ ทางใบแก่ไม้กระถางในกลุ่มมะลิ (*Jasminum* sp.) เป็นเวลา 2-3 สัปดาห์ก่อนการจำหน่าย สามารถป้องกันการหลุดร่วงของดอกเนื่องจากเอทิลีนจากภายในขณะขนส่งได้ (กาญจนา, 2548)

จากการศึกษาการใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตโดยการพ่นให้เฟื่องฟ้ากระถางที่ความเข้มข้น 0.1 และ 0.5 mM และย้ายไปไว้ในสภาวะร่ม พบว่าซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.5 mM สามารถยืดอายุกลีบดอกได้ดีที่สุด (Chang and Chen, 2000) และจากการศึกษาการยืดอายุการใช้งานของดอกดาวเรืองกระถางด้วยสารเคลือบผิวและซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต เพื่อรักษาสภาพคุณภาพดอกไม้ให้คงสภาพสวยงามอยู่บนต้นได้เป็นระยะเวลานาน โดยใช้สารเคลือบผิวเพื่อลดการใช้น้ำของพืชเพื่อลดภาวะเครียดที่เกิดจากการขาดน้ำ ในการทดลองได้ใช้ polyterpene compound (ชื่อทางการค้า Vopor Guard) 0.25, 0.50 และ 1.00 % และ acrylic copolymer (ชื่อทางการค้า Stress Guard) 0.088, 0.132 และ 0.176 % ฉีดพ่นทางใบ 1 ครั้ง ผลคือ polyterpene compound 0.25 % ให้อายุการใช้งานนานที่สุด 10.1 วัน เทียบกับ control ซึ่งมีอายุการใช้งาน 8.5 วัน ส่วนการใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM ฉีดพ่นทางใบ ผลคือ ที่ความเข้มข้น 0.4 mM สามารถยืดอายุการใช้งานตั้งแต่ดอกเริ่มแย้มจนถึงบานเต็มที่มากที่สุด 9.8 วัน (มณฑินี, 2540)

จากการศึกษาผลของการใช้ซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตในการยืดอายุการใช้งานของไม้ดอกกระถางบางชนิดนั้น จะเห็นได้ว่าซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตมีความสามารถในการยืดอายุการใช้งานของไม้ดอกกระถางได้ โดยการพ่นสารให้กับต้นพืชที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

การประเมินคุณภาพของดอกไม้

คุณภาพของดอกไม้ คือ ลักษณะที่สามารถมองเห็นได้ เช่น ขนาดของดอก สีของกลีบดอก ความยาวของก้านดอก และตำหนิ ลักษณะต่างๆเหล่านี้รวมกันเป็นตัวกำหนดในการตัดสินใจในการเลือกซื้อดอกไม้ของผู้ซื้อ (สายชล, 2531)

การประเมินคุณภาพและการจัดมาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับดอกไม้เป็นสิ่งจำเป็นเพราะใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดราคาของดอกไม้ต่างๆ การประเมินคุณภาพและการจัดมาตรฐานของดอกไม้ในประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดแน่นอนที่ใช้กันทั่วประเทศ ผู้ผลิตรายใหญ่เท่านั้นจะมีมาตรฐานเพื่อประเมินคุณภาพของดอกไม้ในส่วนนั้นๆเอง ตัวอย่างเช่น การจัดมาตรฐานดอกไม้ของโครงการหลวง ซึ่งเป็นผู้ผลิตดอกไม้เมืองหนาวรายใหญ่ของประเทศไทย โครงการหลวงมีมาตรฐานของดอกไม้หลายชนิด ได้พัฒนามาตรฐานของดอกไม้มาจากการต้องการของตลาดและเกษตรกร ทำให้คุณภาพของดอกไม้มีมาตรฐานเดียวกัน ตัวอย่างดอกไม้ที่มีความนิยมนิยมาก ๆ เช่น

คาร์เนชั่น กุหลาบ เบญจมาศ เป็นต้น จึงมักจะมีมาตรฐานสากลเพื่อเป็นพื้นฐานให้ผู้ส่งออกได้ใช้เป็นแนวทางในการส่งสินค้าดอกไม้ส่งออกจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ (นิธิยาและดนัย, 2537)

เมื่อปี พ.ศ. 2529 C.A. Conover ได้เสนอวิธีการจัดมาตรฐานของดอกไม้ โดยไม่ใช้ขนาดของดอกไม้ แต่พิจารณาจากลักษณะและคุณภาพของดอก โดยกำหนดให้คะแนนสูงสุดเป็น 100 คะแนน และดอกไม้ที่มีคุณภาพต่ำลงมาจะได้รับคะแนนลดน้อยลงตามลำดับ มีลักษณะที่ใช้พิจารณาดังนี้

สภาพของดอกไม้ (คะแนนรวม 25 คะแนน) โดยแบ่งการคิดคะแนนออกเป็น ตัวดอกและก้าน ไม่มีแผลจากโรค แมลง และจากสาเหตุอื่นๆ (10 คะแนน) และดอกสด ไม่มีร่องรอยของการเสื่อมสภาพ (Senescence) (15 คะแนน)

ลักษณะของดอก (Form) (คะแนนรวม 30 คะแนน) โดยแบ่งการคิดคะแนนออกเป็น รูปร่างตรงตามพันธุ์ (10 คะแนน) ไม่ตูมหรือบานจนเกินไป (5 คะแนน) มีสีใบสม่ำเสมอ (5 คะแนน) และขนาดของดอก ความยาวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกมีความสมดุลกันในช่อดอก (ขนาดดอก ขนาดและความยาวของก้านดอก) (10 คะแนน)

สี (คะแนนรวม 25 คะแนน) โดยแบ่งการคิดคะแนนออกเป็น สีสดใส (10 คะแนน) สีสม่ำเสมอ (5 คะแนน) ไม่มีคราบสารเคมีเกาะติด (5 คะแนน) และสีไม่ซีดหรือไม่เปลี่ยนแปลงจากสีปกติ (5 คะแนน)

ก้านและใบ (คะแนนรวม 20 คะแนน) โดยแบ่งการคิดคะแนนออกเป็น แข็งแรงและตรง (10 คะแนน) สีของใบเหมาะสมตรงตามพันธุ์ ไม่มีแผลหรือสีเหลืองปน (5 คะแนน) และไม่มีคราบสารเคมีเกาะติด (5 คะแนน) (นิธิยาและดนัย, 2537)

ในตลาดประมูลไม้ดอกไม้ประดับในประเทศเนเธอร์แลนด์ มีการก่อตั้งสมาคม Dutch Flower Auctions Association (VBN) ในขั้นตอนการประมูลไม้ดอกไม้ประดับ และไม้ประดับแปลง จะมีการตรวจสอบคุณภาพ และมีรหัสที่บ่งบอกระดับคุณภาพก่อนเข้าห้องประมูล การกำหนดรหัสระดับคุณภาพมีขอบเขตในพิจารณาขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของพืชชนิดนั้นๆ เช่น

ไม้ตัดดอก พิจารณาจาก ความยาวก้านดอก น้ำหนักสด และลักษณะเฉพาะอื่นๆของไม้ตัดดอกแต่ละชนิด ถ้าเป็นไม้ประดับกระถางในอาคารและไม้ประดับแปลง พิจารณาจาก ขนาดกระถาง ความสูงต้นหรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่เหมาะสมกับกระถาง และลักษณะเฉพาะอื่นๆของไม้ประดับกระถางในอาคารและไม้ประดับแปลง ซึ่งลักษณะอื่นๆที่พิจารณาจะขึ้นอยู่กับกลุ่มชนิดพืชหรืออาจจะพิจารณาจากตัวอย่างที่เจริญเติบโตเต็มที่ การพิจารณาการคัดระดับคุณภาพในไม้ดอกกระถาง บางลักษณะจะไม่มีกรเขียนอธิบายแต่จะกำหนดเป็นรหัสตัวเลข 3 ตัวที่ระบุลักษณะของพืชชนิดนั้น ตัวอย่างไม้ดอกกระถางที่มีข้อพิจารณาระดับคุณภาพ เช่น บีโกเนีย ต้องมีทั้งดอกที่กำลังเจริญเติบโตและดอกที่เจริญเต็มที่แล้ว 50 เปอร์เซ็นต์ของทั้งต้น ขนาดดอกและตาดอกกระจายทั่วทั้งต้นเท่าๆกัน ต้องเป็นพันธุ์แท้ มีใบกว้าง เมื่อมีการเปลี่ยนกระถาง รากต้องไม่เกิดบาดแผลปราศจากเชื้อรา กระถางต้องสะอาด และอัตราความสูงของบีโกเนียต่อกระถางแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราความสูงของบีโกเนียต่อกระถาง

ขนาดกระถาง (เซนติเมตร)	ระดับการพิจารณา		
	ความสูงสูงสุดของพืชต่อกระถาง (เซนติเมตร)		
	ปกติ	ปานกลาง	มาก
9	20	25	30
11	25	30	35
13	30	35	40
17	35	40	45

เบญจมาศกระถาง ต้องตรงตามพันธุ์ ปราศจากเชื้อรา (*Puccinia horiama*) และปราศจากแมลงหิวข้าว (*Liriomyza* และ *Phytomyza*) บริเวณใบ มีการเจริญเติบโตของตาดอก โดยกำหนดจำนวนตาดอกต่อขนาดกระถาง ดังนี้

กระถางขนาด 9 เซนติเมตร มีตาดอกปรากฏอย่างน้อย 2 ตาดอก
 กระถางขนาด 12 เซนติเมตร มีตาดอกปรากฏอย่างน้อย 4 ตาดอก
 กระถางขนาด 14 เซนติเมตร มีตาดอกปรากฏอย่างน้อย 6 ตาดอก
 กระถางขนาด 23 เซนติเมตร มีตาดอกปรากฏอย่างน้อย 8 ตาดอก

ทั้งนี้หากไม่พบตาดอกจะไม่ได้รับการพิจารณาคัดระดับคุณภาพ นอกจากนี้รูปทรงต้นต้องสมดุลสวยงาม มีดอกแผ่กว้างขนาดใหญ่ เมื่อมองในมุมกว้างต้องเห็นรูปทรงต้นโดยรอบและกระถางต้องสะอาด โดยอัตราส่วนความสูงของเบญจมาศต่อกระถางดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราส่วนความสูงของเบญจมาศต่อกระถาง

ขนาดกระถาง (เซนติเมตร)	ระดับการพิจารณา		
	ความสูงสูงสุดของพืชต่อกระถาง (เซนติเมตร)		
	ปกติ	ปานกลาง	มาก
9	25	30	30
12	31	35	40
14	36	40	45

แอฟริกันไวโอเลตกระถาง ต้องมีตาดอกมากกว่า 3-4 ดอกต่อกระถางหรืออย่างน้อยมีดอกบาน 1 ดอกต่อต้น ทั้งต้นและดอกไม่มีบาดแผล รูปทรงต้นมีความสมดุล มีความหนาแน่นของทรงพุ่มที่เหมาะสม โดยอัตราส่วนความสูงของต้นแอฟริกันไวโอเลตต่อกระถางดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราส่วนความสูงของแอฟริกันไวโอเลตต่อกระถาง

ขนาดกระถาง (เซนติเมตร)	ระดับการพิจารณา	
	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นสูงสุดของพืชต่อกระถาง (เซนติเมตร)	
	ปกติ	มาก
5	7.5	>7.5
7	10.5	>10.5
9	13.5	>13.5
10	15	>15
12	18	>18
13	19.5	>19.5

ในการพิจารณา สีดอก จำนวนดอกต่อต้น จำนวนตาดอกต่อต้นหรือต่อกระถาง ต้องดูโดยรวมทั้งต้นของพืชแต่ละชนิด โดยบันทึกเป็นลักษณะเฉพาะของพืชชนิดนั้นๆ

การพิจารณาคุณภาพความสวยงามของไม้กระถางที่เป็นการค้าและที่ใช้ในการประมูลในประเทศเนเธอร์แลนด์ สามารถสรุปโดยรวมดังนี้

1. กระถางหรือถาดเพาะที่เป็นภาชนะต้องมีความสะอาด ขนาดและสีมีความเหมาะสมกับต้นพืช
2. ดินที่บรรจุประมาณ 90% ของกระถางหรือถาดเพาะ มีความชุ่มชื้น ระบายอากาศที่ดีและปราศจากโรค
3. ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มเหมาะสมกับกระถางหรือถาดปลูก
4. ต้องตรงตามพันธุ์ ปราศจากโรคและแมลง ไม่มีบาดแผลทั้งดอก ใบ ลำต้นและราก
5. ไม้ดอกกระถางดอกต้องมีสีสวยงามตรงตามพันธุ์ ต้องมีทั้งดอกตูมและบานในกระถาง ไม่มีดอกเหี่ยวและร่วง (Dutch Flower Auctions Association, 2006)

ในการพิจารณาคุณภาพความสวยงามไม้ดอกกระถางในงานวิจัยนี้ได้เลือกประเด็นที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาประยุกต์ในการเก็บข้อมูลด้านคุณภาพของไม้ดอกกระถางดังนี้

1. ความสูงต้น (เซนติเมตร)
2. ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
3. การใช้คะแนนความสวยงามของดอก พิจารณาจากการเสื่อมสภาพของดอกที่ทำให้ความสวยงามลดลง
4. จำนวนวันการวางประดับโดยใช้คะแนนความสวยงามเป็นเกณฑ์ในการนับจำนวนวัน

อุปกรณ์และวิธีการ

ไม้ดอกกระถางที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นไม้ดอกกระถางมีการเจริญเติบโตที่กำลังให้ดอกพร้อมที่มาจากงานตกแต่งสถานที่ซึ่งหาซื้อได้จากท้องตลาด โดยเลือกชนิดที่สามารถใช้งานเพื่อวางประดับเป็นกลุ่ม (mass) คุชขนาดทรงพุ่ม ความสูงและสภาพสมบูรณ์ตรงตามพันธุ์เท่า ๆ กันในแต่ละชนิด ซึ่งไม้ดอกกระถางที่ใช้ในการทดลอง มีจำนวน 5 ชนิด ดังนี้ กระดุมทองคัน (*Melampodium diraricatum*) ฟีเสื้อ (*Dianthus chinensis* L.) ดาวเรือง (*Tagetes spp.*) บานชื่นหนู (*Zinnia angustifolia* Kunth.) และแพงพวย (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don)

เตรียมแพคโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm และเตรียมซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM พ่นสารกับไม้ดอกกระถางทั้ง 5 ชนิด ตามทริทเมนต์ต่างๆ ด้วยเครื่องพ่นมือ (hand sprayer) ให้ทั่วทั้งด้านบนด้านล่างใบและดอกจนเปียก ปริมาณสารที่ให้กับต้นพืช 30 มิลลิลิตรต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง ก่อนเข้าห้องทดลอง รดน้ำทุกวันจำนวน 50 มิลลิลิตรต่อต้น โดยแบ่งทริทเมนต์ดังนี้

- ทริทเมนต์ที่ 1 พ่นสารแพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 0 ppm
- ทริทเมนต์ที่ 2 พ่นสารแพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 50 ppm
- ทริทเมนต์ที่ 3 พ่นสารแพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 100 ppm
- ทริทเมนต์ที่ 4 พ่นสารแพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 200 ppm
- ทริทเมนต์ที่ 5 พ่นซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0 mM
- ทริทเมนต์ที่ 6 พ่นซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0.2 mM
- ทริทเมนต์ที่ 7 พ่นซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0.4 mM
- ทริทเมนต์ที่ 8 พ่นซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0.8 mM

