14545

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การทดลองใช้ไคเนติน และ ซิลเวอร์ไทโอซัลเฟต ลดการเหลืองและการร่วงของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.)

To Use Kinetin and Silver thiosulfate Solutions for Decreasing Leaf Yellowing and Abscission for Weeping Fig (Ficus benjamina Linn.)

โดย

นาย อายุวัฒน์ จิตประเสริฐ

รองศาสตราจารย์ ช.ณิฐิศิริ สุขสุวรรณ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....ปัญ.....

(ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 7 เดือน เม.ย. พ.ศ. 57

ปพ.
ต642ก
2537

เลขหมู่ 1ต0478
เลขทะเบียน
วัน,เดือน,ปี 18 มิ.ย. 2009

T100478

ปพ.
ต642ก
2537

ชื่อเรื่อง การทดลองใช้ ไคเนติน และ ซิลเวอร์ไทโอซัลเฟต ลดการเหลืองและการร่วงของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.)

To Use Kinetin and Silver thiosulfate Solutions for Decreasing leaf Yellowing and Abscission for Weeping Fig (Ficus benjamina Linn.)

โดย นาย อายุวัฒน์ จิตประเสริฐ

สาขา พืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ช.ณิฐ์ศิริ สุยสุวรรณ

บทคัดย่อ

การฉีดพ่นต้นไทรด้วยสารละลายไคเนติน (Kinetin : 6-furfurylamino purine) ระดับความเข้มข้น 100 ppm ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยชะลอการ senescence และสารละลายซิลเวอร์ไทโอซัลเฟต (silver thiosulfate : STS) ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งการสังเคราะห์ เอธิลีน (ethylene) ปรากฏว่า ไม่สามารถป้องกันการสูญเสียเร็วของการร่วงของใบในระหว่างการประดับภายในอาคารและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Abstract

Spraying Ficus benjamina Linn "Weeping fig" with 100 ppm 6-furfurylamino purine (kinetin) , decreasing senescence and 100 ppm silver thiosulfate anionic complex (STS) , inhibitor ethylene biosynthesis did not prevent the rapid leaf abscissions and total display life. Treated plants were not significant different from of that of the controls.

คำนิยม

ขอขอบคุณ ผศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร และ อาจารย์ ศุภร เหมินทร์ ที่ได้กรุณาให้ใช้ต้นไทรในการทำปัญหาพิเศษ และหัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร ในการอนุญาตให้ใช้เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยมสี่ตำแหน่งในการชั่งสารเคมี รวมทั้งเพื่อน ๆ ที่ช่วยขนต้นไม้จากเรือนเพาะชำมายังห้องสมุด ช่วยในด้านนิมน์คอมพิวเตอร์ และเป็นกำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ช.ณิฐศิริ สุขสุวรรณ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำปัญหาพิเศษ ซึ่งได้แนะนำและเป็นที่ปรึกษาที่ดีมาตลอด และคุณแม่ซึ่งคอยกระตุ้นให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	14
2.	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2	17
3.	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3	21
4.	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนานวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนานใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และ คะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม	24

ตารางที่ หน้า

(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

5. คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนานวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนานใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และ คะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2 25

6. คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนานวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนานใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และ คะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3 26

7. คะแนนรวมของการให้คะแนนจากอันดับที่ (คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนานวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนานใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และคะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง 27

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1.	จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	32
2.	จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	33
3.	จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	34
4.	จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	35
5.	จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	36
6.	คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1	37
7.	จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2	38
8.	จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2	39
9.	จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2	40
10.	จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2	41
11.	จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2	42

12. คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม 43
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

13. จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ของต้นไทรย้อยใบแหลม 44
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

14. จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง ของต้นไทรย้อยใบแหลม 45
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

15. จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม 46
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

16. จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม 47
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

17. จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม 48
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

18. คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม 49
(Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

คำนำ

ไม้ประดับภายในอาคารมีความสำคัญขึ้นไปพร้อม ๆ กับอาคารที่สร้างเพิ่มขึ้นในเมืองใหญ่ ๆ การใช้ไม้ประดับตกแต่งในอาคารจะมีข้อจำกัดที่จะต้องเปลี่ยนต้นไม้โดยต้นไม้จะแสดงอาการเหี่ยว หรือใบเหลือง หรือ ถึงขั้นใบร่วง เพราะนอกจากจะดูไม่สดใสแล้ว ยังเป็นปัญหาในการดูแลรักษาโดยเฉพาะในอาคารที่มีพื้นปูด้วยพรม ดังนั้น ผู้มีอาชีพทางด้านรับจัดต้นไม้ภายในอาคารจะต้องมีต้นไม้จำนวนมากเพื่อสับเปลี่ยนแล้ว ยังต้องมีต้นไม้ที่มีลักษณะทนทานต่อสภาพภายในอาคารเหมือน ๆ กัน ซึ่งก็เป็นข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งในการเลือกต้นไม้เข้าประดับตกแต่ง ถ้าได้มีการเตรียมต้นไม้บางอย่างก่อนนำต้นไม้ไปประดับในอาคาร เช่น การใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติลดการเหลือง ลดการร่วงของใบ อาจทำให้ยืดเวลาการเปลี่ยนต้นไม้ สามารถจัดต้นไม้ที่ทนทานต่างกันไว้ด้วยกันได้ และอาจมีโอกาสหาลูกค้าได้เพิ่มขึ้นจากช่วงเวลาที่เหลือ

วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้สารเคมีบางชนิดที่มีคุณสมบัติ ลดการเหลือง และลดการร่วงของใบ มาทดลองใช้กับต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) เพื่อดูว่าสามารถลดการเหลือง และ ลดการร่วงของต้นไทรได้หรือไม่

ตรวจเอกสาร

ปัจจุบัน การตกแต่งอาคารด้วยไม้ดอก-ไม้ประดับ เป็นที่นิยมในทุกสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นการตกแต่งไม้ประดับภายในอาคารและภายนอกอาคาร สามารถให้จิตใจของผู้พบเห็นรู้สึกสดชื่นขึ้น และสภาพแวดล้อมดีขึ้นด้วย

แต่ปัญหาของการประดับภายในอาคารย่อมเกิดขึ้นบ้าง เนื่องจากการที่ต้องนำต้นไม้มาไว้ที่ร่มและไม่ได้รับแสงแดด ต้นไม้จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างปกติภายในอาคาร จึงต้องมีการเปลี่ยนต้นไม้เป็นประจำ ตัวอย่างเช่น 1 เดือน เปลี่ยนต้นไม้ในทุก 15 วัน ปัญหาที่พบในต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) คือ การร่วงหล่น (abscission) ของใบ

