ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์

Effect of Cytokinin on Growth of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty"

โดย

นายไชยเชษฐ เขียวหวาน

ได้รับการพิจารณาโดย

.....

(อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒๘ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๕ เดือน ๓๐ พ.ศ๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของสารไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์

Effect of Cytokinin on Growth of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty"

โดย

นายไชยเชษฐ เขียวหวาน

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73585
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

เสนอ

b 11294219
i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของสารไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์

โดย : นายไชยเชษฐ เขียวหวาน
สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของการใช้สารไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ที่ระดับความเข้มข้น 0,1,2,3,4 และ 5 cc โดยฉีดพ่นสาร 3 ครั้งๆละ 10 ml. ต่อกระถางขนาด 8 นิ้วห่างกัน 1 สัปดาห์ หลังจากได้รับสารแล้ว 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าการใช้สารไซโตไคนินในทุกความเข้มข้นสามารถพัฒนาการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เมื่อเทียบกับControl (ไม่ใช้สาร) ซึ่งในแต่ละวิธีการให้ผลการเจริญเติบโตในด้านต่างๆแตกต่างกัน แต่ในภาพรวมพบว่าต้นไผ่ฟิลิปปินส์ที่ได้รับสารที่ระดับความเข้มข้น 5 cc (วิธีการที่ 6) ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อ ความสูงของต้น ขนาดของใบ ความยาวข้อปล้อง และจำนวนข้อปล้อง เหมาะแก่การเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์มากที่สุด รองลงมาคือการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4 cc (วิธีการที่ 5)ความเข้มข้น 2 cc (วิธการที่3),ความเข้มข้น 3 cc (วิธการที่ 4)และความเข้มข้น 1 cc (วิธการที่2) ส่วนสีของใบอยู่ในระดับสีเดียวกันคือกลุ่มสีเหลืองอยู่ที่ระดับ Yellow Group 5D และสีเขียวอยู่ที่ระดับ Green Group 141A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Cytokinin on Growth of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty"

By : Mr. Chaiyachet Khieowan

Major : Plant Production Technology

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Mrs. Boonlue Glahan

Abstract

Study on effect of Cytokinin on Growth of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty" .The statistical model was Completly Randomized Design (CRD) compare of 6 treatments 3 replications. A concentration of Cytokinins as 0,1,2,3,4 and 5 cc. And also by using Cytokinins watering on *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty" 3 times at 10 ml / time and pot size 8 ince by a week. After treated for 6 week. Show that the using of Cytokinins in every condensed intensity can the development grows up of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty". Species of when , compare with Control . Which, in each the way gives a result the progress in the sense of all different. But, total up then meet that, species of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty" that receive a substance that 5 cc intensity condensed levels (treatments 6) ,appraise share of shoot amount , the height of , the size of , length is stem , and stem amount , suit the progress of *Dracaena surculosa*. "Florida Beauty". most. next using substance that 4 cc (treatments 5) intensity condensed levels , condensed intensity is 2 cc (treatments 3) , condensed intensity is 3 cc (treatments 4) ,and condensed intensity is 1 cc (treatments 2). Using Cytokinins non difference are leaf color in 6 treatments the level leaf color is Yellow Group 5D and Green Group 141A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญลือ กล้าหาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจยิ่งขึ้น ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขปรับปรุงปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย นอกจากนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำอาคารปฏิบัติงานไม้ดอกภาควิชาพืชสวนที่อำนวยความสะดวกในด้านวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจมาโดยตลอด และขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆต่อเนื่องทุกคนที่คอยช่วยเหลือในด้านต่างๆจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ไชยเชษฐ เขียวหวาน

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลอง	18
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	31
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เมื่อได้รับสาร Cytokinins ในระดับความเข้มข้น 0,1,2,3,4 และ 5 cc แล้ว 6 สัปดาห์	20
2. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนหน่อของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์	21
3. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความสูงของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์	21
4. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความกว้างของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์	22
5. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์	22
6. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์	23
7. ตารางแสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของความยาวข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อ ความสูง ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนข้อปล้อง และความยาวข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ 24
2. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ในวิธีการต่างๆหลังได้รับสารไซโตไคนิน แล้ว 6 สัปดาห์ 25
3. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ในวิธีการที่ 1(Control) 25
4. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 1 cc (วิธีการที่ 2) แล้ว 6 สัปดาห์ 26
5. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 2 cc (วิธีการที่ 3) แล้ว 6 สัปดาห์ 26
6. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 3 cc (วิธีการที่ 4) แล้ว 6 สัปดาห์ 27
7. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 4 cc (วิธีการที่ 5) แล้ว 6 สัปดาห์ 27
8. แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 4 cc (วิธีการที่ 5) แล้ว 6 สัปดาห์ 28
9. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของในแต่ละวิธีการ 28
10. แสดงการเกิดหน่อของในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์ 29
11. แสดงการเกิดหน่อของในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์ 29
12. แสดงการเกิดหน่อของในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์ 29
13. แสดงลักษณะของข้อปล้อง และสีของใบ ในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์ 30
14. แสดงลักษณะของข้อปล้อง และสีของใบ ในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์ 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่ หน้า

1. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน 35
2. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน 35
3. แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน 36
4. แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน 36
5. แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน 37
6. แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน 37
7. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนิน ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่1 38
8. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนิน ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่2 38
9. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนิน ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่3 39
10. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนิน ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่4 39
11. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนิน ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่5 40
12. แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนิน ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่ 6 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

พันธุ์ไม้ที่คนส่วนใหญ่นิยมเลือกใช้ในการประดับตกแต่งภายในอาคารหรือในสภาพร่มส่วนใหญ่จะเป็นไม้ใบ (Foliage plants) ที่มีความต้องการแสงในการเจริญเติบโตน้อย เนื่องจากพันธุ์ไม้เหล่านี้สามารถปรับตัวต่อสภาพแสงภายในอาคารหรือเจริญในสภาพร่มรำไรได้ดี นอกจากปัจจัยทางด้านสภาพพื้นที่แล้วไม้ใบเหล่านี้ยังมีความหลากหลายทั้งในด้านชนิด ขนาด รูปทรง สี และลักษณะอื่นๆ ซึ่งเราสามารถนำความหลากหลายนี้มาใช้เพื่อลดความจำเจในพื้นที่จัดสวนของเรา นอกจากการใช้ประโยชน์ในด้านการจัดตกแต่งสถานที่แล้วไม้ใบหลายชนิดสามารถนำส่วนของใบและก้านใบมาใช้เป็นองค์ประกอบในการจัดช่อดอกไม้ และ การปักแจกัน

ไผ่ฟิลิปปินส์ เป็นพันธุ์ไม้อีกชนิดหนึ่งที่ปลูกเลี้ยงง่ายมีลักษณะรูปทรงต้นสีของใบที่สวยงามเป็นไม้ที่ชอบที่มีแสงแดดรำไร ถ้าปลูกไว้ในห้องก็ต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ต้องการความชื้นพอเพียง ปลูกเลี้ยงและขยายพันธุ์ได้ง่าย ด้วยลักษณะดังกล่าวทำให้เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ เหมาะสำหรับปลูกเป็นไม้ประดับภายในอาคาร ในส่วนของใบยังสามารถใช้เป็นไม้ตัดใบในการจัดช่อดอกไม้ได้ ไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบใด เราควรทำให้ต้นไผ่ฟิลิปปินส์มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีและมีสภาพใบที่สมบูรณ์สีสันสดใสสวยงาม เหมาะกับการปลูกเพื่อประดับตกแต่งหรือใช้เป็นไม้ตัดใบซึ่งตลาดมีความต้องการมากและราคาสูงพอสมควร แต่เนื่องจากต้นไผ่ฟิลิปปินส์มีลักษณะการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างช้า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจึงเข้ามามีส่วนในการทำให้ต้นไผ่ฟิลิปปินส์เจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้จึงได้หาวิธีการที่จะทำให้ไผ่ฟิลิปปินส์เกิดการพัฒนาในส่วนต่างๆ โดยการใช้สารไซโตไคนิน เพราะสารนี้มีคุณสมบัติส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการของหัว ตา ใบ และรากจึงได้นำมาทดลองใช้กับต้นไผ่ฟิลิปปินส์เพราะคุณสมบัติดังกล่าวของสารนี้น่าจะทำให้ต้นไผ่ฟิลิปปินส์เจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1.ศึกษาผลของสารไซโตไคนินที่มีต่อการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในระดับความเข้มข้นของสารที่ต่างกัน

2.ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้สารไซโตไคนิน

3.เพื่อเป็นแนวทางในการใช้สารไซโตไคนินในพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

Dracaena เป็นไม้ในวงศ์ Liliaceae หรือ Lily Family มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกาเขตร้อน (Tropical America) แอฟริกา (Africa) และทวีปเขตร้อนในทวีปเอเชีย (Asia)

Dracaena มาจากคำว่า drakaina หมายถึง มังกรตัวเมีย *Dracaena* จัดเป็นไม้ขนาดกลาง ลักษณะลำต้นกลมและเป็นข้อถี่ๆใบของ *Dracaena* มีทั้งที่มีลักษณะเหมือนหอก ใบกว้าง ปลายใบแหลม บางชนิดใบแคบเรียวยาวคล้ายใบอ้อยแคบเล็กเหมือนใบหญ้าคาก็มี และที่มีลักษณะใบสั้นป้อม ปลายแหลมก็มีใบมักมีสีเขียวด่างเหลือง ด่างขาวหรือสีแดงแซมบนใบ บางชนิดมีใบเป็นจุด Dracaena ไม่มีก้านใบ โคนใบมีลักษณะเป็นกาบสั้นๆติดอยู่กับลำต้นลำต้นมักทิ้งใบส่วนล่าง Dracaena บางชนิดดอกหอมและส่งกลิ่นระยะไกลไม้ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับ Dracaena เรารู้จักกันดีได้แก่ ไม้ที่ถูกเรียกกันว่าหวาย (Pleomele) เช่น หวายเขียว หวายอินเดีย (Song of India) เป็นต้น

Dracaena เป็นไม้ปลูกเลี้ยงง่าย ไม่เลือกดินปลูก บางชนิดลำต้นเป็นท่อนแช่น้ำเพียงเล็กน้อยก็เจริญเติบโตได้ไม่ตาย เช่นวาสนาเป็นต้น มีวาสนาหรือ Dracaena หลายชนิดที่สามารถนำมาใช้เป็นไม้ประดับภายในได้ดี โดยปกติเป็นไม้ชอบแสงแดดเพียงรำไรชอบน้ำมากการขยายพันธุ์นิยมใช้การปักชำ

ชนิดและพันธุ์พืชในกลุ่มของ *Dracaena*

ณรงค์, (2534) ได้กล่าวถึงพืช สกุล Dracaena ว่าแม้ว่าพืชในสกุลดราซีนาจะมีอยู่ไม่ต่ำกว่า 40 ชนิด แต่ที่นิยมมาปลูกเป็นไม้ประดับมีอยู่เพียงประมาณ 10 ชนิด และในบรรดา 10 ชนิดเหล่านี้ก็มีเพียง 3-4 ชนิดเท่านั้นที่เป็นที่นิยมผลิตเป็นการค้า ชนิดและพันธุ์ของดราซีนาที่มีปลูกเป็นไม้ประดับอยู่ในประเทศไทยในขณะนี้มีดังต่อไปนี้

