

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระดับการประเมินคุณภาพ

☐ ดีเยี่ยม

☐ ดีมาก

☒ ดี

☐ ปานกลาง





ความถี่ของการเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐานในกล้วยไม้บางชนิด

ศิริินทร์ จันทโพธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

สำนักบริหารและพัฒนานิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

ชื่อเรื่อง

ความถี่ของการเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐานในกล้วยไม้บางชนิด

โดย

ศรินทร์ จันทโพธิ์

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สท. ตูลพงศ์)

วันที่ 5 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.มานพ แก้วกำเนิด)

วันที่ 10 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร เจริญประเสริฐ)

วันที่ 20 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2554

ประธานกรรมการหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรเดช เจริญกิจ)

วันที่ 20 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2554

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร ยศราช)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 20 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2554

ชื่อเรื่อง	ความถี่ของการเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐานในกล้วยไม้บางชนิด
ชื่อผู้เขียน	นางสาวศรินทร์ จันทโพธิ์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สห ดุลพงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษาความเข้มข้นของสาร cytokinins (BA) ร่วมกับ gibberellins (GA₃) เพื่อชักนำให้เกิดการแตกตาข้างของกล้วยไม้พันธุ์ลูกผสม โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomize design (CRD) มี 4 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง 0.00 (ควบคุม) 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 และ 250 + 150 ส่วนต่อล้านส่วน (สคต.) พบว่ามีจำนวนการแตกตาข้างน้อย ส่วนระยะเวลาการแตกตาข้าง จำนวนตาที่เจริญเติบโต ความสูงหน่อ และจำนวนใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการแตกตาข้างสามารถเพิ่มปริมาณจำนวนต้นและคงลักษณะเดิมไว้

การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมในกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม โดยใช้สาร colchicine และ trifluralin กับตาข้างของกล้วยไม้ *Laeliocattleya* (Lc.) Mari's Song (3x) × Voravut Beauty (2x), *Cattleya* (C.) Chongkolnee (2x) × *Cattleytonia* (Ctna.) Why Not (4x), C. Moscombe (2x) × *Brassolaeliocattleya* (Blc.) Destiny (4x) และ Blc. Eva Angel (4x) × Blc. Eva Patterson (4x) ทั้งสองสารวางแผนการทดลองแบบ completely randomize design (CRD) มี 3 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง 0.00 (ควบคุม), 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่ากล้วยไม้ Lc. Mari's Song (3x) × Voravut Beauty (2x) หลังจากให้สาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.01 % มีจำนวนปากใบน้อยที่สุด 6.00 ปากใบ/field การให้สาร colchicine กับกล้วยไม้ Blc. Eva Angel (4x) × Blc. Eva Patterson (4x) ความเข้มข้น 0.07 % มีความสูงต้นและความยาวใบมากที่สุด 37.67 และ 23.83 เซนติเมตร ที่ความเข้มข้น 0.03 % มีจำนวนปากใบน้อยที่สุด 5.73 ปากใบ/field ส่วนการใช้สาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่ากล้วยไม้ Lc. Mari's Song (3x) × Voravut Beauty (2x) หลังจากให้สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.03 % มีความหนาใบมากที่สุด 2.11 มิลลิเมตร และการนับจำนวนโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้หลังจากให้สารไม่พบการเพิ่มชุดโครโมโซม

การศึกษาความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม โดยการตรวจนับจำนวนโครโมโซมจากปลายราก ในระยะ metaphase (จำนวนโครโมโซม *Vanda* ลูกผสม คือ 38, 57 และ 76 และ *Cattleya* ลูกผสม คือ 40 และ 60) และจำนวน nucleoli (NOR) ระยะ interphase, prophase และ telophase พบว่ากล้วยไม้ *Vanda* Gordon Dillon (2x) × V.

coerulea (Tak) (2x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38), triploid (57) และ tetraploid (76) เป็นจำนวน 8, 48 และ 23 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38) และ triploid (57) เป็นจำนวน 11 และ 69 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38) และ triploid (57) เป็นจำนวน 78 และ 2 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) × *V. coerulea* (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38) และ triploid (57) เป็นจำนวน 18 และ 61 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38) และ triploid (57) เป็นจำนวน 74 และ 4 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ 111-4x-SK “V. Pure ‘s Wax” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ triploid (57) เป็นจำนวน 80 ต้น กล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ triploid (57) เป็นจำนวน 72 ต้น กล้วยไม้ อด.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38) เป็นจำนวน 76 ต้น กล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon Dillon* (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (38) เป็นจำนวน 77 ต้น กล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (40) และ triploid (60) เป็นจำนวน 18 และ 7 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (40) และ triploid (60) เป็นจำนวน 9 และ 16 ต้น ตามลำดับ กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (40) และ triploid (60) เป็นจำนวน 12 และ 13 ต้น และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) มีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน nucleoli ที่ diploid (40) และ triploid (60) เป็นจำนวน 17 และ 8 ต้น โดยขนาด จำนวนและความถี่ของ nucleoli ที่สังเกตต่อเซลล์จะมีความแตกต่างกันที่ ploidy levels ต่างกัน และจากการศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม โดยพิจารณาจากจำนวนปากใบต่อพื้นที่ ความกว้าง และความยาวของปากใบ หลังจากพบ ploidy levels ที่ต่างกัน พบว่าในกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมสามารถเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมได้ ยกเว้นในกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม อย่างไรก็ตามจำนวนปากใบต่อพื้นที่ใบมีจำนวนลดลง ขณะที่ความกว้างปากใบและความยาวปากใบมีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อมีจำนวนชุดโครโมโซมเพิ่มขึ้น

Title	Frequencies of polyploidy in some Orchids
Author	Miss Sirin Chanthapho
Degree of	Master of Science in Horticulture
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Dr. Sahha Toolapong

ABSTRACT

The study of different concentrations of cytokinins (BA) plus gibberellin (GA₃) to induce axillary bud of *Vanda coerulea* hybrids, involved the use of CRD with 4 replications of 5 treatments consisting of 0.00 (control), 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 and 250 + 150 ppm. Results showed that the application of 5 BA + GA₃ concentrations were not significantly different on the number of axillary buds, days to axillary buds formation, growth rate of axillary buds, length of axillary buds and number of axillary buds. However, emergence of axillary buds increased the number of plants while maintaining existing traits.

The use of different concentrations (0.00, 0.01, 0.03, 0.05 and 0.07%) of colchicine and trifluralin to increase the number of chromosome set in 4 varieties of *Cattleya* hybrids (*Laeliocattleya* (Lc.) Mari's Song (3x) × Voravut Beauty (2x), *Cattleya* (C.) Chongkolnee (2x) × *Cattleytonia* (Ctna.) Why Not (4x), C. Moscombe (2x) × *Brassolaeliocattleya* (Blc.) Destiny (4x) and Blc. Eva Angel (4x) × Blc. Eva Patterson (4x)) in a CRD experiment with 5 treatments and 3 replications, each showed that application of 0.01% colchicine in Lc. Mari's Song (3x) × Voravut Beauty (2x) produced a minimum number of stomata (6.00 per field). For Blc. Eva Angel (4x) × Blc. Eva Patterson (4x), maximum plant height was 37.67 cm and length of leaf was 23.83 cm when applied 0.07% colchicine. Meanwhile, use of 0.03% colchicine gave minimum number of stomata 5.73 per field in that hybrid variety. On the other hand, Lc. Mari's Song (3x) × Voravut Beauty (2x) showed maximum leaf thickness of 2.11 mm when applied with 0.03% trifluralin. No increase in chromosome set was detected after applying both colchicine and trifluralin.

The study on the frequencies of polyploidy growth in *Vanda* and *Cattleya* hybrids showed that the number of nucleoli was closely related to the chromosomes sets and ploidy levels of *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x), which were diploid (38), triploid

(57) and tetraploid (76) found in 8, 48 and 23 plants, respectively. In the *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x), the relationship between nucleoli and chromosome sets showed to be diploid (38) and triploid (57) found in 11 and 69 plants, respectively, as well. In *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (38) and triploid (57) found in 78 and 2 plants, respectively, while in *V. Pirueh Blue* (2x) × *V. coerulea* (4x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (38) and triploid (57) found in 18 and 61 plants, respectively. In *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x), relationship between nucleoli and chromosome sets was both diploid (38) and triploid (57) found in 74 and 4 plants, respectively, while in -4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x), relationship between nucleoli and chromosome sets was triploid (57) found in 80 plants. Meanwhile, in *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x), relationship between nucleoli and chromosome sets was triploid (57) found in 72 plants. Meanwhile, in OT.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x), relationship between nucleoli and chromosome sets were diploid (38) found in 76 plants. and in (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon Dillon* (4x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (38) found in 77 plants. On the other hand, in *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (40) and triploid (60) found in 18 and 7 plants. In *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (40) and triploid (60) found in 9 and 16 plants, respectively, while in *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (40) and triploid (60) found in 12 and 13 plants, respectively. and in *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x), relationship between nucleoli and chromosome sets was diploid (40) and triploid (60) found in 17 and 8 plants, respectively. Different ploidy levels were investigated in size, number and frequency of nucleoli observed in cells. Leaf and stomata of *Vanda* and *Cattleya* hybrids were studied based on number of stomata per field, width and length of stomata after different ploidy levels. Results indicated that in *Vanda* hybrids, chromosome number was increased except in *Cattleya* hybrids. However, number of stomata per field was reduced while width and length of stomata were increased.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สห ตูลพงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำในการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนช่วยสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทดลองและกรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษาและเป็นกำลังใจ ตรวจสอบแก้ไขจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร. มานพ แก้วกำเนิด และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรีย์พร เจริญประเสริฐ กรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ตัวแทนบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไข จนกระทั่งสำเร็จเป็นวิทยานิพนธ์อย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและให้วิชาความรู้ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ขอขอบคุณพี่ธุรการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่และคณาจารย์สาขาไม้ผลทุกท่านที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือเสมอมา

ท้ายนี้ข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณ คุณพ่ออรดี คุณแม่รักเย็น จันทโพธิ์ ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายตลอดการศึกษาและอยู่เป็นกำลังใจตลอดมา ขอขอบคุณทุกๆ คนในครอบครัว รวมถึงพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือในทุกๆ ด้านและเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

ศรินทร์ จันทโพธิ์

พฤษภาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(12)
สารบัญตารางผนวก	(14)
บทที่ 1 บทนำ	1
ปัญหาของการวิจัย	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
ประวัติและความเป็นมาของกล้วยไม้	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	5
การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะราก	5
การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะลำต้น	6
จำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะการเจริญเติบโต	10
Polyploid กับการปรับปรุงพันธุ์	23
สารควบคุมการเจริญเติบโต	36
Gibberellins	36
Cytokinins	38
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	42
สถานที่ดำเนินการวิจัย	42
วัสดุและอุปกรณ์	42
วิธีการดำเนินงาน	43
บทที่ 4 ผลการวิจัย	49

งานทดลองที่ 1 ผลของ cytokinins ร่วมกับ gibberellins ต่อการแตกตาข้างของ กล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	49
งานทดลองที่ 2 การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม โดย ใช้สาร colchicine และ trifluralin	52
งานทดลองที่ 3 ความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม และ <i>Cattleya</i> ลูกผสม	84
บทที่ 5 วิจัยการทดลอง	111
งานทดลองที่ 1 ผลของ cytokinins ร่วมกับ gibberellins ต่อการแตกตาข้างของ กล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	111
งานทดลองที่ 2 การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม โดย ใช้สาร colchicine และ trifluralin	112
งานทดลองที่ 3 ความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม และ <i>Cattleya</i> ลูกผสม	115
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	118
สรุปผล	118
ข้อเสนอแนะ	124
บรรณานุกรม	125
ภาคผนวก	132
ภาคผนวก ก ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	133
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	155

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลของสาร BA + GA ₃ กับกล้วยไม้พ้ามุ่ยลูกผสม (60 วัน)	50
2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x) หลังให้สาร colchicine	63
3 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x) หลังให้สาร trifluralin	64
4 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x) หลังให้สาร colchicine	65
5 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x) หลังให้สาร trifluralin	66
6 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>C. Moscombe</i> × <i>Blc. Destiny</i> (4x) หลังให้สาร colchicine	67
7 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>C. Moscombe</i> × <i>Blc. Destiny</i> (4x) หลังให้สาร trifluralin	68
8 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x) หลังให้สาร colchicine	69
9 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x) หลังให้สาร trifluralin	70
10 จำนวน nucleoli และโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม หลังจากรับสาร colchicine	71
11 จำนวน nucleoli และโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม หลังจากรับสาร trifluralin	73
12 จำนวนและความถี่ของ ploidy, chromosome และ nucleoli จากปลายรากของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม 13 คู่	99
13 ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>V. Gordon Dillon</i> (2x) × <i>V. coerulea</i> (Tak)	102
14 ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>V. coerulea</i> (4x) × <i>V. coerulea</i> “Yad” (4x)	103

ตาราง

หน้า

15	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>V. coerulea</i> (4x) × <i>V. coerulea</i> “Apichat”	103
16	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>V. Piruch Blue</i> × <i>V. coerulea</i> (4x)	104
17	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>V. coerulea</i> × <i>V. coerulea</i> (4x)	104
18	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม	105
19	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสมระหว่าง <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	106
20	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	106
21	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>C. Moscombe</i> (2x) × <i>Blc. Destiny</i> (4x)	107
22	ใบและปากใบของกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม ระหว่าง <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	107

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	การแตกตาข้างหลังให้สารผสม BA + GA ₃ ความเข้มข้นต่างกันในกล้วยไม้ ฟ้ามุ่ยลูกผสม	51
2	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x) ที่ได้รับ สาร colchicine	75
3	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x) ที่ได้รับ สาร trifluralin	76
4	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Cma. Why Not</i> (4x) ที่ได้รับ สาร colchicine	77
5	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Cma. Why Not</i> (4x) ที่ได้รับ สาร trifluralin	78
6	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>C. Moscombe</i> (2x) × <i>Blc. Destiny</i> (4x) ที่ได้รับสาร colchicine	79
7	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>C. Moscombe</i> (2x) × <i>Blc. Destiny</i> (4x) ที่ได้รับสาร trifluralin	80
8	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x) ที่ได้รับ สาร colchicine	81
9	ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x) ที่ได้รับ สาร trifluralin	82
10	ลักษณะและจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	83
11	ลักษณะและจำนวน โครโมโซม จากปลายรากกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	83
12	ลักษณะและจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม <i>V. Gordon Dillon</i> (2x) × <i>V. coerulea</i> (Tak) (2x)	108
13	ลักษณะและจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม <i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Cma. Why Not</i> (4x)	108

ภาพ

หน้า

14	ลักษณะและจำนวนโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม <i>V. Gordon Dillon</i> (2x) × <i>V. coerulea</i> (Tak) (2x)	109
15	ลักษณะและจำนวนโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม <i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	109
16	ลักษณะขนาด และการกระจายตัวของปากใบของกล้วยไม้ <i>Vanda</i> ลูกผสม <i>V. Gordon Dillon</i> (2x) × <i>V. coerulea</i> (Tak)	110
17	ลักษณะขนาด และการกระจายตัวของปากใบของกล้วยไม้ <i>Cattleya</i> ลูกผสม <i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	110

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของระยะเวลาในการแตกตาข้าง หลังใช้สารผสม BA+GA ₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	134
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของจำนวนการแตกตาข้าง หลังใช้สารผสม BA+GA ₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	134
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของจำนวนการแตกตาที่เจริญเติบโต หลังใช้สารผสม BA+GA ₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	134
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของความสูงหน่อ หลังใช้สารผสม BA+GA ₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	135
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของจำนวนใบ หลังใช้สารผสม BA+GA ₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม	135
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้นหลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	135
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้นหลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	136
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบหลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	136
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบหลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	136

ตารางผนวก

หน้า

10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	137
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	137
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	137
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	138
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	138
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	138
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้าง ปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	139
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้าง ปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	139
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาว ปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × Voravut Beauty (2x)	139

ตารางผนวก

หน้า

19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	140
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	140
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	140
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	141
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	141
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	141
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	142
26	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	142
27	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Chongkolnee</i> × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	142

- 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x) 143
- 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x) 143
- 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างปากใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x) 143
- 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างปากใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x) 144
- 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปากใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x) 144
- 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปากใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x) 144
- 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe ×
Blc. Destiny (4x) 145
- 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe ×
Blc. Destiny (4x) 145
- 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe ×
Blc. Destiny (4x) 145

37	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	146
38	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	146
39	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	146
40	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	147
41	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	147
42	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	147
43	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x))	148
44	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	148
45	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)	148

ตารางผนวก

หน้า

46	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Moscombe</i> × <i>Blc. Destiny</i> (4x)	149
47	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>C. Moscombe</i> × <i>Blc. Destiny</i> (4x)	149
48	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	149
49	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	150
50	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	150
51	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	150
52	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	151
53	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	151
54	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc. Eva Angel</i> (4x) × <i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	151

55	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	152
56	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	152
57	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	152
58	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้าง ปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	153
59	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างปาก ใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	153
60	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปาก ใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	153
61	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ <i>Blc.</i> Eva Angel (4x) × <i>Blc.</i> Eva Patterson (4x)	154

บทที่ 1

บทนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่งของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2543 ธุรกิจส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ของโลกมีมูลค่าสูงถึง 6,000 ล้านบาท ประเทศไทยยังเป็นผู้ส่งออกดอกกล้วยไม้รายใหญ่ของโลก บนพื้นที่ปลูกประมาณ 17,500 ไร่ หรือมีการส่งออกดอกกล้วยไม้ประมาณ 2,000 ล้านบาท และต้นกล้วยไม้ ประมาณ 160 ล้านบาท ไปยังประเทศญี่ปุ่น สหรัฐฯ และสหภาพยุโรป (กรรจิต, 2547) การที่ประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ได้มาก แสดงว่าได้มีการพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์กล้วยไม้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เป็นทันต่อการตลาด การปรับปรุงพันธุ์พืชนั้นมีหลายวิธี เช่น การผสมพันธุ์ข้ามสายพันธุ์หรือข้ามชนิดพืช (species) หรือข้ามสกุล (genus) การใช้รังสี (radiation) การใช้สารเคมี (chemical) การตัดต่อยีน (transgenic genes) ในงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกวิธีการใช้สารเคมีเนื่องจาก การใช้สารเคมีเป็นวิธีการเพิ่มจำนวนโครโมโซมโดยตรงและโครโมโซมที่เพิ่มมากขึ้นนั้นได้มาจากโครโมโซมที่มีอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่มีปฏิกิริยาใดๆ กับเซลล์ของพืช รวมทั้งการแบ่งตัวก็อยู่ในสภาวะเดียวกัน จึงเชื่อได้ว่ามีอัตราการคืนกลับสู่สภาพเดิมได้ช้ากว่าวิธีอื่นๆ อีกทั้งการเพิ่มจำนวนโครโมโซมสามารถที่จะนำไปสร้างพืชที่เป็น triploid ต่อไป