โดยปกติแล้วการร่วงเกิดจากการที่พืชสร้างรอยร่วง (abscission) ขึ้นระหว่างส่วนที่จะร่วงกับกิ่งขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปรอยร่วงนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อส่วนนั้น ๆ เจริญเติบโตผ่านระยะเสื่อม (senescence) ไปแล้วเท่านั้น สาเหตุที่สำคัญของการเกิดรอยร่วง ได้แก่ กลไกทางเมทาโบลิซึมของผนังเซลล์เปลี่ยนแปลงทางเคมีของเพคตินซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของ มิดเดิล ลาเมลลา (middle lamella) ในพืชบางชนิดพบว่าทั้งเซลลูโลสของผนังเซลล์ และ เพคติน ของมิดเดิล ลาเมลลา จะเสื่อมสลายไป ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อีกต่อไปในขณะที่มีรอยร่วงเกิดขึ้นนี้ส่วนของเนื้อเยื่อที่อยู่ติดกับรอยร่วงจะมีการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อใช้ในการสร้างส่วนป้องกัน (protective layer) ในเมื่อส่วนของพืชได้ร่วงหล่นไปแล้ว การสร้างรอยร่วงเป็นขบวนการที่ต้องอาศัยพลังงาน ดังนั้น การยับยั้งการสร้างพลังงานไม่ว่าโดยวิธีใดก็ตามจะมีผลทำให้การสร้างรอยร่วงล่าช้าออกไป (สัมพันธ์ , 2527)

จินดา (2524) ได้กล่าวว่า เมื่อเกิดขบวนการ senescence ขึ้นแล้ว จะดำเนินต่อไปหยุดไม่ได้ เช่น เมื่อใบเหลืองเนื่องจากมีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ จะมีการสลายตัวของสารอื่น ๆ ภายในใบและมีการลำเลียงสารที่สลายแล้วไปยังส่วนอื่น ๆ จนกระทั่งเกิดปรากฏการณ์ร่วงของใบ (abscission) ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของ senescence และสำหรับใบซึ่งมีการ senescence อย่างรวดเร็ว หลังจากถูกเด็ด

ออกจากต้นสามารถชะงักการชรา (senescence) ได้โดยอยู่ในขั้นหนุ่ม (rejuvenile) โดยการใช้สารพวกไซโตไคนินในการ senescence ของใบแก่ก็เช่นกันสามารถชะลอได้ เช่น ในต้นยาสูบเมื่อต้นโตมากขึ้นใบล่างจะ senescence ซึ่งชะลอได้ถ้าตัดลำต้นส่วนยอดออก Jacobs (1979) กล่าวว่า ปริมาณสารฮอร์โมนในใบแก่พืชจะมีการสังเคราะห์ฮอร์โมนที่เร่งหรือชักนำการแก่ ได้แก่ กรดแอบไซซิก และเอธิลีนเพิ่มขึ้น ในขณะที่ฮอร์โมนซึ่งชะลอการแก่จะลดลงได้แก่ ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน และออกซินลดลง

สาเหตุของการ senescence มีสาเหตุดังต่อไปนี้

1. <u>สารพิษ</u> เนื่องจากเซลล์สะสมสารพิษไว้ทีละเล็กน้อยจนมีปริมาณที่สามารถทำลายเซลล์ และไม่สามารถเจริญเติบโตไปได้

2. <u>การขาดธาตุอาหาร</u> มักเกิดขึ้นภายหลังการออกดอกออกผล ซึ่งดอกหรือผลและยอดที่กำลังเจริญเติบโต เป็นแหล่งที่ดึงดูดธาตุอาหารและสะสมอาหารได้มากกว่าส่วนอื่นจนกระทั่งอาหารไม่พอที่จะเลี้ยงใบแก่ ทำให้ใบแก่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่

3. <u>สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช</u> ไซโตไคนินบางชนิดเป็นสาเหตุในการควบคุมการเสื่อม (senescence) ของใบ ใบที่แก่หรือเกิดบาดแผลมีการกระตุ้นการสร้างเอธิลีนซึ่งเร่งการแก่และการร่วงของใบ ในขณะที่การให้ไซโตไคนินแก่พืชจะช่วยชะลอการแก่ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าในใบที่เสื่อมจะมีการสร้างสาร ABA เพิ่มขึ้นด้วย

4. <u>การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม</u> ในพืชมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม หรือมีลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งคอยควบคุมการเกิดสภาพการแก่ขึ้น กล่าวคือ เมื่อพืชหรือเนื้อเยื่อของพืชนั้น ๆ มีอายุมากถ้ากำหนดลักษณะทางพันธุกรรมนั้นจะควบคุมให้พืชหรือเนื้อเยื่อเกิดสภาพการแก่ขึ้น

การแก่เปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการร่วงของใบ สรุปได้ 3 ขั้นตอน

1. <u>สิ่งเร้า</u> (Stimulus) เกิดเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ทำให้ระดับฮอร์โมนในพืชเปลี่ยนไป มีผลทำให้เกิดการแก่

2. <u>สัญญาณ</u> (Signal) เป็นสัญญาณรับรู้การแก่ของพืช ซึ่งได้รับจากการกระตุ้น

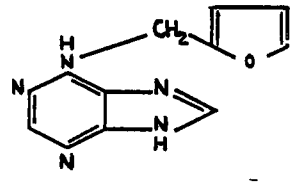
จากสิ่งเร้ามีผลทำให้ senescence factor (SE) ถูกปล่อยออกมาในไซโตพลาสซึม เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ตลอดจนชักนำให้เกิดเอทิลีน

3. <u>การตอบสนองการเกิดเอธิลีน</u> มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในพืช เช่น การเร่งการแก่ ชักนำการร่วงของใบพืช เซลลูโลสเพิ่มขึ้นทำให้บริเวณจุดร่วงมีผนังบางรวมทั้งมีการสร้าง RNA กับโปรตีนเพิ่มขึ้น ส่วนของใบจะหลุดร่วงจากกิ่งหรือต้นได้ง่าย (สมบุญ , 2536)

ในไม้ประดับ การร่วงหล่น (abscission) ของใบ นับว่ามีความสำคัญต่อความคงทนของดอกไม้หลายชนิด การใช้ฮอร์โมนเพื่อชะลอการร่วงของใบ จึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง (สัมพันธ์ , 2527)

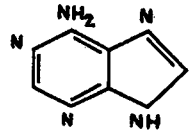
ไซโตไคนิน (Cytokinin) เป็นฮอร์โมนพืชที่ค้นพบครั้งแรกจากการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชโดยวิธีปลอดเชื้อ ในปี ค.ศ.1913 Haberlandt ได้ทดลองใช้น้ำที่สกัดจากท่ออาหารของพืชสามารถกระตุ้นการเจริญ และแบ่งเซลล์ในชิ้นมันฝรั่งได้ ต่อมา Van Overbeek ในปี ค.ศ.1940 ได้เลี้ยงตัวอ่อนของต้นลำโพง (Datura) ในอาหารที่มีน้ำมะพร้าวเป็นหลัก พบว่าส่วนของตัวอ่อนสามารถแบ่งเซลล์และเจริญได้ แสดงว่าในน้ำมะพร้าวมีฮอร์โมนสำคัญที่กระตุ้นการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อพืชได้ ต่อมาในปี ค.ศ.1948 F. Skook และคณะ ได้เลี้ยงเนื้อเยื่อยาสูบในอาหารวุ้นธรรมดาพบว่าการเจริญของเนื้อเยื่อเป็นไปอย่างจำกัด ภายหลังจากการเติมออกซิน และแอดินีน (adenine) ลงในอาหารเพาะเลี้ยงพบว่าเนื้อเยื่อมีการเจริญเติบโตและพัฒนาไปเป็นแคลลัส (callus) ถ้าเติมสารออกซิน หรือแอดินีนตัวใดตัวหนึ่งการเจริญเป็นอย่างจำกัดเช่นกัน ต่อมาได้พบว่าแอดินีนนี้เป็นอนุพันธ์เพียวรีน (purine) หรือ 6-amino purine (สมบุญ , 2535)