1.วาสนา *(Dracaena fragans)*

วาสนาหรือที่บางคนเรียกว่า มังกรหยก เป็นพืชที่มีกำเนิดในประเทศไนจีเรียและเอธิโอเปีย (อยู่ในทวีปแอฟริกา-ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) จัดเป็นชนิดที่พบมากที่สุดและมีขนาดใหญ่ที่สุดชนิดหนึ่งในสกุลดราซีนา ลำต้นอาจสูงถึง 5-6 เมตร ลำต้นแก่ปราศจากใบห่อหุ้ม มีสีน้ำตาลอ่อน ใบค่อนข้างยาว (ซึ่งเป็นลักษณะทั่วๆไปของพืชสกุลดราซีนา) โค้งห้อยลงพื้นดิน ปลายใบแหลม ใบสีเขียวเข้ม ก้านใบสั้น ส่วนโคนมีลักษณะเป็นกาบหุ้มลำต้นซึ่งได้แก่ วาสนาอธิษฐาน (*Dracaena fragrans*. "Massangeana"), สะพายทอง (*Dracaena fragans* "Lindenii"), วาสนาวิกตอเรีย (*Dracaena fragans*"Victoriae") และ *Dracaena fragans* "Santa Rosa"

2.ช่อมรกต *(Dracaena dexemensis)*

ดราซีนาชนิดนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับวาสนาและมีนักพฤกษศาสตร์บางคนซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบและทดลองผสมพันธุ์ระหว่างวาสนากับชนิดนี้เชื่อว่าเป็นชนิดเดียวกับวาสนา ลักษะที่แตกต่างไปจากวาสนาคือช่วงใบ (ข้อ) ถี่กว่า กาบใบหุ้มลำต้นมากกว่า ใบแคบและยาวกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถิ่นกำเนิดดั้งเดิมของชนิดนี้อยู่ที่แอฟริกา แต่เนื่องจากได้ถูกนำไปปลูกเลี้ยงในประเทศต่างๆทั่วโลกจึงเกิดการกลายพันธุ์ต่างๆมากมาย ได้แก่ ประกายเงิน (*Dracaena dexemensis*. "Warneekei"), *Dracaena dexemensis*. "Bausei", *Dracaena dexemensis*."Competa"

3.เข็มสามสี *(Dracaena marginata)*

ต้นแบบของพืชชนิดนี้มีใบแคบ ยาว ปลายใบแหลม(จึงเรียกว่า"เข็ม") แต่ใบมีสีเขียวเข้มนอกจากที่ขอบใบซึ่งมีแถบแคบๆสีแดงทั้งสองขอบใบ ดังนั้นจึงไม่น่าเรียกตัวต้นแบบของชนิดนี้ว่า "เข็มสามสี" ซึ่งน่าจะใช้กับพันธ์ที่เรียกว่า Tricolor หรือ "สามสี" มากกว่า

ลำเล็กว่าสองชนิดที่กล่าวมาข้างต้น ลำต้นแก่มีผิวสีน้ำตาลอ่อน ช่วงใบถี่ทำให้แลดูสวยงาม หากไม่ตัดยอดต้นจะโตสูงมากจึงจะแตกกิ่ง แต่ถ้ายอดถูกตัดจะแตกกิ่งออกเป็นพุ่ม (เช่น เดียวกับดราซีนาชนิดอื่นๆ) เนื่องจากทนกับสภาพร่มรำไรได้ดีจึงนิยมปลูกในกระถางแล้วนำไปประดับในอาคาร เป็นชนิดที่ต่างประเทศนิยมมากกว่าพันธุ์ที่มีหลายๆสี (เพราะต้องเลี้ยงกลางแจ้ง) ในต่างประเทศมีหลายพันธุ์ เช่น Bicolor, Tricolor, Magenta, Sunset,Colorama และ Tigra แต่เท่าที่มีปลูกในเมืองไทยคงมีแต่ Tricolor และ Sunset ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันมากจนคนส่วนใหญ่นึกว่าเป็นพันธุ์เดียวกัน ได้แก่ เข็มสามสี (*Dracaena marginata* "Tricolor"), *Dracaena marginata*" Sunset"

4.กวนอิม *(Dracaena sanderiana)*

เป็นดราซีนาขนาดเล็ก มีถิ่นกำเนิดในประเทศคาเมรูนและคองโกทวีปแอฟริกาตอนกลางนิยมตัดลำต้นนำไปแช่น้ำในแก้วหรือแจกันซึ่งจะอยู่ได้นานเพราะสามารถออกรากในน้ำได้ดี ลำต้นมีขนาดเล็กเนื้อไม้อ่อน ใบค่อนข้างป้อม ปลายใบแหลม มีก้านใบยาว โคนก้านใบเป็นกาบห่อหุ้มลำต้น มีหลายพันธุ์ แต่เรียกชื่อพันธุ์ค่อนข้างสับสน ตัวชนิดต้นแบบ *Dracaena sanderiana* .ควรเป็นต้นที่มีใบสีเขียว (ไม่ด่าง) ก้านใบยาวเก้งก้าง ส่วนพันธุ์ต่างๆมีดังนี้ กวนอิมใบสีทอง(*Dracaena sanderiana* "Yellow.Hort"), กวนอิมเงิน หรือ อ้อลาย,หวายด่าง(*Dracaena sanderiana* ." Silver Hort"), กวนอิมใบสีเทาเขียว(*Dracaena sanderiana* "Borinquensis") , กวนอิมทอง(*Dracaena sanderiana* "Gold")

5.หวาย, หวายเขียว *(Dracaena reflexa)*

แต่เดิมชนิดนี้มีชื่อว่า Pleomele reflexa แต่ปัจจุบันนักพฤกษศาสตร์จัดเข้าในสกุลดราซีนาแล้ว เป็นไม้กอลำต้นขนาดเล็ก ผิวมีสีน้ำตาลอ่อน ใบค่อนข้างแคบ ยาว ปลายใบแหลม ช่วงใบถี่ ไม่มีก้านใบ ส่วนโคนของใบห่อหุ้มลำต้นอยู่ประมาณครึ่งหนึ่ง พื้นใบสีเขียว สามารถปลูกภายนอกอาคารได้ดี แต่ถ้านำเข้าไปในอาคารสีเขียวจะซีดลงจึงควรนำออกไปถูกแดดบ้าง มีพันธุ์ต่างๆที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับมากกว่า ตัวชนิดต้นแบบ (เพราะสวยงามมากกว่า) ได้แก่ หวายเขียวใบยาว (*Dracaena reflexa* "Angustitolia"), ซองออฟอินเดีย (*Dracaena reflexa* "Song of India"), ซองออฟจาไมก้า (*Dracaena reflexa* "Song of Jamaica")

6. ไผ่ดำ, ไผ่ฟิลิปปินส์ *(Dracaena surculosa)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไผ่ตำมีถิ่นกำเนิดในประเทศคองโก, ทวีปแอฟริกา แต่เดิมมีชื่อว่า Dracaena godseffiana แต่ในปัจจุบันใช้ชื่อ Dracaena surculosa (ณรงค์, 2534) ไผ่ตำ, ไผ่ฟิลิปปินส์เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กลำต้นกลมตรงแตกต้นอ่อนที่ส่วนยอดของลำต้น มีใบค่อนข้างป้อมมากกว่า Dracaena ชนิดอื่นๆ ใบมีสีเขียวเข้มใบอ่อนมีจุดประสีเขียวอ่อนอยู่ประปรายแต่พอใบแก่ขึ้น จุดสีเขียวอ่อนเหล่านี้จะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ใบแตกที่ยอดเป็นชุดๆ ชุดละ 2-3 ใบ ติดกัน สามารถใช้ประดับประดาภายในอาคารได้เป็นอย่างดี ชอบแสงแดดรำไรและทนอยู่ในที่ๆมีแสงทีบได้เป็นเวลานาน ไผ่ตำนี้ได้มีการกลายพันธุ์ออกไปมากมายซึ่ง ณรงค์ (2534) ได้กล่าวถึงพันธุ์ไว้ดังนี้

ไผ่ฟิลิปปินส์ (*Dracaena surculosa* "Kelleri") เป็นพันธุ์ที่มีจุดสีขาวอมเหลืองประขนาดเล็กและมีจำนวนน้อย

ไผ่ฟิลิปปินส์จุดมาก(*Dracaena surculosa* "Florida Beauty") ใบมีจุดสีขาวอมเหลืองขนาดใหญ่ และจำนวนมาก

ทางช้างเผือก (*Dracaena surculosa* "Friedmannii ") ใบด่างเป็นทางอยู่ตรงกลาง แต่ขอบใบยังมีสีเขียวอยู่ ปริมาณความด่างไม่ค่อยคงที่และอาจเกิดจุดขาวเป็นบางส่วน

บางกอกบิวตี้ (*Dracaena surculosa* "Bangkok Beauty") เป็นพันธุ์ที่เกิดใหม่ขณะนี้ยังไม่แพร่หลายลักษณะคล้ายกับทางช้างเผือก แต่ส่วนที่เป็นสีขาวมีมากจนเกือบเต็มใบ

สโนไวท์ (*Dracaena surculosa* "Snow White") เป็นพันธุ์ที่เพิ่งพบใหม่ อาการใบด่างคล้ายกับทางช้างเผือก แต่ส่วนของใบเป็นสีขาวเป็นทาง และมีสีเขียวสลับเป็นแถบๆขนาดไม่คงที่

ซึ่งพันธุ์ไผ่ฟิลิปปินส์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นพันธุ์ *Dracaena surculosa* "Florida Beauty" ซึ่งมีลักษณะลำต้นและใบตลอดจนการเจริญเติบโตเหมือนกับ *Dracaena godeseffiana*. และ *Dracaena godseffiana*."Kelleri" แทบทุกอย่าง ผิดกันแต่จุดที่ใบเป็นสีขาวชัดเจนกว่า จุดขาวมักติดกันเป็นปื้นใหญ่ๆไม่เป็นจุดลอยตัว ซึ่งตลาดมีความต้องการมากกว่าชนิดอื่นๆและราคาค่อนข้างสูง

การขยายพันธุ์

พันธุ์ไม้ในสกุลดราซีนาขยายพันธุ์ได้ง่ายมากโดยวิธีปักชำ กิ่งชำแทบทุกชนิดจะออกรากได้ดีโดยที่ไม่ต้องใช้วิธีที่ยุ่งยากดังเช่นไม้ประดับชนิดอื่นๆ ที่จะเป็นปัญหาบ้างก็คือของออฟอินเดีย เพราะใบมักจะร่วงง่าย หลายชนิดสามารถใช้ลำต้นตัดเป็นท่อนๆแช่ลงในน้ำ (ในภาชนะก้นตื้น) ดังเช่นกรณีของวาสนา บางชนิดก็ตัดยอดแช่น้ำในถ้วยแก้วหรือแจกัน เช่นพวกกวนอิม, ไผ่ฟิลิปปินส์ (ณรงค์, 2534)

การปลูกและการดูแลรักษา

กล่าวโดยทั่วไปพืชในกลุ่มดราซีนาเป็นพืชที่ปลูกเลี้ยงง่าย ไม่ค่อยเลือกดินปลูก และทนทานต่อสภาพภูมิอากาศไม่ว่าจะร้อนหรือเย็น เปียกหรือแห้ง อีกทั้งไม่ค่อยมีศัตรูไม่ว่าจะเป็นโรค แมลงและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัตว์อื่นๆรบกวน สำหรับชนิดและพันธุ์ที่นิยมนำมาปลูกเป็นไม้ประดับ ก็ยังคงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับพืชในสกุลดราซีนาอื่นๆ แต่อาจมีคุณสมบัติบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น อยู่กลางแจ้งไม่ได้เพราะใบได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นใบด่าง ทำให้ใบไหม้ได้ง่ายๆเมื่อถูกแสงแดดจัด มีความต้องการน้ำมากขึ้น ทนอยู่ในสภาพร่มรำไรได้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เช่นอยู่ ในห้องปรับอากาศหรืออยู่ในห้องที่ไม่มีแสงแดดส่องถึงเลยได้ดี (ณรงค์, 2534)

การปลูก

เราแบ่งสภาพการปลูกดราซีนาออกเป็น 2 ประเภทคือ ปลูกในกระถาง และปลูกลงดินโดยตรง

1.การปลูกในกระถาง ดราซีนาที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับส่วนใหญ่จะปลูกลงกระถาง เพราะสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและปฏิบัติดูแลรักษา ใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ (สามารถย้ายสถานที่ได้ง่าย) มีชนิดและพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพในอาคารหรือนอกอาคาร กระถางที่นิยมใช้ปลูกดราซีนาคือกระถางดิน ขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 6, 8,10,12,16 และ 24 นิ้ว ดินที่ใช้ปลูกควรเป็นดินผสม หรือผสมวัสดุปลูกที่ปราศจากดินก็ได้