กล้วยไม้สามารถนำมาผสมพันธุ์ข้ามสกุลและข้ามชนิดได้อย่างกว้างขวาง จึงเพิ่มความหลากหลายในด้านของลูกผสม ดังนั้นการหาความถี่จำนวนชุดของโครโมโซมเพื่อที่จะได้ทราบว่า หลังการปรับปรุงพันธุ์หรือผสมเกสรเกิดความผันแปรในจำนวนชุดของโครโมโซมอย่างไร เช่น ถ้าต้นกล้วยไม้มีจำนวนชุดโครโมโซมเพิ่มขึ้นจะทำให้สีสันสดใส รูปทรงสวยงาม ดอกมีขนาดใหญ่ การใช้ประโยชน์หรืออายุการใช้ประโยชน์นานขึ้น

ปัญหาของการวิจัย

กล้วยไม้เป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย กล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม เป็นกล้วยไม้ที่มีผู้สนใจปลูกเลี้ยงมากที่สุด เนื่องจากเป็นกล้วยไม้ที่มีสีฟ้า สวยงามและสีฟ้านี้เป็นกล้วยไม้สีที่หายาก มีดอกขนาดใหญ่ ช่อดอกตั้งตรง ดอกดกและบานทน แต่เมื่อต้นกล้วยไม้มีอายุมาก มักทิ้งใบ ทำให้ลำต้นมีลักษณะช่อดอก กล้วยไม้สวยงาม ผู้ปลูกจึงทำการตัดทิ้ง หรือนำไปปลูกใหม่ ส่วนโคนต้นจะแตกหน่อใหม่ แต่ต้องใช้เวลาหรืออาจไม่เกิดก็ได้ ซึ่งการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตน่าจะเพิ่มการแตกตาข้างและสามารถทำเป็นไม้กอได้ กล้วยไม้บางสายพันธุ์ มีดอกขนาดเล็ก สีไม่สวย และไม่มีการกลั่น การใช้สารเคมีเพิ่มจำนวนโครโมโซม อาจจะได้กล้วยไม้ที่มีลักษณะที่ดี คือสีสดใส รูปทรงสวยงาม บางชนิดอาจมีการกลั่นหอมเพิ่มมากขึ้น ดอกมีขนาดใหญ่ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือใช้แทนการตัดดอกเพื่อปักแจกันได้นาน เป็นที่ต้องการของตลาด และในกล้วยไม้มีการผสมระหว่างสายพันธุ์เป็นจำนวนมาก ทำให้มีความหลากหลายของสายพันธุ์ และอาจจะมีความแปรปรวนของจำนวนโครโมโซม จึงมีการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างกล้วยไม้ลูกผสมกับจำนวนโครโมโซม เพื่อคัดเลือกต้นกล้วยไม้ และจำแนกลักษณะของต้น เพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของ Cytokinins และ Gibberellins ต่อการชักนำให้เกิดการแตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม และเพิ่มปริมาณต้นที่มีลักษณะเหมือนเดิม
2. เพื่อศึกษาหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการใช้สาร colchicine และ trifluralin ในการเพิ่มชุดโครโมโซมในกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม
3. เพื่อหาความถี่ของการเกิด polyploid ของต้นกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ($2x \times 4x$ และ $4x \times 2x$)

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้สาร Cytokinins และ Gibberellins ต่อการชักนำให้เกิดการแตกตาข้างกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

2. ศึกษาผลของสาร colchicine และ trifluralin ต่อการชักนำการเพิ่มชุดโครโมโซมของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม

3. ศึกษาความถี่จำนวนชุดโครโมโซมของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มจำนวนหน่อหรือต้นของกล้วยไม้พันธุ์ลูกผสมมากขึ้นและยังคงลักษณะของต้นเดิมไว้ และยังสามารถสร้างเป็นไม้กอได้

2. การเพิ่มชุดโครโมโซมในกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ทำให้ได้ลักษณะที่ดีต่อการนำไปใช้ประโยชน์

3. ทราบความถี่ของจำนวนชุดโครโมโซมของต้นกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ($2x \times 4x$ และ $4x \times 2x$) เพื่อที่จะนำไปจำแนกลักษณะของต้นกล้วยไม้ได้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาเรื่อง ความถี่ของการเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐานในกล้วยไม้บางชนิด การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องจึงนำเสนอเนื้อหาสาระตามลำดับดังนี้

1. ประวัติและความเป็นมาของกล้วยไม้
2. การเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐาน (polyploid) กับการปรับปรุงพันธุ์
3. สารควบคุมการเจริญเติบโต

ประวัติและความเป็นมาของกล้วยไม้

กล้วยไม้มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า "orchid" นำแปลกที่ทั้งในภาษาไทยและอังกฤษต่างก็มีความหมายใกล้เคียงกัน เราเรียกพืชชนิดนี้ว่า กล้วยไม้ เพราะมีลักษณะคล้ายกล้วย ได้แก่เอื้องต่างๆ เช่น เอื้องผึ้ง หรือเอื้องคำ ซึ่งมีมากในแถบภาคเหนือของประเทศ ส่วนของกล้วยไม้บางอย่างที่มีลักษณะคล้ายผลกล้วยเราเรียกว่า ลำลูกกล้วย คำ "orchid" นั้น มาจากภาษากรีก หมายความว่าถึงลักษณะโป่งเป็นกระเปาะคล้ายต่อม ซึ่งนี้ก็คงจะได้มาจากการพิจารณาจากลำลูกกล้วยที่เป็นส่วนของกล้วยบางชนิดเช่นเดียวกัน แต่ลักษณะพื้นฐานทางพฤกษศาสตร์ที่บรรยายลักษณะพืชในวงศ์กล้วยไม้ได้ยืดยาวละเอียดต่างๆ ของดอกเป็นสำคัญรวมทั้งพันธุ์ไม้ในวงศ์กล้วยไม้ด้วย กล้วยไม้มีสถานะความเป็นอยู่ตามธรรมชาติแตกต่างกัน บางชนิดอยู่ในพื้นดิน บางชนิดอยู่บนต้นไม้และบางชนิดขึ้นอยู่บนหินที่มีหินผุและใบไม้ผุตกทับถมกันอยู่ ทั้งนี้แล้วแต่ลักษณะและอุปนิสัยของกล้วยไม้แต่ละชนิด ซึ่งจะปรับตัวตามความเหมาะสมกับสถานะและการเปลี่ยนแปลงตามสภาพต่างๆ ของธรรมชาติที่แวดล้อม

กล้วยไม้แต่ละชนิดต่างก็มีลักษณะและระบบของรากที่เข้ากับสิ่งที่ไปอาศัยพักพิงอยู่อย่างเหมาะสมที่สุด กล้วยไม้ชนิดที่ขึ้นอยู่ในดินมีลักษณะเป็นหัวมีรากอวบอ้อมไปด้วยน้ำจึงมีศัพท์เฉพาะที่บรรยายลักษณะของรากเช่นนี้ว่า "อวบน้ำ" กล้วยไม้ประเภทนี้มีอยู่หลายสกุล เช่น *Habenaria*, *Pecteilis* และ *Brachycorythis* ซึ่งในประเทศที่มีฤดูหนาวมีหิมะตกทับถมบนพื้นดินหนามากและเป็นเวลานานหลายเดือน แต่กล้วยไม้เหล่านี้ก็งอกทนอยู่ได้เนื่องจากมีความสามารถพิเศษในการปรับลักษณะของตัวเองให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงของฤดูกาลที่ปรากฏเป็นประจำในรอบปีได้ กล่าวคือเมื่อถึงฤดูที่อากาศหนาวจัดหรือแห้งจัด ต้นและใบที่อยู่เหนือพื้นดินจะแห้งไปคงเหลือแต่หัวฝังตัวอยู่ภายใต้ผิวดินครั้นพอถึงฤดูที่สภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะเจริญขึ้นมาเป็นต้น

และใบ เมื่อเจริญเต็มที่ผลิดอกและสร้างหัวใหม่เพื่อเก็บสะสมอาหารไว้ได้ผิวดินอีก เมื่อหัวใหม่เจริญเต็มที่ ส่วนต้น ใบ และดอกเหนือผิวดินก็จะถึงเวลาแห้งเหี่ยวพอดี ส่วนหัวจะพักรอเวลาที่อากาศเหมาะสมก็จะเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ดังนี้เรื่อยไป นอกจากกล้วยไม้ดิน ซึ่งมีหัวเป็นที่สะสมอาหารใต้ดินแล้ว ยังมีกล้วยไม้ประเภทไม่มีหัวและชอบขึ้นอยู่บนภูเขาหินที่มีเศษหินผุและเศษใบไม้ ทับถมกันอยู่หนาพอสมควรเป็นกล้วยไม้ในสกุลรองเท้านารี (*Paphiopedilum*) และยังมีบางประเภทซึ่งเกาะอยู่บนคาคบไม้ ซึ่งจะพบได้ในเขตร้อน เช่น กล้วยไม้ในสกุล *Vanda* กล้วยไม้ประเภทนี้จะมีลักษณะแปลกออกไป คือมีรากใหญ่ ยาว และแตกแขนงรากอย่างโปร่งๆ เป็นรากอากาศเกาะกับต้นไม้มีส่วนที่ยาวและห้อยลงมาในอากาศ แต่รากกล้วยไม้ สกุล *Cattleya* และสกุล หวาย (*Dendrobium*) มีลักษณะค่อนข้างเล็ก สะอาดและหนาแน่นไม่โปร่งอย่าง *Vanda* บางคำจึงแยกกล้วยไม้สกุล *Cattleya* และสกุล หวาย ไปไว้ในประเภทรากกิ่งอากาศ กล้วยไม้ที่เกาะอยู่ตามต้นไม้ ไม่ใช่กาฝาก เป็นเพียงอาศัยเกาะและอาศัยร่มเงาจาก กิ่งและใบ ของต้นไม้เท่านั้น ไม่ได้แย่งอาหารใดๆ จากต้นไม้ที่อาศัยเกาะ รากของกล้วยไม้ได้อาศัยความชื้นจากอากาศหรือจากเปลือกของต้นไม้และอาศัยธาตุอาหารต่างๆ จากการผุและสลายตัวของใบไม้ที่ผุเปื่อย กล้วยไม้เป็นต้นไม้ที่มีสีเขียว เช่นเดียวกับต้นไม้ทั่วไป จึงมีความต้องการแสงสว่าง น้ำ หรือ ความชื้น ธาตุอาหาร และอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อการดำรงชีวิต การเจริญเติบโตและผลิดอกออกช่อตามเวลาอันสมควร ไม่แตกต่างไปจากต้นไม้อื่นๆ (กล้วยไม้ไทย, ม.ป.ป.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กล้วยไม้เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae ในประเทศไทยมีความหลากหลายทั้งสกุล ชนิดและพันธุ์ โดยในปี 2543 มีการค้นพบและตั้งชื่ออย่างถูกต้องแล้ว จำนวน 177 สกุล 1,125 ชนิด (สท, 2550) กล้วยไม้เป็นพืชที่มีส่วนต่างๆ สมบูรณ์ซึ่งมีรายละเอียดของส่วนต่างๆ ดังนี้

การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะราก

เป็นการจำแนกตามลักษณะรากหรือตามระบบรากของกล้วยไม้

ระบบรากดิน จัดเป็นกล้วยไม้ที่มีระบบรากเกิดจากหัวที่อวบน้ำอยู่ใต้ดิน ตัวรากจะมีน้ำมาก เช่น กล้วยไม้สกุลนางอ้ว กล้วยไม้ประเภทนี้พบมากบริเวณพื้นที่ที่มีสภาพอากาศในฤดูกลางที่ชัดเจน เช่น ฤดูฝนมีฝนตกชุกและมีฤดูแล้ง เมื่อถึงฤดูฝนหัวจะแตกหน่อ ใบอ่อนจะชู

พันธุ์ขึ้นมาบนผิวดิน และออกดอกในตอนปลายฤดูฝน เมื่อพันธุ์ฤดูฝนไปแล้วใบก็จะทรุดโทรมและแห้งไปคงเหลือแต่หัวที่อวบน้ำและมีอาหารสะสมฝังอยู่ใต้ดิน สามารถทนความแห้งแล้งได้

ระบบรากกึ่งดิน มีรากซึ่งมีลักษณะอวบน้ำ ใหญ่ หยวบและแตกแขนง แผ่กระจายอย่างหนาแน่น สามารถเก็บสะสมน้ำได้ดีพอสมควร กล้วยไม้ประเภทนี้พบอยู่ตามอินทรียวักตุที่เนา เปื้อนผุพัง ร่วนและโปร่ง กล้วยไม้ที่มีระบบรากกึ่งดิน ได้แก่ กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี สกุล *Spathoglottis* และ สกุลเอื้องพร้าว เป็นต้น

ระบบรากกึ่งอากาศ เป็นระบบรากที่มีเซลล์ผิวของรากมีชั้นเซลล์ที่หนาและมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ ผิวนอกเกลี้ยงไม่มีขน เก็บและดูดน้ำได้มาก สามารถนำน้ำไปใช้ตามเซลล์ผิวได้ตลอดความยาวของราก ระบบรากกึ่งอากาศมักมีรากแขนงใหญ่ หยวบ อยู่กันอย่างหนาแน่น ไม่มีรากขนอ่อน รากมีขนาดเล็กกว่ารากอากาศ กล้วยไม้ระบบรากกึ่งอากาศได้แก่ กล้วยไม้สกุล *Cattleya* สกุล *Oncidium* และ สกุลหวาย เป็นต้น

ระบบรากอากาศ กล้วยไม้ที่มีระบบรากเป็นรากอากาศ จะมีรากขนาดใหญ่แตกแขนง รากหยวบ เซลล์ที่ผิวรากจะทำหน้าที่ดูดน้ำ เก็บน้ำและนำน้ำไปตามราก ได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี รากอากาศไม่ชอบอยู่ในสภาพเปียกและนานเกินไป นอกจากนั้นปลายรากสดมีสีเขียวของ chlorophyll สามารถทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงได้เช่นเดียวกับใบ เมื่อมีแสงสว่าง เพราะฉะนั้นรากประเภทนี้จึงไม่หลบแสงสว่าง เหมือนรากกล้วยไม้ดินทั่วไป กล้วยไม้ที่มีระบบรากอากาศได้แก่ กล้วยไม้สกุล *Vanda* สกุลช้าง สกุลกุหลาบ สกุลแมลงปอ สกุลเข็ม และ สกุล *Renanthera*

การจำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะลำต้น

ลำต้น หมายถึงส่วนที่เป็นข้อ บริเวณส่วนเหนือข้อและติดอยู่กับข้อจะมีตา ตาอาจจะแตกเป็นหน่ออ่อน กิ่งอ่อนหรือช่อดอกก็ได้ ส่วนที่เป็นข้อเป็นส่วนที่มีใบ กาบใบ หรือกาบของลำต้นที่ไม่มีส่วนของใบเจริญออกมาได้ ส่วนที่อยู่ระหว่างข้อเรียกว่า ปล้อง สำหรับลำต้นของกล้วยไม้ที่โผล่พ้นจากเครื่องปลูก แบ่งได้ 2 ประเภท คือ ลำต้นแท้ และลำต้นเทียม ลำต้นแท้ คือ ลำต้นที่มี ข้อ ปล้อง เหมือนกับลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป ที่ส่วนเหนือข้อจะมีตา ซึ่งสามารถเจริญเป็นหน่อใหม่ และช่อดอกได้ ลำต้นประเภทนี้จะเจริญเติบโตออกไปทางยอด ได้แก่ กล้วยไม้สกุล *Vanda* สกุลแมลงปอ และ สกุล *Renanthera*

ลำต้นเทียม หรือที่เรียกว่า ลำลูกกล้วย ทำหน้าที่สะสมอาหาร ตาที่อยู่ตามข้อบนๆ ของลำลูกกล้วยสามารถแตกเป็นหน่อหรือช่อดอกได้ แต่ลำต้นที่แท้จริงของ กล้วยไม้ประเภทนี้คือ

เหง้า ซึ่งเจริญในแนวนอนไปตามผิวของเครื่องปลูก ลักษณะของเหง้ามีข้อและปล้อง กล้วยไม้ที่มีลำต้นลักษณะนี้ ได้แก่ กล้วยไม้สกุลหวาย สกุล *Cattleya* สกุล *Epidendrum* และ สกุล *Oncidium*

ลักษณะใบ

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือเส้นใบจะอยู่ในลักษณะขนานกันไปตามความยาวของใบ ใบของกล้วยไม้มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามชนิด ของกล้วยไม้ นับตั้งแต่รูปร่าง สี สัน ขนาด และการทรงตัวตามธรรมชาติ ลักษณะใบของกล้วยไม้มีหลายชนิด เช่น ใบแบน ใบกลม และใบร่อง ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพวกใบกลมกับใบแบน แต่ใบกล้วยไม้ส่วนมากแล้วจะมีลักษณะแบน การเรียงตัวจะมีทั้งเรียงสลับกันและเรียงซ้อนทับกัน สีของใบส่วนมากมีสีเขียวหรือสีเขียวอมเหลือง บางชนิดใบมีสีสันลวดลายสวยงาม หน้าทีของใบ คือ สังเคราะห์ด้วยแสง โดยสารสีเขียวที่เรียกว่า chlorophyll ที่อยู่ ภายในใบร่วมกับแสงสว่าง ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศที่ผ่านเข้าไปทางปากใบทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นน้ำตาล นอกจากนี้ใบ ยังทำหน้าที่คายน้ำออกจากต้น ช่วยให้รากสามารถดูดน้ำและอาหารเข้าสู่ต้น เป็นการแทนที่น้ำที่ระเหยออกจากใบ ทำให้ต้นได้ธาตุอาหารหรือปุ๋ยผ่านเข้าทางรากได้ ใบของกล้วยไม้มีลักษณะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ เช่น กล้วยไม้ *Spathoglottis* มีลักษณะใบเป็นจีบ กล้วยไม้พญาไร้ใบ (*Chiloschista usneoides* LDL) มีลักษณะใบที่เล็กมากมีขนาดใหญ่กว่าหัวเข็มหมุดเล็กน้อยเกาะอยู่ตามกิ่งไม้ในที่ค่อนข้างร่ม มีรากหนาแน่นสีเขียว สังเคราะห์ด้วยแสงแทนใบ กล้วยไม้รองเท้านารี บางชนิดลักษณะใบมีสีสันดงาม หลายชนิดมีใบสีเขียวแก่สลับเขียวอ่อน กล้วยไม้ *Anoectochilus siamensis* ลักษณะใบมีสีน้ำตาลอมแดงและมีลายหรือกระสีขาวสวยงามมาก (พูนศักดิ์, 2548)