จากนั้นนำไม้ดอกกระถางเข้าไปวางในห้องที่กำหนดสภาพแวดล้อมจำลองจากสถานที่จัดแสดงนิทรรศการจริงที่เป็นห้องปิด ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ได้รับแสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ที่ความเข้มแสง $0.5-2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน และความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง 65 ± 2 % วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 กระถาง

การบันทึกผลการทดลอง

1. ความสูงต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากผิววัสดุปลูกในแนวตั้งฉากจนถึงปลายยอดทรงพุ่ม
2. ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) โดยวัดความกว้างทรงพุ่มทั้ง 2 ด้านในแนวตั้งฉากแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
3. ค่าความเขียวใบวัดด้วยเครื่อง SPAD-502 chlrophyll meter (Minolta) จำนวนใบที่วัด 5 ใบต่อต้นจากทุกทริทเมนต์ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
4. การเสื่อมสภาพดอก (Senescence) โดยบันทึกข้อมูลการหลุดร่วงหรือการเสื่อมสภาพของดอกแต่ละต้น นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากจำนวนดอกทั้งต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
5. อายุการวางประดับ (วัน) พิจารณาจากการประเมินคุณภาพความสวยงามในการวางประดับ โดยการให้คะแนนความสวยงามในแต่ละกระถาง เพื่อหาจำนวนวันที่เหมาะสมของการใช้งาน ไม้ดอกกระถางแต่ละชนิด โดยเริ่มนับจำนวนวันที่เริ่มใช้สาร จนถึงวันที่ไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนนต่อกระถาง มากกว่า 50% ของจำนวนต้นทั้งหมดในแต่ละทริทเมนต์ เมื่อคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยจะเท่ากับ 2 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 คะแนน ถือว่าหมดสภาพการใช้งาน

การให้คะแนนความสวยงามของไม้ดอกกระถาง จะดูสภาพทั่วไปของต้น รูปทรงที่สมดุลกับภาชนะ และการพิจารณาการให้คะแนนความสวยงามของพืชทั้ง 5 ชนิด คือ กระจุมทองต้น ฝีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย (ภาพที่ 1) แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ดีมาก ดอกสด มีสีสดใส สม่ำเสมอ ไม่ซีดจาง ตรงตามพันธุ์ กลีบดอกสดแข็งไม่เหี่ยว ลักษณะโดยรวมมีสภาพใกล้เคียงกับต้นก่อนทำการทดลอง

3 คะแนน หมายถึง พอใช้ ดอกมีสีเปลี่ยนไปจากสีเดิมหรือกลีบดอกชั้นนอกเริ่มเหี่ยว กลีบดอกเกิดการเสื่อมสภาพน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30% ของดอกทั้งหมด เป็นระดับคะแนนต่ำสุดที่พืชอยู่ในสภาพใช้งานได้

1 คะแนน หมายถึง ไม่เหมาะสมในการใช้งาน ดอกมีสีเปลี่ยนไปจากสีเดิมหรือเหี่ยวแห้ง เป็นสีน้ำตาล และดอกร่วงหรือคอดอกหักพับลงมากกว่า 50% ของดอกทั้งหมด (ตริงใจ, 2536)



ภาพที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนความสวยงามของกระดุมทองต้น ฝีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และ แพงพวย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ทดสอบถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยละเอียด โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

สถานที่การทดลอง

ห้องเรียนปฏิบัติการแปลงทดลอง 1 ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มการทดลองเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 สิ้นสุดการทดลองเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549

ผลการทดลอง

ผลของแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับภายในอาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด

1. กระดุมทองต้น

1.1 ความสูงต้น

กระดุมทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลทุกความเข้มข้นมีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 0 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 18.40 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm เมื่อวางประดับได้ 7 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนที่ความเข้มข้น 0 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่ เมื่อวางประดับได้ 9 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยมีค่าคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 มีความสูงต้นเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในวันที่ 5 7 และ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนกระดุมทองต้นที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตมีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่ในวันที่ 3 และ 5 จากนั้นความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 โดยที่ความเข้มข้น 100 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 18.40 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0 และ 0.8 mM ตามลำดับ และเมื่อวางประดับได้ 9 วัน มีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกระดุมทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	18.00a	18.40a	18.40a	18.40a	0	14.90b	14.90b	16.90b	16.90b
50	17.20b	17.40b	17.50b	17.50b	0.2	14.50b	14.50b	17.30b	17.30b
100	16.90b	17.00b	17.10b	17.10b	0.4	15.60a	15.60a	18.40a	18.40a
200	16.80b	16.90b	17.10b	17.10b	0.8	14.70b	14.70b	16.70b	16.70b
F-test	2.66 [*]	5.69 ^{**}	5.07 ^{**}	5.07 ^{**}	F-test	4.61 ^{**}	4.61 ^{**}	10.63 ^{**}	10.63 ^{**}
C.V.(%)	6.13	5.21	4.91	4.91	C.V.(%)	4.73	4.73	4.25	4.25

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

1.2 ความกว้างทรงพุ่ม

กระดุมทองคันที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลทุกความเข้มข้นมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 0 ppm มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 19.60 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 200 100 และ 50 ppm ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกความเข้มข้น ส่วนกระดุมทองคันที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยคงที่ในวันที่ 3 และ 5 จากนั้นความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 โดยที่ความเข้มข้น 0.4 mM มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 17.80 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0 และ 0.8 mM ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกระดุมทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล และซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	19.30	19.60	19.60	19.60	0	15.70b	15.70b	16.70bc	16.70bc
50	19.00	19.30	19.30	19.30	0.2	15.20b	15.20b	17.20b	17.20b
100	19.00	19.40	19.40	19.40	0.4	16.80a	16.80a	17.80a	17.80a
200	19.20	19.50	19.50	19.50	0.8	13.80c	13.80c	16.60c	16.60c
F-test	0.29 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.15 ^{ns}	F-test	37.43 ^{**}	37.43 ^{**}	7.95 ^{**}	7.95 ^{**}
C.V.(%)	4.59	5.38	5.38	5.38	C.V.(%)	4.18	4.18	3.61	3.61

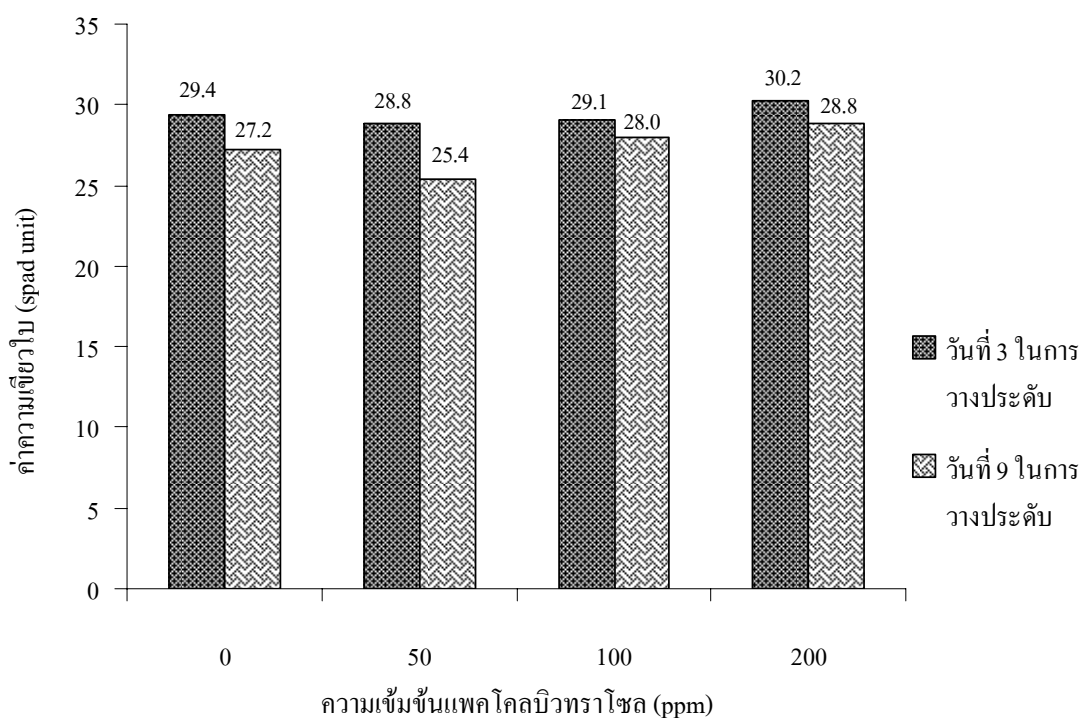
****** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

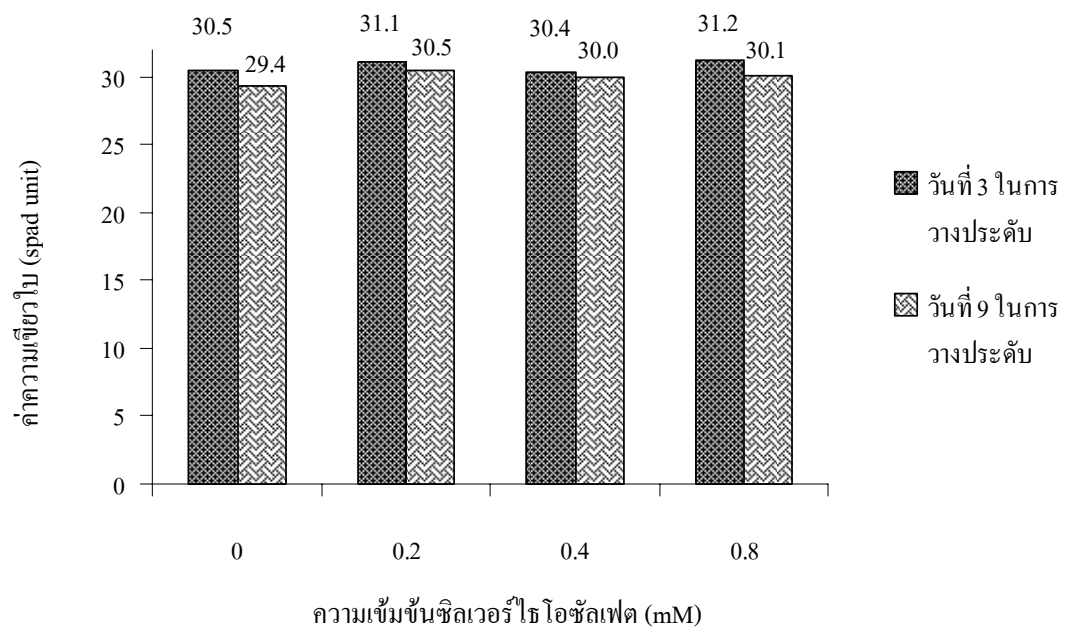
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

1.3 ค่าความเขียวใบ

กระดุมทองคันที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ค่าความเขียวใบทุกความเข้มข้นในวันที่ 3 สูงกว่าวันที่ 9 โดยที่วันที่ 3 ค่าความเขียวใบที่ความเข้มข้น 200 ppm มีค่าความเขียวใบสูงที่สุด เท่ากับ 30.2 spad unit รองลงมาที่ความเข้มข้น 0 100 และ 50 ppm ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ส่วนกระดุมทองคันที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ค่าความเขียวใบทุกความเข้มข้นในวันที่ 3 สูงกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย โดยที่วันที่ 3 ค่าความเขียวใบที่ความเข้มข้น 0.8 mM มีค่าความเขียวใบสูงที่สุด เท่ากับ 31.2 spad unit รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0 mM ตามลำดับ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 ค่าความเขียวใบของกระดุมทองคันที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 3 ค่าความเขียวใบของกระดุมทองต้นที่ได้รับซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

1.4 การเสื่อมสภาพดอก

กระดุมทองคันที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 50 ppm เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 5 เช่นเดียวกับวันที่ 7 ซึ่งความเข้มข้นอื่นยังไม่เกิดการเสื่อมสภาพดอก มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุดเท่ากับ 0.88 เปอร์เซ็นต์ และ 1.59 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า วันที่ 5 และ 7 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อวางประดับได้ 9 วัน ที่ความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุดเท่ากับ 10.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 200 และ 0 ppm ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกระดุมทองคันที่ได้รับซิลเวอร์ไอโซลเฟต เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 7 โดยที่ความเข้มข้น 0.2 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุดเท่ากับ 22.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.8 0.4 และ 0 mM เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวางประดับได้ 9 วัน ที่ความเข้มข้น 0.2 mM ยังคงเกิดการเสื่อมสภาพดอกสูงที่สุด และที่ความเข้มข้น 0 mM เกิดการเสื่อมสภาพดอกน้อยที่สุด เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของกระดุมทองต้นที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ
ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	0.00	0.00b	0.00b	6.99	0	0.00	0.00	0.91	11.37b
50	0.00	0.88a	1.59a	8.89	0.2	0.00	0.00	22.63	72.05a
100	0.00	0.00b	0.00b	10.08	0.4	0.00	0.00	10.04	41.88ab
200	0.00	0.00b	0.00b	8.48	0.8	0.00	0.00	12.50	30.00b
F-test	0 ^{ns}	3.72 ^{**}	4.38 ^{**}	0.20 ^{ns}	F-test	0 ^{ns}	0 ^{ns}	1.58 ^{ns}	3.66 ^{**}
C.V.(%)	0	327.70	302.10	105.44	C.V.(%)	0	0	195.14	108.43

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

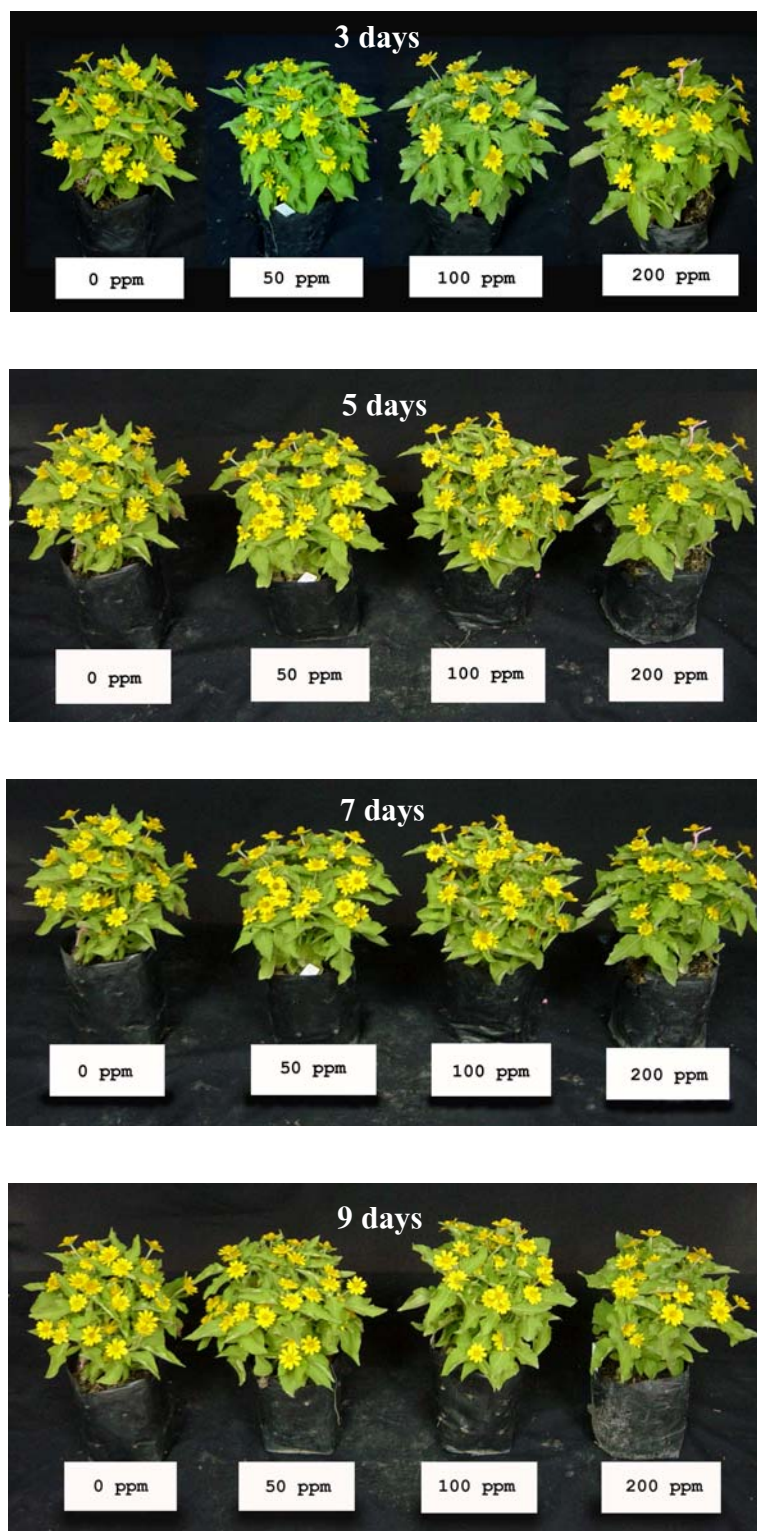
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