Ting (1982) กล่าวว่า ในปี ค.ศ.1955 Carlos Miller ได้สกัดยาสูบจาก DNA ได้สารชื่อ 6-furfurylamino purine ซึ่งสารนี้จะกระตุ้นการแบ่งเซลล์ได้



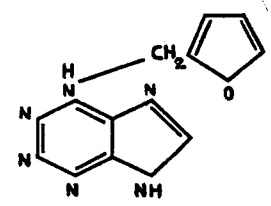
kinetin (6-furfurylamino purine)

สมบุญ (2535) กล่าวว่า สำหรับในพืช เมื่อปี ค.ศ.1946 D.S. Letham ได้สกัดสารผลอ่อนข้าวโพด และพบว่าเป็นอนุพันธ์ของเพียวรีน คือ อะมิโนเพียวรีน [6-(4-hydroxy-3-methyl-2-enyl)amino] โดยให้ชื่อสารนี้ว่า ซีอาติน (zeatin) ต่อมา Skook และคณะเสนอชื่อ ไซโตไคนิน แทนซีอาติน และไคเนติน เพื่อเรียกชื่อสารที่มีผลกระตุ้นการแบ่งเซลล์ของพืช นอกเหนือจากไซโตไคนินที่พบในพืช มีสารที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ทางเคมีและมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับไซโตไคนินเรียก ไซโตไคนินสังเคราะห์ Ting (1982) แสดงสารในกลุ่มไซโตไคนินที่เกิดในธรรมชาติ และเกิดจากการสังเคราะห์ ดังนี้



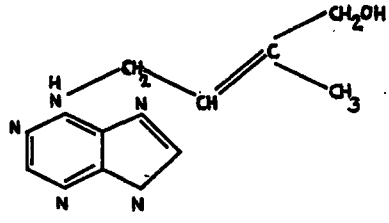
Adenine

จากธรรมชาติ

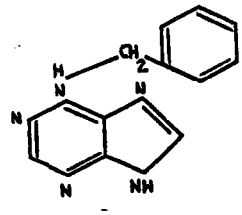


Kinetin

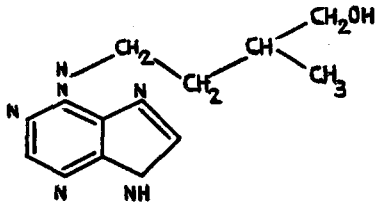
จากการสังเคราะห์



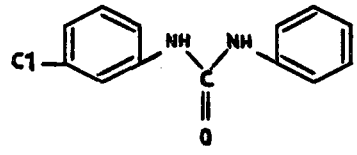
zeatin



Benzyladenine



Dihydrozeatin



Chlorophenylphenylurea

<u>จากธรรมชาติ</u>

<u>จากการสังเคราะห์</u>

แหล่งไซโตไคนินในพืชจะพบมากในบริเวณปลายราก และสามารถเคลื่อนย้ายไปในส่วนของใบ ลำต้น และส่วนต่าง ๆ ของพืชโดยผ่านทางท่อน้ำ (สมบุญ , 2535) พืชสังเคราะห์ไซโตไคนินที่ปลายรากและเคลื่อนย้ายขึ้นสู่ลำต้นทางท่อน้ำ พืชมักรักษาสมดุลระหว่างการเติบโตของลำต้นและราก โดยการเคลื่อนย้ายของไซโตไคนินจากรากขึ้นสู่ลำต้นจะช่วยรักษาสมดุลนี้ หากเพิ่มการเจริญเติบโตของรากจะเพิ่มการผลิตไซโตไคนินซึ่ง

จะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของลำต้นด้วย (วงจันทร์ , 2535)

<u>การทำงานของไซโตไคนิน</u>

การทำงานของไซโตไคนินอาจกระทำในระดับของการสร้างโปรตีนทั้งนี้เนื่องจากมีการพบว่า isopentenyl adenosine (IPA) เป็นส่วนประกอบของ t-RNA ในยีสต์และในถั่วลันเตา นอกจากนี้ยังพบ zeatin-riboside ใน t-RNA ของเมล็ดข้าวโพดหวานอีกด้วย ไซโตไคนินแต่ละชนิดจะเป็นส่วนประกอบของ t-RNA ชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ตัวอย่างเช่น IPA จะพบใน serine t-RNA เท่านั้น และ IPA จะอยู่ติดกับ anticodon ถ้ารูปร่างหรือโครงสร้างของ IPA ผิดไปจากปกติแล้ว t-RNA จะไม่สามารถเกาะติดกับ serine เป็นเหตุให้การสังเคราะห์โปรตีนผิดไปซึ่งมีผลอย่างมากต่อการสร้างเอนไซม์และการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช (สัมพันธ์ , 2527)

<u>ผลของไซโตไคนิน</u>

ไซโตไคนินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชดังนี้

1. ส่งเสริมการแบ่งเซลล์ โดยเร่งการแบ่งตัวของเซลล์ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ลำต้น และราก จากการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีไซโตไคนินพบว่าเนื้อเยื่อนั้นจะถูกชักนำให้เกิดการแบ่งเซลล์และสร้างแคลลัสขึ้นอย่างรวดเร็ว

2. เร่งการขยายตัวของเซลล์ จากการศึกษาเลี้ยงเนื้อเยื่อของไส้ (pith) ยาสูบ พบว่า ไซโตไคนินสามารถขยายขนาดของช่องว่างภายในเซลล์ ทำให้เซลล์ขยายใหญ่ขึ้นได้และพบว่าในเซลล์ที่เจริญเต็มที่ของใบและใบเลี้ยงซึ่งปกติจะไม่มีการขยายตัว ไซโตไคนินสามารถส่งเสริมการขยายตัวในส่วนที่ตัดจากแผ่นใบและใบเลี้ยงได้

3. ส่งเสริมการสร้างและการเจริญของตา ไซโตไคนินสามารถกระตุ้นตาข้างให้เจริญออกมาเป็นกิ่งได้ และกระตุ้นตาที่นำไปขยายพันธุ์ด้วยวิธีติดตาให้เจริญออกมาเป็นกิ่งใหม่ได้เร็วขึ้น

4. ช่วยในการงอกของเมล็ด ไซโตไคนินเป็นสารช่วยเร่งการแบ่งตัวของเซลล์จึงมีผลทำให้เมล็ดสามารถงอกได้เร็วขึ้น

5. ส่งเสริมการสร้างโปรตีน ไซโตไคนินสามารถดึงสารและกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ เข้าใกล้ตัว และสามารถสร้าง RNA และ DNA ซึ่งกรดอะมิโน , RNA และ DNA เป็น

สารที่จำเป็นในการสร้างโปรตีน

6. ชะลอการแก่ของใบ (Delay senescence) ไซโตไคนิน โดยเฉพาะ BAP (6-benzylaminopurine) สามารถชะลอการแก่ของพืช โดยไซโตไคนินมีผลช่วยชะลอการเสื่อมสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ทำให้ใบมีอายุยืนขึ้น แต่สารนี้มีราคาสูง ไม่นิยมใช้ในทางพาณิชย์

7. ช่วยในการเคลื่อนย้ายอาหาร ส่วนของพืชที่มีไซโตไคนินจะสามารถดึงเอาอาหารมาจากส่วนอื่น ๆ ได้ และยังช่วยให้ใบที่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองสามารถสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ขึ้นได้อีก ทำให้ส่วนของพืชที่ได้รับสารไซโตไคนินมีอายุได้นาน