ต้นพันธุ์ดราซีน่าที่จะนำมาปลูกอาจได้จากกิ่งชำหรือกิ่งที่แช่น้ำจนออกรากดีแล้ว ควรเลือกขนาดของกระถางให้เหมาะต่อขนาดของกิ่ง ไม่ควรให้เล็กหรือใหญ่เกินไป (คนส่วนมากมักจะเลือกใหญ่เกินไปทำให้ดินมักแฉะและต้นเน่าตายได้ง่ายๆ) ควรปักไม้ไผ่ยึดต้นไม้ไม่ให้ต้นอ่อนโยกคลอนเพราะแรงลม ปลูกให้ลึกพอสมควร กลบรากให้แน่น แล้วนำไปวางในร่มสัก 2-3 วันจึงย้ายออกแดดถ้ามีจำนวนน้อยอาจใช้วิธีการนำเข้ากระโจมพลาสติกก็ได้

2.การปลูกลงดิน ดราซีนาบางพันธุ์มีขนาดใหญ่โตเกินกว่าที่จะปลูกในกระถาง บ้างก็ชอบอยู่ในดินมากกว่าในกระถางการปลูกลงดินมีข้อได้เปรียบคือรากสามารถขอนไชไปหาน้ำและอาหารได้ไกล้ๆ และสิ่งแวดล้อมในดินมักดีกว่าในกระถาง ต้นไม้จึงโตเร็วกว่าที่อยู่ในกระถาง แต่ทั้งนี้ต้องเป็นดินดี มีน้ำบริบูรณ์ (แต่ไม่แช่ขัง) และได้รับแสงแดดพอเหมาะ เนื่องจากดินตามธรรมชาติมักไม่เหมาะสำหรับปลูกต้นไม้ จึงควรขุดหลุมปลูกให้ใหญ่พอสมควรแล้วใส่อินทรียวัตถุ (เช่นใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก) คลุกเคล้ากับดินที่ขุดขึ้นมา แล้วจึงปลูกดราซีนาลงไป

การปฏิบัติดูแลรักษา

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ดราซีนาเป็นพรรณไม้ที่ปลูกเลี้ยงง่าย ไม่ค่อยมีศัตรูรบกวน และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี อย่างไรก็ดี หากได้รับการปฏิบัติดูแลรักษาที่ดีดราซีนาก็จะเจริญเติบโตมีความสวยงามให้เจ้าของได้ชื่นชมไปนานๆ สิ่งที่ควรปฏิบัติมีดังต่อไปนี้

1.การรดน้ำ ดราซีนาเป็นพืชที่ชอบน้ำมากจึงไม่ควรปล่อยให้ขาดน้ำ (แต่ก็ไม่ควรรดน้ำจนแฉะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การใส่ปุ๋ย ในกรณีที่ปลูกในกระถางซึ่งวัสดุปลูกไม่ใช่ดินล้วนๆ ควรใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตรา 1-2 ช้อนชาต่อกระถาง 8 นิ้ว ทุกเดือน สำหรับต้นกวนอิม(ทั้งเงินและทอง)นั้นควรใส่ปุ๋ยยูเรีย แล้วรดน้ำทันทีโดยระวังอย่าให้น้ำกระเด็นถูกใบ (ทำให้ใบเป็นจุด) จะทำให้ใบมีสีสวยสดใส

3.การฉีดยา โดยปกติดราซีนาไม่ค่อยมีศัตรูอะไรรบกวน แต่ถ้านำเข้าไปปลูกในอาคารโดยเฉพาะในห้องปรับอากาศอาจมีเพลี้ยแป้งรบกวนซึ่งถ้าไม่มีมากนักก็ใช้ฟองน้ำถูสบู่เช็ดก็จะหมดไป

4.การตัดแต่งกิ่ง เมื่อโตมากๆลำต้นดราซีนาจะสูงชลูดดูเก้งก้างไม่สวย จึงควรตัดยอดออกเพื่อให้แตกกิ่งใหม่ซึ่งจะทำให้ทรงพุ่มสวยงามเพราะมีหลายยอดเกิดขึ้นแทนที่จะเป็นยอดเดียว (ณรงค์, 2534)

ข้อดีของไม้ประดับสกุล Dracaena

1.มีความสุนทรีย์ ทั้งประเภทงามอย่างอ่อนช้อย สง่างาม และโดเด่นจากรูปร่าง สีสัน ลวดลายและความอ่อนพริ้ว อวบแข็ง และบิดเป็นลอนของใบ มีลำต้นที่กลมตรง (นอกจากบางชนิด) มีทรงพุ่มที่สมดุลและสง่างาม

2.มีชนิดและพันธุ์ให้เลือกมากมายแล้วแต่วัตถุประสงค์ รสนิยม และสถานที่ เช่น มีทั้งต้นเล็กที่โตช้าสำหรับปลูกในโหลแก้ว ต้นใหญ่ที่โตเร็วที่ต้องปลูกในโอ่งมังกรหรือลงดิน มีทั้งใบเขียวเข้ม เขียวอ่อน เหลืองอ่อน ด่างขอบนอก ด่างภายใน ด่างสีขาว ด่างเหลือง ด่างเทา ใบแคบยาวแหลม ป้อม ใบตั้งแข็ง ใบโค้งห้อยลง ทนร่ม ทนแดด และอยู่ในห้องปรับอากาศ

3.มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

4.ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง

5.เกิดการกลายพันธุ์ง่าย ทำให้ได้พันธุ์แปลกใหม่อยู่ตลอดเวลา

6.ขยายพันธุ์ง่ายโดยการปักชำ

7.ปลูกและปฏิบัติดูแลรักษาง่าย

8.เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

9.เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ (ณรงค์, 2534)

สารไซโตไคนิน (Cytokinins)

พีรเดช (2529) กล่าวว่า สารไซโตไคนิน เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในพืชบ้างแล้วและมีสารที่มีการสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อใช้กับพืชด้วย

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth regulators, PGR) คือสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ หรือได้รับการสังเคราะห์ขึ้นอีกทั้งสารนี้ไม่ใช่ธาตุอาหารพืช แต่เมื่อให้สารนี้กับพืชจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจึงสรุปได้ว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ

1.ต้องเป็นสารอินทรีย์ซึ่งประกอบด้วย คาร์บอน(C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.โดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพที่จะก่อให้เกิดการตอบสนองจากพืชในความเข้มข้นภายในต้นพืชต่ำมากๆ คือ ไมโครโมล หรือ หนึ่งส่วนในล้านส่วน

3.ไม่ใช่ธาตุอาหาร หรือ อาหารพืช

สามารถสรุปสั้นๆว่าสาร PGR เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นหรือสังเคราะห์ขึ้นมาก็ได้ใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนสภาพทางสรีรวิทยาของพืชได้ โดยได้จำแนกสาร PGR ตามคุณสมบัติของสารได้ 7 กลุ่มดังนี้

1.ออกซิน (auxin) มีหน้าที่ควบคุมการขยายตัวของเซลล์ การเติบโตของใบ การติดผล การเกิดรากและเกี่ยวข้องกับกระบวนการอื่นๆอีกมากมาย

2.จิบเบอเรลลิน (gibberellins) มีหน้าที่ควบคุมการยืดตัวของเซลล์ การติดผล การเกิดดอก เร่งการเจริญเติบโตของต้นพืช

3.ไซโตไคนิน (cytokinins) มีหน้าที่ควบคุมการแบ่งเซลล์ การเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบ การแตกแขนง

4.เอทิลีนและสารปลดปล่อยเอทิลีน (ethylene and ethylene releasing compounds) มีหน้าที่ควบคุมการออกดอก การแก่และการสุกของผล และเกี่ยวข้องกับการหลุดร่วงของ ใบ ดอก ผล อาจกล่าวรวมๆได้ว่าเอทิลีนมีหน้าที่ทำให้พืชแก่ตัวได้เร็วขึ้น

5.สารชะลอการเจริญเติบโต (plant growth retardants) คุณสมบัติหลักของสารกลุ่มนี้คือยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของจิบเบอเรลลิน

6.สารยับยั้งการเจริญเติบโต(plant growth inhibitors) สารกลุ่มนี้พืชสร้างขึ้นมาเพื่อถ่วงดุลกับสารเร่งการเจริญเติบโตต่างๆ ให้พืชเติบโตมากเกินไป สารกลุ่มนี้ยังควบคุมการพักตัว การหลุดร่วงของใบ ดอก ผล หรือแม้กระทั่งควบคุมการออกดอกของพืช

7.สารอื่นๆเป็นสารที่ไม่อาจจัดอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งข้างต้นได้เนื่องจากมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป เช่น สารเร่งการเติบโตทั่วๆไป สารทำให้ใบร่วง สารเพิ่มผลผลิต สารกลุ่มนี้มีผลต่อพืชค่อนข้างจำกัด และมักใช้เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ

สัมพันธ์ (2527) อ้างถึง Haberlandt ในปี ค.ศ.1913 พบว่านอกเหนือจากออกซินแล้วยังมีฮอร์โมนอีกชนิดหนึ่งที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการแบ่งตัวของเซลล์ได้ เขาทดลองใช้น้ำที่สกัดจากท่ออาหารของพืชใส่ลงในชิ้นส่วนมันฝรั่งที่เขาเพาะเลี้ยงอยู่ พบว่าน้ำสกัดดังกล่าวสามารถทำให้ชิ้นมันฝรั่งแบ่งตัวได้ ต่อมาในปี 1938 Bonner ได้สกัดกรดไขมันชนิดหนึ่งเรียกว่า traumatin จากฝักถั่วพบว่าเมื่อใส่สารนี้ลงบนฝักถั่วจะทำให้เกิดการแบ่งตัวของเซลล์มากขึ้น ในปี ค.ศ.1942 van overbeek ก็พบว่าน้ำมะพร้าวประกอบด้วยฮอร์โมนสำคัญที่สามารถกระตุ้นการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้นคว้าอย่างจริงจังเกี่ยวกับฮอร์โมนที่ส่งเสริมการแบ่งเซลล์เริ่มขึ้นจากการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ Skoog (ค.ศ.1948) ที่มหาวิทยาลัยวิชคอนซิน สหรัฐอเมริกา เขาพบว่าเมื่อเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารธรรมดาเนื้อเยื่อจะเจริญได้ภายในระยะเวลาที่จำกัดเท่านั้น แต่ถ้านำน้ำมะพร้าวหรือสารที่สกัดได้จากยีสต์จะทำให้ระยะการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อยาวขึ้น และจากการทดลองในลำดับต่อมาทำให้ทราบว่า DNA ของยีสต์สามารถกระตุ้นการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อได้ ต่อมาในปี ค.ศ.1958 Skoog และ Miller ก็พบว่าสารที่ได้จากการสกัด DNA ของยีสต์ได้แก่สารที่มีชื่อว่า 6- furfuryladenine เนื่องจากสารนี้สามารถเร่งการแบ่งเซลล์ของพืชโดยทั่วไปจึงเรียกสารนี้ว่า kinetin

นอกจาก kinetin แล้วยังมีสารชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติคล้าย kinetin อีกหลายชนิดตัวอย่างเช่น 6-benzylamino purine ซึ่งสารดังกล่าวนี้เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ทางเคมี สารนี้มีชื่อเรียกกันอย่างขว้างขวางว่า Verdan Kinetin และกลุ่มของสารอีกหลายชนิดที่มีคุณสมบัติทางสรีรคล้ายกันปัจจุบันนี้มีชื่อเรียกว่า ไซโตไคนิน