ส่วนประกอบของดอก

กลีบเลี้ยง (sepal)

กลีบเลี้ยงเรียงตัวอยู่รอบนอกสุด จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อผ่าดอกดูบาง ชนิด กลีบเลี้ยง ทั้งสามมีลักษณะคล้ายกัน และหลายชนิดมีกลีบเลี้ยงที่มีลักษณะแตกต่างกัน คือ แยกเป็นกลีบเลี้ยงบน (dorsal sepal) อยู่ในตำแหน่งหลังเส้าเกสร และกลีบเลี้ยงด้านข้าง (lateral sepal) 2 กลีบ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกัน แต่อาจจะต่างจากกลีบเลี้ยงบน และบางสกุลกลีบเลี้ยงด้านข้างเชื่อมติดกันหรือบางสกุลกลีบเลี้ยงทั้งสามเชื่อมติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายแยกเป็นแฉก

กลีบดอก (petal)

ดอกกล้วยไม้ประกอบด้วยกลีบดอกวงนอกหรือกลีบเลี้ยง 3 กลีบ และกลีบดอกวงใน 3 กลีบ ลักษณะของกลีบดอกกล้วยไม้จะแตกต่างกันไปตามชนิดของกล้วยไม้ กล้วยไม้บางชนิด

อาจมีกลีบดอกขนาดใหญ่ สีสวย แต่บางชนิดมีกลีบแคบ สีไม่สวย ส่วนของกลีบวงนอกหรือกลีบนอกนั้นจะเป็นส่วนที่หุ้มดอกในระยะดอกตูม กลีบนอกมักจะมีลักษณะคล้ายกันทั้ง 3 กลีบ ยกเว้นพวกรองเท้านารี ที่กลีบนอกกลีบล่างจะมีลักษณะต่างจากกลีบบน สำหรับกลีบในนั้นจะมีลักษณะต่างกันโดยกลีบ ในคู่หนึ่งจะมีลักษณะเหมือนกัน

กลีบดอกเรียงตัวเป็นชั้นถัดเข้าไปจากชั้นกลีบเลี้ยง ประกอบด้วยกลีบดอกด้านข้าง (lateral petals) ซึ่งมีลักษณะเหมือนกัน ส่วนกลีบดอกอีก 1 กลีบนั้นมีลักษณะที่แตกต่างจากกลีบดอกด้านข้างอย่างชัดเจน นิยมเรียกกันว่า กลีบปาก (lip) บางคนเรียกกลีบกระเปาะซึ่งมักจะเป็นส่วนเด่นที่สุดของดอก มีความหลากหลายหรือวิจิตรพิสดารต่างๆ กันไปตามสกุลและชนิด

กลีบปาก (lip)

ส่วนกลีบในกลีบที่สามจะมีลักษณะแตกต่างไปเรียกว่าปากหรือกระเปาะ (Lip) ซึ่งมีประโยชน์สำหรับล่อแมลงเพื่อช่วยผสมพันธุ์ ส่วนประกอบของดอกมีส่วนของก้านเกสรเพศผู้ ก้านเกสรเพศเมียและยอดเกสรเพศเมียรวมกันเป็นอวัยวะเดียวกันยื่นออกมาตรงใจกลางของดอก มีลักษณะเป็นแผ่นแยกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงโคนกลีบปาก (hypochile) กับช่วงปลายกลีบปาก (epichile) ซึ่งทั้งสองช่วงมักจะมีลักษณะต่างกัน หรือแยกเป็น 3 ช่วง มีช่วงกลางหรือช่วงคอของกลีบปาก (mesochile) เพิ่มขึ้น ช่วงโคนกลีบปากบางชนิดมีหูกลีบปาก (side lobe) และช่วงปลายกลีบปากหลายชนิดหักเว้าหรือพับจีบ หรือมีชายครุย ทางด้านบนแผ่นกลีบปากอาจจะมีสัน (keel) เป็นแนว หรือคุ่มเนื้อเยื่อ (callus) ลักษณะต่างๆ กันนอกจากนั้นช่วงโคนหรือใกล้โคน หรืออาจจะเป็นส่วนใหญ่ของกลีบปากยังมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นถุง (saccate) หรือเป็นเดือย (spur) ซึ่งมีลักษณะและขนาดแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด กลีบปากของกล้วยไม้ ส่วนใหญ่มักจะอยู่ทางด้านล่างของดอก (resupinate) ซึ่งเกิดจากการบิดตัวของดอกในระยะที่เป็นดอกอ่อน อีกพวกมีกลีบปากอยู่ทางด้านบน (nonresupinate)

เส้าเกสร (column)

ดอกกล้วยไม้เป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ส่วนที่สำคัญและเป็นลักษณะเฉพาะของกล้วยไม้ คือ เส้าเกสร เป็นที่รวมของวงหรือชั้นเกสรเพศผู้และส่วนของเกสรเพศเมียเข้าไว้ด้วยกัน มีลักษณะเป็นแท่งอยู่ตรงกลางดอก ส่วนบนสุดมักจะมีฝาเล็กๆ (anther cap หรือ operculum) ปิดคลุมกลุ่มเรณูไว้ ต่ำลงมาทางด้านหน้าของเส้าเกสรซึ่งหันเข้าสู่กลีบปาก มีแอ่งเว้าลึกเข้าไปในเส้าเกสร ภายในมีน้ำเหนียวๆ คือส่วนยอดของเกสรเพศเมีย (stigma) มีลักษณะและตำแหน่งที่อยู่เปลี่ยนแปลงไป ต่างจากดอกไม้ชนิดอื่นๆ ปกติอยู่ที่ยอดเหนือส่วนเว้าที่เป็นแอ่ง ในกล้วยไม้บางกลุ่มอาจจะมีการเจริญของเนื้อเยื่อออกไปเป็นจะงอย (rostellum) นับเป็นส่วนของเกสรเพศเมียที่เป็นหมัน ส่วนด้านข้างของยอดเส้าเกสรทั้งสองข้างก็

อาจจะมี stylid มีลักษณะเป็นเส้นหรือเป็นแผ่น โคนเส้าเกสรก็เช่นเดียวกัน บางกลุ่มมีการเจริญของเนื้อเยื่อโคนเส้าเกสรยื่นออกไปเป็นคาง (mentum) กลับเลี้ยวคู่กลางในบางชนิดจะติดอยู่ 2 ข้างของส่วนที่ยื่นออกไปนี้ และกลับปากคิดที่ปลายสุด โดยเมื่อดูจากภายนอกจะเห็นคล้าย ๆ เป็นถุงเส้าเกสร มีรูปลักษณะต่างๆ กันในแต่ละชนิดหรือแต่ละสกุลและใช้ในการจัดจำแนกกล้วยไม้ได้

อับเรณู (anther)

มีอับเรณูเพศผู้ที่อยู่ส่วนปลายเรียกว่า เส้าเกสร (staminal column) ยกเว้นพวกรองเท้านารี และกล้วยไม้บางสกุลที่อับเรณูเพศผู้ อยู่ด้านข้างของเส้าเกสร 2 ข้าง เกสรเพศผู้ไม่มีลักษณะเป็นละอองเรณูแบบพืชอื่นๆ เกสรเพศผู้ประกอบด้วยอับเรณูและละอองเกสรเพศผู้หรือเรณูเรณูของดอกกล้วยไม้มีลักษณะแตกต่างกันคือละอองเรณูอาจจะรวมกลุ่มติดกันคล้ายขี้ผึ้งอ่อน ๆ หรือละอองเรณูเกาะตัวกันเป็นก้อนแข็งเป็นกลุ่มเรณูเรียกว่า pollinia ในแต่ละอับเรณูมีฝักปิดสนิทอาจมี 2, 4 หรือ 8 อัน แล้วแต่ชนิดของกล้วยไม้ยอดเกสรเพศเมียจะอยู่ใต้อับเรณู มีลักษณะเป็นแอ่งตันๆ ภายในมีน้ำเมือกเหนียว (ยกเว้นรองเท้านารีที่มีลักษณะต่างออกไป) น้ำเมือกนี้จะมีไว้เพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ สำหรับยี่เกสรเพศผู้ที่ตกลงไปในแอ่ง การผสมเกสรส่วนใหญ่ต้องอาศัยแมลงเข้ามาช่วย สำหรับรังไข่อยู่ตรงส่วนของก้านดอก ภายในรังไข่จะยังไม่มีการพัฒนาเป็นไข่อ่อน (Ovule) เมื่อมีการผสมเกสรเกิดขึ้นแล้วจึงจะเกิดไข่อ่อน ไข่อ่อนจะกลายเป็นเมล็ด

อับเรณูของกล้วยไม้ส่วนใหญ่มีเพียง 1 อัน (ยกเว้นวงศ์ย่อย Apostasioideae และ Cyrtopodiaceae ซึ่งมีจำนวน 3 และ 2 อัน ตามลำดับ) ติดอยู่ที่ส่วนบนสุดของเส้าเกสร มีฝักครอบกลุ่มเรณูที่มักจะหลุดร่วงง่าย (ยกเว้นในวงศ์ย่อย Neottioideae และ Orchidoideae ที่ฝักปิดกลุ่มเรณูไม่หลุดร่วง แต่จะแตกตามยาว) อับเรณูในแต่ละสกุลมีจำนวนกลุ่มละอองเรณูต่างกัน ตั้งแต่ 2 ไปจนถึง 8 กลุ่ม มีทั้งแบบที่ละอองเรณูแต่ละกลุ่มเป็นอิสระ และแบบที่ยึดติดกันแน่นกับแผ่นบางใสเรียกชุดกลุ่มเรณู (pollinarium) รูปแบบต่างๆ กัน ส่วนแผ่นหรือแถบเยื่อที่คล้ายก้านยึดติดกับกลุ่มเรณู เรียกว่าก้านกลุ่มเรณู (caudicle หรือ stipe) ที่ปลายอีกด้านของแผ่นเยื่อมักจะแผ่แบนเป็นแป้นหรือเป็นตุ่ม และมีสารเหนียวๆ ซึ่งทำให้ชุดกลุ่มละอองเรณูเกาะติดไปกับหัวหรือขาของแมลงที่มาที่ดอกกล้วยไม้ได้โดยง่าย เรียกว่าปุ่มหรือแป้นก้านกลุ่มเรณู (viscidium)

รังไข่ (ovary)

ส่วนล่างสุดต่ำกว่าเส้าเกสรคือ รังไข่ ซึ่งอยู่ใต้ชั้นวงกลีบและต่อเนื่องไปกับก้านดอกและมักจะเห็นขอบเขตได้ค่อนข้างชัดเจน คือบริเวณที่เป็นรังไข่มักจะป้องกันกว่าส่วนที่เป็นก้านดอก และมักจะมีร่องตามยาว 3 - 6 ร่อง ภายในรังไข่มีไข่อ่อน (ovule) ขนาดเล็กจนเกือบเป็นผงจำนวนมากภายนอกนี้ยังมีส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับดอกอีกส่วนหนึ่ง คือส่วนที่เรียกว่าใบประดับ (bract) และใบประดับย่อย (bracteole) อยู่ตรงบริเวณที่ก้านดอกหรือก้านดอกย่อยต่อกับต้น

หรือแกนช่อดอก เป็นลักษณะเด่นของกล้วยไม้บางชนิด เช่น เอื้องเต่าทอง [*Eria ornata* (Blume) Lindl.]

ช่อดอกและการเรียงตัวของดอก

เมื่อกล้วยไม้เจริญสมบูรณ์เต็มที่ จะสร้างดอกเพื่อสืบพันธุ์ จุดที่ช่อดอกแตกออกมา นั้นมีทั้งจากปลายยอด จากซอกใบใกล้ปลายยอด จากข้อตามลำต้น หรือที่โคนข้างลำต้น ช่อดอกมีทั้งที่เป็นช่อหรือดอกเดี่ยว ลักษณะช่อดอกมีทั้งตั้งขึ้นจนถึงห้อยลง กล้วยไม้ดินโดยส่วนใหญ่จะออกดอกเป็นช่อจากปลายยอด ได้แก่ สกุลนางอ้ว (*Habenaria*) สกุลรองเท้านารี (*Paphiopedilum*) สกุล นางอ้วตาคริก (*Pecteilis*) สกุลนางดาบ (*Peristylus*) ที่ออกดอกตามข้อใกล้ปลายยอด อาทิ เอื้องลิลา (*Corymborkis veratrifolia*) หรือบางชนิดออกดอกจากโคนลำต้นหรือข้างลำตูดกล้วย เช่น สกุลเอื้องพร้าว (*Phaius*) สกุลนกแก้วปากหงาย (*Acanthephippium*) สกุลเอื้องน้ำคั้น (*Calanthe*) และสกุลเอื้องสีลา (*Tainia*) ฯลฯ กล้วยไม้อิงอาศัยที่มีการเจริญทางยอด ส่วนใหญ่แตกช่อดอกออกตามข้อโดยออกตรงข้ามกับใบ เช่น สกุลงูเขียว (*Luisia*) สกุลเอื้องแมงมุม (*Thrixspermum*) หรือออกตามซอกใบ เช่น สกุลเข็ม (*Ascocentrum*) สกุล *Vanda* กล้วยไม้อิงอาศัยที่มีการเจริญทางข้างจะแตกช่อดอกได้หลายจุดเช่น ออกเป็นช่อจากโคนลำตูดกล้วย ได้แก่ สกุลสิงโต (*Bulbophyllum*) สกุลกระสวย (*Panisia*) สกุลกะเหรี่ยง (*Cymbidium*) ฯลฯ หรือที่เป็นดอกออกเดี่ยวๆ จากโคนลำตูดกล้วยเช่น บางชนิดในสกุลสิงโต หรือออกดอกเดี่ยวๆ หรือเป็นช่อตามข้อใกล้ปลายยอดหรือที่ปลายยอด เช่น สกุลเอื้องหมาก (*Coelogyne*) สกุลเอื้องกว้าง (*Epigeneium*) สกุลเอื้องลำค่อ (*Pholidota*) สกุลหาว (*Dendrobium*) และสกุลก้านก่อ (*Eria*) ลักษณะช่อดอกส่วนใหญ่เป็นแบบช่อกระจุก (*raceme*) เช่น สกุลสิงโต สกุลประกายพริก (*Cheirostylis*) สกุลกะเหรี่ยง สกุลหาว และสกุลแมงมุม หรือช่อแยกแขนง (*panicle*) เช่น บางชนิดในสกุลช้างดำ (*Pomatocalpa*) บางชนิดในสกุลเอื้องจิ้ง (*Schoenorchis*) หรือช่อดอกคล้ายรูปพัดซึ่งพบในสกุลพัดโบก (*Cirrhopetalum*) หรือช่อเป็นกระจุกแน่น (*capitulum, head*) เช่น บางชนิดในสกุลสิงโต (*Bulbophyllum*) สกุลว่านจงนาง (*Geodorum*) หรือที่เป็นดอกเดี่ยว เช่น สิงโตสยาม (*B. siamense*) ฯลฯ (ลักษณะดอกกล้วยไม้, น.ป.ป.)

จำแนกกล้วยไม้ตามลักษณะการเจริญเติบโต

สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

ประเภทไม้แตกกอ (Monopodial) เป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตขึ้นไปทางส่วนยอด คือตาที่ยอดจะแตกใบใหม่เจริญขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนโคนต้นจะออกรากไล่ตามขึ้นไป เมื่อกล้วยไม้มีอายุมากขึ้นส่วนของโคนจะแห้งตายไล่ยอดขึ้นไป กล้วยไม้ประเภทนี้มีระบบรากแบบรากอากาศ การเรียงตัวของใบเป็นแบบซ้อนทับกัน และตัวใบค้ำมีข้อต่อกับกาบใบ ส่วนมากเนื้อใบหนาแบน บางสกุลมีใบเป็นก้านกลมคล้ายกิ่ง กลีบเลี้ยงคู่ล่างมักเชื่อมติดกัน ทำให้เกิดเป็นรูปกางเขน กลีบกระเป๋าคอยู่ตรง โคนเส้าเกสรและมักจะมีเดือยหรือไม่มีก็เป็นรูปดั่งในหลอดเดียว หรือดั่งนี้มักมีคุ่มหรือดั่งปรากฏอยู่เสมอ กลุ่มเรณูมีจำนวน 2 กลุ่ม มีก้านส่งยาวและกลุ่มเรณูหนึ่งๆ จะมีร่องความยาวปรากฏให้เห็น การออกดอกจะออกที่ตาตามข้อของลำต้นเท่านั้น ไม่ออกที่ยอด ลักษณะการถือฝักและเมล็ดปลายฝักจะตั้งชี้ขึ้น เมล็ดที่สมบูรณ์จะมีสีน้ำตาล ส่วนเมล็ดลีบมีสีขาว กล้วยไม้ที่จัดอยู่ในประเภทไม้แตกกอได้แก่ กล้วยไม้ในสกุล *Vanda* สกุลเข็ม สกุลช้าง สกุลกุหลาบ สกุลเสือโคร่ง สกุลม้าวัว สกุลแมลงปอ สกุล *Renanthera* และสกุล *Vandopsis*

ประเภทแตกกอ (Sympodial) เป็นกล้วยไม้ประเภทที่มีรูปทรงและการเจริญเติบโตคล้ายกับพืชที่แตกกอทั่วไป คือในต้นหนึ่งหรือกอหนึ่งจะประกอบ ด้วยต้นย่อยหลายต้น ต้นแท้จริงของกล้วยไม้ประเภทนี้ซึ่งเรียกกันว่าเหง้าจะอยู่ในเครื่องปลูก เช่น กล้วยไม้ในสกุลรองเท้านารี อาจมีลำต้นเทียมที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างโผล่ขึ้น ออกมาซึ่งมักบวมเป่ง และทำหน้าที่สะสมอาหาร ต้นส่วนนี้เรียกว่า "ลำลูกกล้วย" เช่น กล้วยไม้ในสกุลหวาย สกุล *Cattleya* เป็นต้น กล้วยไม้ประเภทแตกกอมิระบบรากทั้งที่เป็นรากดิน รากกิ่งดินและรากกิ่งอากาศ กล้วยไม้ดินมีการเรียงตัวของใบมีวนซ้อนเวียนกันไป ส่วนกล้วยไม้อากาศใบเรียงซ้อนทับกัน การออกดอกบางชนิดออกดอกที่ยอด บางชนิดออกดอกที่ตาข้างตามข้อของลำลูกกล้วย บางชนิดออกดอกได้ทั้งที่ตายอดและตาข้าง บางชนิดออกดอกเฉพาะลำลูกกล้วยที่ทิ้งใบหมดแล้ว โคนเส้าเกสรยื่นยาวออกไปและเชื่อมติดกันกับกลีบรองดอก ลักษณะการถือฝักและเมล็ด ปลายฝักจะห้อยชี้ลงดิน เมล็ดที่สมบูรณ์เมื่อแก่จะมีสีเหลือง ส่วนเมล็ดลีบมีสีขาว กล้วยไม้ที่จัดอยู่ในประเภทแตกกอ ได้แก่ กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี สกุลหวาย สกุล *Cattleya* สกุล *Oncidium* และสกุล *Grammatophyllum* (พูนศักดิ์, 2548)