8. ควบคุมการปิดเปิดของรูใบ ในพืชทั่วไปรูใบจะเปิดในที่มีแสงและปิดในที่มืด ไซโตไคนินมีผลทำให้รูใบเปิดในที่มืดได้ (สมบุญ , 2535)

<u>คุณสมบัติของสาร ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต</u> (STS)

ปัจจุบัน STS เป็นสารเคมีที่นิยมนำเข้ามาใช้สำหรับไม้ดอก ไม้ประดับ โดยพบว่ามีผลยับยั้งการเกิด แกสเอธิลีน และลดการเกิด abscission zone ซึ่งเอธิลีนเป็นสาเหตุของการเกิด abscission และ senescence ในไม้ดอกหลายชนิด และในชิ้นส่วนของดอก STS ยับยั้งหรือหน่วงเหนี่ยวการเกิด abscission ของกลีบดอก Pelagonium Calceolaria และ Bracteole Bougainvillea โดยเฉพาะจะยับยั้งการทำงานของเอธิลีนส่วน anionic thiosulfate ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของ Ag^{+} และมีผลในการต่อต้านเอธิลีนในเนื้อเยื่อพืช STS จะเคลื่อนที่ได้ดีในก้านของ Carnation และประสบความสำเร็จในการหน่วงเหนี่ยวการเกิด senescence ของ standard และ miniture carnation การฉีดพ่น STS ไปที่ใบมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง ในส่วนของกลีบดอก STS ช่วยลดการเกิด abscission ของ Streptocarpus โดยการฉีดพ่นสารไปที่ใบ และฉีดพ่นสารไปที่ฐานดอกหลังจากเก็บเกี่ยวโดยใช้ STS ความเข้มข้น 100 ppm ซึ่งสามารถลดการร่วง และลดการเปลี่ยนสีของกลีบดอกได้แหล่งของเอธิลีนที่ทำให้เกิด senescence หรือ abscission คือ C_2H_4 จากภายนอก และ C_2H_4 จากภายในพืช เช่น water stress รอยแผลของเชื้อโรค และการผสมเกสร

ในการทดลองใช้ STS เนื่องจาก Ag เป็นโลหะที่มีการนำมาใช้มากที่สุดในการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้เพราะเป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพมากชนิดหนึ่ง ในการฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ เงินที่ใช้อยู่ในรูปเกลือไนเตรต เกลือซิเตต และเกลือไธโอซัล-เฟต แต่มีข้อจำกัด คือ

1. Ag ในสารละลายเมื่อถูกแสงแดดจะเกิดปฏิกิริยา photooxidation ทำให้เงินเกิดเป็นสารประกอบสีดำคล้ำไม่ละลายน้ำ และตกตะกอน ทำให้ประสิทธิภาพของเงินลดลงไป เมื่อเตรียมสารละลาย Ag ที่มีความเข้มข้นสูง ๆ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของเกลือชนิดใดก็ตามเพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป (stock solution) ต้องเก็บไว้ในขวดสีชาหรือ หุ้มด้วยกระดาษอลูมิเนียม

2. เมื่อใช้น้ำที่มีเกลือแร่มาก ๆ โดยเฉพาะคลอรีน เช่น น้ำประปา เงินจะทำปฏิกิริยากับคลอรีน (Cl^-) กลายเป็น $Agcl_2$ เป็นสารสีดำไม่ละลายน้ำ และจะตกตะกอนทำให้ประสิทธิภาพของเงินลดลงไป

3. $AgNO_3$ บางครั้งเป็นสารพิษต่อเนื้อเยื่อพืช เคลื่อนที่ได้ช้า เพราะอนุภาค Ag^+ จับกับประจุลบของเนื้อเยื่อพืชอย่างเหนียวแน่น จึงทำให้เกิดการใช้ $AgNO_3$ บางครั้งไม่ได้ผล

4. เงินเป็นสารเคมีประเภท oxidizing agent ที่มีความรุนแรงมาก เมื่อสัมผัสกับผิวหนังคน ซึ่งองค์ประกอบของ protein จะถูก oxidize โดยเงินจะกลายเป็นสีดำ ยิ่งสารละลายของเงินเข้มข้นสูงยิ่งทำให้ผิวหนังดำมากขึ้น แต่ผิวหนังที่เกิดมานี้ไม่-ระคายเคือง และจะจางหายไปภายใน 4-5 วัน เนื่องจากอนุภาคเงินจับกับประจุลบของเนื้อเยื่อพืชทำให้อนุภาคของเงินจะเคลื่อนที่ช้า ดังนั้นจึงมีการใช้เงินในรูปของเกลือไธโอซัลเฟตซึ่งมีประจุลบเหมือนกับประจุลบบนเนื้อเยื่อพืช ทำให้ STS เคลื่อนที่ได้เร็วจากโคนก้านไปยังกลีบดอก (สุริยันตร์ , 2534)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นไม้ ได้แก่ ต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.)

2. สารเคมี ได้แก่ ไคเนติน (kinetin) และซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต (silver thiosulfate : STS)

3. อุปกรณ์สำหรับเตรียมสารและย่นสาร ได้แก่

   3.1 บีกเกอร์

   3.2 กระป๋องฉีดพ่นสาร

   3.3 เครื่องชั่ง

   3.4 ขวดแก้วสีชา

   3.5 น้ำกลั่น

   3.6 แท่งแก้วคน , ช้อนตักสาร

   3.7 pipet

   3.8 ลูกยาง

4. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่

   4.1 ห้องปรับอากาศ

   4.2 wet and dry thermometer

   4.3 แผ่นเทียบสี R.H.S. Colour chart

วิธีการ

1. การเตรียมต้นไม้ เลือกต้นที่มีอายุ และ ขนาดความเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ตัดแต่งส่วนที่มีโรคแมลงชอกช้ำ หรือลักษณะที่ไม่ดีอื่น ๆ ออก

2. การเตรียมสารเคมี เตรียมไคเนติน ความเข้มข้น 100 ppm และซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต (STS) ความเข้มข้น 100 ppm

3. <u>การวางแผนการทดลอง</u> แบบ CRD มี 3 วิธีการ ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 2 ต้น

วิธีการที่ 1 Control ไม่ใช้สารเคมี

วิธีการที่ 2 ฉีดพ่นด้วยสารละลาย ไคเนติน ความเข้มข้น 100 ppm

วิธีการที่ 3 ฉีดพ่นด้วยสารละลาย ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ความเข้มข้น 100 ppm

นำต้นไม้ไปไว้ในห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตรซึ่งเป็นห้องปรับอากาศ มีการดูแลให้น้ำเพียงอย่างเดียว 2-3 วันต่อ 1 ครั้ง