นอกจาก 6-benzylamino purine จะเป็นฮอร์โมนที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติแล้ว Letham (ค.ศ. 1964) ยังพบว่ามีไซโตไคนินในผลของลูกพลับด้วย แต่ในปริมาณที่เล็กน้อยไม่สามารถสกัดออกมาศึกษาได้ ในปีเดียวกันนี้เองเขาประสบผลสำเร็จในการสกัดไซโตไคนินจากเอนโดสเปร์มของข้าวโพดและเรียกสารที่สกัดได้นี้ว่า zeatin ซึ่งสารสกัดดังกลล่าวนี้จัดว่าเป็นไซโตไคนินชนิดแรกที่สกัดได้จากพืชชั้นสูง

นภดล (2537) กล่าวว่า เป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง เดิมมีชื่อว่า ไคเนติน สารในกลุ่มนี้มีหน้าที่กระตุ้นการแบ่งเซลล์ เร่งการขยายตัวของเซลล์ โดยเฉพาะการเจริญเติบโตของต้นพืชและตาข้าง และบางครั้งมีผลต่อการพัฒนาของผล นอกจากนี้ยังเร่งการงอกและการเจริญเติบโตของราก ไซโตไคนินพบในทุกส่วนของพืชและพบในพืชมากมายหลายชนิด ส่วนของพืชที่พบไซโตไคนินมากที่สุดคือส่านที่กำลังแบ่งเซลล์หรือกำลังเจริญเติบโต เช่น ในข้าวโพดฝักอ่อนในปัจจุบันมีไซโตไคนินในธรรมชาติและไซโตไคนินสังเคราะห์ไม่ต่ำกว่า100ชนิด

สัมพันธ์ (2527) กล่าวว่า แม้ไซโตไคนินหลายชนิดสามารถที่จะสังเคราะห์ขึ้นได้โดยวิธีทางเคมี แต่ไซโตไคนินที่เกิดขึ้นเองในพืชนั้นไม่ทราบเป็นที่แน่ชัด ในระยะแรกๆของการค้นพบนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าไซโตไคนินที่อยู่ในพืชจะต้องมีสูตรโครงสร้างคล้ายๆกับ kinetin อย่างแน่นอน ในปี ค.ศ.1964 D.S.Letham ประสบผลสำเร็จเป็นคนแรกในการสกัดไซโตไคนินออกมาจากเมล็ดข้าวโพดอ่อน และเขาตั้งชื่อสารที่สกัดออกมานี้ว่า zeatin นอกจาก zeatin แล้วยังมี zeatin riboside ซึ่งได้จากเมล็ดข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ Letham ยังพบอีกว่าสารเคมีที่อยู่ในน้ำมะพร้าวซึ่งสามารถเร่งการแบ่งตัวของเซลล์นั้นก็เป็นสารประเภท zeatin – riboside เช่นเดียวกับที่พบในข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ในถั่วลันเตายังพบว่ามี isopentenyl adenine ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไซโตไคนิน สำหรับไซโตไคนินบางชนิดที่สังเคราะห์ขึ้นและที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แหล่งที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งสังเคราะห์ไซโตไคนินและการลำเลียง

บริเวณที่มีไซโตไคนินอยู่เป็นปริมาณมาก และมีระดับสูงสุดคือบริเวณที่มีอายุน้อย เช่น เมล็ด ผล ใบอ่อน และบริเวณปลายราก (root tips) ทำให้เชื่อว่า ไซโตไคนินจะได้รับการสังเคราะห์ขึ้นในบริเวณอวัยวะดังกล่าว แต่ก็อาจเป็นไปได้ที่มีการสะสม เนื่องจากลำเลียงมาจากส่วนอื่น ในส่วนของปลายรากนั้นมีการตรวจพบว่ารากสามารถให้ไซโตไคนินออกมาได้ แม้ว่าถูกตัดออกมาจากส่วนต้นซึ่งนำไปสู่แนวความคิดที่ว่าปลายรากสังเคราะไซโตไคนิน และลำเลียงผ่านทาง xylem ไปสู่ส่วนอื่นๆของพืช และมีการสะสมของไซโตไคนินในใบอ่อน ผล และเมล็ด

แม้ว่าปลายรากจะเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญของไซโตไคนิน แต่มีการพบว่าในพืชหลายชนิดลำต้นก็สามารถสร้างไซโตไคนินที่จำเป็นได้เช่นกัน การลำเลียงของไซโตไคนิน โดยเฉพาะ zeatin และ zeatin riboside เกิดขึ้นใน xylem อย่างแน่ชัดแต่ในsieve tubeก็สามารถพบไซโตไคนินได้เช่นกัน ในรูปของ glucosides (โครงการหนังสือเกษตรชุมชน,2538)

ส่วนไซโตไคนินที่สร้างขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งเราสกัดออกมาได้นั้นมักอยู่ในรูปของ derivative ของ adenine ในรูปต่างๆกัน เช่น Zeatin ในข้าวโพด (Zea may) ซึ่งสกัดจาก endosperm ซึ่ง Zeatin เป็นไซโตไคนินที่มักจะพบในพืชเป็นส่วนใหญ่ Isopentonyle adenine (IPA) ก็เป็นไซโตไคนินที่พืชสร้างขึ้น (จินดา,2524)

เมื่อใช้ไซโตไคนินที่มีสารกัมมันตรังสี (radioactive) เป็นองค์ประกอบให้ไปบนผิวของใบ และเกิดการดูดซึมเข้าไป พบว่าจะมีปริมาณไซโตไคนินนั้นน้อยมากที่ได้รับการลำเลียงออกไปจากใบ และเกิดการดูดซึมออกไปจากใบ แสดงให้เห็นว่า ไซโตไคนินจะไม่ได้รับการลำเลียงออกไปทั้งทางxylem หรือphloem ดังนั้นจะสรุปได้ว่า การลำเลียงไซโตไคนินจากรากนั้นจะผ่านทาง xylem แต่การลำเลียงภายในลำต้นจะเกิดขึ้นอย่างจำกัด (โครงการหนังสือเกษตรชุมชน,2538)

การส่งเสริมการแบ่งเซลล์โดยไซโตไคนิน และการสร้างอวัยวะ

นภดล (2537) เราทราบแล้วว่าหน้าที่หลักของ ไซโตไคนิน คือการส่งเสริมการแบ่งเซลล์ จากงานทดลองของ Skoog และเพื่อนร่วมงาน ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยมีการใช้ออกซินร่วมด้วย จะพบเซลล์ที่เป็น polyploid ที่เรียกว่า แคลลัส (callus) Skoogp ยังพบอีกว่า อัตราส่วน(ratio)ของไซโตไคนินต่อออกซินสูง เซลล์ต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นในแคลลัส จะมีการแบ่งเซลล์และเริ่มพัฒนา (develop) ไปเป็นตา ลำต้น และใบหากอัตราส่วนของไซโตไคนินต่อออกซินต่ำจะมีการเกิดรากได้ดีกว่า

โดยการเลือกสัดส่วนไซโตไคนินและออกซินที่เหมาะสม จะสามารถทำให้แคลลัสของพืชหลายๆชนิดเกิดการพัฒนาไปเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ต้นใหม่ได้ความสามารถของแคลลัสที่ทำให้เกิดการพัฒนาเป็นต้นใหม่นั้นนำไปสู่การได้มาของวิธีการใหม่ ที่มีศักยภาพสูงในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชให้สามารถทนต่อความแห้งแล้ง ทนต่อดินเค็ม ทนต่อแมลงและสารเคมีกำจัดวัชพืช หรือมีลักษณะพิเศษที่เป็นประโยชน์ต่างๆ

วิถีทางของแคลลัสที่จะพัฒนาไปเป็นต้นใหม่นั้นมีความแตกต่างกัน โดยทั่วไปมักต้องการอัตราส่วนไซโตไคนินต่อออกซินสูง และระบบลำต้นจะพัฒนาขึ้นมาก่อนจากนั้น adventitious rootก็จะพัฒนาจากลำต้นในขณะที่อยู่ในแคลลัสการสร้าลำต้นหรือลำต้นพร้อมกับadventitious rootจากแคลลัสนี้ เรียกว่า organogennesis บางครั้งแคลลัสยังสามารถจะมีสภาพเป็น embryogenicและสร้าง embryo ขึ้นมาโดยมีการพัฒนาเป็นรากและลำต้นพร้อมกัน ลักษณะนี้เรียกว่าembryogenesis ทั้งไซโตไคนินและออกซินจำเป็นต้องมีอยู่ในอาหารเพาะเลี้ยง (medium) เพื่อก่อให้เกิด embryogenesis อย่างไรก็ตามยังไม่ทราบแน่ชัดถึงกลไกการเกิดปรากฏการนี้

ไซโตไคนินกับการชะลอการแก่ชรา (senescence) และเพิ่มกิจกรรมของการสะสมอาหาร (nutrient sink activities)

เมื่อใบพืชที่สมบูรณ์และยังมีประสิทธิภาพอยู่ถูกตัดออกไป ใบพืชนั้นจะเริ่มมีการสูญเสีย Chlorophyll, RNA, protein และไขมันจาก chloroplast อย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับใบที่อยู่บนต้น แม้ว่าใบพืชนั้นจะได้รับน้ำและเกลือแร่ผ่านบริเวณรอยตัด ในใบของพืชใบเลี้ยงคู่ อาการแก่ชรา (senescence) ของแผ่นใบจะเกิดช้าลง เมื่อมี adventitious root เกิดขึ้นที่ฐานของก้านใบ (petiole) และจะปรากฏว่ามีสารบางอย่างจากรากไปสู่ใบและมีสารที่ทำให้ใบพืชนั้นอยู่ในลักษณะที่เรียกว่าความอ่อนเยาว์ทางสรีรวิทยา (physiologically young) ซึ่งเชื่อว่าเป็นไซโตไคนินที่ส่งผ่านมาทาง xylem เนื่องจากมีหลักฐานประกอบอันได้แก่

1.ไซโตไคนินหลายชนิดจะสามารถทดแทนความต้องการของรากได้บางส่วนในการชะลอการแก่ชรา

2. ระดับของไซโตไคนินในแผ่นใบจะเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อ adventitious root เกิดขึ้นแล้ว

ในทานตะวันระดับของไซโตไคนินใน xylem sap จะเพิ่มขึ้นในระหว่างช่วงการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว แล้วจะลดลงอย่างมาก เมื่อการเจริญเติบโตหยุดและเริ่มออกดอก จากสิ่งเหล่านี้จะเห็นได้ว่าการลดลงของการลำเลียงไซโตไคนินจากรากสู่ลำต้นจะทำให้เกิดการแก่ชราเร็วขึ้น

การชะลอการแก่ชราโดยไซโคไตนินนั้น เป็นไปได้โดยธรรมชาติ และถูกควบคุมโดยราก ไซโตไคนินจะทำให้การเคลื่อนที่ของสารละลายต่างๆจากส่วนที่แก่กว่าของใบ หรือจากใบที่แก่กว่าไปยังส่วนที่ได้รับไซโตไคนิน เมื่อทดสอบโดยการให้สาร metabolite ที่ประทับไว้ด้วยสารกัมมันตภาพรังสีแก่ใบพืช จะพบว่าสาร metabolite เหล่านี้จะเคลื่อนที่ผ่าน phloem ไปยังบริเวณที่ให้ไซโตไคนิน และเกิดการสะสมขึ้น ณ บริเวณนั้น คำอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้แก่ ใบอ่อนนั้นสามารถเคลื่อนย้ายสารอาหารจากส่วนที่แก่กว่า สาเหตุเนื่องจากมีไซโตไคนินมาก และไซโตไคนินกระตุ้นให้เนื้อเยื่อที่มีอายุน้อย มีความสามารถในการทำงานเหมือนแหล่งสะสมอาหาร ความสามารถของไซโตไคนินในการยับยั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่ชรายังสามารถนำไปใช้กับไม้ดอก ไม้ประดับ และพืชผักบางชนิด ความเข้มข้นของไซโตไคนินในกลีบดอกกุหลาบจะลดลง เมื่อมีการแก่ชราขึ้น การให้ไซโตไคนิน เพิ่มเข้าไปจะทำให้ขบวนการแก่ชราเกิดขึ้นช้าลง