การศึกษาพืชในวงศ์กล้วยไม้เพื่อเป็นงานอดิเรกหรือเพื่อเป็นอาชีพนั้น มีประโยชน์ต่อผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างมาก นอกจากจะเป็นประโยชน์โดยตรงในการประกอบอาชีพแล้ว ทำให้เกิดเป็นสังคมของกลุ่มคนนักเลี้ยงกล้วยไม้ ที่มีการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ เทคนิควิธีการเลี้ยงหรือแม้แต่การอนุรักษ์กล้วยไม้ เพื่อให้สายพันธุ์กล้วยไม้ไม่สูญหายไปจากโลกใบนี้

นักชีววิทยาได้จัดพืชในตระกูลกล้วยไม้ไว้ในวงศ์กล้วยไม้ กล้วยไม้นี้จะแบ่งย่อยออกเป็นสกุล (genus) ได้อีกประมาณ 650 สกุล ส่วนที่คนนิยมนำมาปลูกเลี้ยงกันมีอยู่ประมาณ 100 สกุล สำหรับในประเทศไทยมีสกุลกล้วยไม้ที่นิยมปลูก ได้แก่

สกุล *Vanda*

ในป่าธรรมชาติพบ *Vanda* (V.) แล้วประมาณ 40 ชนิด กระจายพันธุ์อยู่ในทวีปเอเชีย ตั้งแต่อินเดีย ศรีลังกา พม่า ไทย อินโดจีน ไปจนถึงฟิลิปปินส์ กล้วยไม้สกุล *Vanda* มีช่อดอกตั้งหรือค่อนข้างตั้ง ก้านช่อดอกยาวและแข็ง ส่วนดอกค่อนข้างใหญ่และมักบานทน กลีบดอกและกลีบเลี้ยงมีขนาดไล่เลี่ยกัน แผ่นกลีบ โคแต่โคนกลีบคอด ปากมีเดือยสั้นๆ กล้วยไม้ในสกุล *Vanda* มีการเจริญเติบโตไปทางยอดที่ไม่แตกกอหรือที่เรียกว่า monopodial การจำแนก *Vanda* อาจอาศัยรูปร่างลักษณะของใบเป็นหลัก ซึ่งจำแนกได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. *Vanda* ใบกลม *Vanda* ประเภทนี้จะมีใบกลมยาวรูปทรงกระบอก ต้นสูง ช่อห่าง เช่น เอื้องโมก (*V. teres*) และ *V. hookeriana*
 2. *Vanda* ใบแบน *Vanda* ประเภทนี้มีใบแผ่แบนออก หน้าตัดของใบจะเป็นรูปตัววี มีข้อถี่ ปล้องสั้น จะเห็นใบซ้อนชิดกัน ปลายใบมักจะโค้งลงมา และปลายใบจะมีจักเป็นแฉก เช่น ฟ้ามุ่ย (*V. coerulea*) สามปอยนก (*V. brunnea*) สามปอยชมพู (*V. bensonii*) สามปอยอินเดีย (*V. tessellata*) สามปอยขุนตาล ดอกมีสีเหลืองนวล เหลืองอมเขียว หรือขาวอมเขียว สามปอยดง ดอกมีพื้นสีน้ำตาล หรือมีลายร่างแห สีน้ำตาล สามปอยหลวง ดอกมีสีเหลืองหรือเหลืองอมน้ำตาล มีลายร่างแหและมีกลิ่นหอม
 3. *Vanda* ก้างปลา เป็น *Vanda* ที่มีรูปทรงของใบและลำต้น กิ่งใบกลมกับใบแบน พบในธรรมชาติค่อนข้างมาก เท่าที่พบมี 2 ชนิด ได้แก่ *V. amesiana* และ *V. kimballiana*
 4. *Vanda* ใบร่อง เป็น *Vanda* ที่มีรูปทรงของใบและลำต้นค่อนข้างไปทาง *Vanda* ใบแบน ไม่พบในธรรมชาติ ที่ปลูกเลี้ยงกันเป็นลูกผสม โดยนำ *Vanda* ก้างปลาผสมกับ *Vanda* ใบแบน ตัวอย่างเช่น *Vanda* เจ้าพระยา (*V. Chao Phraya*) ลูกผสมระหว่าง *V. Emma van Deventer* กับ *V. Alicia Ono* และ *Vanda* T.M.A. ลูกผสมระหว่าง *V. Josephine van Brero* กับ *V. Sanderiana*
- นอกจากนี้เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืชได้เจริญก้าวหน้ามาก กล้วยไม้สกุล *Vanda* ได้นำมาผสมกับ กล้วยไม้สกุลอื่นๆ เช่น สกุลเข็มเกิดเป็นกล้วยไม้สกุลใหม่คือ *Ascocenda* หรือผสมในสกุล *Vanda* ด้วยกันเองก็ได้ ลูกผสม *Vanda* ที่มีลักษณะและสีสันสวยงาม ตัวอย่างเช่น *V. Gordon Dillon*, *V. Fuchs Delight* และ *V. Golden Triangle*

สกุล *Cattleya*

กล้วยไม้สกุล *Cattleya* (C.) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางแถบร้อนของทวีปอเมริกา ในวงศ์กล้วยไม้ด้วยกันถือว่ากล้วยไม้ในกลุ่มนี้มีดอกขนาดใหญ่ที่สุด และถือเอาสกุล *Cattleya* เป็นตัวแทนของพืชในวงศ์กล้วยไม้ด้วย ลักษณะ โดยทั่วไปของ *Cattleya* คือ ลำลูกกล้วยมีรูปร่างต่างกันไป บาง

ชนิดอาจสั้นแต่อ้วน มีใบติดอยู่ 1-2 ใบที่ส่วนปลายของลำลูกกล้วยเท่านั้น โคนลำจะมีกาบบางๆ หุ้มอยู่ เห็นได้ชัดในลำใหม่ที่กำลังเจริญ ใบส่วนมากแบน แต่มีบางชนิดใบกลมรูปทรงกระบอก ใบอาจมีหรือไม่มีกาบ ดอกออกที่ยอด มีทั้งที่เป็นดอกเดี่ยวและเป็นช่อ กลีบดอกจะกว้างกว่ากลีบเลี้ยง ปากมีขนาดใหญ่กว่ากลีบอื่นๆ ทั้งหมด เส้าเกสรมักยาวและไม่มีฐาน เกสรตัวผู้จะมีเรณู 4 หรือ 8 ก้อน เรณูเป็นก้อนแข็งกลมแบนและมีก้าน กล้วยไม้ในกลุ่มนี้มี 8 สกุล จำแนกได้ดังนี้

1. มีเรณู 4 ก้อน

1.1 ปากเชื่อมติดกับเส้าเกสร

1.1.1 เฉพาะส่วนโคนปากเท่านั้นที่เชื่อมติดกับเส้าเกสร ระหว่างรังไข่กับกลีบเลี้ยงเป็นโพรงอย่างชัดเจน ได้แก่ สกุล *Broughtonia*

1.1.2 ปากเชื่อมติดกับเส้าเกสรมากกว่า ปลายรังไข่ไม่เป็นโพรงอย่างชัดเจน ได้แก่ สกุล *Epidendrum*

1.2 ปากไม่เชื่อมติดกับเส้าเกสร

1.2.1 ปากแผ่แบนและมีกระเปาะ 2 ข้างใกล้โคนปากด้านบน ได้แก่ สกุล *Diacrium*

1.2.2 ปากส่วนมากจะโอบรอบเส้าเกสร ไม่มีกระเปาะ ได้แก่ สกุล *Cattleya*

2. มีเรณู 8 ก้อน

2.1 ยอดเกสรเพศเมียเป็นแอ่งกลวงด้านหน้าเส้าเกสร จากโคนปากเล็กถึงแผ่นปากจะค่อยๆ ขยายแผ่ออก

2.1.1 ปากโอบรอบเส้าเกสร กลีบดอกและกลีบเลี้ยงมีขอบที่ไม่เป็นคลื่น ได้แก่ สกุล *Laelia*

2.2.2 ปากไม่โอบหุ้มเส้าเกสร ขอบกลีบดอกและกลีบเลี้ยงเป็นคลื่นอย่างชัดเจน ได้แก่ สกุล *Schomburgkia*

2.2.3 โคนปากโอบรอบชิดเส้าเกสรแต่ส่วนปลายปากแผ่บานออก ได้แก่ สกุล *Brassavola*

2.2.4 แอ่งเกสรเพศเมียโผล่ขึ้นขึ้นออกมาเหนือปลายสุดของเส้าเกสรและแยกเป็นแฉก ได้แก่ สกุล *Sophranitis*

ได้มีการนำเอา *Cattleya* ไปผสมพันธุ์กับกล้วยไม้ในกลุ่มเดียวกันนี้มากมาย เมื่อเป็นการผสมข้ามสกุลชื่อสกุลก็ย่อมต้องเปลี่ยนไป แต่ในวงการกล้วยไม้ยังคงเรียกว่า *Cattleya* อยู่เหมือนเดิม แม้แต่การตัดสินการประกวดกล้วยไม้ก็ยังจัดกล้วยไม้พันธุ์ผสมข้ามสกุลเหล่านี้เป็นพวก

เดียวกัน อาจจะแบ่งเป็นประเภท *Cattleya* ดอกเล็กกับคัทลียาดอกใหญ่ หรืออาจแยกคัทลีนคามสี เป็นต้น สำหรับผู้เริ่มเลี้ยงกล้วยไม้ อาจสังเกตจากป้ายชื่อกล้วยไม้ที่ติดอยู่โดยดูจากอักษรย่อชื่อสกุล ก็จะทราบว่าเป็นสกุลผสมระหว่างอะไรกับอะไร ดังตัวอย่างต่อไปนี้

สกุลแท้

Brassavola, *Broughtonia*, *Cattleya*, *Diacrium*, *Epidendrum*, *Laelia*, *Schomburgkia* และ *Sophronitis*

สกุลผสม คัดเฉพาะที่มีสกุล *Cattleya* ผสมอยู่ด้วย

สองสกุล

Brassocattleya ได้จาก (*Brassavola* x *Cattleya*)

Cattleytonia ได้จาก (*Cattleya* x *Broughtonia*)

Diacattleya ได้จาก (*Diacrium* x *Cattleya*)

Epicattleya ได้จาก (*Epidendrum* x *Cattleya*)

Laeliocattleya ได้จาก (*Laelia* x *Cattleya*)

Schombocattleya ได้จาก (*Schomburgkia* x *Cattleya*)

Sophrocattleya ได้จาก (*Sophornitis* x *Cattleya*)

สามสกุล

Hookerara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Diacrium*)

Adamara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Epidendrum*)

Brassolaeliocattleya ได้จาก (*Brassavola* x *Laelia* x *Cattleya*)

Dekensara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Schomburgkia*.)

Rolfeara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Sophornitis*)

Dialaeliocattleya ได้จาก (*Diacrium* x *Laelia* x *Cattleya*)

Epilaeliocattleya ได้จาก (*Epidendrum* x *Laelia* x *Cattleya*)

Schombolaeliocattleya ได้จาก (*Schomburgkia* x *Laelia* x *Cattleya*)

สี่สกุล

Iwanagara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Diacrium* x *Laelia*)

Yamadara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Epidendrum* x *Laelia*)

Recchara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Schomburgkia* x *Laelia*)

Potinara ได้จาก (*Cattleya* x *Brassavola* x *Laelia* x *Sophronitis*)

Kirchara ได้จาก (*Cattleya* x *Epidendrum* x *Laelia* x *Sophronitis*)

สกุลกุหลาบ (*Aerides*)

กล้วยไม้สกุลกุหลาบหรือเอื้องกุหลาบ เป็นกล้วยไม้ประเภท *Vanda* สกุลหนึ่ง มีปล้องสั้น ข้อถี่ ถ้าต้นยาวหรือสูงมากๆ จะห้อยย้อยลง แต่ส่วนปลายยอดจะงอนดั่งขึ้น ลักษณะใบจะแบน มีร่องตรงกลางโดยตลอดคล้ายกับร่องของ *Vanda* ก้านปลา ช่อดอกมีทั้งช่อตั้ง ช่อโค้ง และช่อห้อย บางชนิดช่อดอกแตกแขนงได้ด้วย กลีบเลี้ยงคู่ล่างมักจะมีขนาดใหญ่กว่ากลีบอื่นๆ และกลีบคู่นี้จะเชื่อมติดกับฐานเส้าเกสร ปากเป็นบานพับ ส่วนใหญ่มีเดือยขาว และมักจะงอนขึ้นออกมาทางด้านหน้า มีบางชนิดที่เดือยสั้น เส้าเกสรสั้นแต่ฐานของเส้าเกสรใหญ่ มีเรณู 2 ก้อน ดอกมักมีกลิ่น

กล้วยไม้สกุลกุหลาบพบในป่าธรรมชาติประมาณ 40 ชนิด กระจายพันธุ์อยู่ในประเทศอินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และญี่ปุ่น

พวกเอื้องกุหลาบที่นิยมปลูกเลี้ยงกันทั่วไป เป็นกล้วยไม้ที่มีลักษณะและสีที่สวยงาม ปลูกเลี้ยงง่าย เจริญเติบโตได้ดี สามารถขยายพันธุ์หรือผสมกับกล้วยไม้ในสกุลกุหลาบหรือสกุลอื่นๆ ได้ ตัวอย่างกล้วยไม้ในสกุลกุหลาบ เช่น มาลัยแดง (*Aerides multiflora*)

1. มาลัยแดง (*A. multiflora*) เป็นเอื้องกุหลาบใบแบนแต่มีร่องใบลึก ผิวใบมันเล็กน้อย ใบหนา ดอกในช่อแน่น ช่อดอกเป็นพวงโค้งห้อยลง
2. กุหลาบเอร์วีน (*A. fieldingii*) ลักษณะดอกคล้ายมาลัยแดงมาก แต่ใบจะบางกว่า และสั้นกว่า ใบไม่มีร่องลึกเหมือนมาลัยแดง
3. กุหลาบอินทจักร (*A. flabellata*) เป็นเอื้องกุหลาบช่อตั้ง ดอกในช่อโปร่ง มีเดือยดอกขาวเห็นได้ชัดและโค้งงอนสวยงาม ใบเรียงตัวซ้อนกันค่อนข้างแน่น แผ่นใบหนาและเหนียว ผิวใบแห้ง
4. กุหลาบแดง (*A. crassifolia*) มีใบสันแบนแต่หนา ช่อดอกเอนหรือโค้งลงยาวใกล้เคียงกับใบ ดอกในช่อโปร่ง ดอกมีขนาดใหญ่กว่าเอื้องกุหลาบชนิดอื่นๆ เป็นกล้วยไม้ที่มีลักษณะสวยงาม
5. กุหลาบกระเปาะเปิด (*A. falcata*) เป็นกุหลาบที่เลี้ยงง่ายที่สุด เมื่อต้นสูงขึ้นจะห้อยหัวลง อาจยาวได้ถึง 1 เมตร และแตกแขนงเป็นกอใหญ่ๆ แผ่นใบค่อนข้างบางแต่เหนียว

บิณฑิลเล็กน้อย ช่อดอกเป็นพวงห้อยลง เหมาะกับการปลูกติดต้นไม้ เมื่อออกดอกแต่ละต้นจะออกได้หลายช่อ ถ้าปลูกเป็นกอใหญ่ๆ จะสวยงามมาก

6. กุหลาบพวงชมพู (*A. krabiensis*) หรือกุหลาบกระบี่ พบทางภาคใต้ของไทย ต้นค่อนข้างพอม แผ่นใบเล็กค่อนข้างหนาและเรียงซ้อนกันถี่ ช่อดอกตั้งเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ

7. กุหลาบกระเป๋าคัด (*A. odorata*) ลำต้นตั้งหรือเอนช้อยห้อยลง แผ่นใบค่อนข้างหนาและเหนียว เรียงตัวซ้อนกันถี่ๆ ผิวใบแห้ง ช่อดอกห้อยลง

8. กุหลาบเหลืองโคราช (*A. houlettiana*) ลักษณะใบสั้น แผ่นใบแข็งและหนา แผ่นแบน ช่อดอกเป็นพวงห้อยลง ดอกในช่อค่อนข้างแน่น ดอกมีพื้นกลีบสีเหลือง มีแต้มที่ปลายปากเป็นสีม่วงแดง ดอกบานเกือบพร้อมกันทั้งช่อ มีกลิ่นหอมคล้ายกุหลาบกระเป๋าคัด ปลูกเลี้ยงง่าย

ลูกผสมของเอื้องกุหลาบที่น่าสนใจ เช่น

ลูกนก (*Aeridocentrum* Luke Nok) ลูกผสมระหว่างอินทจักรกับเข็มแดง

จำปาทอง (*Aerctm.* Champatong) ลูกผสมระหว่างกุหลาบเหลืองโคราชกับเข็มแดง

โบกอ (*Aeridachnis* Bogor) ลูกผสมระหว่างกุหลาบกระเป๋าคัดกับแมลงปอ.

hookeriana

กุหลาบบางกอก (*A. Bangkok*) ลูกผสมระหว่างกุหลาบกระเป๋าคัดกับมาลัยแดง

กุหลาบพุดสี (*A. Pussadi*) ลูกผสมระหว่างกุหลาบกระเป๋าคัดกับกุหลาบกระเป๋าคัด

สกุลแมลงปอ (*Arachnis*)

กล้วยไม้สกุลแมลงปอ [*Arachnis* (*Arach.*)] จะมีข้อปล้องยาว ต้นกลม แข็ง ยาวบางชนิดอาจสูงได้กว่า 1 เมตร ใบเรียงสลับอยู่กันห่างๆ ช่อดอกมีทั้งชนิดที่เป็นช่อดอกตั้งและช่อห้อย บางชนิดช่อดอกยังแตกแขนงได้อีก กลีบดอกและกลีบเลี้ยงมีขนาดและลักษณะคล้ายกัน กลีบเล็กแคบ แต่ปลายกลีบขยายใหญ่ออกและโค้งเล็กน้อย ปากเล็กติดกับฐานเส้าเกสร ปากมีเดือยสั้นๆ ชี้นไปทางข้างหลัง ปลายปากหนาและมีสันกลางปาก เส้าเกสรใหญ่แต่สั้น