4. <u>การบันทึกผล</u>

4.1 บันทึกการเปลี่ยนแปลงของใบ ทั้งใบเหลือง และร่วง

4.2 นับจำนวน วันที่ใบเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง

นับจำนวน วันที่ใบเริ่มร่วง

นับจำนวน วันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ

นับจำนวน ใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์

นับจำนวน ใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์

นับคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ

4.3 บันทึกอุณหภูมิ และ ความชื้นสัมพัทธ์ของห้องทดลอง

4.4 หยุดการทดลองของแต่ละต้น เมื่อมีใบร่วง 5 ใบ

ผลการทดลอง

ผลการทดลองครั้งที่ 1

จากการฉีดพ่น ต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ด้วยสารละลาย (Kinetin : 6-furfurylamino purine : KI) และ สารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต (silver thiosulfate : $Ag[S_2O_3]_2^{3-}$: STS) ระดับความเข้มข้น 100 ppm เปรียบเทียบกับ Control แล้วนำไปวางประดับในอาคารห้องสมุดของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.94 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 54.10 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง มาวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนตินเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ดีที่สุด คือ 3.25 วัน (ตารางที่ 1) และ วิธีการที่ 1 (Control) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง น้อยที่สุด คือ 1.75 วัน

2. จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง มาวิเคราะห์สถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 2) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนตินเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง ดีที่สุด คือ 4.63 วัน (ตารางที่ 1) และ วิธีการที่ 1 (Control) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง น้อยที่สุด คือ 2.88 วัน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (ใบ)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (ใบ)	ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ (คะแนน)[2/]
1. Control	1.75a[1/]	2.88a[1/]	7.00a[1/]	4.63a[1/]	10.63a[1/]	4.96a[1/]
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไดเนดิน	3.25a	4.63a	9.25a	5.75a	16.75a	4.90a
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต	1.75a	3.25a	5.50a	12.13a	23.00a	5.08a

1/ ตัวเลขที่ตามหลัง ด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2/ 1 คะแนน คือ สีเขียว (Green group 132-138)
2 คะแนน คือ สีไพลเข้ม (Green group 137-143)
3 คะแนน คือ สีไพลกลาง (Yellow-Green group 144-148)
4 คะแนน คือ สีไพลอ่อน (Yellow-Green group 149-154)
5 คะแนน คือ สีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198)
6 คะแนน คือ สีเทา-ส้ม (Greyed-Orange group 163-173 และ Greyed-Orange group 165-166 A-B)
7 คะแนน คือ สีน้ำตาล (Grey-Brown group 199 , Brown gronp 200 , Greyed-Orange group 165-166 A-B , Greyed-Orange group 174-177)
8 คะแนน คือ สีเทา-เหลือง (Greyed-Yellow group 160-162)

3. จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนตินเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ดีที่สุด คือ 9.25 วัน (ตารางที่ 1) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ น้อยที่สุดคือ 5.50 วัน

4. จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์

จากการทดลอง ได้นำจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ น้อยที่สุด คือ 4.63 ใบ (ตารางที่ 1) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ มากที่สุดคือ 12.13 ใบ

5. จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์

จากการทดลอง ได้นำจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ น้อยที่สุด คือ 10.63 ใบ (ตารางที่ 1) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ มากที่สุดคือ 23.00 ใบ

6. คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ

จากการทดลอง ได้นำคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 4.96 คะแนน (ตารางที่ 1) ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198) วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 4.90 คะแนน ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198) วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.08 คะแนน ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198)

ผลการทดลองครั้งที่ 2

จากการฉีดพ่น ต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm เปรียบเทียบกับ Control แล้วนำไปวางประดับในอาคารห้องสมุดของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.07 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 52.48 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง มาวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ดีที่สุด คือ 3.25 วัน (ตารางที่ 2) และวิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (ใบ)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (ใบ)	ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ (คะแนน)[2/]
1. Control	3.13a[1/]	4.63a[1/]	11.38a[1/]	6.00a[1/]	8.75a[1/]	5.19a[1/]
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน	3.00a	3.75a	10.13a	2.38a	8.5a	5.33a
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต	3.25a	4.25a	10.25a	7.75a	13.13a	5.36a

1/ ตัวเลขที่ตามหลัง ด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2/ 1 คะแนน คือ สีเขียว (Green group 132-136)
2 คะแนน คือ สีเขียวเข้ม (Green group 137-143)
3 คะแนน คือ สีเขียวกลาง (Yellow-Green group 144-148)
4 คะแนน คือ สีเขียวอ่อน (Yellow-Green group 149-154)
5 คะแนน คือ สีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198)
6 คะแนน คือ สีเทา-ส้ม (Greyed-Orange group 163-173 ยกเว้น Greyed-Orange group 165-166 A-B)
7 คะแนน คือ สีน้ำตาล (Grey-Brown group 199 , Brown gronp 200 , Greyed-Orange group 165-166 A-B , Greyed-Orange group 174-177)
8 คะแนน คือ สีเทา-เหลือง (Greyed-Yellow group 160-162)

100478

วันที่ใบเริ่มเหลือง น้อยที่สุด คือ 3.00 วัน

2. จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง มาวิเคราะห์สถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 8) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง ดีที่สุด คือ 4.63 วัน (ตารางที่ 2) และ วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง น้อยที่สุด คือ 3.75 วัน

3. จำนานวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ดีที่สุด คือ 11.38 วัน (ตารางที่ 2) และ วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนานวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ น้อยที่สุดคือ 10.13 วัน

4. จำนานใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์

จากการทดลอง ได้นำจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ น้อยที่สุด คือ 2.38 ใบ (ตารางที่ 2) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ มากที่สุดคือ 7.75 ใบ

5. จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์

จากการทดลอง ได้นำจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ น้อยที่สุด คือ 8.50 ใบ (ตารางที่ 2) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ มากที่สุดคือ 13.13 ใบ

6. <u>คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ</u>

จากการทดลอง ได้นำคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.19 คะแนน (ตารางที่ 2) ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198) วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.33 คะแนน ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198) วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.36 คะแนน ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198)

ผลการทดลองครั้งที่ 3

จากการฉีดพ่น ต้นไทรย้อยใบแหลม (<u>Ficus benjamina</u> Linn.) ด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm เปรียบเทียบกับ Control แล้วนำไปวางประดับในอาคารห้องสมุดของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.07 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 52.48 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง มาวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ดีที่สุด คือ 1.88 วัน (ตารางที่ 3) และวิธีการที่ 1 (Control) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง น้อยที่สุด คือ 1.25 วัน

2. จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง มาวิเคราะห์สถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 14) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง ดีที่สุด คือ 2.63 วัน (ตารางที่ 3) และ วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่มีใบเริ่มร่วง น้อยที่สุด คือ 2.13 วัน

3. จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ

จากการทดลอง ได้นำจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 15) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ดีที่สุด คือ 7.50 วัน (ตารางที่ 3) และ วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ น้อยที่สุดคือ 5.88 วัน

4. จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์

จากการทดลอง ได้นำจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 16) แต่เมื่อพิจารณา

14515

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, ค่าเฉลี่ยจำนานใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, ค่าเฉลี่ยจำนานใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (ใบ)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (ใบ)	ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ (คะแนน)[2/]
1. Control	1.25a[1/]	2.25a[1/]	6.88a[1/]	7.25a[1/]	13.13a[1/]	5.72a[1/]
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน	1.25a	2.13a	5.88a	7.38a	11.63a	5.23a
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต	1.88a	2.63a	7.50a	10.25a	16.00a	5.84a