อย่างไรก็ตามสำหรับไม้ตัดดอกส่วนใหญ่การให้ไซโตไคนินจากภายนอกไม่สามารถระงับการแก่ชราที่เกิดจากการกระตุ้นของ ethylene ที่สร้างจากดอกไม้เหล่านี้ นั่นคือผลของ ethylene ไม่สามารถถูกยับยั้งโดยไซโตไคนินได้

การเก็บรักษากระหล่ำดาว (brusel sprouts) และผักชีฝรั่งสามารถทำได้โดยให้ไซโตไคนิน benzyladenine (BA) ในปริมาณเล็กน้อยได้ แต่ในสหรัฐอเมริกา ไม่อนุญาตให้ขายอาหารที่ผ่านการให้สารนี้ แม้ว่าในธรรมชาติเราจะได้ไซโตไคนินธรรมชาติจากพืชอาหารก็ตาม

ไซโตไคนินส่งเสริมการพัฒนาของตาข้างในพืชใบเลี้ยงคู่

หากให้ไซโตไคนินกับตาข้าง (lateral buds) ที่ยังไม่เจริญและถูกยับยั้งโดยตายอด ตาข้างนั้นมักจะเจริญออกมาได้ ในระยะแรกของการศึกษาปรากฏการณ์นี้จะใช้ kinetin ในการทดสอบและพบว่าตาข้างเจริญออกมา แต่จะเกิดขึ้นติดต่อกันเพียง2-3วันเท่านั้นหากสามารถกระตุ้นให้การยืดยาวของตาข้างเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันได้นั้น จะต้องทำโดยการให้ IAA หรือ GA ชนิดใดชนิดหนึ่งแก่ตาข้างนั้นร่วมไปด้วย

ไซโตไคนินเพิ่มขนาดเซลล์ในใบเลี้ยงและในใบของพืชใบเลี้ยงคู่

เมล็ดของพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิด หากงอกในที่มืด ใบเลี้ยงจะยังคงมีสีเหลืองและมีขนาดเล็ก แต่ถ้าได้รับแสง การเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นมาก แม้ว่าพลังงานแสงจะต่ำกว่าระดับที่ก่อให้เกิดการสังเคราะห์แสงก็ตาม ผลของการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากแสงนี้ (photomorphogenesis) บางส่วนถูกควบคุมโดย photochrome และไซโตไคนิน ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับขบวนการนี้ด้วย

หากใบเลี้ยงได้รับไซโตไคนิน จะมีการเจริญเติบโตเป็นประมาณสองเท่าเมื่อเทียบกับใบเลี้ยงที่ไม่ได้รับฮอร์โมนนี้ ไม่ว่าจะอยู่ในที่มืดหรือสว่าง การเจริญเติบโตเกิดขึ้นเนื่องจากการดูดซึมน้ำ แล้วก่อให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ เพราะพบว่าน้ำหนักแห้งของเนื้อเยื่อนั้นไม่มีการเพิ่มขึ้น

ชนิดของพืชที่ตอบสนองต่อไซโตไคนิน ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดใบเลี้ยงโผล่เหนือดิน และสามารถสังเคราะห์แสงได้ นอกจากนี้ยังพบว่าพืชที่มีการงอกเป็นแบบที่ใบเลี้ยงอยู่ใต้ดินขณะงอก หรือในถั่ว bean ซึ่งใบเลี้ยงโผล่เหนือดินแต่ไม่สังเคราะห์แสง จะไม่พบการตอบสนองข้างต้น ออกซินจะไม่ส่งเสริมการการเติบโตของใบเลี้ยง และ GA มีผลเล็กน้อยเมื่อเพาะเลี้ยงใบเลี้ยงในน้ำ จากการตอบสนองดังกล่าว ทำให้เราสามารถใช้วิธีการเพาะเลี้ยงใบเลี้ยงเป็นวิธีการทดสอบ bioassay ของไซโตไคนินได้

จากการทดลองต่างๆจะพบว่า ไซโตไคนินนั้นส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบเลี้ยงโดยการเพิ่มขบวนการ cytokinesis และการขยายขนาดของเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขยายขนาดของเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม ไซโตไคนินไม่ได้เพิ่มการเจริญเติบโตของอวัยวะโดยตัวของมันเอง แต่เป็นเพราะขบวนการแบ่งเซลล์ ดังนั้นการเจริญเติบโตของเซลล์โดยภาพรวมแล้วจำเป็นต้องมีการขยายขนาดของเซลล์และไซโตไคนินจะส่งเสริมการเจริญเติบโต โดยทำให้เกิดการขยายขนากของเซลซล์ที่เร็วขึ้นและเกิดการสร้างเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ๆได้มากขึ้นนั่นเอง

ไซโตไคนินจากรากจะส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบจากการทดลองในถั่ว bean (Phaseolus vulgaris) หากนำมาเด็ดรากออกจากต้นแล้ว ใบจะเจริญช้าลงและเมื่อให้ไซโตไคนินกับใบจะพบว่าการเจริญเติบโตของใบจะเข้าสู่ระดับเกือบปกติ

ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญของลำต้นและราก

ไซโตไคนินจำเป็นต่อการเจริญเติบโตอย่างปกติของลำต้นและราก และปริมาณไซโตไคนินภายในต้นพืชมักจะมีอย่างเพียงพอ ดังนั้น การให้ไซโตไคนินจากภายนอกเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตของอวัยวะจึงไม่ประสบผล อย่างไรก็ตาม หากเราหยุดการลำเลียงไซโตไคนินจากรากสู่ลำต้น โดยการเด็ดรากออกจะพบว่า ในทานตะวันและถั่วลันเตา การให้ไซโตไคนินและ GA จากภายนอกจะไม่สามารถทำให้มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ แต่ในถั่วเหลืองจะประสบผลสำเร็จ

เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนรากหรือลำต้น โดยตัดปลายรากและปลายรากที่เป็นแหล่งผลิตฮอร์โมนต่างๆออกไปและให้ไซโตไคนินเข้าไปในอาหารเพาะเลี้ยงจะพบว่าเกิดากรขะลอของการยืดยาวของชิ้นส่วนดังกล่าวเมื่อเทียบกับชิ้นส่วนที่ไม่ได้รับไซโตไคนิน แต่พบว่าจะมีปฏิกิริยาขัดแย้งกันระหว่างออกซินกับ kinetin เมื่อเพาะเลี้ยงส่วน hypocotyls ของถั่วเหลือง ผลการทดลองพบว่าการยืดยาวของเซลล์ถูกยับยั้ง แต่ชิ้นส่วนนั้นจะมีความหนา และมีการขยายขนาดของเซลล์ไปทางด้านข้าง ดังนั้น น้ำหนักสดของส่วนที่ได้รับสาร จึงไม่แตกต่างจากส่วนที่ไม่ได้รับสารเท่าใดนัก จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า ไซโตไคนินไม่จำเป็นต่อการยืดยาวของส่วนลำต้นและราก หรือในทางกลับกัน อวัยวะดังกล่าวต้องการไซโตไคนินในการยืดตัว แต่มันมีในปริมาณที่เพียงพออยู่แล้ว ในทั้งสองกรณีสามารถสรุปได้ว่า การให้ไซโตไคนินจากภายนอก ก่อให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตนั้นเป็นผลเนื่องมาจากการให้ไซโตไคนินเข้าไปจนมีความเข้มข้นภายในสูงเกินไป แต่มีอยู่สองกรณีที่ทดลองพบว่า เมื่อให้ไซโตไคนินเข้าไปแล้วส่งเสริมการยืดยาวของเซลล์ได้ คือ

1.เมื่อทดลองกับชิ้นส่วนที่ได้จาก coleoptiles ของข้าวสาลีที่มีอายุน้อย

2.Hypocotyl ของแตงโมที่ไม่ได้ตัดยอด โดยเฉพาะในพันธุ์แคระ

ใน coleoptiles ของข้าวสาลีนั้นการส่งเสริมการเจริญเติบโตจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเนื้อเยื่อยังมีอายุน้อย และการแบ่งเซลล์ยังดำเนินอยู่ ทั้งยังพบว่าไซโตไคนินทำให้การเจริญเติบโตเกิดขึ้นโดยการส่งเสริมให้เซลล์มีการยืดยาวออกมีใช่เกิดการแบ่งเซลล์ ส่วนใน Hypocotyl ของแตงโมพันธุ์แคระนั้นการยืดยาวออกของเซลล์เกิดขึ้นเนื่องจากอัราการยืดตัวของเซลล์เพิ่มขึ้นอันเป็นผลมาจากไซโตไคนินที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลายยอดหรือที่รากโดยสรุปการให้ไซโตไคนินจากถายนอกสามารถส่งเสริมการยืดยาวของเซลล์ในใบที่มีอายุน้อย cotyledons, coleoptile ของข้าวสาลี และ hypocotyls ของแตงโมได้

ไซโตไคนินส่งเสริมการพัฒนาของ chloroplast และการสังเคราะห์ chlorophyll

โดยปกติหากพืชอยู่ในความมืดการสร้าง chlorophyll จะไม่เกิดขึ้น และการพัฒนาของ chloroplast จะถูกยับยั้ง การทดสอบอิทธิพลของไซโตไคนินที่มีผลต่อการพัฒนาของ chloroplast และการสังเคราะห์ chlorophyll ทำได้โดยการใช้ต้นกล้าของพืชที่ปลูกในที่มืด แล้วแยกเอาใบเลี้ยงและใบอ่อนไปทดสอบ ผลปรากฏว่าเมื่อให้ไซโตไคนินหลายชั่วโมงก่อนที่จะนำชิ้นส่วนนั้นไปให้แสง จะเกิดผลสองประการคือ

1.ไซโตไคนินจะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาของ etioplasts ไปเป็น chloroplast ในขณะที่ได้รับแสง

2.เพิ่มอัตราการสังเคราะห์ chlorophyll

ไซโตไคนินจะกระตุ้นการสร้างโปรตีนชนิดหนึ่ง หรือหลายชนิดขึ้น ซึ่ง chlorophyll จะไปจับกับโปรตีนนี้ และมีความคงตัว (stable) เพิ่มขึ้น และเชื่อว่าในธรรมชาติ ไซโตไคนินในพืชจะเพิ่มการพัฒนาของ chloroplast ในใบพืชแบบเดียวกันนี้

กลไกการทำงานของไซโตไคนิน

โครงการหนังสือเกษตรชุมชน (2538) กล่าวว่า อิทธิพลของไซโตไคนินที่มีต่อพืชมากมายนั้นแสดงให้เห็นว่ากลไกการทำงานของไซโตไคนินจะแตกต่างกันในเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิด นั่นคือ จะมีปฏิกิริยาเบื้องต้น (primary effect) เกิดก่อนตามด้วยปฏิกิริยา secondary effect ติดตามมาอีกมากมายขึ้นอยู่กับสถานะทางสรีรวิทยาของเซลล์เป้าหมายนั้นๆ (target cell)

อิทธิพลของไซโตไคนิน อาจเป็นการส่งเสริมการสร้าง RNA และเอนไซม์เนื่องจากผลของไซโตไคนินมักถูกยับยั้งเมื่อให้สารยับยั้งการสร้าง RNA และโปรตีนส่วนการสร้าง DNA นั้นไม่พบว่าเป็นอิทธิพลของไซโตไคนินแต่อย่างใดแม้ว่าการให้ไซโตไคนินจากภายนอกมักจะเพิ่มการแบ่งเซลล์และขบวนการสร้าง DNA จะเป็นสิ่งจำเป็นเบื้องต้นสำหรับการแบ่งเซลล์นี้