สกุลแมลงปอพบแล้วประมาณ 15 ชนิด พบทั่วไปในพม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย กล้วยไม้สกุลแมลงปอที่สำคัญ ได้แก่ *Arach. hookeriana* และแมลงปอลาย (*Arach. flosaeris*)

กล้วยไม้ลูกผสมของสกุลแมลงปอที่นิยมปลูกกัน ได้แก่

Arach. Maggie Oei ลูกผสมระหว่างแมลงปอ *hookeriana* กับแมลงปอลาย

Arach. Ishbel ลูกผสมระหว่าง *Arach. Maingayi* กับแมลงปอ *hookeriana*
นอกจากนี้แมลงปอยังสามารถผสมข้ามสกุลได้อีก เช่น ผสมกับ *Vanda* ได้
ลูกผสมสกุล *Aranda* ผสมกับสกุล *Ascocenda* ได้เป็นสกุล *Mokara* ผสมกับ สกุล *Renanthera*
ได้ *Aranthera* ผสมกับกุหลาบได้ *Aeridachnis* เป็นต้น

ตัวอย่างกล้วยไม้ลูกผสมสกุลแมลงปอที่ผสมข้ามสกุล เช่น

แมลงปอ *hookeriana* กับ *Vanda Rothschildiana* ได้ *Aranda Wendy Scott*

แมลงปอ *hookeriana* กับ *Vanda Hero Blue* ได้ *Aranda Christine*

แมลงปอ *hookeriana* กับ *Ren. Storiei* ได้ *Aranthera James Storie*

แมลงปอ *hookeriana* กับเอื้องกุหลาบกระเป๋าคัดได้ *Aeridachnis Bogor*

การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลแมลงปอ เหมาะกับการปลูกลงแปลงกลางแจ้ง แต่ถ้า
เป็นลูกผสมของแมลงปอ เช่น *Aranda* และ *Mokara* ควรมีการพรางแสงลงบ้างประมาณร้อยละ 30-
40 วิธีปลูกลงแปลงได้ก็สามารถงอกงามได้ดีเช่นกัน แต่ต้องระวังเรื่องโรคเน่าหรือจะปลูกโดยใส่
กระถางใช้ถาดเป็นเครื่องปลูกแล้ววางตั้งบนโต๊ะ การเลี้ยงกล้วยไม้สกุลแมลงปอและลูกผสมสกุล
แมลงปอให้ออกดอกต้องเลี้ยงให้โคนแคดจนใบเป็นสีเขียวอมเหลือง แต่ถ้าจะเลี้ยงเพื่อเร่งตัดยอด
ขยายพันธุ์ให้เลี้ยงในที่ค่อนข้างร่มจนใบออกเป็นสีเขียวสด

สกุลเข็ม (*Ascocentrum*)

กล้วยไม้สกุลเข็ม [*Ascocentrum* (*Asctm.*)] มีดอกขนาดเล็ก แต่มีสีส้ม สวยสะดุด
ตา ช่อดอกตั้งตรง มีดอกขึ้นติดโดยรอบเป็นรูปทรงกระบอก กลีบดอกชั้นนอกและชั้นในมีรูปร่าง
คล้ายกัน ปากติดอยู่ที่ส่วนโคนของเส้าเกสร หูกระเป๋ามีขนาดเล็กและตั้ง และมีปลายแหลมหรือมน
แผ่นปากยาวกว่าหู ปลายปากมนเป็นรูปคล้ายลิ้น ชี้นไปข้างหน้าหรือชี้ลงข้างล่าง ปากมีเดือยเป็นถุง
ยาว โคนเดือยทอดปลายขยายใหญ่ แต่ความยาวของเดือยสั้นกว่าความยาวของก้านดอก เส้าเกสรไม่มี
มีฐาน กล้วยไม้สกุลเข็มกระจายพันธุ์อยู่ในทวีปเอเชีย ตั้งแต่อินเดีย ศรีลังกา พม่า ไทย ไปจนถึง
อินโดนีเซีย ในประเทศไทยพบ 3 ชนิด คือเข็มแดง (*Asctm. curvifolium*) เข็มแสด (*Asctm.*
miniatum) เข็มม่วง (*Asctm. ampullaceum*)

สกุลกะเรกะรอน (*Cymbidium*)

กล้วยไม้สกุล *Cymbidium* (*Cym.*) มีทั้งชนิดที่เป็นรากอากาศ ชีดเกาะและอาศัยหา
กินบนต้นไม้และที่เป็นรากดินอาศัยขึ้นอยู่ตามพื้นดิน ลักษณะลำต้นมีลำลูกกล้วยบางชนิดมีลำลูก

กล้วยยาว บางชนิดก็สั้น แต่ละลำ จะมีใบติดอยู่ไม่กี่ใบ มีทั้งชนิดที่ใบตั้งและใบโค้งลง ช่อดอกออกที่โคนลำลูกกล้วย ช่อดอกมีทั้งช่อดังและช่อห้อย กลีบดอกและกลีบเลี้ยงมีขนาดใกล้เคียงกัน ปากมี 3 แฉก หูจะตั้งและแนบติดกับด้านข้างของเส้าเกสร

กล้วยไม้สกุล *Cymbidium* พบแล้วประมาณ 50 ชนิด กระจายพันธุ์อยู่ในมาดากัสกา ศรีลังกา อินเดีย จีน ไปจนถึงญี่ปุ่น และพม่า ไทย มาเลเซีย จนถึงออสเตรเลีย ในประเทศไทย พบประมาณ 18 ชนิด ที่เห็นอยู่ทั่วไป ได้แก่ กระเรงร้อนปากเปิด (*Cym. finlaysonianum*)

ปัจจุบันกล้วยไม้สกุล *Cymbidium* ชนิดที่เป็นกล้วยไม้ดิน ที่นิยมนำมาขยายพันธุ์เพื่อผลิตลูกผสมกล้วยไม้ตัดดอก ซึ่งแหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ อเมริกา ออสเตรเลีย และไต้หวัน

สกุลหวาย (*Dendrobium*)

กล้วยไม้สกุลหวาย [*Dendrobium* (Den.)] เป็นกล้วยไม้ที่พบเป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดในประเทศไทย คือ พบในธรรมชาติมากกว่า 130 ชนิด มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันไปทั้งดอก ใบ ลำลูกกล้วย นักพฤกษศาสตร์จำแนกกล้วยไม้สกุลหวายโดยอาศัยดอกเป็นหลัก กล้วยไม้ในสกุลหวายจะมีกลีบดอกชั้นนอกที่มีขนาดยาวใกล้เคียงกัน กลีบนอกคู่ล่างจะเชื่อมติดกับฐานเส้าเกสรและที่รอยต่อนี้จะปูดออกมาเรียกว่าเดือย (mentum) เรณูมี 4 ก้อน ติดที่ปลายของเส้าเกสร กล้วยไม้สกุลหวายเป็นกล้วยไม้สกุลใหญ่ กระจายพันธุ์ออกไปทั่วทวีปเอเชีย และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก ในปัจจุบันพบแล้วกว่า 1,000 ชนิด นักพฤกษศาสตร์ได้จำแนกได้ประมาณ 20 หมู่ (Section) ซึ่งมีบางหมู่ที่น่าสนใจตัวอย่างเช่น

1. หมู่ *Callista* ลักษณะลำลูกกล้วยมักมีโคนลำเล็ก ตรงกลางหรือก่อนไปทางปลายโป่ง มีใบติดอยู่ที่ปลายลำเท่านั้น ไม่มีกาบใบ ออกดอกเป็นช่อและโค้งห้อย มีดอกหลายดอก เดือยดอกสั้น ดอกเป็นสีเหลืองสดหรือมีบางส่วนเป็นสีเหลืองสด ตัวอย่างเช่น เอื้องผึ้ง (*Den. lindleyi*) เอื้องมัจฉา (*Den. farmeri*) เอื้องม่อนไขเหลือง (*Den. densiflorum*) เอื้องคำ (*Den. chrysotoxum*) เอื้องคำดาควาย (*Den. griffithianum*) เอื้องม่อนไข (*Den. thyrsiflorum*)

2. หมู่ *Eugenanthe* ลำลูกกล้วยมีทั้งที่ตรงและห้อยย้อย ใบมีกาบใบ ออกดอกตามข้อของลำลูกกล้วยแก่ๆ ส่วนมากจะออกดอกกับลำลูกกล้วยที่ทั้งใบหมดแล้ว ดอกมักเป็นช่อสั้นๆ ช่อละไม่กี่ดอก และลำลูกกล้วยหนึ่งๆ มักมีช่อดอกออกพร้อมๆ กันหลายช่อ บางชนิดต้องการอากาศเย็นและแห้ง เพื่อกระตุ้นการออกดอก ตัวอย่างเช่น เหลืองจินทบูร (*Den. friedericksianum*) เอื้องช้างน้ำ (*Den. pulchellum*) เอื้องจำปา (*Den. moschatum*) แววมยุรา (*Den. fimbriatum*) เอื้องสายมรกต (*Den. chrysanthum*) เอื้องสายน้ำครั้ง (*Den. parishii*) พวงหยก (*Den. findlayanum*) เอื้องสาย (*Den. primulinum*) ไม้เท้าฤาษี (*Den. crassinode*) เอื้องเกือก (*Den. nobile*)

3. หมู Nigrohirsutae ลำลูกกล้วยขาวและตั้ง มีใบติดอยู่ตลอด กาบใบมีขนสีน้ำตาลหรือสีดำ ช่อดอกมีก้านสั้นและมีดอกน้อย ดอกออกใกล้ปลายลำที่ยังมีใบติดอยู่ ดอกใหญ่สีขาว บางชนิดมีอมสีเขียวหรือสีเหลือง บางชนิดมีแฉ้มหรือเหลือบสีเหลืองหรือสีแดงหรือส้ม เคียงมักเรียวยาวแหลมและยาว บางชนิดเคียงสั้นและมน ตัวอย่าง ได้แก่ เอื้องปากนกแก้ว (*Den. cruentum*) เอื้องแซะ (*Den. scabrilingue*) เอื้องตาหิน (*Den. infundibulum*) เอื้องเงิน (*Den. draconis*) เอื้องเงินหลวง (*Den. formosum*) เอื้องแซะคอบุบ (*Den. margaritaceum*)

4. หมู Phalaenanthae กล้วยไม้ในหมูนี้ไม่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย แต่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และในทางพืชสวน ได้แก่ หวายฟอร์มกลมทั้งหลายที่ได้นำมาผสมพันธุ์เกิดเป็นพันธุ์ใหม่ๆ ที่ปลูกเลี้ยงกันอยู่ทั่วไป รวมทั้งหวายที่ปลูกตัดดอกขายกันอยู่ทุกวันนี้ หวายในหมูนี้เป็นกล้วยไม้พื้นเมืองของหมู่เกาะนิวกินีและออสเตรเลีย มีลำลูกกล้วยขาวและตั้ง โคนลำเล็ก มีใบติดอยู่ส่วนปลายลำมากกว่าโคนลำ มีกาบใบ โคนลำอาจมีแต่กาบใบโดยไม่มีแผ่นใบ ดอกออกที่ขอบหรือใกล้ๆ ขอบ ดอกออกกับลำที่มีใบติดอยู่และที่ใบร่วงหลุดหมดแล้ว ช่อดอกส่วนมากจะยาว มีหลายดอก ดอกมีสีม่วงหรือขาว กลีบเลี้ยงมักมีขนาดใหญ่กว่ากลีบดอก เคียงดอกมี 2 คู่ เช่น *Den. affine*, *Den. phalaenopsis* หวายคิง (*Den. superbiens*) และ *Den. bigibbum*

5. หมู Ceratobium มีแหล่งกำเนิดอยู่ทางหมู่เกาะนิวกินี ชาวฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก กล้วยไม้ในหมูนี้มีลำลูกกล้วยที่อ้วนใกล้ๆ โคนลำแล้วเรียวยาวไปทางปลาย ส่วนโคนลำจะมีแต่กาบใบหุ้มลำอยู่เท่านั้น ไม่มีแผ่นใบ ช่อดอกออกใกล้ๆ ปลายลำลูกกล้วย และออกดอกได้ทั้งลำที่มีใบติดอยู่และที่ใบร่วงหมดแล้ว ออกดอกเป็นช่อและมักมีดอกคกแน่นช่อ กลีบดอกและกลีบเลี้ยงแคบ บางชนิดกลีบเลี้ยงจะกว้างกว่ากลีบดอก โดยเฉพาะส่วนโคนกลีบ ส่วนปลายของกลีบดอก จะกว้างกว่าส่วนกลางและโคนกลีบ และจะบิดไม่มากนัก ขอบกลีบอาจหักเป็นลูกคลื่น เคียงดอกมีเพียง 1 เคียง ตัวอย่างกล้วยไม้ในหมูนี้ได้แก่ *Den. stratiotes*, *Den. taurinum*, *Den. gouldii*, *Den. undulatum* และ *Den. schulleri*

สกุลม้าวัง (*Doritis*)

กล้วยไม้สกุลม้าวัง [*Doritis* (Dor.)] เป็นกล้วยไม้ที่ขึ้นอยู่ตามพื้นดิน ชอกหินหรือแอ่งหิน ที่มีอินทรีวัตถุทับถม ลักษณะต้นจะสั้นๆ ใบแบนค่อนข้างหนา ใบมีสีเขียวหรือสีเขียวอมม่วง ช่อดอกตั้ง ช่อดอกยาวแข็งแรงและตรง ดอกมีสีแดงอ่อนๆ ไปจนถึงสีแดงอมม่วง ดอกจะทยอยบานขึ้นไปเรื่อยๆ ถึงปลายช่อดอก โดยดอกที่อยู่ด้านล่างก็จะค่อยๆ โรยไป

กล้วยไม้สกุลม้าวังกระจายพันธุ์อยู่ในพม่า ไทย ลาว กัมพูชา มาเลเซีย อินโดนีเซีย พบในธรรมชาติมีเพียงชนิดเดียวคือ *Dor. pulcherrima* หรือเรียกว่าม้าวัง และมีอีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็น

สายพันธุ์ย่อย หรือวาไรตี้ (variety - var.) มีดอกใหญ่กว่าธรรมดา พบทางภาคเหนือและภาคอีสานของไทย คือ แดงอุบล แยกเป็นพันธุ์ *Dor. pulcherrima* var. *buyssoniana*) กล้วยไม้ในสกุลม้าวัง ส่วนใหญ่นิยมนำไปผสมกับสกุล *Phalaenopsis* ได้สกุลใหม่ว่า *Doritaenopsis* นอกจากนี้ยังมีการนำไปผสมกับสกุลอื่นอีก เช่น สกุลเข็ม *Vanda* และช้าง เป็นต้น

สกุล *Oncidium*

กล้วยไม้สกุล *Oncidium* (Onc.) มีรูปทรงของต้นทั้งที่เป็นแบบมีลำลูกกล้วย และไม่มีลำลูกกล้วย ต้นมีแต่ลำต้นเล็กๆ สั้นๆ และมีกาบใบหุ้มจนมิด ส่วนของยอดลำต้นสั้นๆ จะมีใบขนาดใหญ่มากติดอยู่ บางชนิดใบนี้มีขนาดใหญ่หนา บางชนิดใบกลมยาว ดอกส่วนมากจะมีสีเหลืองหรือมีพื้นสีเหลืองลายสีน้ำตาล เส้นแสมมีปีกยื่นออกไปทั้ง 2 ข้าง มีคูดุมที่โคนปาก ปลายปากใหญ่และเป็นจุดเด่นของดอก

กล้วยไม้สกุล *Oncidium* มีถิ่นกำเนิดในอเมริกา เป็นกล้วยไม้ที่นำเข้ามา และปลูกเลี้ยงอย่างแพร่หลาย เพื่อดัดดอก คือ *Onc. Goldiana* เป็นลูกผสมระหว่าง *Onc. flexuosum* กับ *Onc. shacelatum* กล้วยไม้ชนิดนี้บางคนเรียก นางระบำ ตึกตาเดินรำ แต่นิยมเรียก Golden Shower มากกว่าชื่ออื่น

สกุลรองเท้านารี (*Paphiopedilum*)

กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี [*Paphiopedilum* (Paph.)] มีที่มาของชื่อนั้นมาจากลักษณะของดอก ที่เรียกว่าปากหรือกระเป๋ามีรูปทรงคล้ายกับรองเท้าและมีสีสันที่โดดเด่นสะดุดตา รองเท้านารีเป็นกล้วยไม้ประเภทแตกกอ เช่นเดียวกับหวายและ *Cattleya* แต่ไม่มีลำลูกกล้วย หน่อใหม่จะแตกจากตาที่โคนต้น ลำต้นสั้น ใบยาว บางชนิดใบตั้งชูขึ้น บางชนิดใบขนานไปกับพื้น บางชนิดใบมีลายพื้นสีเขียวอ่อนลายมีสีเขียวเข้ม รากออกที่โคนต้นและมักจะทอดไปตามทางราบมากกว่าห้อยลึกลงไป ดอกออกที่ยอดมีทั้งชนิดที่เป็นดอกเดี่ยวๆ และเป็นช่อ กลีบเลี้ยงบนมักจะมีความใหญ่ ส่วนกลีบเลี้ยงคู่ล่างจะเชื่อมติดกัน และอาจมีขนาดเล็กจนส่วนปากปิดบังจนมิด กลีบดอกกางออกไปทั้ง 2 ข้างของดอก บางชนิดอาจยาวห้อยลงมา กล้วยไม้รองเท้านารีส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่ตามพื้นดินหรือตามซอกหินที่มีซากพืชทับถมกันอยู่ บางชนิดเกาะอาศัยตามต้นไม้ ประเทศไทยมีกล้วยไม้รองเท้านารีขึ้นอยู่ในป่าต่างๆ ไปมี 10 ชนิด แบ่งเป็น 2 พวกคือ

1. รองเท้านารีฟอร์มกลม (*Brachypetalums*) ดอกมีขนาดใหญ่ไม่เกิน 6 เซนติเมตร มีสีขาวหรือเหลืองอ่อน มีจุดแต้มสีม่วง กลีบดอกกว้างและปากใหญ่ ได้แก่

1.1 รองเท้านารีฝ่าหอย (*Paph. bellatulum*)

1.2 รองเท้านารีเหลืองตรัง (*Paph. godefroyae*)

1.3 รองเท้านารีเหลืองปราจีน (*Paph. concolor*)

1.4 รองเท้านารีขาวสตูล (*Paph. niveum*)