1.5 อายุการวางประดับ

กระดุมทองคันที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลทุกความเข้มข้น มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 13 วัน ส่วนกระดุมทองคันที่ได้รับซิลเวอร์ไอโอสัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0 mM มีอายุการวางประดับสูงสุด คือ 13 วัน รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 11 วัน (ตารางที่ 7) โดยจะพิจารณาจากการให้คะแนนความสวยงาม (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) และภาพแสดงการเปรียบเทียบสภาพต้นกระดุมทองคันในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไอโอสัลเฟต (ภาพที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 7 อายุการวางประดับของกระดุมทองคัน

แพคโคลบิวทราโซล	อายุการวางประดับ (วัน)	ซิลเวอร์ไอโอสัลเฟต	อายุการวางประดับ (วัน)
0 ppm	13	0 mM	13
50 ppm	13	0.2 mM	11
100 ppm	13	0.4 mM	11
200 ppm	13	0.8 mM	11



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของกระดุมทองต้นในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับ
แพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกกระดุมทองต้นในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไอโซซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

2. ผีเสื้อ

2.1 ความสูงต้น

ผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลเมื่อวางประดับได้ 3 วัน มีความสูงต้นเฉลี่ยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 16.90 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 0 และ 50 ppm เมื่อวางประดับได้ 5 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด เช่นเดียวกับวันที่ 3 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 และ 5 มีความสูงต้นเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อวางประดับได้ 7 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและเมื่อวางประดับได้ 9 วัน มีความสูงเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผีเสื้อที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตเมื่อวางประดับได้ 3 วัน มีความสูงต้นเฉลี่ยที่ความเข้มข้น 0.8 mM ความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.40 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.4 และ 0.2 mM และเมื่อวางประดับได้ 5 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยมีค่าคงที่เท่ากับวันที่ 3 จากนั้นความสูงเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นในวันที่ 7 โดยที่ความเข้มข้น 0.8 mM มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด และเมื่อวางประดับได้ 9 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยมีค่าคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของพืชที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	15.60b	16.00ab	16.20	16.30	0	14.70a	14.70a	15.70a	15.70a
50	15.30b	15.50b	16.00	16.00	0.2	13.60c	13.60c	15.60a	15.60a
100	16.30ab	16.50ab	16.90	16.90	0.4	14.70b	14.70b	16.70b	16.70b
200	16.90a	17.00a	17.10	17.10	0.8	15.40b	15.40b	16.60b	16.60b
F-test	4.08 ^{**}	3.33 ^{**}	1.98 ^{ns}	1.75 ^{ns}	F-test	10.48 ^{**}	10.48 ^{**}	6.38 ^{**}	6.38 ^{**}
C.V.(%)	7.02	6.88	7.22	7.38	C.V.(%)	4.98	4.98	4.50	4.50

****** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

2.2 ความกว้างทรงพุ่ม

ฝั่ลื่อที่ไ้ร้บแพคโคลบิวทราโซลทุคความแ้มนั้มีความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้เพิ่มั้ขึ้นเล็กนั้อยในวัันที่ 5 เมื่อบัรยบเทั้ยบกับวัันที่ 3 โดยที่ความแ้มนั้ 50 ppm มีความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้สูงที่่สุด เท้ากับ 16.10 เซนติเมตร รองลงมาที่ความแ้มนั้ 0 200 และ 100 ppm ตามล้าดับ และเมื่อบัรยบค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต้างันทางสถิติในทุคความแ้มนั้ ส่วนฝั่ลื่อที่ไ้ร้บซิลเวอร์โซอ์ซัลเฟต มีความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้คงที่ในวัันที่ 3 และ 5 จากนั้นความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้เพิ่มั้ขึ้นในวัันที่ 7 โดยที่ความแ้มนั้ 0.2 mM มีความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้สูงที่่สุด เท้ากับ 16.30 เซนติเมตร รองลงมาที่ความแ้มนั้ 0.4 0 และ 0.8 mM ตามล้าดับ เมื่อบัรยบค่าทางสถิติ พบว่า ในวัันที่ 3 5 7 และ 9 มีความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้แตกต้างันอย่างมีนััยสำคัญยั้ง (ตารางที่ 9)

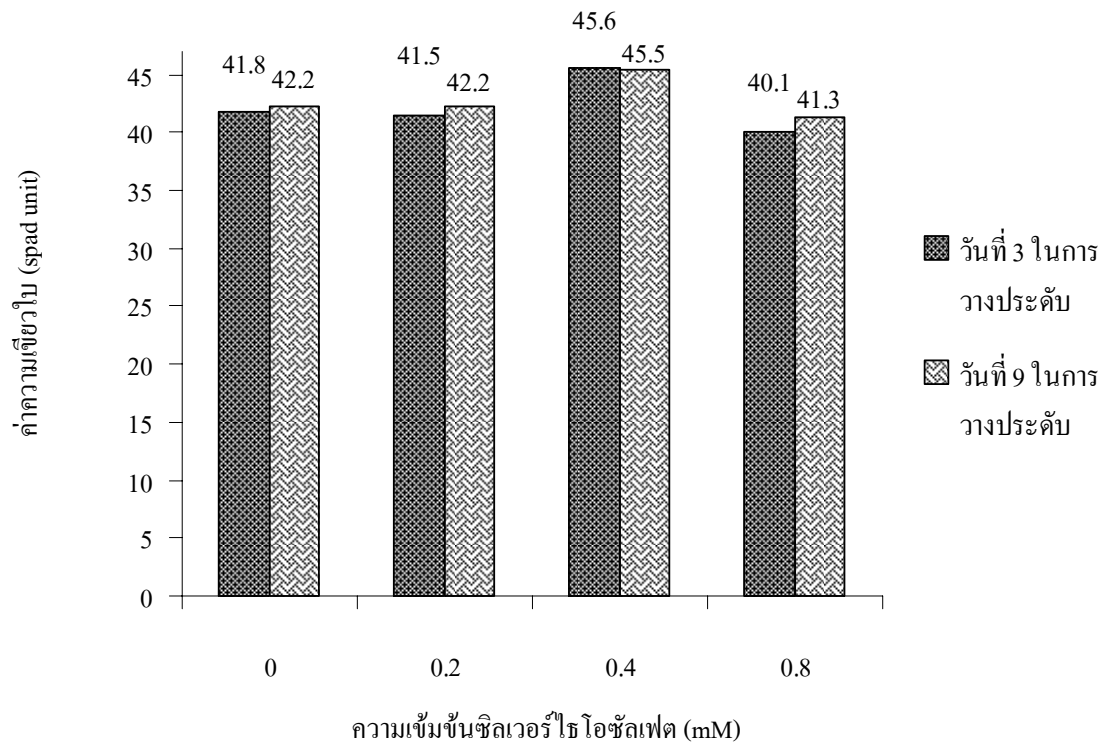
ตารางที่ 9 ความกว้างทรงพุ่มเจ็ลั้ (เซนติเมตร) ของฝั่ลื่อที่ไ้ร้บแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์โซอ์ซัลเฟตที่ความแ้มนั้ต้างันต้างัน

แพคโคลบิวทราโซล ^L					ซิลเวอร์โซอ์ซัลเฟต ^L				
ความ แ้มนั้ (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ แ้มนั้ (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	15.70	15.80	15.90	15.90	0	12.50c	12.50c	15.80a	15.80a
50	15.90	16.10	16.30	16.30	0.2	14.60a	14.60a	16.30a	16.30a
100	15.50	15.60	15.70	15.70	0.4	13.60b	13.60b	16.00a	16.00a
200	15.60	15.80	15.80	15.80	0.8	13.90b	13.90b	14.90b	14.90b
F-test	0.26 ^{ns}	0.42 ^{ns}	0.76 ^{ns}	0.76 ^{ns}	F-test	13.60 ^{**}	13.60 ^{**}	7.88 ^{**}	7.88 ^{**}
C.V.(%)	6.71	6.37	5.98	5.98	C.V.(%)	5.49	5.49	4.31	4.31

****** แตกต้างันอย่างมีนััยสำคัญยั้งทางสถิติที่ระดับความเชื่อกัน 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต้างันทางสถิติ

^L ตัวเลขในแนวต้างันที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต้างันทางสถิติ เมื่อบัรยบเทั้ยบค่าเจ็ลั้โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อกัน 95 และ 99 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 7 ค่าความเขียวใบของพืชที่ได้รับซัลเวอร์ไซโอสัลเฟตที่มีความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

2.4 การเสื่อมสภาพดอก

ฝัสน้ำที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกเมื่อวางประดับได้ 3 วัน โดยที่ความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 25.28 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวางประดับได้ 5 และ 7 วัน ที่ความเข้มข้น 100 ppm ยังคงมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงกว่าทุก ทริทเมนต์ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อวางประดับได้ 7 วัน ที่ความเข้มข้น 0 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุดเท่ากับ 63.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 50 และ 200 ppm เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนฝัสน้ำที่ได้รับซิลเวอร์ไอซัลเฟต เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 0 และ 0.2 mM เกิดการเสื่อมสภาพดอกก่อนความเข้มข้นอื่นๆ เมื่อวางประดับได้ 5 7 และ 9 วัน ที่ความเข้มข้น 0 mM ยังคงเกิดการเสื่อมสภาพดอกสูงที่สุด เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า วันที่ 3 และ 7 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนวันที่ 5 และ 9 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไร-
โอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{L/}					ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต ^{L/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	3.14	21.60ab	39.23ab	63.22	0	14.66a	29.83	56.50a	63.68
50	5.08	15.76b	27.32b	48.00	0.2	4.23ab	24.82	48.50ab	60.19
100	25.28	37.61a	54.65a	60.66	0.4	0.00b	8.90	28.32b	43.71
200	13.10	31.71ab	43.22ab	57.97	0.8	0.00b	22.79	37.44b	53.44
F-test	1.81 ^{ns}	2.40 [*]	2.59 [*]	0.90 ^{ns}	F-test	2.44 [*]	1.46 ^{ns}	2.56 [*]	1.35 ^{ns}
C.V.(%)	203.17	75.27	53.95	38.58	C.V.(%)	296.67	108.78	57.24	43.27

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{L/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

2.5 อายุการวางประดับ

ฝีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 50 ppm มีอายุการวางประดับสูงสุดคือ 9 วัน และที่ความเข้มข้น 0 100 และ 200 ppm มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 7 วัน ส่วนฝีเสื้อที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.4 และ 0.8 mM มีอายุการวางประดับสูงสุดเท่ากันคือ 11 วัน รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 และ 0 mM มีอายุการวางประดับ คือ 9 และ 7 วัน (ตารางที่ 11) โดยจะพิจารณาจากการให้คะแนนความสวยงาม (ตารางผนวกที่ 3 และ 4) และภาพแสดงการเปรียบเทียบสภาพต้นของฝีเสื้อในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต (ภาพที่ 8 และ 9)

ตารางที่ 11 อายุการวางประดับของฝีเสื้อ

แพคโคลบิวทราโซล	อายุการวางประดับ (วัน)	ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต	อายุการวางประดับ (วัน)
0 ppm	7	0 mM	7
50 ppm	9	0.2 mM	9
100 ppm	7	0.4 mM	11
200 ppm	7	0.8 mM	11



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของผีเสื้อในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล ที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 9 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของผีเสื้อในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

3. คาวเรือง

3.1 ความสูงต้น

คาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่ตั้งแต่วันที่ 3 จนถึงวันที่ 9 โดยที่ความเข้มข้น 100 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 48.90 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0 200 และ 50 ppm เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนคาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตมีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่ตั้งแต่วันที่ 3 จนถึงวันที่ 9 โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 49.10 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.8 0.4 และ 0.2 mM เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	48.70	48.70	48.70	48.70	0	49.10a	49.10a	49.10a	49.10a
50	48.10	48.10	48.10	48.10	0.2	48.00b	48.00b	48.00b	48.10b
100	48.90	48.90	48.90	48.90	0.4	48.40b	48.40b	48.40b	48.40b
200	48.60	48.60	48.60	48.60	0.8	49.00a	49.00a	49.00a	49.00a
F-test	1.72 ^{ns}	1.72 ^{ns}	1.72 ^{ns}	1.72 ^{ns}	F-test	6.33 ^{**}	6.33 ^{**}	6.33 ^{**}	6.33 ^{**}
C.V.(%)	1.69	1.69	1.69	1.69	C.V.(%)	1.34	1.34	1.34	1.34

****** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

3.2 ความกว้างทรงพุ่ม

ดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยคงที่ตั้งแต่วันที่ 3 จนถึงวันที่ 9 โดยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 24.70 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 0 และ 50 ppm เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยคงที่ตั้งแต่วันที่ 3 จนถึงวันที่ 9 โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 22.40 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.4 0.8 และ 0.2 mM เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต ^{1/}				
ความเข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความเข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	24.40	24.40	24.40	24.40	0	22.40a	22.40a	22.40a	22.40a
50	24.10	24.10	24.10	24.10	0.2	20.80b	20.80b	20.80b	20.80b
100	24.60	24.60	24.60	24.60	0.4	22.60a	22.60a	22.60a	22.60a
200	24.70	24.70	24.70	24.70	0.8	21.40b	21.40b	21.40b	21.40b
F-test	1.16 ^{ns}	1.16 ^{ns}	1.16 ^{ns}	1.16 ^{ns}	F-test	6.06 ^{**}	6.06 ^{**}	6.06 ^{**}	6.06 ^{**}
C.V.(%)	3.18	3.18	3.18	3.18	C.V.(%)	5.00	5.00	5.00	5.00