พีรเดช (2529) อ้างถึง Fosket ในปี ค.ศ.1977 ได้สรุปว่าไซโตไคนินส่งเสริมการแบ่งเซลล์โดยเพิ่มการเปลี่ยนแปลงของเซลล์จากระยะ G2 ไปสู่ระยะmitosisและมันทำได้โดยการเพิ่มอัตราการสร้างโปรตีนซึ่งโปรตีนต่างๆเหล่านี้บางส่วนอาจเป็นเอนไซม์ที่อาจจะจำเป็นต่อขบวนการmitosis ซึ่งการเพิ่มอัตราการสร้างโปรตีนโดยไซโตไคนินนั้นจะไม่พบการเพิ่มการเพิ่มของปริมาณmessenger RNA ร่วมด้วยทั้งที่การเพิ่มการสร้างโปรตีนอาจเกิดจากการกระตุ้นโดยการเพิ่มการสร้าง RNA แต่มักจะพบว่า ribosome ในเซลล์ที่ได้รับไซโตไคนิน มักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ในรูปของprotein-synthesizing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

polysome แทนที่จะเป็น polysome ที่มีขนาดเล็ก monoribosome อิสระซึ่งเซลล์ที่ไม่ได้รับไซโตไคนิน จะแบ่งเซลล์ช้าและมีคุณสมบัติในลักษณะเช่นนี้

ยังไม่มีคำอธิบายว่า polysome นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร หรือการสร้างโปรตีนเพิ่มขึ้นโดยไซโตไคนินได้อย่างไร และไม่สามารถตรวจสอบเอนไซม์เฉพาะหรือโปรตีนอื่นใดที่จะนำไปสู่ mitosis ในพืชที่ได้รับไซโตไคนินจะสังเกตได้ว่าในหลายๆกรณีที่ไซโตไคนินส่งเสริมการเจริญเติบโตได้นั้นอิทธิพลหลักของไซโตไคนินคือขบวนการ translation (สร้าง protein) โดยการเพิ่มปริมาณ polysome และเกิดการมีการรวมกันของ amino acid ไปเป็นโปรตีนเร็วขึ้นและการยับยั้งนั้นจะเกิดขึ้นได้เฉพาะแต่การให้สารยับยั้งการสร้างโปรตีนเท่านั้น

ราตรี (2546) กล่าวว่า การศึกษาผลของสารไซโตไคนินกับบอนสี 5 ชนิดพันธุ์โดยการราดสารที่โคนต้นพบว่าการใช้สารไซโตไคนินสามารถพัฒนาการเจริญเติบโตของบอนสีได้ทั้ง 5 ชนิดพันธุ์ โดยที่การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 1.0 และ 1.5 cc ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้น ความยาวก้านใบ จำนวนก้านใบและขนาดของใบ ทั้ง 5 พันธุ์คือ พิมาณเมฆ พระยากำพุด คุณหญิง หลวงราชเสน่หา และอัปสรสวรรค์ เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.ต้นไผ่ฟิลิปปินส์ จำนวน 90 ต้น

2.กระถางดินเผาขนาด 8 นิ้ว จำนวน 90 ใบ

3.วัสดุปลูก (ดินใบก้ามปู, กาบมะพร้าวสับ, ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1/2)

4.ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16

5.สารไซโตไคนิน

6.อุปกรณ์เตรียมสาร ได้แก่ บีกเกอร์ น้ำกลั่น กระบอกตวง หลอดดูดสาร ขวดใส่สาร

7.อุปกรณ์สำหรับฉีดพ่นสาร

8.อุปกรณ์บันทึกผล ได้แก่ สมุดบันทึก ไม้บรรทัด ปากกา ดินสอ ยางลบ กล้องถ่ายรูป

9.แผ่นเทียบสีพืชสวน (The Royal Horticultural Society Color Chart)

วิธีการทดลอง

1.การวางแผนการทดลองแบบCRD (Completely Randomized Design) มีทั้งหมด 6วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 3 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 5 กระถาง ดังนี้

วิธีการที่ 1 (Treatment1) ไม่ใช้สาร (Control)

วิธีการที่ 2 (Treatment2) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 1 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่ 3 (Treatment3) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 2 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่ 4 (Treatment4) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 3 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่ 5 (Treatment5) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 4 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่ 6 (Treatment6) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 5 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

2.การปลูก โดยการนำต้นไผ่ฟิลิปินส์มาปลูกในกระถางขนาด 8 นิ้ว โดยวัสดุที่ใช้ปลูกคือ ดินใบก้ามปู: กาบมะพร้าวสับ: ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1/2 นำไปจัดวางตามแผนการทดลองในพื้นที่พรางแสง 60%

3.เตรียมสารละลายไซโตไคนิน ระดับความเข้มข้น 0,1,2,3,4 และ 5cc / น้ำกลั่น 1000ml

4.เมื่อปลูกต้นไผ่ฟิลิปปินส์ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ทำการให้สารไซโตไคนินโดยวิธีการฉีดพ่นให้ทั่วพุ่มต้น โดยให้ปริมาณสารครั้งละ 10 มิลลิลิตรต่อกระถาง จำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์

5.บันทึกผลการทดลองหลังให้สารทุกสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.ปฏิบัติดูแลรักษาโดยการรดน้ำ กำจัดวัชพืชและใบที่ร่วงหล่นที่โคนต้น ให้ปุ๋ยเคมีสูตร16 –16 –16 อัตรา 2 ช้อนชา ต่อกระถาง ทุก 2 สัปดาห์

การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกข้อมูล1วันก่อนทำการทดลอง และหลังให้สารทุกสัปดาห์ โดยข้อมูลที่บันทึกผลมีดังนี้คือ

1.จำนวนหน่อ

2.ความสูงต้น

3.ขนาดของใบ

4.ความยาวข้อปล้อง

5.จำนวนข้อปล้อง

6.สีของใบ

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง 26 กุมภาพันธ์ 2550

สิ้นสุดการทดลอง 7 พฤษภาคม 2550

รวมระยะเวลาการทดลอง 71 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือนอาคารปฏิบัติการไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

73585

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารไซโตไคนินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์โดยการฉีดพ่นสารในระดับความเข้มข้นดังนี้

วิธีการที่1 (Treatment1) ไม่ใช้สาร (Control)

วิธีการที่2 (Treatment2) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 1 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่3 (Treatment3) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 2 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่4 (Treatment4) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 3 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่5 (Treatment5) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 4 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

วิธีการที่6 (Treatment6) ใช้สารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น 5 cc./น้ำกลั่น 1,000 ml

ในช่วงเวลาตั้งแต่ วันที่ 7 พฤษภาคม 2550 มีนาคม – 17 เมษายน 2550 ผลปรากฏว่า

1.จำนวนหน่อ

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 6 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อมากที่สุดเท่ากับ 3.47 หน่อ รองลงมาคือ วิธีการที่ 4,5,2,3 และ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อเท่ากับ 3.27,3.21,3.21,และ 3.07 หน่อ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5 cc มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการในการใช้สาร และControl (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่ 1,2,ภาพที่ 1)

2.ความสูงของลำต้น

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 35.38 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 2,3, 6, 4 และ1 โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นเท่ากับ 35.09,34.44,32.49,32.10 และ 32.07 เซนติเมตร ตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าการใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4 cc มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการในการใช้สารและ Control (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่1, 2, ภาพที่ 9)

3.ความกว้างของใบ

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 2 ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบมากที่สุดเท่ากับ 3.69 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 5,3,6,4 และ 1 ตามลำดับโดยให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบเท่ากับ 3.58,3.54,3.52,3.50, และ 3.50 เซนติเมตร ตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.ความยาวของใบ

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 5 ให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบมากที่สุดเท่ากับ 9.70 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 6,3,2,4 และ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.56,9.45,9.35,9.17 และ 8.28 เซนติเมตร ตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 4 cc มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการในการใช้สารและ Control (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่1, 2, ภาพที่ 13, 14)

5.จำนวนข้อปล้อง

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 3 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องมากที่สุดเท่ากับ 4.47 ข้อ รองลงมาคือ วิธีการที่ 6,4,5,2 และ 1 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องเท่ากับ 4.46,4.21,3.82,3.70และ 3.63 ข้อ ตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 2 cc มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการในการใช้สารและ Control (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่1, 2, ภาพที่ 13, 14)

6.ความยาวข้อปล้อง

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 3 ให้ค่าเฉลี่ยความยาวข้อปล้องมากที่สุดเท่ากับ4.63ซม. รองลงมาคือวิธีการที่6,4,2,1และ5 โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องเท่ากับ4.54,4.47,4.42,4.21 และ 4.15 ซม. ตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 2 cc มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการในการใช้สารและ Control (ไม่ใช้สาร) (ตารางที่1, 2, ภาพที่ 13,14)

7.สีของใบ

จากผลการทดลองพบว่าในทุกวิธีการให้สีของใบเหมือนกัน คือ สีเหลืองอยู่ที่ระดับ Yellow Group 5D และสีเขียวอยู่ในระดับ Green Group 141A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เมื่อได้รับสาร Cytokinin ในระดับความเข้มข้น 0, 1,2,3,4 และ 5 cc แล้ว 6 สัปดาห์

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.07 e	32.07 e	3.50 a	8.28 f	3.63 a	4.21 e	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.21 c	35.09 b	3.69 a	9.35 d	3.70 d	4.42 d	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.14 d	34.44 c	3.54 a	9.45 c	4.47 a	4.63 a	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.27 b	32.10 e	3.50 a	9.17 e	4.21 b	4.47 c	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.21 c	35.38 a	3.58 a	9.70 a	3.82 c	4.15 f	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.47 a	33.49 d	3.52 a	9.56 b	4.46 a	4.54 b	YG.5D	GG.141A

หมายเหตุ ตัวอักษรที่อยู่ตามหลังตัวเลขที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตัวอักษรที่อยู่ตามหลังตัวเลขที่ต่างกันแสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

YG หมายถึง กลุ่มของสีใบที่จัดอยู่ในกลุ่มระดับ Yellow Group

GG หมายถึง กลุ่มของสีใบที่จัดอยู่ในกลุ่มระดับ Green Group

ตามสมุดเทียบสีพืชสวน (The Royal Horticultural Society Color Chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 Analysis of Variance แสดงจำนวนหน่อของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนิน แล้ว 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.5685	0.1137	1320.42**	2.53	3.70
Ex. Error	30	0.0026	0.0001			
Total	35	0.5711	0.0163			

GRAND MEAN = 3.23027779658635

CV = 0.2873 %

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 Analysis of Variance แสดงความสูงของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนิน แล้ว 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	63.2517	12.6503	4969.63**	2.53	3.70
Ex. Error	30	0.0764	0.0025			
Total	35	63.3281	1.8094			

GRAND MEAN = 33.7655555937025

CV = 0.1494 %

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 Analysis of Variance แสดงความกว้างของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.1691	0.0338	0.53 ns	2.53	3.70
Ex. Error	30	1.9122	0.0637			
Total	35	2.0813	0.0595			

GRAND MEAN = 3.63555553886625

CV = 6.9443 %

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 Analysis of Variance แสดงความยาวของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7.7789	1.5558	9583.69 **	2.53	3.70
Ex. Error	30	0.0008	0.0000			
Total	35	7.7797	0.2223			

GRAND MEAN = 9.25416670905219

CV = 0.0552 %

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 Analysis of Variance **แสดงจำนวนข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว** 6 **สัปดาห์**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4.3647	0.8729	581.96**	2.53	3.70
Ex. Error	30	0.0450	0.0015			
Total	35	4.4097	0.1260			

GRAND MEAN = 4.05277770757675

CV = 0.9556 %

ns = **ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น** 95%

** = **มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น** 95%

ตารางที่ 7 Analysis of Variance **แสดงความยาวข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว** 6 **สัปดาห์**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.5836	0.7167	0.01ns	2.45	3.51
Ex. Error	36	2501.3827	69.4829			
Total	41	2504.9664	61.0967			