2. รองเท้านารีกลีบแคบ (*Otopedilums*) ดอกมักมีขนาดใหญ่กว่า 6 เซนติเมตร มีสีเขียวอมเหลือง มีส่วนที่เป็นสีม่วงหรือสีน้ำตาลอยู่ด้วย กลีบดอกอยู่ในแคบแต่ยาว ปากมีขนาดเล็กกว่าพวกแรก ได้แก่

2.1 รองเท้านารีเมืองกาญจน์ (*Paph. parishii*)

2.2 รองเท้านารีอินทนนท์ (*Paph. villosum*)

2.3 รองเท้านารี เหลืองกระบี่ (*Paph. exul*)

2.4 รองเท้านารีคางกบ (*Paph. callosum*)

2.5 รองเท้านารีม่วงสงขลา (*Paph. barbatum*)

2.6 รองเท้านารีสุขะกุล (*Paph. sukhakulii*)

สกุล *Renanthera*

กล้วยไม้สกุล *Renanthera* (Ren.) หรือเรียกอีกชื่อว่าหวายแดง มีลักษณะลำต้นคล้ายๆ กับสกุลแมลงปอคือ มีปล้องยาว และข้อห่าง ช่อดอกค่อนข้างตั้งหรือเอนลงไปจนเกือบขนานพื้นดิน ช่อดอกมักแตกแขนง ดอกมีสีแดงหรือแดงปนเหลือง กลีบแคบ กลีบเลี้ยงบนเล็กและมีรูปร่างและขนาดคล้ายกับกลีบดอก กลีบเลี้ยงคู่ล่างใหญ่กว่ากลีบอื่นๆ และมักจะชิดติดกัน ปากมีขนาดเล็กและไม่เป็นบานพับ เกือบทุกชนิดมีเส้าเกสรสั้น เรณูมี 4 ก้อน แบ่งเป็น 2 คู่ เช่นเดียวกับสกุลแมลงปอ

กล้วยไม้สกุลนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับสกุลแมลงปอมาก วิธีสังเกตแยกสกุล *Renanthera* กับสกุลแมลงปอ สกุลแมลงปอจะมีกลีบเลี้ยงคู่ล่างคล้ายคลึงกับกลีบอื่นๆ แต่ถ้าเป็นสกุล *Renanthera* กลีบเลี้ยงคู่ล่างจะใหญ่กว่ากลีบอื่นๆ

กล้วยไม้สกุล *Renanthera* หรือหวายแดงนั้น พบได้ในธรรมชาติประมาณ 10 ชนิดกระจายพันธุ์อยู่ตั้งแต่จีนตอนใต้ พม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ที่พบในประเทศไทย ได้แก่ หวายแดงจันทบูร (*Ren. coccinea*) และ หวายแดงประจวบ (*Ren. isosepala*) นอกจากนี้ยังมีพันธุ์จากประเทศฟิลิปปินส์ ได้แก่ *Ren. Storiei* และหวายแควะฟิลิปปินส์ (*Ren. philippinensis*)

กล้วยไม้ถูกผสมระหว่างสกุล *Renanthera* หรือหวายแดงกับสกุลแมลงปอ จะได้กล้วยไม้ถูกผสมสำหรับตัดดอก เพราะลูกที่ได้จะมีลักษณะกลีบหนา และเหนียว จากแมลงปอ

และได้สีแดงสดมาจากหวายแดง ตัวอย่างลูกผสมกล้วยไม้ตัดดอก ได้แก่ *Aranthera James Storie* เป็นต้น นอกจากนี้ยังมี *Arnth. Anne Black*) ลูกผสม *Arach. Maggie Oei* กับ หวายแดงจันทบูร และ *Arnth. Ubol*) ลูกผสม *Arach. Maggie Oei* กับหวายแดงประจวบ

สกุลช้าง (*Rhynchostylis*)

กล้วยไม้สกุลช้าง [*Rhynchostylis (Rhy.)*] มีลักษณะลำต้นสั้นแข็งแรง ใบแข็งแรง หนาอวบ น้ำบางชนิดใบเล็กยาว ปลายใบหยักมนหรือเป็นฟันแหลม ใบมีลายเป็นเส้นขนานหลายเส้นตามแนวยาวของใบ ช่อดอกตั้งโค้ง หรือห้อยย้อยลงมา ดอกจะออกกันแน่นช่อ กลีบดอกโตกว่า กลีบเลี้ยง ปากไม่มีข้อพับ ปากจะเชื่อมต่อกับฐานเส้าเกสร เดี่ยวดอกชี้ไปข้างหลังแต่ปลายปากชี้ไปข้างหน้า ไม่มีหูหรือมีก็มีขนาดเล็ก เส้าเกสรและฐานเส้าเกสรสั้น มีเรณู 2 ก้อน กล้วยไม้ในสกุลช้างมี 4 ชนิด คือ

1. ไอยเรศหรือพวงมาลัย (*Rhy. retusa*)

เป็นกล้วยไม้ที่พบได้ในทุกๆ ภาคของประเทศไทย ใบมีสีเขียวแก่สลับสีเขียวอ่อน เป็นทางตามความยาวของใบ เห็นได้ชัดที่ผิวใบด้านล่าง ปลายใบเป็นฟันแหลมไม่เท่ากัน ดอกกล้วยไม้ถูกแมลงกัดปลายใบเหว่ง มีช่อดอกแบบห้อยย้อย ช่อดอกยาวได้ถึง 40 เซนติเมตร มีดอกได้มากถึง 150 ดอก กลีบมีพื้นสีขาว มีจุดสีม่วงหรือม่วงแดงอยู่ประปราย ดอกจะออกประมาณเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม เนื่องจากเป็นกล้วยไม้ที่ชอบแดดก้อ ถ้าเลี้ยงไว้ในกอใหญ่ ๆ เมื่อออกดอกเป็นพุ่มทั้งกอจะสวยงามมาก

2. เขาเกาะหรือเอื้องเขาเกาะ (*Rhy. coelestis*)

กระจายพันธุ์ได้กว้างขวางกว่าไอยเรศ พบในป่าโปร่งทั่วไป มีช่อดอกตั้ง กลมรูปทรงกระบอกพื้นกลีบดอกสีขาว มีแต้มสีม่วงแดง ม่วงครามไปจนถึงสีครามที่ปากและปลายกลีบทุกกลีบ เขาเกาะออกดอกประมาณเดือนมีนาคมถึงเมษายน แต่บางครั้งก็อาจออกดอกนอกฤดูนี้ก็ได้

3. ช้าง (*Rhy. gigantea*)

กระจายพันธุ์อยู่ทุกภาคของไทย ยกเว้นภาคใต้ เป็นกล้วยไม้ที่มีลำต้นขนาดใหญ่ สมชื่อ ใบหนาและมีลายสีเขียวแก่สลับกับสีเขียวอ่อนเป็นทางขนานกันตามความยาวของใบ เห็นได้ชัดทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปลายใบหยักมนเป็น 2 แฉก ช่อดอกโค้งไม่ถึงกับห้อยย้อย โดยทั่วไปดอกจะมีพื้นสีขาว มีจุดกระสีม่วงแดง ชัดเจนต่างกันจึงแบ่งกล้วยไม้สกุลช้างเป็น ช้างเผือก ช้างกระ และช้างแดง ซึ่งมีลักษณะทั่วไปดังนี้

ช้างเผือก มีกลีบสีขาวบริสุทธิ์ อาจมีสีเขียวหรือสีเหลืองอ่อนที่ปาก

ช้างกระ กลีบมีพื้นสีขาว มีจุดกระสีม่วงแดงเป็นเม็ดเล็กหรือใหญ่ก็ได้ที่กลีบทุกกลีบ บางต้นอาจมีเพียง 2-3 จุดหรือมีมากมายเต็มกลีบก็ได้ ปากมีสีม่วงแดง มีทั้งสีอ่อนและสีเข้ม

ช้างแดง กลีบมีพื้นเป็นสีม่วงแดง อาจมีสีขาวหลงเหลืออยู่บ้างที่โคนกลีบดอก แต่ถ้าไม่มีสีขาวปนอยู่เลยจะถือว่าดีมาก ช้างจะออกดอกในเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

4. ช้างฟิลิปปินส์ (*Rhy. violacea*)

สกุล *Vandopsis*

กล้วยไม้ในสกุล *Vandopsis* (*Vdps.*) เจริญทางยอด มีรูปทรงค่อนข้างสั้น มีข้อดี ใบแบนกว้างและอวบหนา เรียงตัวสลับซ้ายขวาซ้อนกัน ช่อดอกสั้น ไม่แตกแขนง ช่อดอกตั้งหรือโค้งเล็กน้อย ดอกมีขนาดใหญ่ กลีบดอกหนาค่อนข้างแข็ง กลีบดอกและกลีบเลี้ยงมีขนาดและรูปร่างคล้ายคลึงกัน เส้าเกสรสั้น มีเรณู 4 ก้อน

Vandopsis พบในป่าธรรมชาติแล้ว กว่า 8 ชนิด กระจายพันธุ์อยู่ตั้งแต่จีนตอนใต้ พม่า ไทย ลงไปถึงมาเลเซีย กล้วยไม้สกุลนี้ที่น่าสนใจ ได้แก่ พญาฉัตรพันด์ (*Vdps. Gigantea*) และ ลิ่นกระบือ เอื้องนางรุ่ง เอื้องปากเป็ด กุหลาบนางรอง (*Vdps. parishii*) แต่นิยมเรียก ลิ่นกระบือ และอีกชนิดคือเขาพระวิหาร (*Vdps. Lissochiloides*) (เรียกตามแหล่งที่พบ) ลูกผสมของกล้วยไม้สกุล *Vandopsis* เช่น *Opsistylis* Lanna Thai เป็นลูกผสมระหว่าง ลิ่นกระบือ กับช้าง *Ren. Lena* Rowold เป็นลูกผสมระหว่างเขาพระวิหาร กับ *Ren. Storiei*

หมายเหตุ จากการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของกล้วยไม้ต่อมา *Vandopsis parishii* ได้แยกออกมาเป็นอีกสกุลจัดอยู่ในสกุล *Hygrochilus* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hygrochilus parishii* (Veitch & Rehb.f.) Pfitzer (Ben Orchid, 2007)

Polyploid กับ การปรับปรุงพันธุ์

polyploid หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนโครโมโซมมากกว่า 2 ชุดขึ้นไป ปกติเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายถูกกำหนดให้มีโครโมโซมเป็น $2n$ และ $2n = 2x$ นั่นคือเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิตปกติจะมีจำนวนโครโมโซมเป็น 2 ชุด โดย x คือชุดหนึ่งของโครโมโซมพื้นฐาน หรือชุดของ genome แสดงว่าเซลล์ของร่างกายมี genome 2 ชุด และในการเกิด polyploid นั้น จะมีหลายระดับด้วยกันดังนี้

triploid $2n=3x$ tetraploid $2n=4x$ pentaploid $2n=5x$ hexaploid $2n=6x$ heptaploid $2n=7x$ octaploid $2n=8x$

polyploid มีความสำคัญมากในพืชเพราะพบว่า ในวิวัฒนาการของพืชตั้งแต่ระยะต้น ๆ ก็พบพืชที่เป็น polyploid แล้ว ดังนั้นจะพบว่าพืชส่วนใหญ่ในพืชดอก (angiosperm) เป็น polyploid ในพืชใบเลี้ยงคู่เป็น polyploid 43 % หรือประมาณ 12,000 ชนิด (species) ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวพบ 58 % หรือประมาณ 5,000 ชนิด อาจจะกล่าวโดยรวมได้ว่า พืชในพืชดอกที่เป็น polyploid อยู่ 47 % พืชสกุลต่างๆ ที่เป็น polyploid มากอยู่ในวงศ์ผักไผ่น้ำ (*Polygonaceae*) วงศ์ขมิ้นสามย่าน (*Crassulaceae*) วงศ์กุหลาบ (*Rosaceae*) วงศ์ชบา (*Malvaceae*) วงศ์เถิบกรูท (*Araliaceae*) วงศ์หญ้า (*Poaceae*) วงศ์ไอริส (*Iridaceae*) และ วงศ์กล้วย (*Musaceae*) ในไม้อายุหลายปี (perennial plant) ไม่ว่าจะเป็นไม้พุ่ม หรือไม้ยืนต้น มีโอกาสเกิด polyploid สูงกว่าพืชล้มลุก (annual plant) ในพืชพวกเมล็ดเปลือย (gymnosperm) โดยเฉพาะพวกปรง (*Cycas*) และแปะก๊วย (*Ginkgo*) ไม่พบ polyploid เลย แต่พบในสน *Pseudolarix amabilis*, *Sequoia semipervirens*, *Juniperus chinensis* var. *pfitzerana* และบางชนิดใน *Podocarpus* นอกจากนี้ยังพบมากใน *Gnetales*

ใน Bryophyte พบมากในมอส (moss) พบทั้งที่เกิดในธรรมชาติและที่มนุษย์ได้ทำขึ้น ส่วนใหญ่มักพบในพืชที่มีท่อลำเลียงอาหาร ใน thallophyte มีพบในสาหร่ายหลายสกุล เช่น *Cladophora* *Chara* และ *Lamenaria* ในเชื้อรา (fungi) ไม่มี polyploid สำหรับในสัตว์ ไม่พบว่าสัตว์เป็น polyploid เพราะสัตว์ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติ แม้จะมีการเพิ่มหรือลดจำนวนโครโมโซมลงเพียง 1 หรือ 2 ก็ตาม

ชนิดของ polyploidy

polyploid แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกันจากต้นกำเนิดว่าเกิดจากพืชในชนิดเดียวกัน หรือลูกผสมชนิดเดียวกันหรือต่างชนิด ต่างสกุลกัน

1. autopolyploid คือกลุ่มของสิ่งที่มีชีวิตที่เกิดจากสิ่งที่มีชีวิตชนิดเดียวกัน จึงมีชุดของโครโมโซมที่มี genome เดียวกัน ดังเช่นในกล้วยหอม เป็น triploid มีชุดของ genome เป็น AAA เกิดจากกล้วยป่าที่มี genome เป็น AA เป็นต้น พืชที่เป็น autopolyploid นอกจากกล้วยแล้วยังมีมะเขือเทศ ข้าวโพด ลำไย กาแฟ ถั่วลิสง และมอส เป็นต้น

2. **allopolyploid** คือกลุ่มของสิ่งที่มีชีวิตที่มีโครโมโซมหลายชุดและเกิดจากลูกผสมต่างชนิดหรือต่างสกุลกัน จึงทำให้มี genome ต่างกัน ดังเช่นกล้วยน้ำว้า triploid มีชุดของโครโมโซมหรือ genome เป็น ABB เพราะเกิดจากกล้วยป่าที่มี genome AA และกล้วยป่าตานีที่มี genome เป็น BB นอกจากนี้ยังมียาสูบ มันฝรั่ง และกาแฟ เป็นต้น

การเกิด polyploidy

polyploid อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น การเกิด polyploid เกิดได้จากกลไกดังต่อไปนี้

1. เกิดจากการแบ่งเซลล์ใน mitosis ผิดปกติ โดยอาจเกิดจากเซลล์ร่างกายหรือเกิดในช่วงของการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ ทำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า
2. เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบ meiosis ผิดปกติ ทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์ไม่มีการลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่งใน meiosis 1 (unreduced gamete) ทำให้ได้เซลล์สืบพันธุ์ที่เป็น $2n$
3. เกิดจากการที่ไข่ถูกผสมโดย sperm มากกว่า 1 ตัว หรือเมื่อเกิดการแบ่งเซลล์แบบ meiosis ผิดปกติในเกสรเพศผู้

วิธีการทำให้เกิด polyploidy

1. การเกิดตามธรรมชาติ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า พายุ สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนและรูปร่างของโครโมโซมได้ พบว่ามีพืช polyploid ในพืชดอกมาตั้งแต่โบราณกาล polyploid ที่พบมีทั้ง autopolyploid และ allopolyploid ดังเช่น กล้วยหอม AAA เกิดมาจากกล้วยป่าที่มีพื้นที่แถบมาเลเซีย กล้วยเหล่านี้มีบรรพบุรุษมาจากกล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla) มี genome AA ส่วนกล้วยที่เป็น allopolyploid ดังเช่น กล้วยกล้วย (AAB) กล้วยน้ำว้า (ABB) กล้วยหักมุก (ABB) กล้วยเทพรส (ABBB) เกิด polyploid หลังจากการเกิดการผสมของกล้วยป่า มี genome AA กับกล้วยตานี (*M. balbisiana* Colla) มี genome BB ซึ่งอยู่แถบอินเดีย และต่อมาได้มีการเคลื่อนย้ายไปปลูกในประเทศต่าง ๆ

การที่กล้วยที่เป็น polyploid สามารถมีชีวิตอยู่ได้นี้ ส่วนใหญ่เพราะพืชดังกล่าวสามารถขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ ดังเช่นในกล้วยมีการแยกหน่อไปปลูกได้ จึงทำให้มีการกระจายพันธุ์ไปยังที่ต่าง ๆ ในเวลาต่อมา

2. การสร้างขึ้นของมนุษย์สามารถทำให้สิ่งที่มีชีวิตมีจำนวนโครโมโซมได้หลายชุดด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1 การใช้ความร้อนสูงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นได้กับพืชที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เช่น การใช้แผ่นผ้าร้อนๆ หุ้มฝักข้าวโพดสามารถชักนำให้ต้นข้าวโพดที่งอกจากเมล็ดมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเท่าตัว (Randolph, 1932)

2.2 การใช้รังสี รังสีสามารถทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในสิ่งที่มีชีวิตได้ บางครั้งอาจเกิด Polyploid ได้เช่นกัน

2.3 การใช้สารเคมี เป็นวิธีที่ใช้กันมาก สารเคมีทำให้เกิด polyploid ได้ เนื่องจากการเกิดการยับยั้งการเกิดผนังเซลล์กันในช่วงของการแบ่งเซลล์ จะไปทำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเท่าตัว สารเคมีที่นิยมใช้กันมากได้แก่ colchicine นอกจากนี้ยังมี nitrous oxide, oryzalin, amiprofos methyl และ podophylin

วิธีการใช้สารเคมี

1. การแช่เมล็ด ทำการแช่เมล็ดลงในสารละลายที่มีความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสม ล้างน้ำ แล้วนำไปเพาะ

2. ใช้กับต้นพืชโดยตรง ใช้ได้ตั้งแต่ต้นกล้า หมายถึงต้นเล็กที่เกิดจากการเพาะเมล็ด หรือที่กิ่ง หรือส่วนที่กำลังเจริญมีจุดเจริญ เช่น ปลายยอดหอดสารละลายที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสมลงที่ยอดที่มีใบอ่อนอยู่ประมาณ 2-3 ใบ แต่สารละลายนั้นอาจจะไหลลงไปได้จึงควรผสมกับน้ำยาจับใบด้วยและถ้าจะให้ดี ควรนำสำลีป็นก้อนขนาดเล็กๆ วางที่จุดที่จะหอดสารละลาย แล้วหอดสารละลายบนสำลี ให้สารละลายค่อยๆ ซึมผ่านสำลีลงไปที่ยอด