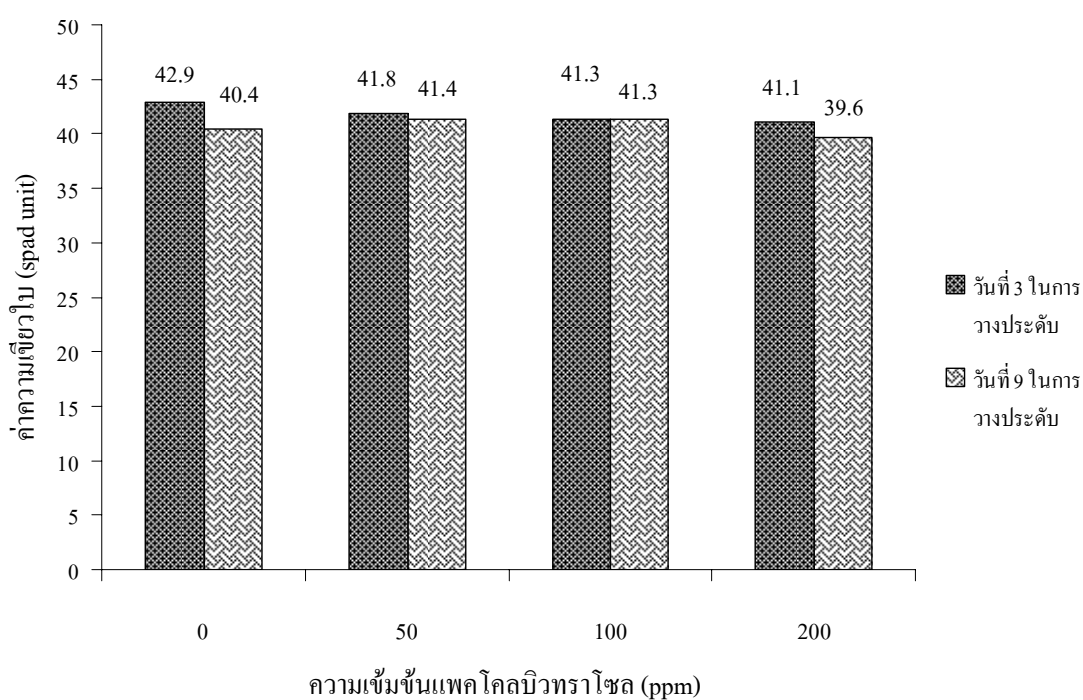
****** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

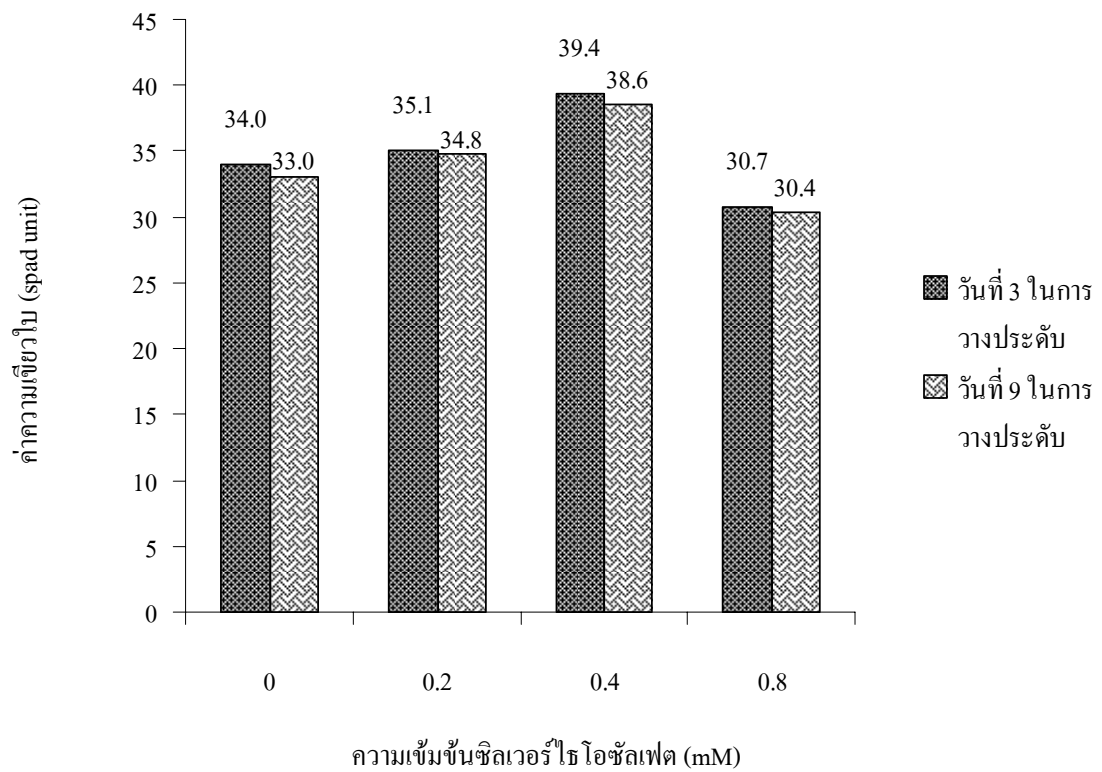
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

3.3 ค่าความเขียวใบ

ดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ค่าความเขียวใบทุกความเข้มข้นในวันที่ 3 สูงกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย โดยที่วันที่ 3 ค่าความเขียวใบที่ความเข้มข้น 0 ppm มีค่าความเขียวใบสูงที่สุด เท่ากับ 42.9 spad unit รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm ตามลำดับ (ภาพที่ 10) ส่วนดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ค่าความเขียวใบทุกความเข้มข้นในวันที่ 3 มีค่าใกล้เคียงกับวันที่ 9 โดยที่วันที่ 3 ค่าความเขียวใบที่ความเข้มข้น 0.4 mM มีค่าความเขียวใบสูงที่สุด เท่ากับ 39.4 spad unit รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0 และ 0.8 mM ตามลำดับ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 10 ค่าความเขียวใบของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 11 ค่าความเขียวใบของดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์โซอิลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

3.4 การเสื่อมสภาพดอก

ดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกเมื่อวางประดับได้ 5 วัน โดยที่ความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 13.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 200 0 และ 50 ppm เมื่อวางประดับได้ 9 วัน ที่ความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 91.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 0 และ 50 ppm เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 3 5 7 และ 9 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไอซัลเฟต เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 5 โดยที่ความเข้มข้น 0.2 0.8 และ 0 mM ตามลำดับ เกิดการเสื่อมสภาพดอกก่อนโดยที่ความเข้มข้น 0.4 mM ยังไม่เกิดการเสื่อมสภาพดอก และเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวางประดับได้ 7 วันที่ความเข้มข้น 0 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 97.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.4 0.8 และ 0.2 mM และเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า วันที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และเมื่อวางประดับได้ 9 วันที่ความเข้มข้น 0 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 97.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า วันที่ 9 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์-ไธโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ^{1/}				
ความเข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความเข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	0.00	7.50	37.50	77.00	0	0.00	1.43	97.14a	97.14a
50	0.00	2.50	10.00	67.00	0.2	0.00	7.33	69.89b	81.98b
100	0.00	13.33	28.33	87.67	0.4	0.00	0.00	81.18ab	81.18b
200	0.00	9.50	16.00	91.43	0.8	0.00	2.00	70.46b	81.11b
F-test	0 ^{ns}	0.82 ^{ns}	1.21 ^{ns}	1.02 ^{ns}	F-test	0 ^{ns}	1.36 ^{ns}	4.71 ^{**}	2.36 [*]
C.V.(%)	0	192.30	154.41	34.74	C.V.(%)	0	322.89	23.33	18.97

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

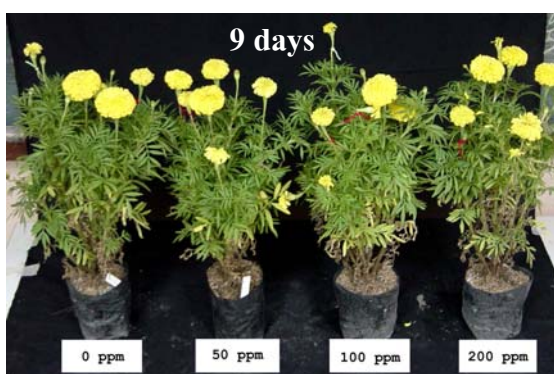
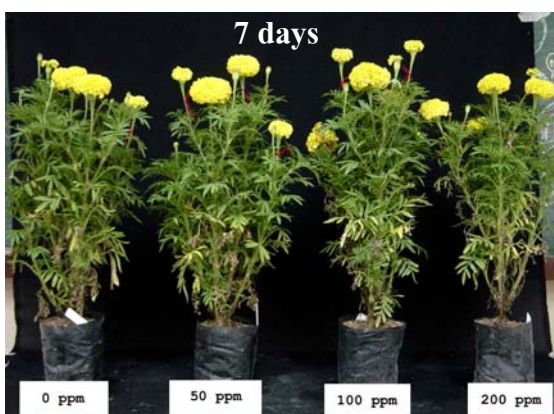
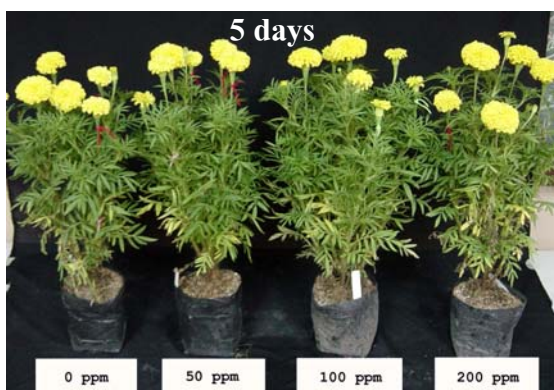
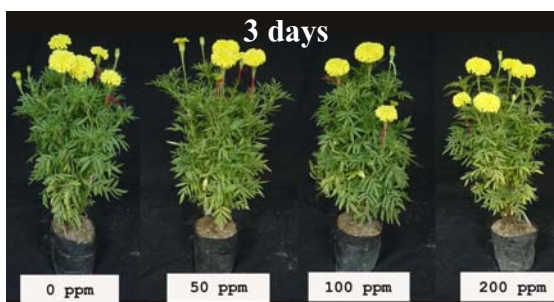
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

3.5 อายุการวางประดับ

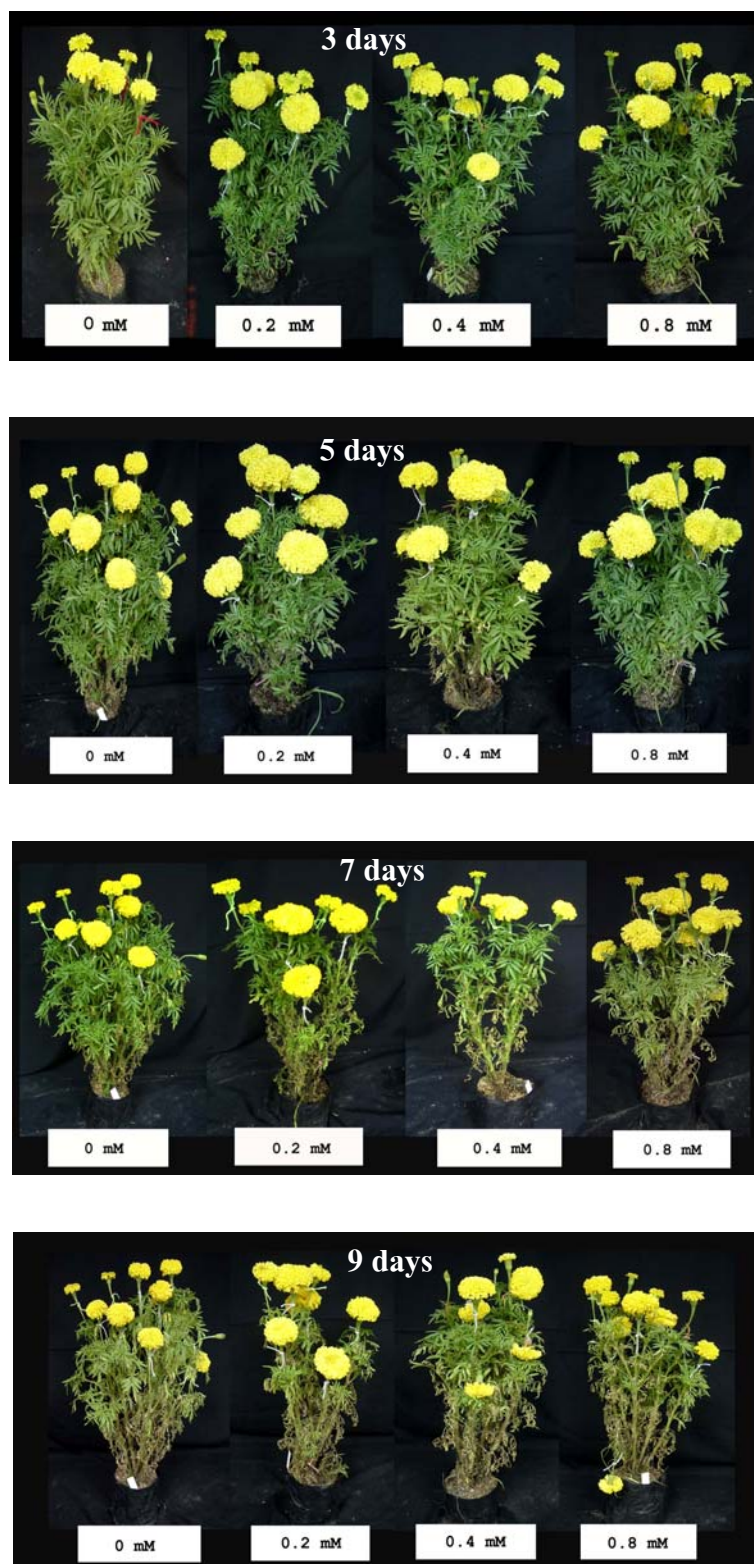
ดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลทุกความเข้มข้น มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 7 วัน ส่วนดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.4 และ 0.8 mM มีอายุการวางประดับสูงที่สุดเท่ากัน คือ 7 วัน และรองลงมาที่ความเข้มข้น 0 และ 0.2 mM มีอายุการวางประดับ คือ 5 วัน (ตารางที่ 15) โดยจะพิจารณาจากการให้คะแนนความสวยงาม (ตารางผนวกที่ 5 และ 6) และภาพแสดงการเปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของดาวเรืองในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต (ภาพที่ 12 และ 13)

ตารางที่ 15 อายุการวางประดับของดาวเรือง

แพคโคลบิวทราโซล	อายุการวางประดับ (วัน)	ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต	อายุการวางประดับ (วัน)
0 ppm	7	0 mM	5
50 ppm	7	0.2 mM	5
100 ppm	7	0.4 mM	7
200 ppm	7	0.8 mM	7



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของดาวเรืองในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิว-
 ทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของดาวเรืองในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไอโซซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

4. บานขึ้นหนู

4.1 ความสูงต้น

บานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่ตั้งแต่วันที่ 3 จนถึงวันที่ 9 โดยที่ความเข้มข้น 0 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 25.10 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบานขึ้นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต เมื่อวางประดับได้ 5 วันมีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 3 เมื่อวางประดับได้ 7 วัน มีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากวันที่ 5 โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.80 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.8 และ 0.4 mM ตามลำดับ และวันที่ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{L/}					ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต ^{L/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	25.10	25.10	25.10	25.10	0	18.80	18.80	20.80	20.80
50	24.60	24.60	24.60	24.60	0.2	18.70	18.70	20.30	20.30
100	24.10	24.10	24.10	24.10	0.4	18.20	18.20	20.20	20.20
200	24.00	24.00	24.00	24.00	0.8	18.50	18.50	20.30	20.30
F-test	1.02 ^{ns}	1.02 ^{ns}	1.02 ^{ns}	1.02 ^{ns}	F-test	0.85 ^{ns}	0.85 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.90 ^{ns}
C.V.(%)	6.47	6.47	6.47	6.47	C.V.(%)	4.90	4.90	4.43	4.43