1/ ตัวเลขที่ตามหลัง ด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2/ 1 คะแนน คือ สีเขียว (Green group 132-138)
2 คะแนน คือ สีไพลเข้ม (Green group 137-143)
3 คะแนน คือ สีไพลกลาง (Yellow-Green group 144-148)
4 คะแนน คือ สีไพลอ่อน (Yellow-Green group 149-154)
5 คะแนน คือ สีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198)
6 คะแนน คือ สีเทา-ส้ม (Greyed-Orange group 163-173 ยกเว้น Greyed-Orange group 165-166 A-B)
7 คะแนน คือ สีน้ำตาล (Grey-Brown group 199 , Brown gronp 200 , Greyed-Orange group 165-166 A-B , Greyed-Orange group 174-177)
8 คะแนน คือ สีเทา-เหลือง (Greyed-Yellow group 160-162)

[illegible]

ถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ น้อยที่สุด คือ 7.25 ใบ (ตารางที่ 3) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนานใบร่วงครบ 1 สัปดาห์ มากที่สุดคือ 10.25 ใบ

5. <u>จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์</u>

จากการทดลอง ได้นำจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 17) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ น้อยที่สุด คือ 11.63 ใบ (ตารางที่ 3) และ วิธีการที่ 3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตเข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบร่วงครบ 2 สัปดาห์ มากที่สุดคือ 16.00 ใบ

6. <u>คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ</u>

จากการทดลอง ได้นำคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 18) แต่เมื่อพิจารณาถึงตัวเลขจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 1 (Control) ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.72 คะแนน (ตารางที่ 1) ตรงกับคะแนน 6 ในช่วงสีเทา-ส้ม (Greyed-Orange group 163-173 ยกเว้น Greyed-Orange 165 group A และ B , 166 group A และ B) วิธีการที่ 2 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.23 คะแนน ตรงกับคะแนน 5 ในช่วงสีเทา-เขียว (Greyed-Green group 188-198) วิธีการที่3 (ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm) จะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ คือ 5.84 คะแนน ตรงกับคะแนน 6 ในช่วงสีเทา-ส้ม (Greyed-Orange group 163-173 ยกเว้น Greyed-Orange 165 group A และ B , 166 group A และ B)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการฉีดพ่นต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ด้วยสารละลายไคเนติน และ สารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ในระดับความเข้มข้น 100 ppm เปรียบเทียบกับ control แล้วนำไปวางประดับในอาคารห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยการทดลองครั้งที่ 1 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.94 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 54.10 องศาเซลเซียส การทดลองครั้งที่ 2 และ 3 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.07 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 52.48 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า ในการทดลองแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างในทางสถิติก็ตาม ตัวเลขจากการบันทึกผลต่าง ๆ ก็พอมีแนวโน้มที่จะเห็นความแตกต่างได้ และเพื่อให้เห็นแนวโน้มของผลการทดลองชัดเจนขึ้น จึงได้เปลี่ยนค่าจากการบันทึกผลเป็นคะแนนโดยให้คะแนนตามลำดับที่ของความมากน้อยในแต่ละการทดลอง (ตารางที่ 4,5 และ 6) จากนั้นนำคะแนนของทั้ง 3 การทดลองมารวมกันเพื่อดูแนวโน้มให้ชัดเจนขึ้น (ตารางที่ 7) ผลปรากฏว่าcontrol จะได้คะแนนรวมดีที่สุด คือ 40 คะแนน (ตารางที่ 7) โดยคะแนนที่ดีที่สุดจะมาจาก คะแนนจากจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ น้อยที่สุด ได้คะแนนถึง 9 คะแนน (ตารางที่ 7)ในขณะที่ไคเนตินได้เพียง 6 คะแนน และ ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตได้เพียง 3 คะแนน และ จำนานวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ นานที่สุด คือ ได้คะแนนรวม 7 คะแนน ในขณะที่ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ได้ 6 คะแนน และ ไคเนตินได้ 5 คะแนน ซึ่งทั้งสองลักษณะนี้ เป็นผลที่ผู้ประกอบการต้องการ คือ ให้ใบร่วงช้าที่สุด แสดงให้เห็นว่าการฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm ยังไม่ใช่สารละลายเคมีที่เหมาะสมที่นำมาช่วยลดการเหลืองของใบในระหว่างการประดับต้นไทรภายในอาคาร สาเหตุนี้อาจเนื่องจาก

1. สารละลาย 2 ชนิด ในความเข้มข้น 100 ppm ยังเป็นสารละลายที่ไม่เหมาะสมทั้งๆที่เคยมีรายงานมาแล้วว่า ไคเนติน 100 ppm สามารถช่วยชะลอการร่วงและการเหลืองของใบได้ ดังรายงานการทดลองของ คำรณ และเนาวรัตน์ (2534) การแช่สารละลาย BA และ ไคเนติน เพื่อลดการร่วงของใบปริกหลังการเก็บเกี่ยว ใช้สาร

ตารางที่ 4 คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และคะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	คะแนน จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (คะแนน)	คะแนน จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (คะแนน)	คะแนน จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนน จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนน จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนน ของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ (คะแนน)	คะแนนรวม (คะแนน)
1. Control	3	1	2	3	3	2	14
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน	1	3	3	2	2	1	12
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต	1	2	1	1	1	3	10

ตารางที่ 5 คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และคะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนนรวม (คะแนน)
1. Control	2	3	3	3	2	1	14
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน	1	1	1	2	3	2	10
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต	3	2	2	1	1	3	12

ตารางที่ 6 คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และคะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนนรวม (คะแนน)
1. Control	1	2	2	3	2	2	12
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน	2	1	1	2	3	1	10
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต	3	3	3	1	1	3	14

ตารางที่ 7 คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง, คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง, คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์, คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ และคะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (Ficus benjamina Linn.) ของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

วิธีการ	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง (คะแนน)	คะแนนจำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนนจำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ (คะแนน)	คะแนนของคะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5ใบ (คะแนน)	คะแนนรวม (คะแนน)
1. Control	6	6	7	9	7	5	40
2. ฉีดพ่นด้วยสารละลายไคเนติน	4	5	5	6	8	4	32
3. ฉีดพ่นด้วยสารละลายซิลเวอร์ไทโอซัลเฟต	7	7	6	3	3	9	35

ละลายไคเนติน เข้มข้น 100 ppm จะมีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุด และสารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต เข้มข้น 100 ppm ได้ช่วยชะลอการร่วงและการเหลืองของใบและการทดลองของ จินตนา และ ลาวัลย์ (2536) การใช้สารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตฉีดพ่นดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก ก่อนเก็บเกี่ยว 2 วัน ได้คะแนนรวมคุณภาพของดอก (เส้นผ่าศูนย์กลางดอก, เส้นผ่าศูนย์กลางก้าน, ความยาวดอก, การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก, การร่วงของกลีบดอก, น้ำหนักดอกที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการปักแจกัน และ อายุปักแจกัน) ดีที่สุด

ดังนั้น ควรจะได้มีการทดลองต่อไปในความเข้มข้นของสารละลายที่แตกต่างกัน เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อไป เนราะแต่ละพืชต้องการสารละลายเคมีที่แตกต่างกันและต้องการความเข้มข้นของสารละลายที่แตกต่างกัน ดังที่ ช.ฉัตรศิริ (2533) กล่าวว่าส่วนผสมของสารเคมีสำหรับใช้แช่ก้านดอกในดอกไม้แต่ละชนิดมักจะแตกต่างกัน และบางครั้งแต่ละพันธุ์ต่างกันด้วย โดยน้ำยาชนิดเดียวกันหรือสูตรเดียวกัน จะใช้ได้ผลเฉพาะบางพืชเท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