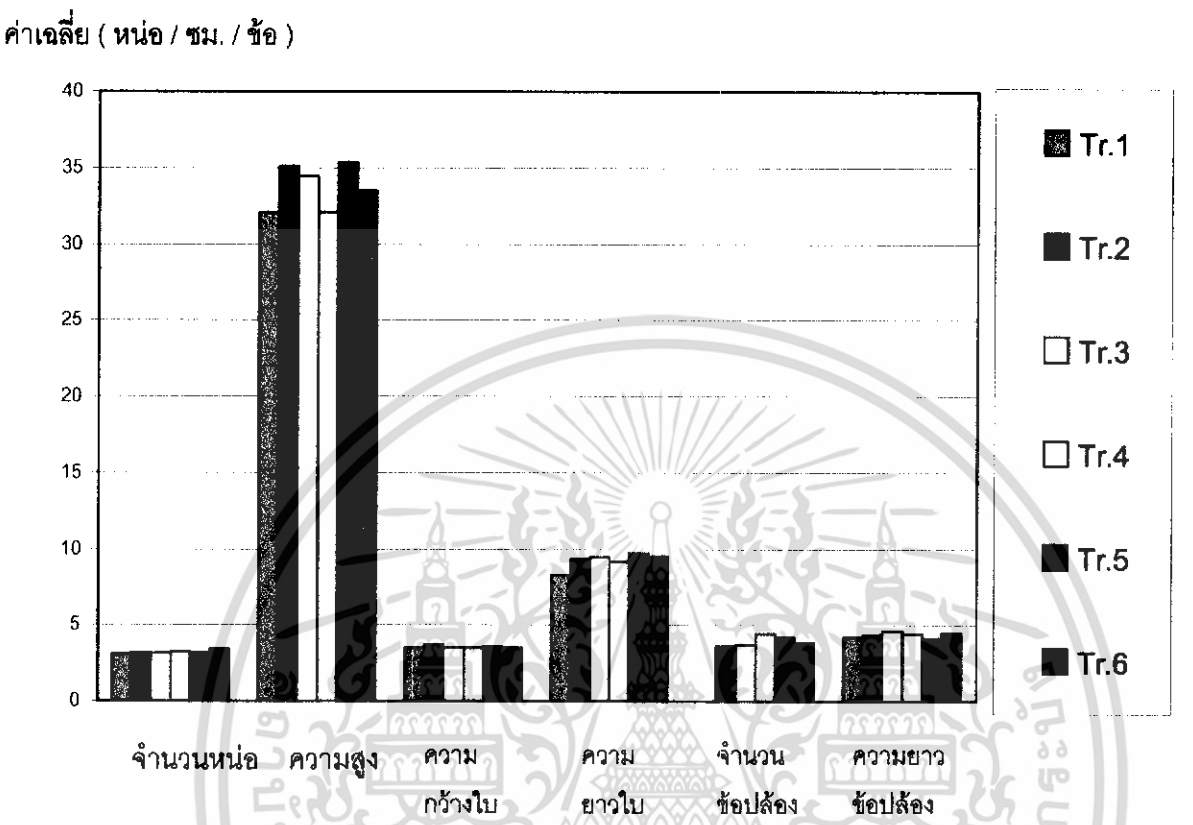
GRAND MEAN = 7.55571418716794

CV = 110.3223 %

ns = **ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น** 95%

** = **มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น** 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อ ความสูง ความกว้างของใบ ความยาวของใบ จำนวนข้อปล้อง และความยาวข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์

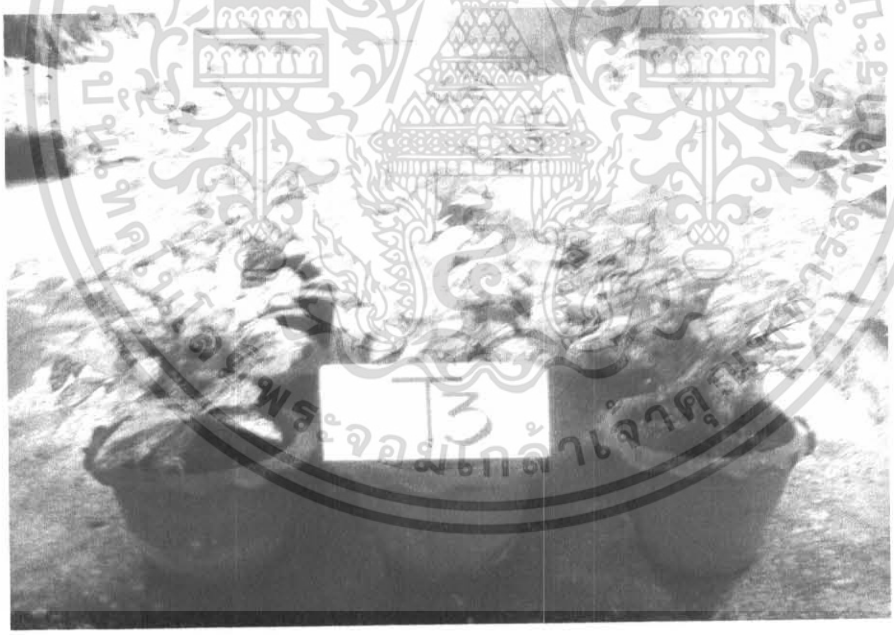
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ในวิธีการต่างๆหลังได้รับสารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์

ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ในวิธีการที่1(Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น1 cc (วิธีการที่ 2) แล้ว 6 สัปดาห์



ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น2 cc (วิธีการที่ 3) แล้ว 6 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้น3 cc (วิธีการที่ 4) แล้ว 6 สัปดาห์

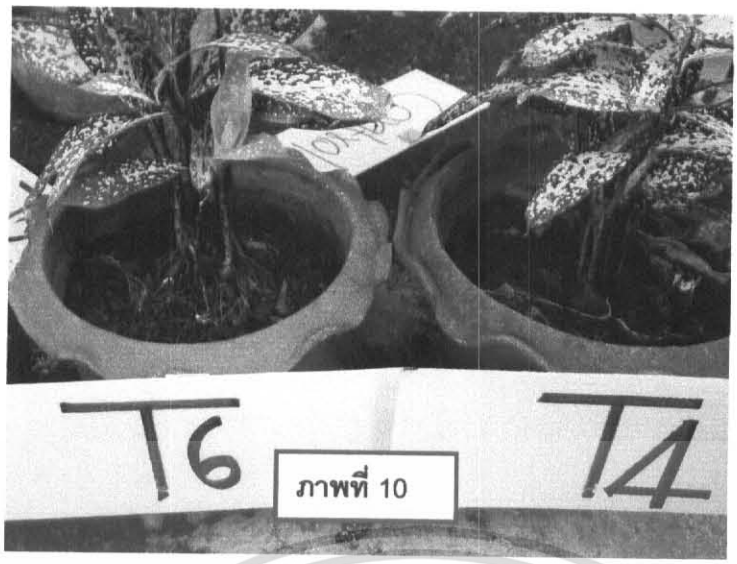
ภาพที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนิน ที่ระดับความเข้มข้น4 cc (วิธีการที่ 5) แล้ว 6 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ หลังได้รับสารไซโตไคนิน ที่ระดับความเข้มข้น4 cc (วิธีการที่ 5) แล้ว 6 สัปดาห์

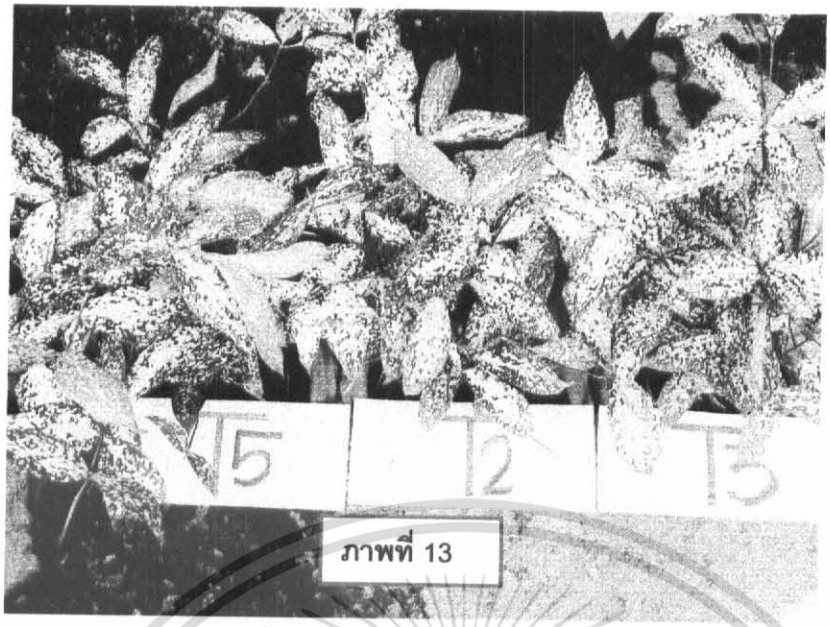
ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของต้นไผ่ฟิลิปปินส์ ในแต่ละวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

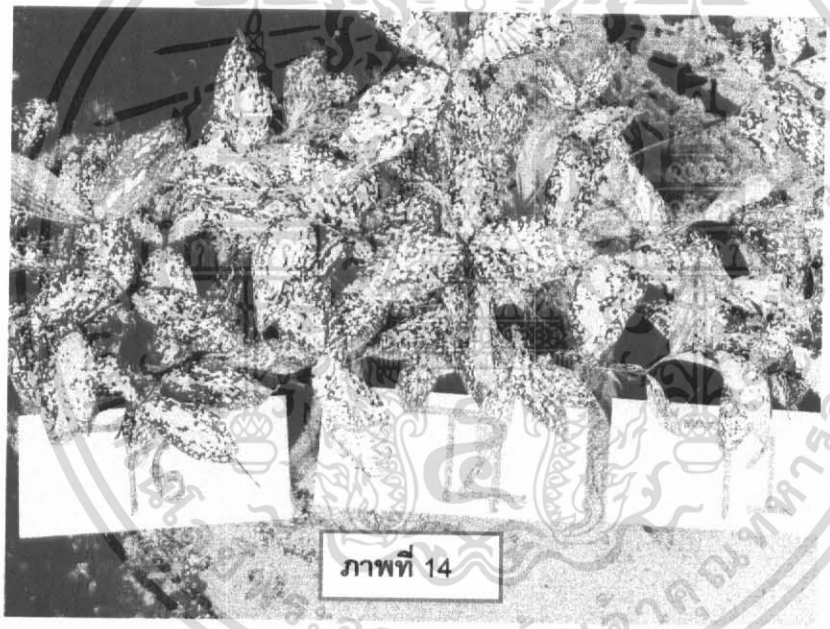


ภาพที่ 10, 11 **และ**12 แสดงการเกิดหน่อของในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13



ภาพที่ 14

ภาพที่ 13 **และ** 14 แสดงลักษณะของข้อปล้อง และสีของใบ ในแต่ละวิธีการหลังให้สารไซโตไคนินแล้ว 6 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของต้นไผ่ฟิลิปปินส์โดยการฉีดพ่นสารที่ระดับความเข้มข้น 0, 1,2,3,4 และ 5 cc โดยให้สาร 3 ครั้งๆละ10 มิลลิลิตรต่อกระถาง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์หลังจากได้รับสารแล้ว 6 สัปดาห์ผลปรากฏว่า การใช้สารไซโตไคนินในทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้การแตกหน่อของต้นไผ่ฟิลิปปินส์มีมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ Control (ไม่ใช้สาร) โดยที่การใช้สารที่ระดับความเข้มข้น 5 cc (วิธีการที่ 6) ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อมากที่สุดเท่ากับ 3.47 หน่อ รองลงมาคือ วิธีการที่ 4,5,2,3 และ1 การใช้สารไซโตไคนินในทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ความสูงของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ Control (ไม่ใช้สาร) โดยที่การใช้สารไซโตไคนินที่ความเข้มข้น 4 cc (วิธีการที่ 5) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมากที่สุดเท่ากับ 35.38 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 2,3, 6, 4 และ1 การใช้สารไซโตไคนินในทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ความกว้างของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ Control (ไม่ใช้สาร) โดยที่ การใช้สารไซโตไคนินที่ความเข้มข้น 1 cc (วิธีการที่ 2) ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบมากที่สุดเท่ากับ 3.69 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 5,3,6,4 และ1 การใช้สารไซโตไคนินในทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ความยาวของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ Control (ไม่ใช้สาร) โดยที่ การใช้สารไซโตไคนินที่ความเข้มข้น 4 cc (วิธีการที่ 5) ให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบมากที่สุดเท่ากับ 9.70 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 6,3,2,4 และ 1 การใช้สารไซโตไคนินในทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้ความยาวของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ Control (ไม่ใช้สาร) โดยที่ การใช้สารไซโตไคนินที่ความเข้มข้น 2 cc (วิธีการที่ 3)ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องมากที่สุดเท่ากับ 4.47 ข้อ รองลงมาคือ วิธีการที่ 6,4,5,2 และ 1 การใช้สารไซโตไคนินที่ความเข้มข้น 2 cc (วิธีการที่ 3)ให้ค่าเฉลี่ยความยาวข้อปล้องมากที่สุดเท่ากับ 4.63 ซม. รองลงมาคือวิธีการที่ 6,4,2,1และ5