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{L/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

4.2 ความกว้างทรงพุ่ม

บานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในวันที่ 5 เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 24.30 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 50 และ 0 ppm ตามลำดับ เมื่อวางประดับได้ 7 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 9 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบานขึ้นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยคงที่ในวันที่ 3 และ 5 เมื่อวางประดับได้ 7 ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 5 และเมื่อวางประดับได้ 9 วันความกว้างทรงพุ่มต้นเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	23.70	23.90	23.90	23.90	0	19.30a	19.30a	20.20ab	20.20ab
50	23.60	24.00	24.00	24.00	0.2	17.60b	17.60b	19.60bc	19.60bc
100	24.10	24.20	24.30	24.30	0.4	19.10a	19.10a	20.40a	20.40a
200	23.70	24.30	24.30	24.30	0.8	17.60b	17.60b	19.40c	19.40c
F-test	0.17 ^{ns}	0.16 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	F-test	7.07 ^{**}	7.07 ^{**}	3.29 ^{**}	3.29 ^{**}
C.V.(%)	7.20	6.05	6.07	6.07	C.V.(%)	5.99	5.99	4.17	4.17

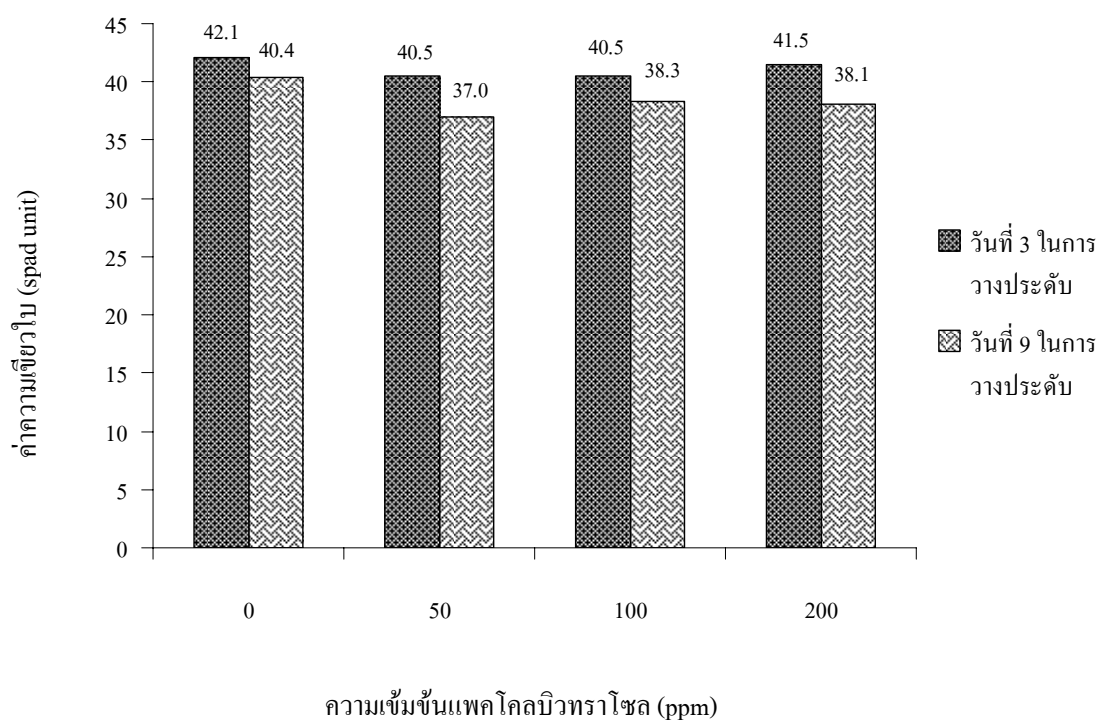
** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

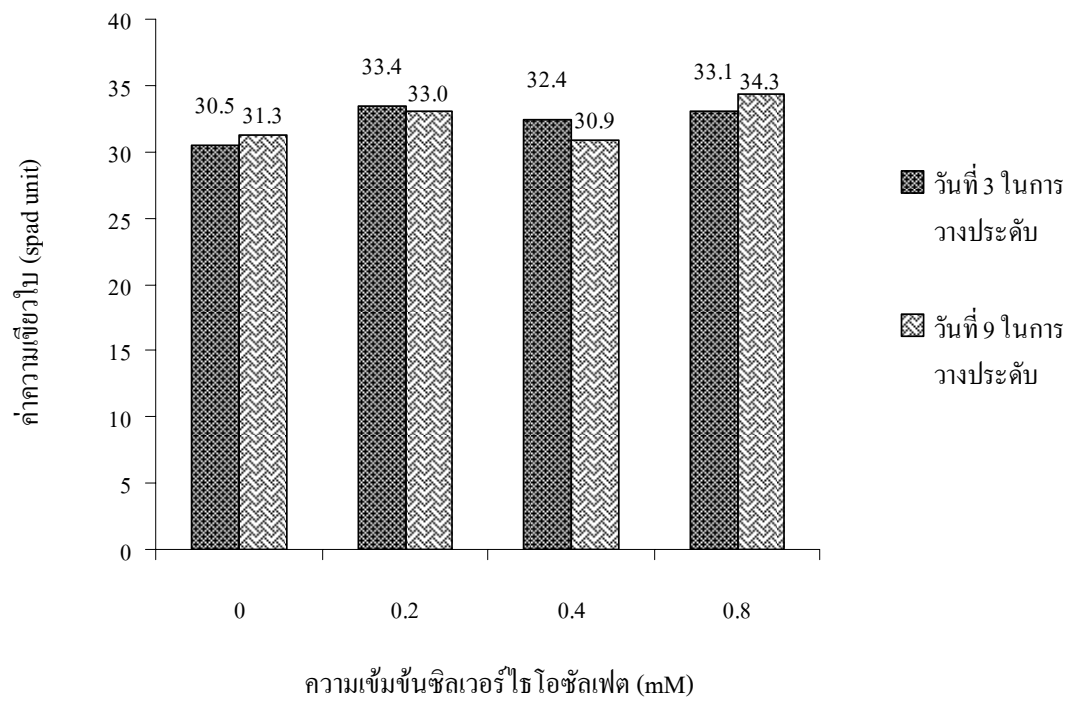
^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

4.3 ค่าความเขียวใบ

บานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ค่าความเขียวใบทุกความเข้มข้นในวันที่ 3 สูงกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย โดยที่วันที่ 3 ค่าความเขียวใบที่ความเข้มข้น 0 ppm มีค่าความเขียวใบสูงที่สุด เท่ากับ 42.1 spad unit รองลงมาที่ความเข้มข้น 200 50 และ 100 ppm ตามลำดับ (ภาพที่ 14) ส่วนบานขึ้นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไอโซซัลเฟต มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ที่ความเข้มข้น 0 และ 0.8 mM มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 น้อยกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย ส่วนที่ความเข้มข้น 0.2 และ 0.4 mM มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 มากกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 14 ค่าความเขียวใบของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 15 ค่าความเงียวใบของบานชื่นหนูที่ได้รับซัลเวอรีไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

4.4 การเสื่อมสภาพดอก

บานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลเริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกเมื่อวางประดับได้ 5 วัน โดยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 14.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 50 และ 0 ppm ตามลำดับ และเกิดการเสื่อมสภาพดอกเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 และ 9 แต่เมื่อวางประดับได้ 9 วัน ที่ความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 59.21% รองลงมาที่ความเข้มข้น 200 50 และ 0 ppm เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 3 5 7 และ 9 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนบานขึ้นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไอซัลเฟต เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 5 โดยที่ความเข้มข้น 0.8 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 8.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.4 0.2 และ 0 mM ตามลำดับ และเกิดการเสื่อมสภาพดอกเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 และ 9 แต่เมื่อวางประดับได้ 9 วัน ที่ความเข้มข้น 0.4 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 93.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.8 และ 0 mM เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 5 7 และ 9 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของบานชื่นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ
ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	0.00	0.00	17.77	43.09	0	0.00	0.19b	2.97b	34.52c
50	0.00	2.91	18.83	43.33	0.2	0.00	0.33b	3.40b	83.56ab
100	0.00	7.65	30.06	59.21	0.4	0.00	2.42b	4.55b	93.01a
200	0.00	14.60	25.86	48.19	0.8	0.00	8.67a	19.60a	74.83b
F-test	0 ^{ns}	1.63 ^{ns}	0.82 ^{ns}	0.78 ^{ns}	F-test	0 ^{ns}	5.45 ^{**}	9.18 ^{**}	46.59 ^{**}
C.V.(%)	0	250.83	88.20	55.86	C.V.(%)	0	185.46	109.55	16.68

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

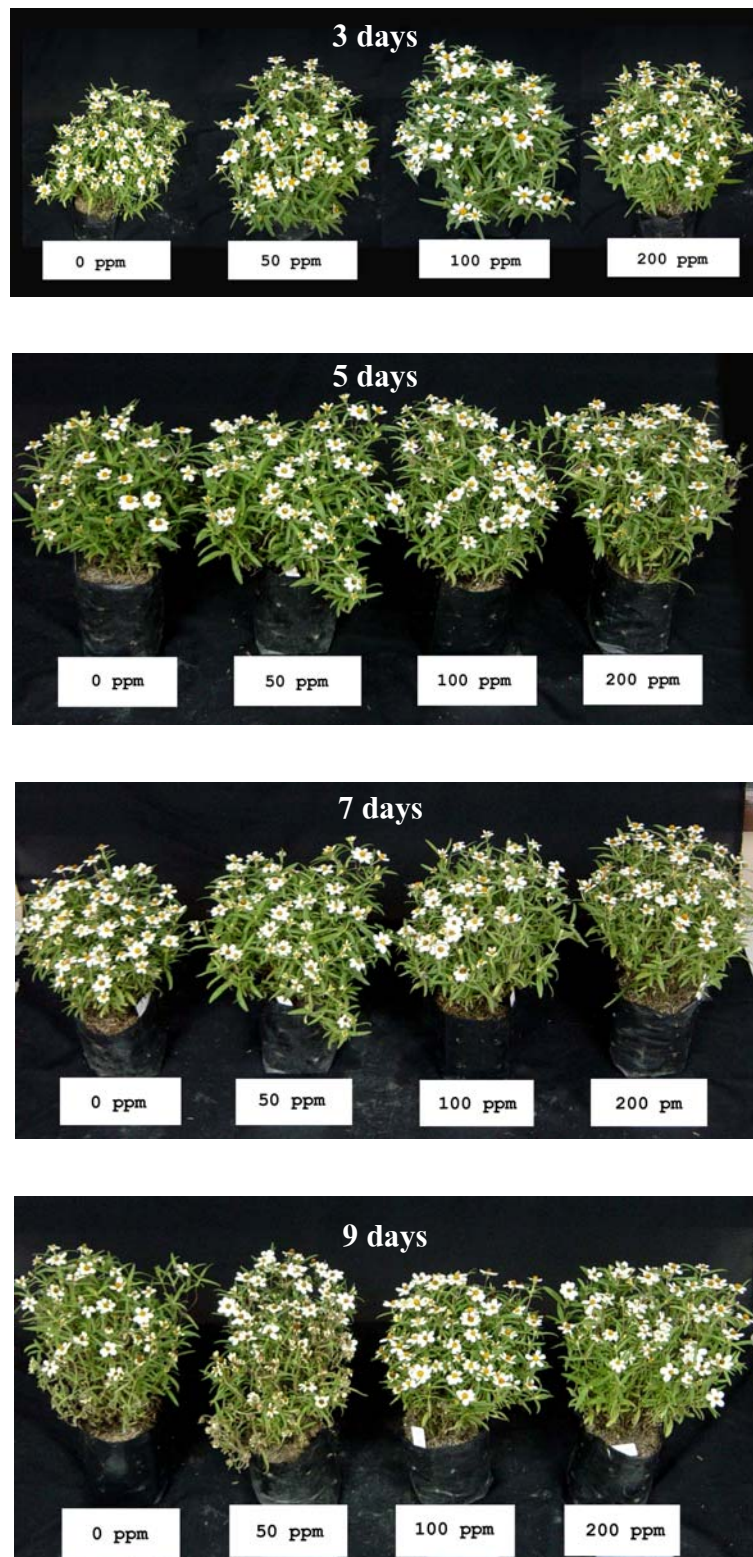
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

4.5 อายุการวางประดับ

บานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 ppm มีอายุการวางประดับที่สูงที่สุดเท่ากัน คือ 11 วัน และรองลงมาที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 9 วัน ส่วนบานขึ้นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 mM มีอายุการวางประดับที่สูงที่สุดเท่ากัน คือ 9 วัน และรองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 7 วัน (ตารางที่ 19) โดยจะพิจารณาจากการให้คะแนนความสวยงาม (ตารางผนวกที่ 7 และ 8) และภาพแสดงการเปรียบเทียบสภาพต้นบานขึ้นหนูในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทรา-โซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต (ภาพที่ 16 และ 17)

ตารางที่ 19 อายุการวางประดับของบานขึ้นหนู

แพคโคลบิวทราโซล	อายุการวางประดับ (วัน)	ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต	อายุการวางประดับ (วัน)
0 ppm	11	0 mM	9
50 ppm	9	0.2 mM	7
100 ppm	9	0.4 mM	7
200 ppm	9	0.8 mM	7



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของบานชื่นหนูในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิว-
 ทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของบานชื่นหนูในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์-ไอโซลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

5. แผลงพวย

5.1 ความสูงต้น

แผลงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 3 และมีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 7 และ 9 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความสูงต้นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนแผลงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต เมื่อวางประดับได้ 5 วัน ที่ความเข้มข้น 0.8 mM มีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากวันที่ 3 เพียงเล็กน้อย โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 20.30 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.8 0.2 และ 0.4 mM ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยในวันที่ 3 และ 5 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อวางประดับได้ 7 วัน มีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันที่ 5 และเมื่อวางประดับได้ 9 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยคงที่เท่ากับวันที่ 7 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยในวันที่ 7 และ 9 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์-ไธโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	21.60	21.80	22.10	22.10	0	20.30a	20.30a	22.30	22.30
50	21.10	21.30	21.50	21.50	0.2	19.40ab	19.40ab	21.50	21.50
100	21.20	21.30	21.60	21.60	0.4	19.00b	19.00b	21.60	21.60
200	21.60	21.80	21.90	22.00	0.8	20.00ab	20.10a	21.40	21.40
F-test	0.63 ^{ns}	0.96 ^{ns}	1.02 ^{ns}	1.21 ^{ns}	F-test	3.04 ^{**}	3.19 ^{**}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}
C.V.(%)	4.89	4.34	3.96	3.89	C.V.(%)	5.39	5.44	4.44	4.44

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

5.2 ความกว้างทรงพุ่ม

แพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในวันที่ 5 เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 20.10 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0 50 และ 100 ppm ตามลำดับ และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยคงที่ตั้งแต่วันที่ 5 ถึงวันที่ 9 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มในวันที่ 3 5 7 และ 9 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยในวันที่ 5 คงที่เท่ากับวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 24.00 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.8 และ 0.4 mM เมื่อวางประดับได้ 7 วัน มีความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และเมื่อวางประดับได้ 9 วันความกว้างทรงพุ่มมีค่าคงที่เท่ากับวันที่ 7 โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 25.30 เซนติเมตร รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ
ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