จากปัญหาการนำต้นไทรมาประดับในภายในอาคาร แล้วเกิดการเหลืองและร่วงของใบไทร เพื่อให้การประดับไทรภายในอาคารได้มีการยืดระยะเวลาการประดับให้มากขึ้น ดังนั้น จึงได้ทดลองใช้สารละลายไคเนติน (Kinetin:6-furfurylamino purine) และ สารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต (silver thiosulfate : $Ag[S_2O_3]_2^{3-}$: STS) ในระดับความเข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นต้นไทร เปรียบเทียบกับ Control ซึ่งไม่ได้ใช้สารเพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์ ผลสรุปได้ว่า

วิธีการที่ 1 Control (ไม่มีการฉีดพ่นสารละลายเคมีใด ๆ) ยังคงได้ผลดีกว่าการใช้ไคเนติน ระดับความเข้มข้น 100 ppm และ สารละลายซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ระดับความเข้มข้น 100 ppm

เอกสารอ้างอิง

คำรณ ละมั่งทอง และ เนาวรัตน์ แสงทิรัญ. 2534. การทดลองการแช่สารละลาย BA และ Kinetin เพื่อลดการร่วงของใบปริกหลังการเก็บเกี่ยว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม.

จินดา ศรศรีวิชัย. 2524. สรีรวิทยาพืช ภาคการเจริญเติบโตและการควบคุม. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 279 น.

จินตนา ไทยลิ่มทอง และ ลาวัลย์ สุธนมนตรี. 2536. การใช้ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต ก่อนเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม.

ช.ฉิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2533. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ไม้ตัดดอก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม. 214 น.

วงจันทร์ วงศ์แก้ว. 2535. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กทม. 157 น.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2535. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กทม. 239 น.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กทม. 136 น.

สุริยันตร์ ฉะอุ่ม. 2534. การทดลองใช้ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตป้องกันการร่วงของกลีบดอกบัว. ปัญหานิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม.

Jocobs, W. P. 1979. Plant Hormones and Plant Development. Vail-Ballou Press, Inc, Binghanton-New York. 339 p.

Ting, I. P. 1982. Plant Physiology. Addison-Wesley Published Company, Inc. Philippines. 642 p.

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	6.000	3.000	1.271	4.26	8.02
.Error	9	21.250	2.361			
tal	11	27.250	2.477			

GRAND MEAN = 2.25
CV = 68.29 %
LSD .05 = 2.45774
LSD .01 = 3.531235

```
**********************************************************************
*                                                                    *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                              *
*        PROBLEM IDENTIFICATION     =     a1                         *
*        NUMBER OF MEANS            =        3                       *
*        ERROR DEGREE OF FREEDOM    =        9                       *
*        ERROR MEAN SQUARE          =        2.36111120              *
*        STANDARD ERROR OF MEAN     =        0.76829541              *
*                                                                    *
**********************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		3.25	A
T3		1.75	A
T1		1.75	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		3.25	A
T3		1.75	A
T1		1.75	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 2 จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

rce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
atment	2	6.792	3.396	1.241	4.26	8.02
Error	9	24.625	2.736			
al	11	31.417	2.856			

GRAND MEAN = 3.583333333333333
CV = 46.16 %
LSD .05 = 2.645724
LSD .01 = 3.801327

```
*************************************************************
*                                                           *
*           DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                    *
*        PROBLEM IDENTIFICATION     =     a2                *
*        NUMBER OF MEANS            =        3              *
*        ERROR DEGREE OF FREEDOM    =        9              *
*        ERROR MEAN SQUARE          =        2.73611120     *
*        STANDARD ERROR OF MEAN     =        0.82705975     *
*                                                           *
*************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		4.625	A
T3		3.25	A
T1		2.875	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		4.625	A
T3		3.25	A
T1		2.875	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 3 จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

rce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
atment	2	28.500	14.250	2.631	4.26	8.02
Error	9	48.750	5.417			
al	11	77.250	7.023			

GRAND MEAN = 7.25
CV = 32.10 %
LSD .05 = 3.722577
LSD .01 = 5.34853

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
PROBLEM IDENTIFICATION = s3
NUMBER OF MEANS = 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 5.41666650
STANDARD ERROR OF MEAN = 1.16368663

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		9.25	A
T1		7	A
T3		5.5	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		9.25	A
T1		7	A
T3		5.5	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 4 จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (**Ficus benjamina** Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

ce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
atment	2	130.875	65.438	1.068	4.26	8.02
Error	9	551.625	61.292			
al	11	682.500	62.045			

GRAND MEAN = 7.5
CV = 104.39 %
LSD .05 = 12.52213
LSD .01 = 17.99157

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = a4
NUMBER OF MEANS = 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 61.29166800
STANDARD ERROR OF MEAN = 3.91444970

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		12.125	A
T2		5.75	A
T1		4.625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		12.125	A
T2		5.75	A
T1		4.625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 5 จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแคบ (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	306.292	153.146	1.144	4.26	8.02
.Error	9	1204.438	133.826			
tal	11	1510.729	137.339			

GRAND MEAN = 16.791666666666667
CV = 68.89 %
LSD .05 = 18.50327
LSD .01 = 26.58516

```
**********************************************************
*                                                        *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                  *
*       PROBLEM IDENTIFICATION     =     a5              *
*       NUMBER OF MEANS            =      3              *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM    =      9              *
*       ERROR MEAN SQUARE          =   133.82638500      *
*       STANDARD ERROR OF MEAN     =     5.78416780      *
*                                                        *
**********************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		23	A
T2		16.75	A
T1		10.625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		23	A
T2		16.75	A
T1		10.625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 6 คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

rce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
atment	2	0.062	0.031	0.061	4.26	8.02
Error	9	4.586	0.510			
al	11	4.648	0.423			

```
GRAND MEAN =  4.978125
CV         =  14.34 %
LSD .05    =  1.14175
LSD .01    =  1.640445
*************************************************************
*                                                           *
*         DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                      *
*      PROBLEM IDENTIFICATION      =     a6                 *
*      NUMBER OF MEANS             =        3               *
*      ERROR DEGREE OF FREEDOM     =        9               *
*      ERROR MEAN SQUARE           =        0.50954974      *
*      STANDARD ERROR OF MEAN      =        0.35691378      *
*                                                           *
*************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		5.075	A
T1		4.956875	A
T2		4.9025	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		5.075	A
T1		4.956875	A
T2		4.9025	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 7 จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	0.125	0.063	0.009	4.26	8.02
.Error	9	59.938	6.660			
tal	11	60.063	5.460			

GRAND MEAN = 3.125
CV = 82.58 %
LSD .05 = 4.127677
LSD .01 = 5.93057

```
**********************************************************
*                                                        *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                  *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    b1                *
*       NUMBER OF MEANS           =       3              *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =       9              *
*       ERROR MEAN SQUARE         =       6.65972230     *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =       1.29032195     *
*                                                        *
**********************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		3.25	A
T1		3.125	A
T2		3	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		3.25	A
T1		3.125	A
T2		3	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 8 จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (**Ficus benjamina** Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

irce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	1.542	0.771	0.107	4.26	8.02
Error	9	64.688	7.188			
tal	11	66.229	6.021			

GRAND MEAN = 4.208333333333333
CV = 63.71 %
LSD .05 = 4.288116
LSD .01 = 6.161086