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวิธีการใช้สารของทุกวิธีการจะมีความแตกต่างทางสถิติกับ Control (ไม่ใช้สาร) ในเรื่องของจำนวนหน่อ, ความสูงของต้น, ความยาวของใบ, ความยาวข้อปล้อง และจำนวนข้อปล้องและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ Control (ไม่ใช้สาร) ในเรื่องความกว้างของใบ ส่วนสีของใบพบว่าในทุกวิธีการให้สีของใบเหมือนกัน คือ สีเหลืองอยู่ที่ระดับ Yellow Group 5D และสีเขียวอยู่ในระดับ Green Group 141A

จะเห็นได้ว่าวิธีการใช้สารไซโตไคนินทุกระดับความเข้มข้นมีผลทำให้การเกิดหน่อ ความสูงของต้น ขนาดของใบ จำนวนข้อปล้อง และความยาวข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ Control (ไม่ใช้สาร) เป็นไปตามคุณสมบัติของสารดังที่ นภดล (2527) ได้กล่าวไว้ว่า ไซโตไคนินเป็นสารที่ทำหน้าที่กระตุ้นการแบ่งเซลล์ เร่งการขยายตัวของเซลล์โดยเฉพาะการเจริญเติบโตของต้นและตาข้าง แต่อย่างไรก็ตาม การทดลองศึกษาสารไซโตไคนินนี้อาจต้องทดลองทำซ้ำเพื่อให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ผลดีที่ชัดเจน เพราะในระหว่างทำการทดลองมีความผันแปรของสภาพแวดล้อม อากาศ ปริมาณน้ำฝนตกชุก และสภาพพื้นที่ปลูกในการทดลองค่อนข้างจำกัด ระดับความเข้มข้นของสารและอาจต้องใช้สารอื่นร่วมด้วย ดังที่ นภดล (2527) กล่าวว่า หากให้ไซโตไคนินกับตาข้าง (lateral buds) ที่ยังไม่เจริญและถูกยับยั้งโดยตายอด ตาข้างนั้นมักจะเจริญออกมาได้ ในระยะแรกของการศึกษาปรากฏการณ์นี้จะใช้ kinetin ในการทดสอบและพบว่าตาข้างเจริญออกมา แต่จะเกิดขึ้นติดต่อกันเพียง 2-3 วันเท่านั้น หากสามารถกระตุ้นให้การยืดยาวของตาข้างเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันได้นั้น จะต้องทำโดยการให้ IAA หรือ GA ชนิดใดชนิดหนึ่งแก่ตาข้างนั้นร่วมไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.2538.**การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผลบางชนิด**.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.หน้า 42-51.

จินดา ศรศรีวิชัย.2524.**สรีรวิทยาพืชภาคการเจริญเติบโตและการควบคุม**.ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.หน้า 18 -19.

ณรงค์ โฉมเฉลา.2534.**เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ**.สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย.หน้า149-159.

นภดล จรัสสัมพันธ์.2537.**ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมารเจริญเติบโตของพืช**.สำนักพิมพ์รั้วเขียว.ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.หน้า 42-51.

พีรเดช ทองอำไพ.2529.**ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ : แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**.ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุเทพฯ.

ราตรี ธรรมนวรัตน์.2546.**ผลของสารไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของบอนสี 5 ชนิดพันธุ์**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

สมพงษ์ ไทอุสาห์.2524.**สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย**.อมรินทร์การพิมพ์.หน้า 300-301.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์.2527.**ฮอร์โมนพืช**.ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.หน้า 34-36.

http://www.maipradabonline.com/maipradabin/paiphilipil.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน

วิธีการ	จำนวนหน่อ						รวม	เฉลี่ย
Tr.1	3.06	3.06	3.07	3.07	3.08	3.08	18.42	3.07
Tr.2	3.20	3.21	3.21	3.22	3.22	3.23	19.29	3.21
Tr.3	3.13	3.13	3.14	3.14	3.15	3.15	18.84	3.14
Tr.4	3.26	3.27	3.27	3.28	3.28	3.29	19.65	3.27
Tr.5	3.20	3.20	3.21	3.21	3.22	3.22	19.26	3.21
Tr.6	3.46	3.47	3.47	3.47	3.48	3.48	20.83	3.47
รวม							116.29	19.37

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน

วิธีการ	ความสูงของลำต้น						รวม	เฉลี่ย
Tr.1	32.05	32.05	32.06	32.07	32.09	32.11	192.43	32.07
Tr.2	35.00	35.00	35.09	35.13	35.16	35.18	210.56	35.09
Tr.3	34.40	34.40	34.42	34.45	34.48	34.51	206.66	34.44
Tr.4	32.06	32.06	32.09	32.12	32.15	32.17	192.65	32.10
Tr.5	35.33	35.33	35.37	35.39	35.41	35.49	212.32	35.38
Tr.6	33.46	33.46	33.48	33.5	33.51	33.53	200.94	33.49
รวม							1215.56	202.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน

วิธีการ	ความกว้างของใบ						รวม	เฉลี่ย
Tr.1	3.49	3.49	3.50	3.50	3.51	3.51	21.00	3.50
Tr.2	3.69	3.70	3.70	3.69	3.69	3.70	22.16	3.69
Tr.3	3.54	3.55	3.56	3.54	3.54	4.47	21.27	3.54
Tr.4	3.50	3.51	3.51	3.50	3.50	4.21	21.02	3.50
Tr.5	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.82	21.48	3.58
Tr.6	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	4.46	21.12	3.52
รวม							128.05	21.33

ตารางผนวกที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของใบของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน

วิธีการ	ความยาวของใบ						รวม	เฉลี่ย
Tr.1	8.28	8.28	8.29	8.28	8.28	8.28	49.69	8.28
Tr.2	9.35	9.35	9.36	9.35	9.35	9.35	56.11	9.35
Tr.3	9.45	9.46	9.46	9.45	9.45	9.45	56.72	9.45
Tr.4	9.17	9.18	9.19	9.17	9.17	9.17	55.05	9.17
Tr.5	9.70	9.71	9.71	9.70	9.70	9.70	58.22	9.70
Tr.6	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56	9.56	57.36	9.56
รวม							333.15	55.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน

วิธีการ	จำนวนข้อปล้อง						รวม	เฉลี่ย
Tr.1	3.60	3.60	3.62	3.65	3.67	3.68	21.82	3.63
Tr.2	3.60	3.60	3.73	3.75	3.76	3.77	22.21	3.70
Tr.3	4.46	4.46	4.46	4.49	4.49	4.50	26.86	4.47
Tr.4	4.20	4.20	4.20	4.22	4.22	4.23	25.27	4.21
Tr.5	3.80	3.80	3.80	3.83	3.84	3.86	22.93	3.82
Tr.6	4.45	4.46	4.46	4.47	4.48	4.49	26.81	4.46
รวม							145.9	24.29

ตารางผนวกที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของข้อปล้องของต้นไผ่ฟิลิปปินส์หลังได้รับสารไซโตไคนิน

วิธีการ	ความยาวของข้อปล้อง						รวม	เฉลี่ย
Tr.1	4.20	4.20	4.20	4.22	4.23	4.25	25.3	4.21
Tr.2	4.40	4.41	4.41	4.43	4.45	4.46	26.56	4.42
Tr.3	4.60	4.61	4.62	4.64	4.66	4.68	27.81	4.63
Tr.4	4.46	4.46	4.46	4.47	4.48	4.49	26.82	4.47
Tr.5	4.13	4.14	4.14	4.16	4.18	4.18	24.93	4.15
Tr.6	4.53	4.53	4.53	4.54	4.56	4.56	27.25	4.54
รวม							158.67	26.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนินที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่1

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ (ซม.)		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง	ยาว			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.06	32.05	3.49	8.28	3.60	4.20	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.20	35.00	3.69	9.35	3.60	4.40	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.13	34.4	3.54	9.45	4.46	4.60	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.26	32.06	3.50	9.17	4.20	4.46	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.20	35.33	3.58	9.70	3.80	4.13	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.46	33.46	3.52	9.56	4.45	4.53	YG.5D	GG.141A

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนินที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่2

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ (ซม.)		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง	ยาว			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.06	32.05	3.49	8.28	3.60	4.20	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.21	35.00	3.70	9.35	3.60	4.41	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.13	34.40	3.55	9.46	4.46	4.61	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.27	32.06	3.51	9.18	4.20	4.46	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.20	35.33	3.58	9.71	3.80	4.14	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.46	33.46	3.52	9.56	4.46	4.53	YG.5D	GG.141A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนินที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่3

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ (ซม.)		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง	ยาว			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.07	32.06	3.50	8.29	3.62	4.20	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.21	35.09	3.70	9.36	3.73	4.41	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.14	34.42	3.56	9.46	4.46	4.62	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.27	32.09	3.51	9.19	4.20	4.46	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.21	35.37	3.58	9.71	3.80	4.14	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.47	33.48	3.52	9.56	4.46	4.53	YG.5D	GG.141A

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนินที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่4

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ (ซม.)		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง	ยาว			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.07	32.07	3.50	8.28	3.65	4.22	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.22	35.13	3.69	9.35	3.75	4.43	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.14	34.45	3.54	9.45	4.49	4.64	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.28	32.12	3.50	9.17	4.22	4.47	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.21	35.39	3.58	9.70	3.83	4.16	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.47	33.50	3.52	9.56	4.47	4.54	YG.5D	GG.141A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนินที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่5

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ (ซม.)		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง	ยาว			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.08	32.09	3.51	8.28	3.67	4.23	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.22	35.16	3.69	9.35	3.76	4.45	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.15	34.48	3.54	9.45	4.49	4.66	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.28	32.15	3.50	9.17	4.22	4.48	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.22	35.41	3.58	9.70	3.84	4.18	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.48	33.51	3.52	9.56	4.48	4.56	YG.5D	GG.141A

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการทดลองผลการทดลองผลของไซโตไคนินที่มีต่อการการเจริญเติบโตของไผ่ฟิลิปปินส์ในสัปดาห์ที่ 6

วิธีการ	จำนวนหน่อ (หน่อ)	ความสูงของลำต้น (ซม.)	ขนาดของใบ (ซม.)		จำนวนข้อปล้อง (ข้อ)	ความยาวของข้อปล้อง (ซม.)	สีใบ	
			กว้าง	ยาว			เหลือง	เขียว
Tr.1	3.08	32.09	3.51	8.28	3.67	4.23	YG.5D	GG.141A
Tr.2	3.22	35.16	3.69	9.35	3.76	4.45	YG.5D	GG.141A
Tr.3	3.15	34.48	3.54	9.45	4.49	4.66	YG.5D	GG.141A
Tr.4	3.28	32.15	3.50	9.17	4.22	4.48	YG.5D	GG.141A
Tr.5	3.22	35.41	3.58	9.70	3.84	4.18	YG.5D	GG.141A
Tr.6	3.48	33.51	3.52	9.56	4.48	4.56	YG.5D	GG.141A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้