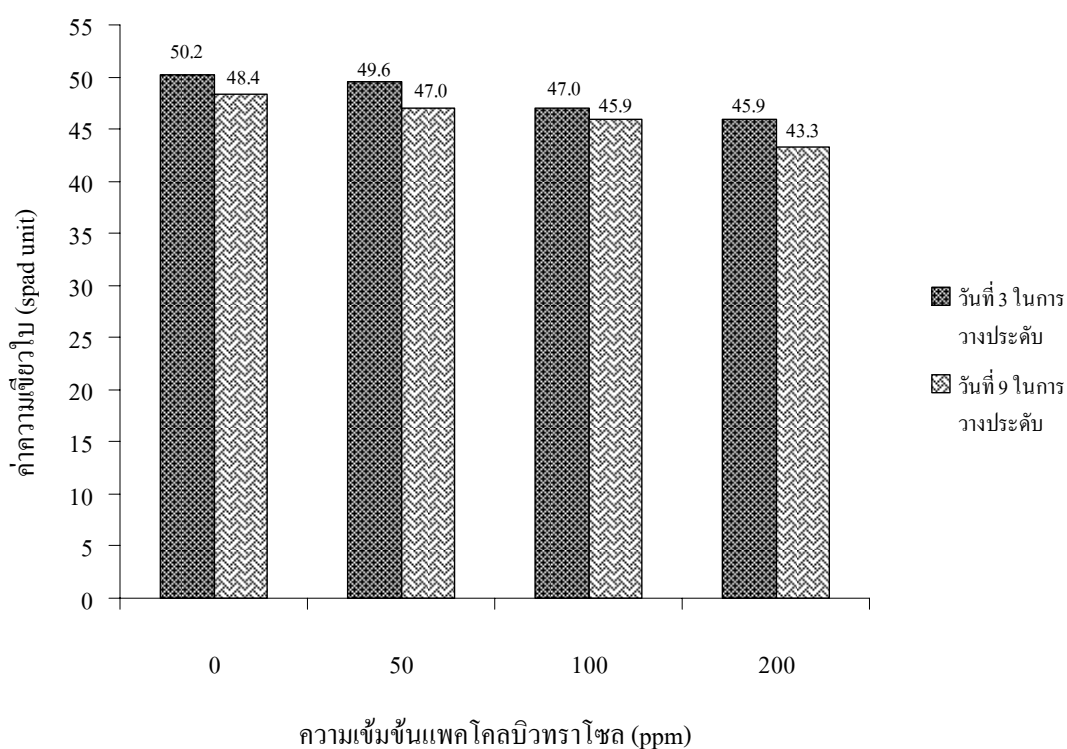
แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	19.50ab	19.70ab	19.70ab	19.70ab	0	24.00a	24.00a	25.30a	25.30a
50	19.00b	19.30b	19.30b	19.30b	0.2	21.30b	21.30b	23.30b	23.30b
100	18.70b	19.00b	19.00b	19.00b	0.4	19.60c	19.60c	22.20c	22.20c
200	20.10a	20.40a	20.40a	20.40a	0.8	20.00c	20.00c	22.00c	22.00c
F-test	3.61**	3.25**	3.25**	3.25**	F-test	33.45**	33.45**	18.79**	18.79**
C.V.(%)	5.28	5.42	5.42	5.42	C.V.(%)	5.12	5.12	4.75	4.75

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

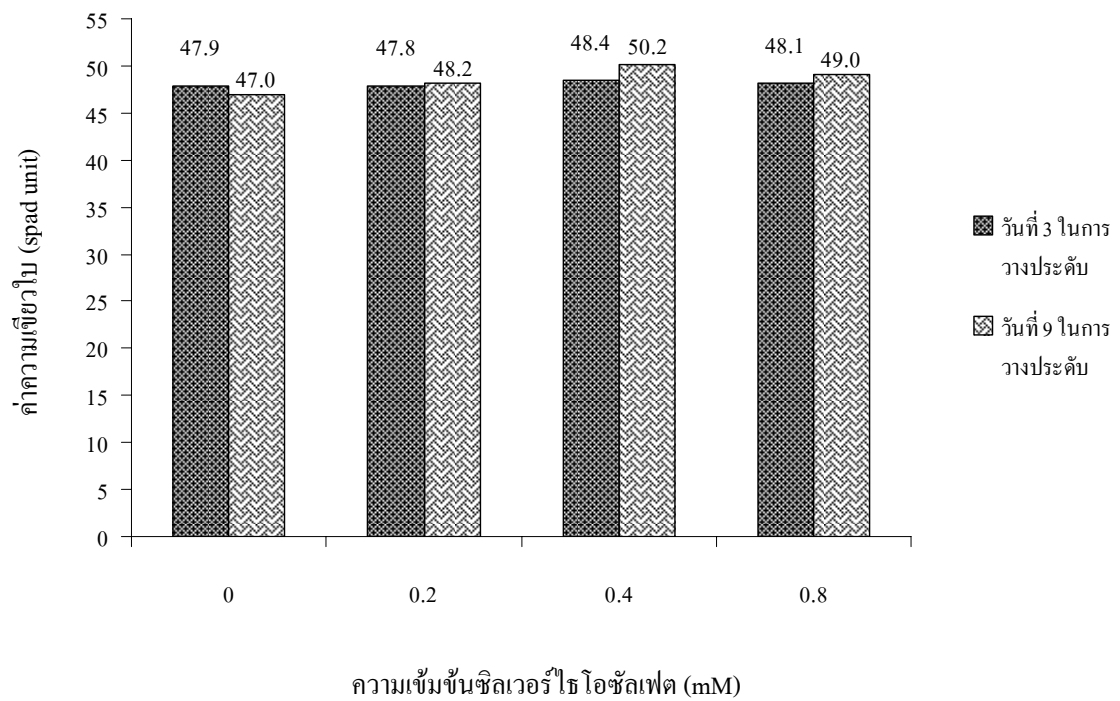
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซนต์

5.3 ค่าความเขียวใบ

แพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 พบว่า ค่าความเขียวใบทุกความเข้มข้นในวันที่ 3 สูงกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย โดยที่วันที่ 3 ค่าความเขียวใบที่ความเข้มข้น 0 ppm มีค่าความเขียวใบสูงที่สุด เท่ากับ 50.2 spad unit รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm ตามลำดับ (ภาพที่ 18) ส่วนแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต พบว่า ที่ความเข้มข้น 0 mM มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 มากกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย ส่วนที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM มีค่าความเขียวใบในวันที่ 3 น้อยกว่าวันที่ 9 เพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 18 ค่าความเขียวใบของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 19 ค่าความเขียวใบของแพงพวยที่ได้รับซาลิไซลิกแอซิดที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

5.4 การเสื่อมสภาพดอก

แพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลเริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกเมื่อวางประดับได้ 5 วัน โดยที่ความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 35.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 50 และ 0 ppm ตามลำดับ และเกิดการเสื่อมสภาพดอกเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 และ 9 แต่เมื่อวางประดับได้ 9 วันทุกความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 3 5 7 และ 9 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไอซัลเฟต เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพดอกในวันที่ 3 โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงสุด เท่ากับ 20.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่ความเข้มข้น 0.8 0.4 และ 0.2 mM ตามลำดับ โดยที่ความเข้มข้น 0 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกสูงกว่าทุกความเข้มข้นและเกิดการเสื่อมสภาพดอกเพิ่มขึ้นในวันที่ 5 7 และ 9 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า ในวันที่ 3 และ 5 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ วันที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติและวันที่ 9 มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและ
ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟตที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน

แพคโคลบิวทราโซล ^{1/}					ซิลเวอร์ไนโอซัลเฟต ^{1/}				
ความ เข้มข้น (ppm)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน	ความ เข้มข้น (mM)	3 วัน	5 วัน	7 วัน	9 วัน
0	0.00	15.40	49.12	100.00	0	20.94a	40.79a	78.36	96.57a
50	0.00	24.98	57.65	100.00	0.2	4.94b	25.94b	60.83	70.19b
100	0.00	30.46	58.80	100.00	0.4	7.69b	31.62ab	61.33	91.48a
200	0.00	35.25	73.39	100.00	0.8	14.31ab	40.59a	69.31	92.96a
F-test	0 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0 ^{ns}	F-test	4.97 [*]	2.44 [*]	1.90 ^{ns}	8.50 ^{**}
C.V.(%)	0	105.56	53.63	0	C.V.(%)	83.55	42.06	27.69	14.73

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

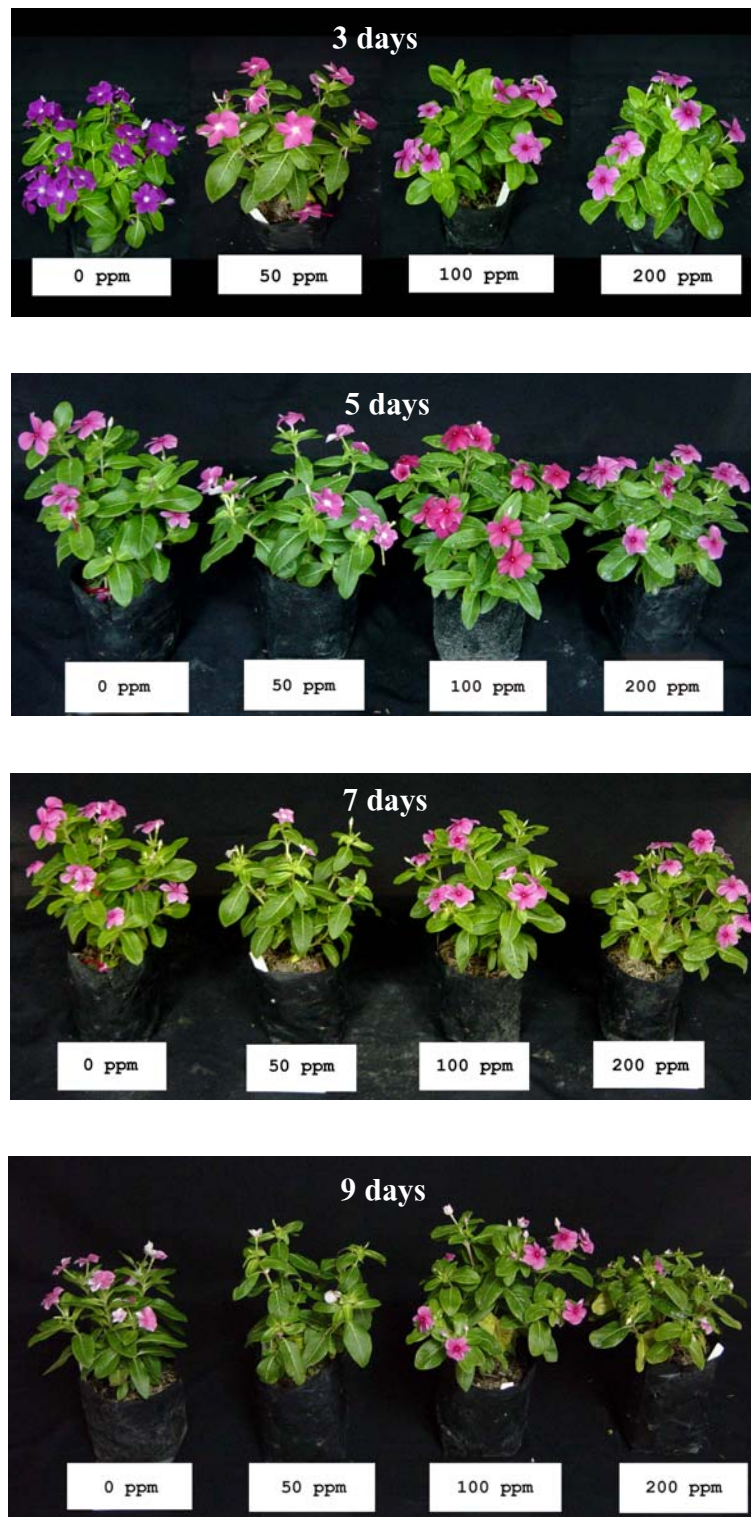
^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ
ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

5.5 อายุการวางประดับ

แพลงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 ppm มีอายุการวางประดับสูงสุด คือ 7 วัน และรองลงมาที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm มีอายุการวางประดับเท่ากัน คือ 5 วัน ส่วนแพลงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.2 0.4 และ 0.8 mM มีอายุการวางประดับสูงสุดเท่ากัน คือ 7 วัน และรองลงมาที่ความเข้มข้น 0 mM มีอายุการวางประดับ 5 วัน (ตารางที่ 23) โดยจะพิจารณาจากการให้คะแนนความสวยงาม (ตารางผนวกที่ 9 และ 10) และภาพแสดงการเปรียบเทียบสภาพต้นแพลงพวยในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต (ภาพที่ 20 และ 21)

ตารางที่ 23 อายุการวางประดับของแพลงพวย

แพคโคลบิวทราโซล	อายุการวางประดับ (วัน)	ซิลเวอร์ไรโอซัลเฟต	อายุการวางประดับ (วัน)
0 ppm	7	0 mM	5
50 ppm	5	0.2 mM	7
100 ppm	5	0.4 mM	7
200 ppm	5	0.8 mM	7



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของแพงพวยกระถางในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับ
แพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm



ภาพที่ 21 เปรียบเทียบสภาพต้นและดอกของแพงพวยในวันที่ 3 5 7 และ 9 ที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอ-ซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

วิจารณ์

ผลของสารแพคโคลบิวทราโซล และซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับของไม้ดอกกระถางทั้ง 5 ชนิดที่วางประดับในห้องปิด ที่ได้รับแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ความเข้มแสง $0.5-2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 8 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง $65 \pm 2 \%$ พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยของกระถางทองต้น ผีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลมีความสูงต้นเพิ่มขึ้นเมื่อวางประดับได้ 5 วัน ซึ่งแพคโคลบิวทราโซลมีคุณสมบัติชะลอการแบ่งเซลล์และชะลอการยืดยาวของเซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อเจริญได้ปลายยอด (Sterett, 1985) แต่ในการทดลองมีความสูงต้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เนื่องจากการให้แพคโคลบิวทราโซลในระยะที่พืชเจริญเติบโตเต็มที่ โดยการฉีดพ่นในระยะเวลาอันสั้น กระบวนการที่แพคโคลบิวทราโซลจะเข้าทำปฏิกิริยาในต้นพืชต้องใช้เวลาานาน จึงไม่ส่งผลทำให้ความสูงลดลง การที่พืชมีความสูงต้นเพิ่มขึ้นเนื่องจากพืชตอบสนองต่อทิศทางของปัจจัยภายนอกที่มากระตุ้น ซึ่งในการทดลองนี้คือ แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ในการสังเคราะห์แสง เพราะไม้ดอกกระถางที่ใช้ในการทดลองเป็นไม้ดอกที่ชอบแสงแดดจัดในการเจริญเติบโต เมื่อนำมาวางในสถานที่ที่มีแสงไม่เพียงพอต่อการสังเคราะห์แสง พืชต้องมีการปรับตัวให้สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ โดยการที่พืชเคลื่อนไหวเข้าหาปัจจัยกระตุ้น (positive tropism) นั้น เป็นการกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวของพืชโดยปัจจัยภายนอก (พูนพิภพ, 2549) ส่วนความสูงต้นเฉลี่ยของไม้ดอกกระถางทั้ง 5 ชนิดที่ได้รับซิลเวอร์ไอโอซัลเฟตมีการเปลี่ยนแปลงความสูงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับแพคโคลบิวทราโซล ซึ่งคุณสมบัติของซิลเวอร์ไอโอซัลเฟต ไม่มีผลต่อการเพิ่มหรือลดความสูงต้น

ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยของไม้ดอกกระถางทั้ง 5 ชนิด มีความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเมื่อวางประดับได้ 5 วัน เช่นเดียวกับความสูงต้นเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น สาเหตุน่าจะเป็นดังที่พูนพิภพ (2549) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงความกว้างทรงพุ่มที่เกิดขึ้นเป็นการปรับตัวของพืชให้ทรงพุ่มมีพื้นที่ใบมีโอกาสรับแสงได้อย่างเต็มที่ มีพืชหลายชนิดที่เจริญเติบโตอยู่ภายใต้เรือนพุ่มของพืชอื่น และได้รับแสงไม่เพียงพอ พืชจะปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแสงทั้งในระดับเซลล์ ใบ และต้นพืช โดยมีกลไกพิเศษที่ใช้ประโยชน์จากแสงที่อยู่น้อยอย่างมีประสิทธิภาพสูง ทำให้อยู่รอดได้ แต่ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้นในการทดลอง ไม่ได้ยืดยาวเข้าหาแสงและทรงพุ่มไม่กว้างมากจนเสียสมดุลกับภาชนะปลูก จึงทำให้ยังเหมาะสมกับการใช้งานในการจัดนิทรรศการภายในอาคารได้

ค่าความเขียวใบที่วัดได้จาก Chlorophyll meter (SPAD) เป็นการประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์ซึ่งค่าที่วัดได้เป็นค่าแปรผันตามคลอโรฟิลล์ที่ปรากฏในใบ (กัญญารัตน์, 2536) จากการทดลองของ Marquard และ Tipton (1987) พบว่า ค่า SPAD ที่อ่านได้จาก Chlorophyll meter มีความสัมพันธ์อย่างมากกับปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ได้จากการการสกัดในพืชแต่ละชนิด จากการทดลองวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในวันที่ 3 เปรียบเทียบกับวันที่ 9 ในการวางประดับ พบว่า กระจุมทองต้น ฝีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย ที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลและที่ได้รับซิลเวอร์ไฮโอซัลเฟต มีปริมาณคลอโรฟิลล์ในวันที่ 3 สูงกว่าวันที่ 9 ในการวางประดับเพียงเล็กน้อย เนื่องจากพืชอยู่ในสภาพที่มีแสงที่จำกัด ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงตามไปด้วย ซึ่งจากการศึกษาบานชื่นหนูที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราโซล มีใบที่มีสีเขียวขึ้น (เบญญา, 2545) แต่จากการทดลองปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงเมื่อได้รับสารแพคโคลบิวทราโซล อาจเนื่องจากระบวนการร่วงของใบที่กำลังจะเกิดขึ้น เป็นระยะที่พืชจะเข้าสู่ระยะเสื่อม (senescence) ซึ่งการเกิดกระบวนการหลุดร่วงอาจเนื่องมาจากพืชอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเช่น การขาดแสง อากาศร้อนหรือหนาวจัด การขาดน้ำ สารพิษ หรือพืชได้รับความเค็มแสงน้อยเพียง $0.5-2.0 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ โดยทั่วไปแล้วพืชจะมีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดประมาณ $40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (Salisbury and Ross, 1989) ทั้งนี้ปริมาณคลอโรฟิลล์ที่แตกต่างกันในแต่ละชนิดพืช จะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นพืชด้วย พืชที่มีความสามารถในการสังเคราะห์แสงสูง ก็จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากตามไปด้วย (กัญญารัตน์, 2536)

การเสื่อมสภาพดอกของกระจุมทองต้น ฝีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของกระจุมทองต้น และฝีเสื้อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า แพคโคลบิวทราโซลไม่มีผลต่อการเสื่อมสภาพดอกดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวย พืชต่างชนิดกันย่อมมีการตอบสนองต่อแพคโคลบิวทราโซลต่างกัน ทั้งนี้อาหารที่สะสมภายในดอกเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ดอกร่วงเร็วหรือช้าได้ หากมีอาหารสะสมอยู่มากดอกจะอยู่ได้นานขึ้น (จรัส, 2549) ซึ่งการสร้างอาหารของพืชมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์และการสังเคราะห์แสง เมื่อพืชมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากจะมีการสังเคราะห์แสงสูง ทำให้มีการสร้างอาหารในต้นพืชมากขึ้น (กัญญารัตน์, 2536) จากการทดลองพบว่าไม่ดอกกระถางได้รับความเข้มแสงน้อย และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วัดได้มีค่าลดลง ส่งผลให้การสร้างอาหารลดลงจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพดอกได้ ปัจจัยดังกล่าวมานี้อาจทำให้เกิดความเครียดแก่ต้นพืชส่งผลให้เกิดการหลุดร่วงของดอกได้เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ส่วน

การเสื่อมสภาพดอกของกระดุมทองต้น ผีเสื้อ ดาวเรือง บานชื่นหนู และแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต พบว่า ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตสามารถยับยั้งการหลุดร่วงของไม้ดอกกระถางทั้ง 5 ชนิด แตกต่างกัน ขึ้นอยู่การสร้างเอทิลีนและความทนต่อความเสียหายจากเอทิลีนที่แตกต่างกันของดอกไม้แต่ละชนิด Borochoy และ Woodson (1989) ได้แบ่งดอกไม้ตามลักษณะการสร้างเอทิลีนเป็น climacteric และ non - climacteric ลักษณะของ climacteric คือ ระยะแรกจะผลิตเอทิลีนในอัตราต่ำ (ดอกเริ่มบาน) ระยะที่ 2 การผลิตเอทิลีนจะสูงสุด (ดอกบาน) ระยะที่ 3 การผลิตเอทิลีนจะลดลง (ดอกโรย) โดยระยะที่ 2 (ระยะดอกบาน) เป็นระยะที่สามารถยืดอายุของดอกไม้ให้มีการบานได้นานขึ้น ในช่วงนี้ (ช.ณิภูศิริ, 2545) ลักษณะดอกไม้เช่นนี้สอดคล้องกับผีเสื้อ ดาวเรือง และแพงพวย ซึ่งซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตสามารถชะลอการเสื่อมสภาพได้ดังที่พบว่า ผีเสื้อที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.4 mM ดาวเรือง และแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.2 mM มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกน้อยกว่าทุกความเข้มข้น สำหรับดอกไม้ในกลุ่มที่เป็น non - climacteric เป็นดอกไม้ที่ไม่มีการสร้างเอทิลีนนั้น เอทิลีนจึงไม่มีผลทำให้เกิดดอกเสื่อมสภาพ (ช.ณิภูศิริ, 2545) จากการศึกษาของ Abeles *et al* (1992) ที่ศึกษาไม้ดอก 93 พันธุ์ จาก 22 วงศ์ พบว่า ไม้ดอกไม้ที่ตอบสนองต่อเอทิลีนภายนอก ได้แก่ วงศ์ Compositae, Iridaceae, Liliaceae และ Umbelliferae ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองนี้ที่พบว่า กระดุมทองต้น และบานชื่นหนู ซึ่งอยู่ในวงศ์ Compositae ที่ไม่ได้รับสารซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกความเข้มข้น และเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพดอกของไม้ดอกกระถางทั้ง 2 ชนิด จึงไม่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในวันที่ 5 และ 7 อย่างไรก็ดีแม้ว่าดาวเรืองเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Compositae แต่ผลการทดลองพบว่า ดาวเรืองเกิดการเสื่อมสภาพของดอกขึ้น อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมในการวางประดับ ประกอบกับการที่ดาวเรืองมีกลีบดอกบางและขนาดใหญ่ ทำให้ดอกมีการหายใจสูง เป็นตัวเร่งในการเสื่อมสภาพดอกได้

สรุปเปรียบเทียบอายุการวางประดับเมื่อใช้แพคโคลบิวทราโซลกับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบอายุการวางระดับเมื่อใช้แพคโคลบิวทราโซลกับเมื่อใช้ซิลเวอร์โรโอซัลเฟต

ชนิดพืช	แพคโคลบิวทราโซล		ซิลเวอร์โรโอซัลเฟต	
	ความเข้มข้น (ppm)	อายุการวาง ระดับ (วัน)	ความเข้มข้น (mM)	อายุการวาง ระดับ (วัน)
กระดุมทองคัน	0	13	0	13
ฝั่เสื่อ	50	9	0.4	11
ดาวเรือง	50	7	0.4	7
บานชื่นหนู	0	11	0	9
แพงพวย	0	7	0.2	7

จะเห็นได้ว่า สารแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์โรโอซัลเฟต ไม่มีผลต่ออายุการวางระดับของกระดุมทองคัน และบานชื่นหนู ส่วนฝั่เสื่อที่ได้รับซิลเวอร์โรโอซัลเฟตมีอายุการวางระดับได้นานกว่าที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซล สำหรับดาวเรืองและแพงพวยนั้น สารทั้งสองให้ผลต่อการยืดอายุการวางระดับไม่ต่างกัน จึงแนะนำให้ใช้สารซิลเวอร์โรโอซัลเฟต เนื่องจากคุณสมบัติของซิลเวอร์โรโอซัลเฟตมีผลโดยตรงกับดอกมากกว่าแพคโคลบิวทราโซล

การที่พืชแต่ละชนิดตอบสนองต่อระดับความเข้มข้นของสารแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์โรโอซัลเฟตแตกต่างกัน จึงควรทราบระยะเวลาในการจัดงานและอายุการใช้งานจริงของพืชแต่ละชนิด ถ้าอายุการใช้งานของพืชสั้นกว่าระยะเวลาในการจัดงานจึงใช้สารที่เหมาะสมและมีระดับความเข้มข้นที่พืชชนิดนั้นๆ ตอบสนองเพื่อยืดอายุการใช้งานในการวางระดับ ให้เกิดความสวยงามตลอดระยะเวลาในการจัดงาน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของสารแพคโคลบิวทราโซลและซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตต่ออายุการวางประดับภายในอาคารของไม้ดอกกระถาง 5 ชนิด สรุปผลได้ดังนี้

1. กระตุ่มทองคันและบานชื่นหนูสามารถมีอายุการวางประดับภายในอาคารได้ 13 และ 11 วัน โดยไม่ต้องใช้สารทั้งสอง
2. ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.4 mM มีผลทำให้อายุการวางประดับของผีเสื้อ และ ดาวเรือง ยาวนานมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแพคโคลบิวทราโซลและที่ไม่ใช้สาร สามารถยืดอายุการวางประดับของผีเสื้อได้เป็น 11 วัน และยืดอายุการวางประดับของดาวเรืองได้เป็น 7 วัน
3. ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0.2 mM มีผลทำให้อายุการวางประดับของแพงพวย ยาวนานมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแพคโคลบิวทราโซลและที่ไม่ใช้สาร คือ มีอายุการวางประดับได้ 7 วัน

ข้อเสนอแนะ

การใช้ซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตในปัจจุบันพบว่า มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้คุณสมบัติของสารซึ่งมีองค์ประกอบของ AgNO_3 ซึ่งมีความไวต่อแสง หากถูกแสงจะเกิดการเสื่อมสภาพ ทำให้ต้องระมัดระวังที่ใช้สารนี้ แต่มีสารอีกชนิดที่เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่สามารถยับยั้งการหลุดร่วงได้ดีใกล้เคียงกับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟต คือ GA_3 ดังนั้นน่าจะนำ GA_3 มาใช้ในการทดลองต่อไป ซึ่งน่าจะสะดวกกว่า เพราะพบว่าใช้เป็นสารละลายปักแจกันได้ผลดี และอาจฉีดพ่นบนต้นได้ ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการใช้ GA_3 กับไม้ดอกกระถางชนิดต่างๆ เพื่อหาประสิทธิภาพด้านการยับยั้งการหลุดร่วงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กัญญารัตน์ เจียมวรกุลชัย. 2536. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการหายใจ อายุ และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบแก้ว, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กาญจนา บุญเรือง. 2548. สรีรวิทยาและผลของเอทิลีนต่อการหลุดร่วงของกลีบมะลิลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิตรพร ดิ่งเคลือบ. 2542. การสำรวจการจัดสวนภายในอาคาร 3 แห่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการหายใจของพืช. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, นครปฐม.
- ช. ณีฐศิริ สุขสุวรรณ. 2522. การแช่ดอกไม้และใบไม้ในสารละลายเคมีก่อนและในระหว่างการ ปักแจกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ตรึงใจ ลักษมีเลิศ. 2536. ผลการพ่นแพคโคลบิวทราโซลก่อนการเก็บเกี่ยวต่ออายุการใช้งานของ ดอกดาวเรือง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิธิยา รัตนานนท์ และคณะ บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- เบญญา มะโนชัย. 2545. การใช้สารชะลอการเจริญเติบโตในการผลิตบานชื่นหนู (*Zinnia angustifolia* Kunth.) เป็นไม้กระถาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปราโมทย์ ไตรบุญ. 2536. ผลของระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออัตราการ สังเคราะห์แสงของต้นทรงบาดาล. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.**
 หจก.ไคนามิกการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

พูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2549. **ชีววิทยา 2.** บริษัทด้านสุขภาพการพิมพ์จำกัด, กรุงเทพฯ.

พองจันทร์ ธรรมพิทักษ์กร. 2536. **ผลของการสังเคราะห์เอทิลีนและการควบคุมการสร้างเอทิลีน
 ที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มณฑินี ชีราภักย์. 2540. **การยืดอายุการใช้งานของดอกดาวเรืองกระถางด้วยสารเคลือบผิวและ
 จิลเวอร์ไรโอซัลเฟต.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัฐพี พิพัฒน์ธนวงศ์. 2544. **การปรับสภาพดาวเรืองพันธุ์ซอเฟวเรนในแปลงผลิตเพื่อยืดอายุการ
 วางประดับภายในอาคาร.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. **สรีรวิทยาของพืช.** ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สายชล เกตุษา. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้.** สารมวลชน, กรุงเทพฯ.

ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. 2528. **การทดลองใช้แพคโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตใน
 ดาวกระจาย.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอี่ยมพร วิสมหมาย, ศศิยา ศิริพานิช, อลิศรา มีนะกนิษฐ และณัฏฐ พิชกรรม. 2540. **พรรณไม้ใน
 งานภูมิสถาปัตยกรรม.** สมาคมภูมิสถาปนิกประเทศไทย. พิมพ์ดี, กรุงเทพฯ.

อุทธร พงษ์ไสว. 2544. **ไม้ดอกแสนสวย.** สำนักพิมพ์บ้านและสวน หนังสือในเครืออมรินทร์,
 กรุงเทพฯ.

- Abeles, Frederick. 1973. **Ethylene in plant biology**. Academic Press. New York.
- Abeles, F. B., P. W. Morgan and M. E. Saltveit, Jr. 1992. **Ethylene in plant biology**. 2nd ed., Academic Press Inc., San Diego, CA.
- Bangkok International Trade and Exhibition Centre. 2003. **About BITEC Unique Feature**. Available Source: <http://www.bitec.net/aboutbitec/unique.htm>, March 22, 2006.
- Borochoy, A. and W. R. Woodson. 1989. Physiology and biochemistry of flower petal senescence. **Hort. Rev.** 11: 15-43
- Chang, Y. S. and H. C. Chen. 2000. Variability between silver thiosulfate and 1-naphthaleneacetic acid applications in prolonging bract longevity of potted bougainvillea. **Hort. Sci.** 87 (3): 217-224.
- Communications Department. 2006. Event Calender and Site Map. **IMPACT Exhibition Management**. Available Source: http://www.impact.co.th/iec_t.php, March 22, 2006.
- Deneke, C. F., K. B. Evensen and R. Crais. 1990. Regulation of petal abscission in *Pelargonium x domesticum*. **Hort. Sci.** 25 (8): 937-940.
- Dutch Flower Auctions Association. 2006. Product informantion. **House Plant**. <http://www.vbn.nl/en/productinfo/productspecificaties/kamerplanten/index.asp>, June 19, 2006.
- Rice, L. W. and R. P. Rice, Jr. 2003. **Practical Horticulture**. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.