```
**********************************************************************
*                                                                    *
*           DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                             *
*        PROBLEM IDENTIFICATION     =     b2                         *
*        NUMBER OF MEANS            =        3                       *
*        ERROR DEGREE OF FREEDOM    =        9                       *
*        ERROR MEAN SQUARE          =        7.18750000              *
*        STANDARD ERROR OF MEAN     =        1.34047568              *
*                                                                    *
**********************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		4.625	A
T3		4.25	A
T2		3.75	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		4.625	A
T3		4.25	A
T2		3.75	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 9 จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	3.792	1.896	0.171	4.26	8.02
.Error	9	99.625	11.069			
tal	11	103.417	9.402			

GRAND MEAN = 10.58333333333333
CV = 31.44 %
LSD .05 = 5.32158
LSD .01 = 7.645948

```
**********************************************************
*                                                        *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                  *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    b3                *
*       NUMBER OF MEANS           =       3              *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =       9              *
*       ERROR MEAN SQUARE         =    11.06944470       *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =      1.66353869      *
*                                                        *
**********************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		11.375	A
T3		10.25	A
T2		10.125	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		11.375	A
T3		10.25	A
T2		10.125	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 10 จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

rce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
atment	2	60.125	30.063	1.076	4.26	8.02
Error	9	251.438	27.938			
al	11	311.563	28.324			

GRAND MEAN = 5.375
CV = 98.34 %
LSD .05 = 8.454178
LSD .01 = 12.14681

```
*************************************************************
*                                                           *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                     *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    b4                   *
*       NUMBER OF MEANS           =       3                 *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =       9                 *
*       ERROR MEAN SQUARE         =    27.93750000          *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =     2.64279680          *
*                                                           *
*************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		7.75	A
T1		6	A
T2		2.375	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		7.75	A
T1		6	A
T2		2.375	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 11 จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

rce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
atment	2	54.125	27.063	0.600	4.26	8.02
Error	9	405.938	45.104			
al	11	460.063	41.824			

GRAND MEAN = 10.125
CV = 66.33 %
LSD .05 = 10.74202
LSD .01 = 15.43394

```
**********************************************************
*                                                        *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                  *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    b5                *
*       NUMBER OF MEANS           =     3                *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =     9                *
*       ERROR MEAN SQUARE         =  45.10416800         *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =   3.35798190         *
*                                                        *
**********************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		13.125	A
T1		8.75	A
T2		8.5	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		13.125	A
T1		8.75	A
T2		8.5	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 12 คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่างครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (**Ficus benjamina** Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	0.062	0.031	0.153	4.26	8.02
Error	9	1.823	0.203			
tal	11	1.884	0.171			

GRAND MEAN = 5.2925
CV = 8.50 %
LSD .05 = .7197869
LSD .01 = 1.034177

```
*****************************************************************
*                                                               *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                         *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    b6                       *
*       NUMBER OF MEANS           =       3                     *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =       9                     *
*       ERROR MEAN SQUARE         =       0.20251292            *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =       0.22500718            *
*                                                               *
*****************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		5.3575	A
T2		5.3275	A
T1		5.1925	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		5.3575	A
T2		5.3275	A
T1		5.1925	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 13 จำนวนวันที่ใบเริ่มเหลือง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	1.042	0.521	0.460	4.26	8.02
.Error	9	10.188	1.132			
tal	11	11.229	1.021			

GRAND MEAN = 1.458333333333333
CV = 72.96 %
LSD .05 = 1.701728
LSD .01 = 2.445012

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = c1
NUMBER OF MEANS = 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 1.13194442
STANDARD ERROR OF MEAN = 0.53196436

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		1.875	A
T2		1.25	A
T1		1.25	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		1.875	A
T2		1.25	A
T1		1.25	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 14 จำนวนวันที่ใบเริ่มร่วง ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	0.542	0.271	0.179	4.26	8.02
Error	9	13.625	1.514			
tal	11	14.167	1.288			

GRAND MEAN = 2.333333333333333
CV = 52.73 %
LSD .05 = 1.967998
LSD .01 = 2.827583

```
**********************************************************
*                                                        *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                  *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    c2                *
*       NUMBER OF MEANS           =       3              *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =       9              *
*       ERROR MEAN SQUARE         =       1.51388884     *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =       0.61520094     *
*                                                        *
**********************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		2.625	A
T1		2.25	A
T2		2.125	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		2.625	A
T1		2.25	A
T2		2.125	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 15 จำนวนวันที่ใบร่วงครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	5.375	2.688	0.150	4.26	8.02
.Error	9	160.875	17.875			
tal	11	166.250	15.114			

GRAND MEAN = 6.75
CV = 62.64 %
LSD .05 = 6.762397
LSD .01 = 9.716086

```
**********************************************************************
*                                                                    *
*           DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                             *
*        PROBLEM IDENTIFICATION     =     c3                         *
*        NUMBER OF MEANS            =        3                       *
*        ERROR DEGREE OF FREEDOM    =        9                       *
*        ERROR MEAN SQUARE          =      17.87500000               *
*        STANDARD ERROR OF MEAN     =       2.11394190               *
*                                                                    *
**********************************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		7.5	A
T1		6.875	A
T2		5.875	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		7.5	A
T1		6.875	A
T2		5.875	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 16 จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 1 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	23.042	11.521	0.515	4.26	8.02
.Error	9	201.188	22.354			
ta)	11	224.229	20.384			

GRAND MEAN = 8.291666666666667
CV = 57.02 %
LSD .05 = 7.562352
LSD .01 = 10.86545

```
**********************************************************
*                                                        *
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST                  *
*       PROBLEM IDENTIFICATION    =    c4                *
*       NUMBER OF MEANS           =     3                *
*       ERROR DEGREE OF FREEDOM   =     9                *
*       ERROR MEAN SQUARE         =   22.35416600        *
*       STANDARD ERROR OF MEAN    =    2.36400960        *
*                                                        *
**********************************************************
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		10.25	A
T2		7.375	A
T1		7.25	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		10.25	A
T2		7.375	A
T1		7.25	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 17 จำนวนใบเมื่อร่วงครบ 2 สัปดาห์ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (*Ficus benjamina* Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	39.542	19.771	0.311	4.26	8.02
.Error	9	571.375	63.486			
tal	11	610.917	55.538			

GRAND MEAN = 13.583333333333333
CV = 58.66 %
LSD .05 = 12.74433
LSD .01 = 18.31082

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = c5
NUMBER OF MEANS = 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 63.48611100
STANDARD ERROR OF MEAN = 3.98390870

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		16	A
T1		13.125	A
T2		11.625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		16	A
T1		13.125	A
T2		11.625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 18 คะแนนเฉลี่ยสีใบเมื่อร่างครบ 5 ใบ ของต้นไทรย้อยใบแหลม (**Ficus benjamina** Linn.) ของการทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

urce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
eatment	2	0.828	0.414	1.871	4.26	8.02
Error	9	1.991	0.221			
tal	11	2.820	0.256			

GRAND MEAN = 5.596666666666667
CV = 8.40 %
LSD .05 = .7523879
LSD .01 = 1.081017

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
PROBLEM IDENTIFICATION = c6
NUMBER OF MEANS = 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 0.22127298
STANDARD ERROR OF MEAN = 0.23519830

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		5.8425	A
T1		5.715	A
T2		5.2325	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		5.8425	A
T1		5.715	A
T2		5.2325	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ● สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ● ห้องสมุด