3. ใช้กับต้นอ่อนของพืชในสภาพปลอดเชื้อ หรือในสภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อ ให้นำต้นอ่อนของพืชตัดส่วนปลายออก นำมาแช่ในสารละลาย ซึ่งอยู่ในสภาพปลอดเชื้อ ระยะเวลาในการแช่จะต้องทำการศึกษาก่อนเพื่อให้ได้เวลาที่พอเหมาะ แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นในตู้ที่ปลอดเชื้อ แล้วนำไปเลี้ยงในอาหารสูตรเดิมต่อไป การที่พืชจะเกิดเป็น polyploid หรือไม่ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นระยะเวลาหรือความถี่ในการให้สารเคมีนั้นๆ

ผลของ Polyploid

ปกติการเกิด polyploid ในธรรมชาติมักเกิดร่วมกับการเกิดการผสมพันธุ์ระหว่างชนิด สายพันธุ์ หรืออาจจะต่างสกุล ดังนั้นรูปร่างจึงขึ้นอยู่กับ genotype ของบรรพบุรุษ การเกิด polyploid อาจจะมีทั้งสิ่งที่ดีและไม่ดีก็ได้ ดังนี้

1. เพิ่มขนาดของเซลล์เนื้อเยื่อเจริญ เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้อวัยวะหรือส่วนต่าง ๆ ของพืชมีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย ดังเช่นขนาดของใบ สำหรับเซลล์ที่ใช้วัดได้อย่างชัดเจนได้แก่ขนาดของ เซลล์คุม (guard cell) ของปากใบ (stoma) จะเป็นตัวชี้ได้ว่าพืชนั้นๆ เป็น polyploid หรือไม่ นอกจากนี้ขนาดของ ละอองเกสร (pollen) ก็สามารถชี้ชัดได้เช่นกัน

2. มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการเจริญเติบโต ปกติแล้วอัตราการเจริญของ autopolyploid จะช้ากว่า diploid จึงทำให้การเกิดดอกเกิดช้า การแตกกิ่งก้านน้อยลง บางครั้งผลมีขนาดเล็กลง กิ่งก้านและการแตกหน่อลดลง ดังเช่นกล้วย Bep ซึ่งเกิดจากการใช้สาร oryzalin พบว่าต้นมีขนาดเล็กลงมาก มีการเกิดใบช้า ไม่ค่อยมีการแตกหน่อ

3. รูปร่างของอวัยวะต่าง ๆ ของพืช เนื่องจากพืชมีการเพิ่มขนาดของเซลล์ มีการเจริญเติบโตที่ช้า อาจทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลง ใบมีความหนามากขึ้น กว้างขึ้น เช่นในกล้วย Bep คำลึง ผักบุ้ง ข้าวโพด บางชนิดการเกิดลักษณะเหล่านี้ทำให้พืชมีความแข็งแรงขึ้น แต่ในพืชบางชนิดอาจลดลง เช่นในต้นกล้วย ต้นที่เป็น polyploid มีความแข็งแรงขึ้น ดังเช่น กล้วยหอมซึ่งเป็น polyploid จะแข็งแรงกว่ากล้วยไข่และกล้วยเล็บมือนางซึ่งเป็น diploid แต่ใบกล้วยหอมมีโอกาสนึกขาดมากกว่ากล้วยไข่

4. จำนวนละอองเกสรน้อยลง เกิดความเป็นหมันมากขึ้นทั้งดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย ดังนั้นต้นที่เป็น polyploid จึงมักจะเป็นหมัน เช่น แดงโม กล้วย

5. เกิดการผสมกันเองภายในชนิดเดียวกันไม่ได้ (self-incompatible) ถ้าหากต้น polyploid นั้นเกิดจากพ่อแม่ที่เป็นหมัน ผสมตัวเองไม่ได้ลูกที่เป็น polyploid จะมีโอกาสเป็นสูงขึ้น หรือเรียกว่าเกิดสิ่งกีดขวางของยีน (genetic barrier) ในพวกที่เป็น autopolyploid ที่ไม่สามารถผสมกันเองได้ ทั้งนี้เนื่องจากการแบ่งเซลล์ไม่ปกติ ทำให้เกิดการเป็นหมันสูง เช่น กล้วย ผักกาดหัว พืชเนียบ หอม (เบญจมาศ, 2545)

Kamemoto et al. (1999) ได้มีการผลิตลูกผสมกล้วยไม้สกุลหวายจำนวนมาก โดยทำการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวายระหว่าง sections *Phalaenanthus* กับ *Ceratobium* ซึ่งได้รับความสนใจจากนักกล้วยไม้เป็นอย่างมากโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างพันธุ์ที่มีรูปร่างลักษณะดอกที่สวยงามกว่าที่จะเน้นการสร้างพันธุ์เพื่อตัดดอกในเชิงพาณิชย์

Charanasri et al. no date ทำการตรวจหาจำนวนโครโมโซมของกล้วยไม้หลายชนิดรวมทั้งลูกผสมใน *Vanda alliance* แสดงให้เห็นว่า polyploid มีบทบาทสำคัญในการขยายพันธุ์ไม้กลุ่มนี้ ผลของ polyploid ทำให้มีการเพิ่มความกว้างของกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ความหนาของดอก และความหนาก้านช่อกกล้วยไม้ autopolyploid รวมทั้งลูกผสมที่มีพฤติกรรมทาง meiosis แบบเดียวกันจากหลายสกุลในระดับ 3X, 4X, 5X, 6X จะเป็นไม้ที่ประสมมากกว่า diploid

Kamemoto et al. (1972) ได้ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ต้นกล้วยไม้สกุลหวายที่มีชุดโครโมโซมมากกว่าปกติ (ปกติ 1 ชุด มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 19 แท่ง) โดยทำการผสมเกสรระหว่างต้น 2X, 3X และ 4X ลูกผสมที่เกิดขึ้นมีจำนวนชุดโครโมโซมที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น

$$2X \times 2X \text{ -----} \rightarrow 2X$$

$$4x \times 4X \text{ -----} \rightarrow 4X$$

$$2X \times 4X \text{ และ } 4X \times 2X \text{ -----} \rightarrow 3X$$

$$2X \times 3X \text{ และ } 3X \times 2X \text{ -----} \rightarrow 4X \text{ เป็นส่วนใหญ่และมีบ้างที่ได้ } 2.5X$$

$$3X \times 4X \text{ และ } 4X \times 3X \text{ -----} \rightarrow 3.5 X \text{ เป็นส่วนใหญ่และมีบ้างที่ได้ } 5X$$

สาร Colchicine

colchicine หรือ acetyltrimethylcolchicinic acid มีชื่อทางเคมีคือ : (S)-N-(5,6,7,9-tetrahydro-1,2,3,10-tetramethoxy-9-oxobenzo (a) heptalen-7-yl) acetamide น้ำหนักโมเลกุล 399.43 มีสูตรเคมีดังนี้ $C_{22}H_{25}NO_6$ (กรมควบคุมมลพิษ, 2544) สารเคมีนี้เป็นผลิตผลจากธรรมชาติสกัดได้จากพืชที่มีชื่อว่า *Colchicum* หรือทั่วไปเรียกว่า Autumn crocus (*Chochicum autumnale* L.) และการใช้ colchicine ควรใช้อย่างระมัดระวัง (George, 2000) สาร colchicine มีคุณสมบัติพิเศษในการละลายน้ำได้อย่างดีและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเซลล์พืชได้แม้ใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำ (Sharma and Sharma, 1980)

วิทยา (2527) ได้กล่าวถึง ข้อควรพิจารณาในการใช้ colchicine ดังนี้

1. colchicine ไม่ว่าจะใช้ในรูปแบบใดก็ตามจะต้องพยายามให้สารนี้แทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissues) ให้ได้จึงสามารถแสดงผลได้ ถ้าหาก colchicine ไม่สามารถแทรกซึมเข้าไปถึงเนื้อเยื่อเจริญได้ การใช้ colchicine ก็จะไม่เกิดผลแต่อย่างใด

2. การใช้สาร colchicine จะต้องใช้กับเนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโตและสมบูรณ์เท่านั้นจึงจะสามารถแสดงผลได้ การใช้สาร colchicine กับเนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่เป็นหมันหรืออยู่ในระยะพักตัวจะไม่ได้ผล

3. สภาพแวดล้อมจะต้องเหมาะสม สภาพแวดล้อมดังกล่าวได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่าง ความชื้น เป็นต้น

4. ระยะเวลาและความยาวนานของการให้สารจะใช้เวลานานเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับ ชีพจักร (cycle) ของการแบ่งตัวของเซลล์ของพืชที่ทำการให้สาร ระยะเวลาที่ทำการให้สารถ้าน้อยเกินไป colchicine ที่ใช้อาจจะไม่ได้ผล แต่ถ้านานเกินไป colchicine จะแสดงผลมากเกินไป พืชที่ได้จากการให้สาร จะมีจำนวนโครโมโซมมากเกินไประดับที่ต้องการ โดยทั่วไประยะเวลาที่ใช้ประมาณ 1 - 24 ชั่วโมง

5. ความเข้มข้นที่ใช้ต้องอยู่ในระดับที่พอเหมาะ ถ้าหากเจือจางเกินไป colchicine จะไม่สามารถแสดงผลได้ แต่ถ้าเข้มข้นเกินไป colchicine จะแสดงผลมากเกินไปจนต้องการ โดยปกติความเข้มข้นที่ใช้ได้ผลประมาณ 0.06-1.00 %

สารนี้ยังมีประโยชน์ในด้านการศึกษเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ของเซลล์ เนื่องจากมีรายงาน และการทดลองทั้งใน และต่างประเทศ พบว่ามีการใช้ colchicine ซึ่งเป็นสารเคมีประเภทอัลคาลอยด์ ที่มีผลต่อกระบวนการแบ่งเซลล์ โดยทำหน้าที่ในการยับยั้งการพัฒนาของ spindle fiber ทำให้โครโมโซมไม่สามารถแยกออกจากกันไปอยู่ในแต่ละด้านของเซลล์ได้ จึงส่งผลให้เซลล์นั้นไม่สามารถแยกโครโมโซมออกจากกันได้ โดยคุณสมบัตินี้ได้นำมาใช้ในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีจำนวนชุดของโครโมโซมเพิ่มขึ้น 2 เท่าได้ (ประภา, 2534)

การชักนำให้เกิดการเพิ่มจำนวนโครโมโซมด้วยสาร colchicine นั้น ยังใช้ประโยชน์ในด้านการชักนำพืชที่เป็น haploid ให้เป็น diploid เพื่อใช้ประโยชน์ในการหาสายพันธุ์แท้ หรือการพัฒนาสายพันธุ์ เช่นการทดลองของ Miyoshi and Asakusa (1996) ในเขปอีร่า (*Gerbera jamesonii*) โดยการเลี้ยงต้นอ่อนจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่เป็น haploid ซึ่งมีใบ 4 - 6 ใบ และมีระบบรากที่แข็งแรงแล้ว ในอาหารที่มีส่วนผสมของสารละลาย colchicine ความเข้มข้น 0.05 % เป็นระยะเวลา 2-6 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถชักนำให้เกิดเป็นต้นที่เป็น diploid ได้ถึง 24.2 - 34.1 %

การนำสาร colchicine มาใช้กับพืชเพื่อชักนำให้พืชเพิ่มจำนวนโครโมโซม จะต้องใช้กับส่วนของพืชที่กำลังเจริญเติบโตมีอัตราการแบ่งเซลล์สูง ดังนั้นจึงมักใช้กับเมล็ดที่กำลังงอกตา หรือยอดที่กำลังงอกใบใหม่ การใช้สาร colchicine กับพืชสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สาร colchicine กับเมล็ด Tojyo (1985) ได้ชักนำให้เกิด polyploidy ในหม่อน (*Morus sp.*) โดยใช้วิธีการแช่เมล็ดหม่อนที่ผึ่งให้แห้งแล้วในสารละลาย colchicine ความเข้มข้น 0.1 - 0.4 % นาน 24 ชั่วโมง และการทดลองของจักรกฤษณ์และคณะ (2545) ได้ทำการทดลองการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยสาร colchicine ในข้าวโพดหวาน ผักกาดขาวปลี กระเทียม และหอมแดงโดย

การแช่เมล็ด ผลปรากฏว่าสาร colchicine ไม่สามารถชักนำให้เกิด polyploid ที่มีลักษณะดีเด่นกว่าพันธุ์เดิมในข้าวโพดหวานและผักกาดขาวปลี แต่สามารถชักนำให้เกิด polyploid ที่มีลักษณะดีเด่นได้ในผักกะน้าและหอมแดง

การใช้สาร colchicine กับส่วนของยอดของพืช ได้มีรายงานของ Verma and Raina (1991) ซึ่งได้ทดลองโดยการจุ่มปลายยอดที่อยู่ระหว่างใบเลี้ยงของต้นฟล็อกซ์ (*Phlox drummondii*) ในสารละลาย colchicine 0.1 - 0.2 % นาน 5 - 6 ชั่วโมงต่อวัน ติดต่อกัน 2 - 3 วัน สามารถชักนำให้เกิดต้นที่มีโครโมโซม 4 ชุด มีดอกขนาดใหญ่ขึ้น และบานได้นานขึ้น นอกจากนี้ Lu and Bridgen (1997) ได้แช่ปลายยอดต้นลูกผสมของ *alstroemeria* ไม่สามารถติดเมล็ดได้ โดยการแช่ปลายยอดที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อในสารละลาย colchicine เข้มข้น 0.2 - 0.6 % นาน 6-24 ชั่วโมง พบว่าได้ต้นที่มีจำนวนโครโมโซม 4 ชุดถึง 41 % ซึ่งต้นที่มีลักษณะเป็น tetraploid นี้สามารถคงลักษณะได้มากกว่า 87.5 % ภายหลังการปลูกเลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 ปี แต่ต้นที่ได้ยังคงลักษณะความเป็นหมันเหมือนเดิม ซึ่งคล้ายกับการทดลองของ วรุณี (2542) ได้ชักนำต้นบัวบกโดยใช้ colchicine และทำการทดลองชักนำ 2 วิธี คือหนึ่งใช้สารละลาย colchicine 1 - 2 % วางลงบนต้นอ่อน วิธีที่สองโดยผสม colchicine 1 - 2 % กับวุ้นแล้ววางลงบนปลายยอดของต้นอ่อน พบว่าการใช้สารละลาย colchicine 2 % วางบนต้นอ่อน สามารถชักนำให้เกิด polyploid ได้ดีที่สุด ในขณะที่การใช้วุ้นผสม colchicine ไม่ว่าจะเป็น 1 หรือ 2 % ให้ผลการชักนำไม่ต่างกัน

Emsweller and Brierley (1940) พบว่าการแช่ยอดของ *Lilium formosanum* ($2n=24$) ในสารละลาย colchicine 1.0 % นาน 2 ชั่วโมง สามารถชักนำให้เกิดต้น tetraploid ได้ ส่วนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้สาร colchicine ระหว่างเมล็ด กับยอดหรือส่วนต่างๆของพืชนั้น Bragdo (1955) ได้รายงานถึงการทดสอบประสิทธิภาพระหว่าง การแช่เมล็ดของต้น red clover (*Trifolium pratense*) ที่ผ่านการแช่น้ำเปล่าก่อน 24 ชั่วโมง จึงแช่ในสาร colchicine 0.1 % ระยะเวลา 48 ชั่วโมง และ 0.2 % ระยะเวลา 24 ชั่วโมง กับการให้วุ้นที่ผสมสารละลาย colchicine ที่ปลายยอด 3 - 4 ครั้ง ในระยะเวลา 2 วัน โดยผสมสารละลาย colchicine 2 % สองส่วนต่อวุ้นที่ละลายในน้ำ 3 % หนึ่งส่วน พบว่าต้นที่ได้รับสารละลาย colchicine ขณะเป็นเมล็ด มีการตายสูง เนื่องจากการให้กับเมล็ดจะทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญและการพัฒนาของราก ทำให้อัตราส่วนของต้นที่เป็น tetraploid ในส่วนของการให้ที่ปลายยอดมีจำนวนสูงกว่า แต่หากเปรียบเทียบเฉพาะต้นที่รอด พบว่าต้นที่ได้รับสารละลาย colchicine จากเมล็ด มีอัตราส่วนของ tetraploid สูงกว่าต้นที่ได้รับจากยอด

การชักนำจาก ชิ้นส่วนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำได้ในพืชอีกหลายชนิด เช่น ในพืชพวกกุหลาบ เช่น *Rosa wichuraiana* พบว่าการเลี้ยงต้นอ่อน (plantlet) ในอาหารเหลวที่

มี colchicine ความเข้มข้น 0.05 % นาน 12 ชั่วโมง สามารถชักนำให้เกิดเซลล์ที่เป็น tetraploid ได้ (Roberts et al., 1990) ซึ่งให้ผลการทดลองคล้ายกับ Sangthai et al. (1973) ซึ่งได้ประสบความสำเร็จในการเพิ่มจำนวนโครโมโซม โดยได้ทำการทดลองกับ *Dendrobium Uniwai* Crystal (3X) ซึ่งเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร modified Vacin and Went (1949) ที่เติมสาร colchicine ความเข้มข้น 0.1 % เป็นเวลา 5 - 20 วัน ซึ่งให้ต้นส่วนใหญ่มีโครโมโซม 6 ชุด (6X หรือ hexaploid)

Gao et al. (1996) ได้ชักนำให้เกิดจำนวนโครโมโซม tetraploid ในกลุ่มยอดอ่อนของ *Salvia miltiorrhiza* Bge. โดยการเลี้ยงด้วยอาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) ที่ผสม colchicine ความเข้มข้น 5-100 ส่วนต่อล้านส่วน (สดล.) นาน 30 วัน โดยพบการรอดตายมากที่สุดถึง 70 % ในอาหารที่ผสม colchicine ความเข้มข้น 10 สดล. และ พบต้นที่เป็น tetraploid ($2n = 4x = 48$) มากที่สุดคือ 12 % ในอาหารที่ผสม colchicine ความเข้มข้นเดียวกัน

Silva et al. (2000) ได้ทดลองกับ protocorm-like bodies ของ *Cattleya* โดยการเลี้ยงในอาหารที่ผสม colchicine ความเข้มข้น 0.05 - 0.20 % นาน 4 หรือ 8 วัน พบว่าที่ความเข้มข้นที่ 0.05 และ 0.10 % สามารถชักนำให้พืชเกิดเป็น tetraploid ดีที่สุด