Singh, D. B., N. C. Sunjoy Mehra and S. M. Bensam. 1999. Effect of paclobultrazol on flowering of Chrysanthemum. **J. of Ornamental hort.** New – Series 2: 92 –96.

Sterett, J. P. 1985. Paclobutrazol: a promising growth inhibitor for injection into woody plant. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 110 (1): 4-8.

Van Altvorst, A. C. and A. G. Bovy. 1995. The role of ethylene in the senescence of carnation flower: a review. **Plant Growth Regul.** 16: 43-53.

ภาคผนวก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1. กระดุมทองต้น

กระดุมทองต้นมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Melampodium diraricatum* จัดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Compositae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา กระดุมทองต้นมีลักษณะทั่วไป เป็นไม้ดอกอายุสั้นหรือ 2 ปี พุ่มสูง 15-25 เซนติเมตร ลำต้นมีขนสาบมือ ใบรูปรีแกมไข่ ปลายแหลม ขอบแบน เมล็ดเล็ก สีดำ เป็นมัน เมล็ดมีขนาดใหญ่ 250 เมล็ดต่อกรัม ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด ปลูกโดยกลบเมล็ดบางๆ วางภาชนะเพาะในที่มืดแสง (อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส) เมล็ดจะงอกภายใน 7-10 วัน ย้ายปลูกอายุ 17-20 วัน เวลาเพาะ – ออกดอก 60-70 วัน ปลูกในที่ที่มีแสงแดดเต็มวัน – ครึ่งวัน ปลูกที่โล่งกลางแจ้งในฤดูร้อน ถ้าได้รับแสงแดดจัดโดยตรงตลอดวัน จะทำให้ใบและดอกเหี่ยวได้ง่าย การใช้ประโยชน์กระดุมทอง ใช้เป็นไม้กระถาง ไม้ประดับแปลง และไม้คลุมดิน

2. ฝีเสื้อ

ฝีเสื้อ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Dianthus chinensis* จัดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Caryophyllaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีน ฝีเสื้อมีลักษณะทั่วไปเป็นไม้ดอกอายุสั้นหรือมีอายุถึง 2 ปี พุ่มสูง 15 – 20 เซนติเมตร ต้นแตกกอได้เองโดยไม่ต้องเด็ดยอด ใบรูปแถบเรียวยาว ปลายแหลม ใบสีเขียวเข้มอมเทา ก้านใบสั้น ใบที่โคนต้นจะเหี่ยวก่อนที่ต้นจะออกดอก ดอกเป็นช่อตามซอกใบและปลายยอด ช่อละ 5-10 ดอกมีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน ขนาดดอก 3-5 เซนติเมตร กลีบดอกรูปไข่กลับ ปลายกลีบหยักเป็นแฉกลึก กลีบดอกมีสีขาว ชมพู แดง ม่วง และหลายสีในดอกเดียวกัน พันธุ์ดอกชั้นเดียวมีกลีบดอกดกกว่าพันธุ์ดอกซ้อน การขยายพันธุ์โดยเมล็ด เมล็ดมีขนาดกลาง 900 – 1200 เมล็ดต่อกรัม ปลูกโดยการเพาะเมล็ดแล้วกลบเมล็ดบางๆ เมล็ดงอกจะภายใน 5-7 วัน ย้ายปลูกอายุ 18-25 วัน เวลาเพาะ – ออกดอก 80 -100 วัน ปลูกในที่ที่มีแสงแดดจัด ดินปลูกเป็นค่างเล็กน้อย และระบายน้ำดี การดูแล โดยการรดน้ำในช่วงเช้า และไม่ควรรดน้ำจนแฉะ เพราะรากเน่าได้ง่าย หมั่นเด็ดดอกที่เหี่ยวออก จะช่วยยืดอายุการออกดอกได้นานขึ้น การใช้ประโยชน์ฝีเสื้อ ใช้เป็นไม้กระถาง ไม้ประดับแปลง ตกแต่งสวนหิน และขอบแปลง

3. ดาวเรือง

ดาวเรืองมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Tagetes* spp อยู่ในวงศ์ Compositae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเม็กซิโก และอเมริกาใต้ ดาวเรืองมีลักษณะทั่วไป เป็นไม้ดอกต้นสูง 25-60 ซม. ใบเป็นรูปหอก ปลายแหลม ขอบหยัก ดอกเป็นช่อกระจุกเดี่ยวที่ปลายยอด ดอกวงนอกกลีบดอกเป็นรูปร่างน้ำโค่นเป็นหลอดเล็กปลายแผ่ ดอกวงในกลีบดอกเป็นหลอดมีหลายสี เช่น สีส้ม เหลืองทอง ขาว และสองสีในดอกเดียวกัน และมีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อน พันธุ์ที่ใช้ปลูก เช่น Panther, Red Brocade, Dusty Rust, Midas Touch, Matador และ Petite Gold ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดหรือปักชำยอด การปลูกและดูแลรักษา ดาวเรืองเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดจัด จึงควรปลูกในที่กลางแจ้ง ให้ได้รับแสงแดดโดยตรงอย่างน้อยวันละ 6 ชั่วโมง สามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิด แต่ถ้าจะให้ได้ดีดาวเรืองที่มีพุ่มต้นสมบูรณ์ ดอกดกใหญ่ และมีคุณภาพแล้ว ดินที่ใช้ปลูกควรมีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอ และมีการระบายน้ำดี รดน้ำเช้า - เย็น นอกเสียจากปลูกดาวเรืองในดินทราย จำเป็นต้องรดน้ำทั้งเช้าและเย็น เพราะดินทรายระบายน้ำได้ดีเกินไป การใช้ประโยชน์กระถางทองใช้เป็นไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง

4. บานชื่นหนู

บานชื่นหนูมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zinnia angustifolia* Kunth. จัดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Compositae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเม็กซิโก และทางตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา บานชื่นหนูมีลักษณะทั่วไปเป็นไม้ดอกอายุสั้น พุ่มสูง 25 – 40 เซนติเมตร ลำต้นสีน้ำตาลแดง มีขนทั่วไป ใบรูปแถบหรือรูปใบหอกแกมขอบขนาน ปลายแหลม ผิวใบมีขนเส้นยาว ก้านใบสั้น ดอกออกเป็นช่อกระจุกที่ปลายยอด มีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกซ้อนขนาด 2-3 เซนติเมตร กลีบดอกวงนอกรูปไข่แกมขอบขนาน สีขาวและเหลือง กลีบดอกวงในรูปหลอด สีส้มหรือน้ำตาล ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดและกลบเมล็ดบางๆ เมล็ดจะงอกภายใน 10 – 25 วัน เวลาเพาะ – ออกดอก 60-80 วัน ปลูกในที่ที่มีแสงแดดจัด ดินระบายน้ำดี การใช้ประโยชน์บานชื่นหนู ใช้เป็นไม้กระถาง ไม้ประดับแปลง และขอบแปลง

5. แพงพวย

แพงพวยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Catharanthus roseus* (L.) G. Don อยู่ในวงศ์ Apocynaceae มีถิ่นกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกาเขตร้อน มาดากัสการ์หรืออินเดีย แพงพวยมีลักษณะทั่วไปเป็นไม้ดอกอายุหลายปี พุ่มสูง 30-60 เซนติเมตร มีทั้งชนิดพุ่มและชนิดเลื้อย ใบรูปไข่แกมขอบขนาน ปลายมน ใบสีเขียวเข้มเป็นมัน เส้นกลางใบสีเขียวอ่อน ดอกออกเป็นช่อกระจุกตามซอกใบ 1-3 ดอก ดอกรูปหลอด ปลายแยก 5 กลีบ ขนาดดอก 3-5 เซนติเมตร กลีบดอกมีสีขาว ชมพู อ่อน – เข้ม ม่วงและแดง บางพันธุ์ กลางดอกมีสีต่างๆ ฝักรูปกระบอกยาว ออกเป็นคู่ตามซอกใบ ฝักแก่สีน้ำตาล มีเมล็ดสีดำจำนวนมาก เมล็ดมีขนาดใหญ่ 750 – 1000 เมล็ดต่อกรัม ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด โดยกลบเมล็ดบางๆ เมล็ดงอกภายใน 7 – 15 วัน ย้ายปลูกอายุ 25 – 30 วัน เวลาเพาะถึงออกดอก 70 – 90 วัน ปลูกในที่ที่มีแสงแดดจัด ดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี ทนแล้งดีกว่าทนแฉะ ถ้าต้นไม่รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ จะมีช่วงการออกดอกนานขึ้น เป็นไม้ดอกที่ทนร้อน ทนแล้ง ทนโรค และทนสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษได้ การใช้ประโยชน์แพงพวย ใช้เป็นไม้กระถาง ไม้ประดับแปลง และไม้คลุมดิน (เอี่ยมพรและคณะ, 2540 และ อรุณ, 2544)

Chlorophyll meter (รุ่น SPAD – 502 , บริษัท Minolta ประเทศไทยปุ่น)

ระบบการทำงานจะมีหน่วยกำเนิดแสงส่องผ่านใบ ไปยังเครื่องวัดแสงในตัวเครื่องและจะประมวลค่าที่ได้ (calibrate) เป็นตัวเลขซึ่งได้จากการประมวลค่า ทำโดยการทดสอบแหล่งกำเนิดแสง 2 ความยาวคลื่นในขณะที่ไม่มีตัวอย่างอยู่ เครื่องจะทำการวัดปริมาณแสงที่ได้ และจะเปลี่ยนเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า กับอัตราส่วนของความเข้มแสงที่ส่องความยาวคลื่น จากนั้นเมื่อใส่ตัวอย่างใบและทำการวัด ส่วนประมวลก็จะรับสัญญาณเช่นเดียวกับวิธีข้างต้น และนำค่าจากที่ไม่มีตัวอย่างกับที่มีตัวอย่างใบมาวิเคราะห์และให้ค่าออกมาเป็น SPAD unit ซึ่งจะแปรผันตามปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ปรากฏในใบ

หลักการทำงาน ค่าจากการวัดจะสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช โดยค่านี้จะคำนวณจากแสงที่ส่องผ่านของ 2 ความยาวคลื่น ซึ่งมีผลต่อการดูดช่วงแสงของคลอโรฟิลล์ต่างชนิดกันโดยมีตัวรับแสงคือ silicon photodiode โดยแสง 2 ความยาวคลื่น คือ

1. แสงเรด (red) มีค่าความยาวคลื่นสูงสุดที่ 650 nm ช่วงนี้คลอโรฟิลล์มีการดูดแสงสูงโดยไม่ถูกรบกวนจากแคโรทีน

2. แสงอินฟราเรด (infrared) มีค่าความยาวคลื่นสูงสุดที่ 940 nm ซึ่งช่วงนี้คลอโรฟิลล์มีการดูดแสงสูงได้ต่ำมาก (ปราโมทย์, 2536)

ตารางผนวกที่ 1 คะแนนความสวยงามของกระดุมทองคันที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)						
	3	5	7	9	11	13	15
0 ppm	5.00	5.00	5.00	4.00	2.80	2.40	1.40
50 ppm	5.00	5.00	5.00	4.60	2.80	2.00	1.20
100 ppm	5.00	5.00	5.00	4.60	2.60	2.20	1.00
200 ppm	5.00	5.00	5.00	4.56	2.56	2.11	1.00

ตารางผนวกที่ 2 คะแนนความสวยงามของกระดุมทองคันที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)						
	3	5	7	9	11	13	15
0 mM	5.00	5.00	5.00	3.40	3.00	2.60	1.80
0.2 mM	5.00	5.00	3.80	2.20	2.00	1.20	1.20
0.4 mM	5.00	5.00	4.60	3.20	2.20	1.60	1.40
0.8 mM	5.00	5.00	4.20	3.80	2.80	1.40	1.20

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 คะแนน ถือว่าหมดสภาพการวางประดับ

ตารางผนวกที่ 3 คะแนนความสวยงามของผีเสื้อที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)				
	3	5	7	9	11
0 ppm	5.00	4.20	3.00	1.80	1.20
50 ppm	5.00	4.80	3.00	2.40	1.60
100 ppm	5.00	4.20	3.00	1.80	1.20
200 ppm	5.00	4.60	2.80	1.60	1.00

ตารางผนวกที่ 4 คะแนนความสวยงามของผีเสื้อที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)					
	3	5	7	9	11	13
0 mM	5.00	4.60	2.20	1.60	1.00	1.00
0.2 mM	5.00	5.00	4.00	3.60	1.80	1.40
0.4 mM	5.00	5.00	5.00	4.00	2.40	1.80
0.8 mM	5.00	5.00	4.80	3.20	2.20	1.40

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 คะแนน ถือว่าหมดสภาพการวางประดับ

ตารางผนวกที่ 5 คะแนนความสวยงามของดาวเรืองที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)			
	3	5	7	9
0 ppm	5.00	4.80	2.80	1.60
50 ppm	5.00	4.60	3.00	1.60
100 ppm	5.00	4.60	2.60	1.80
200 ppm	5.00	4.40	2.80	1.40

ตารางผนวกที่ 6 คะแนนความสวยงามของดาวเรืองที่ได้รับซิลเวอร์ไซโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)			
	3	5	7	9
0 mM	5.00	3.60	1.80	1.00
0.2 mM	5.00	4.60	1.20	1.00
0.4 mM	5.00	4.00	2.20	1.00
0.8 mM	5.00	3.80	2.40	1.00

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 คะแนน ถือว่าหมดสภาพการวางประดับ

ตารางผนวกที่ 7 คะแนนความสวยงามของบานขึ้นหนูที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)					
	3	5	7	9	11	13
0 ppm	5.00	5.00	3.60	2.80	2.00	1.60
50 ppm	5.00	4.60	3.00	2.80	1.80	1.20
100 ppm	5.00	4.80	3.00	2.60	1.80	1.20
200 ppm	5.00	4.50	2.80	2.40	1.60	1.00

ตารางผนวกที่ 8 คะแนนความสวยงามของบานขึ้นหนูที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)				
	3	5	7	9	11
0 mM	5.00	5.00	3.60	2.00	1.80
0.2 mM	5.00	5.00	2.80	1.60	1.20
0.4 mM	5.00	4.00	3.20	1.40	1.00
0.8 mM	5.00	4.40	3.00	1.80	1.20

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 คะแนน ถือว่าหมดสภาพการวางประดับ

ตารางผนวกที่ 9 คะแนนความสวยงามของแพงพวยที่ได้รับแพคโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้น 0 50 100 และ 200 ppm

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)			
	3	5	7	9
0 ppm	5.00	2.80	2.00	1.00
50 ppm	3.80	2.60	1.00	1.00
100 ppm	5.00	2.20	1.80	1.40
200 ppm	4.20	2.80	1.40	1.00

ตารางผนวกที่ 10 คะแนนความสวยงามของแพงพวยที่ได้รับซิลเวอร์ไรโอซัลเฟตที่ความเข้มข้น 0 0.2 0.4 และ 0.8 mM

ทรีทเมนต์	จำนวนวันการวางประดับ (วัน)			
	3	5	7	9
0 mM	5.00	4.80	1.00	1.00
0.2 mM	5.00	5.00	3.00	1.00
0.4 mM	5.00	4.60	3.80	1.00
0.8 mM	5.00	4.40	3.40	1.00

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 คะแนน ถือว่าหมดสภาพการวางประดับ

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวศุภัชญา ขลิบเงิน
วัน เดือน ปี ที่เกิด	31 ต.ค 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-