กฤษฎา (2519) ได้กล่าวถึงการเกิดความผิดปกติเพียงบางส่วน (chimera) ซึ่งเกิดจากพืชที่ถูกชักนำให้เกิดเป็น polyploid เพียงบางส่วนของเนื้อเยื่อว่า มักพบในสองลักษณะคือ sectorial ploid-chimera และ periclinal ploid-chimera โดย sectorial ploid-chimera คือการเกิดการเปลี่ยนแปลงเพียงบางส่วนของตาที่เจริญเป็น polyploid ส่งผลให้ส่วนที่เจริญจากส่วนที่เปลี่ยนแปลงกลายเป็น polyploid แต่ส่วนอื่นๆ ยังคงปกติและ periclinal ploid-chimera เกิดจากเซลล์ชั้นของ epidermis และเซลล์ชั้นในมีจำนวนโครโมโซมที่แตกต่างกัน ผลที่ได้อาจส่งผลให้เซลล์ปากใบซึ่งเจริญมาจากเซลล์ชั้นนอกแสดงผลเป็น polyploid คือมีลักษณะใหญ่กว่าต้นปกติ แต่ขนาดของละอองเรณู ซึ่งเจริญมาจากเซลล์ชั้นในมีลักษณะปกติ Duren et al. (1996) ได้ศึกษาถึงผลของการให้สาร colchicine ต่ออัตราการเกิดลักษณะการเกิดความผิดปกติเพียงบางส่วนในกล้วย (*Musa acuminata*) สายต้น SH3362 โดยการเพาะเลี้ยงยอดในอาหารเหลวที่เติม colchicine 5.0 มล. และ dimethyl sulfoxide (DMSO) 2 % (โดยปริมาตร) พบอัตราการไม่เกิดลักษณะการเกิดความผิดปกติเพียงบางส่วน สูงถึง 23.1 % จากการทดสอบถึงสี่รุ่น (ชั่ว) ของการปลูก

สาร Trifluralin

trifluralin (1,1,1-trifluoro-2,6-dinitro-*N,N*-dipropyl-*P*-toluidine) เป็นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Dinitroanilide (Danielson, 1968) มีลักษณะเป็นของเหลวสีส้มค่อนข้างเหลือง ไม่

ละลายในน้ำ แต่ละลายใน xylene, acetone และ ethanol จากการศึกษาด้านเซลล์วิทยา Jackson and Steller (1973) พบว่าเซลล์ที่อยู่ใน endosperm ของ African blood lily คือ *Haemanthus katherinae* ได้รับสาร trifluralin ความเข้มข้น 50 ส่วนต่อพันล้านส่วน ในระยะเวลาอันสั้น (15 นาที – 2 ชั่วโมง) พบว่ามีจำนวน microtubules ลดลงโดยเฉพาะ cell plate ที่อยู่บริเวณกึ่งกลางเซลล์และได้รายงานว่า endoplasmic reticulum จะขาดหายไปจากเซลล์ใน endosperm ซึ่งได้รับสารและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเม็ดสี (plastid) และ mitochondria สำหรับสาร trifluralin และ oryzalin ที่มีความเข้มข้น 10 micro molar (uM) มีผลต่อเซลล์ที่อยู่ปลายรากของข้าวโพดและข้าวสาลีที่กำลังงอก การศึกษาโครงสร้างภายในเซลล์แสดงให้เห็น spindle และ microtubules ใน cortex มีอายุยาวนานกว่าโครโมโซมที่อยู่ในเซลล์ระยะ telophase จะหยุดและแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ที่แตกต่างกันและไปอยู่คนละข้างของเซลล์ที่อยู่ในเซลล์เดียวกัน และ spindle microtubules ในบริเวณภายในที่อยู่ระหว่างโครโมโซมลูก (daughter chromosomes) อัตราการสูญเสียของ microtubules ขึ้นอยู่กับสารเคมี และความยาวนานของระยะเวลาซึ่งได้รับสารเคมีในรากของต้นกล้าข้าวสาลีจะพบว่ามี endoplasmic reticulum อยู่ภายใน แต่มีอาการพองขณะที่สัณฐานของ mitochondria และเม็ดสีมีอาการปกติ

การศึกษาของรากฝ้ายพบว่าเซลล์ได้รับสาร trifluralin มี polyploidy nuclei ซึ่งมีกลีบ (lobed) อยู่มาก เนื่องจากเซลล์ที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ปลายรากอาจมีระยะ mitosis ที่แตกต่างกันเมื่อเนื้อเยื่อเจริญของรากได้รับสาร trifluralin การแบ่งตัวของเซลล์ระยะ mitosis จะหยุดลง microtubules สลายตัวเนื่องจากไม่สามารถเกิดการแบ่งเซลล์ในระยะ mitosis ต่อไปได้ ทำให้เกิดรูปแบบนิวเคลียสชนิดต่างๆ เซลล์เนื้อเยื่อเจริญในรากซึ่งได้รับสาร trifluralin มี microtubules 2-3 อัน และที่อยู่ใกล้โครโมโซมมีการจัดเรียงแบบผิดปกติ เซลล์ก็มีการตอบสนองต่อสาร trifluralin ในลักษณะเดียวกับพืชชั้นสูง ในสาหร่าย *Oocystis solitaria* พบว่าสาร trifluralin และ oryzalin ทำให้ microtubules สูญหายไปและชักนำให้เซลล์มีอาการผิดปกติซึ่งเป็นผลมาจากการเรียงของ micro fibril ที่ผนังเซลล์

Amato et al. (1965) มีรายงานว่า สาร trifluralin จะขัดขวางการแบ่ง cytoplasm ในเซลล์ของรากข้าวโพดและฝ้าย เช่นเดียวกับที่ Bayer et al. (1967) พบว่าสาร trifluralin มีผลทำให้กระบวนการแบ่งเซลล์แบบ mitosis ในเซลล์รากหอมผิดปกติ และ Lignowski and Scott (1971) มีรายงานว่า การใช้สาร trifluralin กับหอมและข้าวสาลี มีผลทำให้รากของต้นหอมและข้าวสาลีมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งคล้ายกับวิธีการใช้สาร colchicine Kiemayer (1972) ที่พบว่าเมื่อให้สาร trifluralin กับ *Micrasterias denticulata* ทำให้ตำแหน่งของ นิวเคลียสมีลักษณะผิดปกติไป โดยเขาให้เหตุผลว่าสาร trifluralin มีผลทำให้ microtubules เกิดความไม่เป็นระเบียบหรือขาดหายไป

การตรวจนับจำนวนโครโมโซม

เซลล์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต ภายในเซลล์มีอวัยวะที่เรียกว่า โครโมโซม ซึ่งมีรูปร่างคล้ายเส้นด้ายและทำหน้าที่สืบทอดลักษณะจากพ่อแม่ไปยังลูกหลาน ปกติภายในเซลล์ของพืชแต่ละชนิดจะมีโครโมโซมที่แน่นอนในเรื่องจำนวนลักษณะและพฤติกรรม เนื่องจากโครโมโซมเป็นตัวสำคัญในการจัดเรียงลำดับของยีน (gene) ของพืชแต่ละชนิดให้เป็นหมวดหมู่ การศึกษาเกี่ยวกับโครโมโซมของพืชที่ต่างพันธุ์กันจึงสามารถนำมาเปรียบเทียบเพื่อจำแนกพืชเหล่านั้นได้ (กฤษฎา, 2519)

การศึกษาโครโมโซมร่างกาย (somatic chromosome) เป็นการนับจำนวนโครโมโซมหรือศึกษาลักษณะและพฤติกรรมของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ระยะต่างๆ นิยมนำเนื้อเยื่อพืชในบริเวณที่มีการแบ่งเซลล์ มาขยายให้เซลล์แตกออกแล้วกดให้แบน แล้วนำไปย้อมสีเพื่อการศึกษาโครโมโซม เนื้อเยื่อบริเวณที่นิยมใช้และมีการแบ่งตัวแบบ mitosis คือ บริเวณปลายรากหรือปลายยอด (ชัยฤกษ์, 2525) ส่วนเนื้อเยื่อที่มีการแบ่งตัวแบบ meiosis ศึกษาจากเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้จากอัณฑะของเกสร (กันยารัตน์, 2532)

ในการศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ มีเทคนิคในการเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อศึกษาโครโมโซม โดยวิธีการนี้มีชื่อเรียกว่า feulgen squash method ซึ่ง (Dyer 1979; ชัยฤกษ์, 2525; และกันยารัตน์, 2532) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาโครโมโซม ดังต่อไปนี้

1. การหยุดวงจรเซลล์ (Pre-treatment) คือ การนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อพืชที่ต้องการจะศึกษาโครโมโซมแช่ในสารเคมี เพื่อยับยั้งการทำงานของ spindle fiber ทำให้โครโมโซมที่อยู่ในระยะ metaphase มีการหดตัวได้ดีเพื่อสะดวกต่อการนับจำนวนโครโมโซม สารเคมีที่นิยมใช้คือ alphabromonaphthalene หรือ hydroxyquinoline, colchicines, actidione และ paradichlorobenzene ระยะเวลาในการแช่มีตั้งแต่ 5 นาที ถึง 72 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดพืช ขนาดของเนื้อเยื่อ อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาควรอยู่ระหว่าง 4-5 องศาเซลเซียส (แต่บางครั้งอุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียสก็ใช้ได้)

2. การหยุดการทำงานของเซลล์ (fixation) คือ การใช้สารเคมีหยุดปฏิกิริยา metabolism ภายในเซลล์ ทำให้เซลล์ตายเพื่อรักษาสภาพของเนื้อเยื่อและเซลล์ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ที่สุด สารเคมีที่ใช้ ได้แก่ สาร carnoy's solution เตรียมจาก 3 absolute ethanol : 1 กรดน้ำส้ม(acetic acid) หรือ กรดน้ำส้ม 70 % การหยุด metabolism ของเซลล์ด้วยกรดน้ำส้มควรทิ้งเนื้อเยื่อไว้ในกรดเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง แต่ถ้าใช้สาร carnoy's solution สามารถเก็บเนื้อเยื่อไว้ได้นานโดยไม่ต้องผ่านการเก็บรักษาเนื้อเยื่อ ในการเลือกสารมาหยุดการทำงานของเซลล์

(fixative) ต้องเลือกสารที่เมื่อใช้แล้วสามารถรักษารูปร่างและสารประกอบของเซลล์ให้คงรูปเดิมอยู่ได้หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด เหมาะสำหรับการศึกษาโครโมโซมที่ต้องใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นกรด (acid fixative) เพื่อไม่ทำให้ nuclei protein ตกตะกอนและละลายโปรตีนที่อยู่ใน cytoplasm

3. การเก็บรักษาเนื้อเยื่อ (storage) ก่อนจะเก็บรักษาเนื้อเยื่อไว้ต้องล้างกรดน้ำส้มออกให้หมดด้วยแอลกอฮอล์ 70 % แล้วจึงเก็บเนื้อเยื่อไว้ใน ethyl alcohol 70 % ที่อุณหภูมิห้อง หรือเก็บในตู้เย็นยิ่งดี สามารถเก็บไว้ได้นานตามต้องการ (ประมาณ 6-12 เดือน) โดยไม่ทำให้เซลล์เหี่ยวหรือสูญเสียน้ำ อย่างไรก็ตาม การเก็บเนื้อเยื่อไว้นานเกินไปไม่ว่าจะเก็บไว้ในที่ใดก็ตามก็มีผลต่อการย้อมสีซึ่งได้ผลไม่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อเยื่อใหม่ๆ ดังนั้น ถ้าเป็นไปได้ควรใช้เนื้อเยื่อใหม่เสมอ

4. การย่อยแยกเซลล์ (hydrolysis) เป็นการนำเนื้อเยื่อที่เก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์มาล้างออกด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด (ถ้ามีแอลกอฮอล์ติดเหลืออยู่จะทำให้โครโมโซมไม่ติดสีย้อม) นำเนื้อเยื่อมาแช่ไว้ในสารละลายกรดเกลือ (HCl) ที่ความเข้มข้นเข้มข้น 1N ที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-12 นาที กรดเกลือจะเป็นตัวการไปละลาย middle lamella ทำให้ผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อหลุดออกจากกัน (maceration) ได้โดยง่าย จากนั้นขยี้เนื้อเยื่อเพื่อให้เซลล์แยกออกจากกัน

5. การย้อมสีและการขยี้เนื้อเยื่อ (staining and squashing) เป็นขั้นตอนการนำเนื้อเยื่อที่ผ่านการย่อยแยกแล้ว มาวางบนแผ่นกระจก (slide) ที่หยดสี aceto carmine, aceto orcein หรือ carbol fuchsin (Chen, 1992) แล้วใช้ปลายเข็มเขี่ยเนื้อเยื่อให้แยกออกจากกัน เคาะจนกระทั่งไม่เห็นกลุ่มเซลล์ที่ติดสีด้วยตาเปล่า ซึ่งแสดงว่า เซลล์กระจายดีแล้ว หลังจากนั้นนำแผ่นกระจกไปศึกษาโครโมโซมภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ในการศึกษาทางเซลล์พันธุศาสตร์ของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันหรือกลุ่มของพืชที่มีความใกล้เคียงกัน ไม่สามารถจำแนกออกจากกันโดยใช้ความแตกต่างของจำนวนโครโมโซมได้ การศึกษาทางพันธุศาสตร์จึงต้องมุ่งไปศึกษาลักษณะของโครโมโซมเพราะขนาดและชนิดของโครโมโซมจะช่วยให้การจำแนกความแตกต่างของพืชชนิดนั้นได้ (ชัยฤกษ์, 2525; ปนัดดา, 2541) ได้ทำการศึกษาโครโมโซมของลำไยเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการจำแนกพันธุ์ลำไยโดยได้ทำการตรวจนับจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากที่กำลังแบ่งตัวระยะ metaphase ใช้ส่วนปลายรากที่เก็บรวบรวมไว้ในเวลา 9.00 น. หยดวางซีฟด้วย paradichlorobenzene แยกย่อยเซลล์ด้วยกรดเกลือแล้วย้อมสีด้วย carbon fuchsin แล้วนำไปศึกษาและ ชินวัณน์ (2541) ทำการศึกษาเช่นเดียวกันแต่ได้ทำการทดลองในลันจ์แต่ในการย้อมสีมีการใช้ lacto-propionic orcein ร่วมกับ carbon fuchsin

การหา Nucleolar organizer regions

พืชบางชนิดมีความสัมพันธ์ทางด้านวิวัฒนาการ สามารถสรุปได้จากความคล้ายคลึงของ karyotype และความแตกต่างในจำนวนและตำแหน่งของ secondary constriction (Swanson, 1958) โดยทั่วไปลักษณะของ karyotype จะมีความสม่ำเสมอระหว่างพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น โดย secondary constriction เป็นที่อยู่ของ rRNA ตำแหน่งที่ 18s และ 28s Howell (1982) ได้ยืนยันเกี่ยวกับเทคนิค *in situ* hybridization เกี่ยวกับ rRNA ซึ่งเกิดจากกัมมันตภาพรังสีและตำแหน่งของ secondary constriction ที่ใกล้ชิดกันมาก

ความสัมพันธ์ไม่สมบูรณ์ในสิ่งมีชีวิตบางชนิดเนื่องจากกิจกรรมของ NORs คือสามารถผลิต secondary constriction ได้แต่ labeled rRNA สามารถกลายพันธุ์ร่วมด้วย ซึ่งอาจ active หรือ inactive ต่อ NORs โดยจะปรากฏอยู่ในโครโมโซมที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งจะสะดวกในการที่จะแยกความแตกต่างในสิ่งมีชีวิตที่มี karyotype เหมือนกัน NORs สามารถค้นหาได้จากการใช้การย้อมด้วย silver ซึ่งจะใช้ silver nitrate ในการย้อมสี nucleoli ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ต่างๆ และสำหรับทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของ Nucleoli ต่างๆ ในการแบ่งเซลล์แบบ Mitosis

Lacadena (1984) ได้ยืนยันว่า ถ้าวิธีการย้อมสีด้วย silver nitrate แสดงให้เห็นกิจกรรมของ NORs ดังนั้นจำนวน nucleoli สูงสุด ต่อเซลล์ในระยะ interphase ควรจะสอดคล้องกับจำนวนของ Ag - NORs ในระยะ interphase Valdemer et al. (1986) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับจำนวนของ Active-Ag-NORs ซึ่งโดยแท้จริงแล้วมีความสม่ำเสมอในทุกเซลล์พืช แม้ว่าขนาดของ NORs จะมีความแตกต่างกันมากหลายกรณี ซึ่ง Howell (1977) และ Pelliccia (1978) ได้ยืนยันว่าการย้อมสีด้วย silver ไม่เจาะจงสำหรับ NORs แต่สำหรับเซลล์บางสารสามารถที่จะระบุตำแหน่งหรือการตั้งอยู่ของ nucleoli และ active NORs เมื่อเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ซึ่งได้ให้สาร silver nitrate ไม่เพียงแต่ NORs เท่านั้น แต่ nucleoli ก็จะสามารถเป็นสีดำด้วย

บางสิ่งจะมีปฏิกิริยาตอบสนองกับ silver จะปรากฏทั้งองค์ประกอบในเซลล์สัตว์ acidic protein หรือโปรตีนที่เฉพาะเจาะจงจะมีมากใน sulfydryls ซึ่งเห็นได้ชัดเจนจึงเป็นปัญหาที่ยุ่งยากในการย้อมสีด้วย silver nitrate โปรตีนเส้นเคียวจะมีปฏิกิริยาตอบสนองกับ silver โดยแยกออกจาก nucleoli ของเซลล์ Novikoff hepatoma

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมสิ่งที่ใช้ย้อม คือ silver nitrate ในการย้อมเซลล์ที่มีการแบ่งเซลล์แบบ mitosis ควรจะมีประโยชน์ในการเข้าใจในหน้าที่และลักษณะของการย้อมด้วย silver nitrate และความสัมพันธ์ระหว่าง NORs และนิวเคลียส การย้อมสีด้วย silver nitrate เป็น

ตัวกำหนดแหล่งกำเนิดใน nucleoli ซึ่ง nucleoli สามารถบอกแหล่งกำเนิดและวิวัฒนาการของพืช ในด้านการจัดหมวดหมู่ของพืชได้อย่างชัดเจน (Toolapong, 1999)

สารควบคุมการเจริญเติบโต

สารควบคุมการเจริญเติบโต คือสารอินทรีย์ ซึ่งไม่ใช่ธาตุอาหาร ไม่ว่าจะเป็นพืช สร้างขึ้นมาเองหรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้นก็ตาม ถ้าใช้ในปริมาณเล็กน้อย ก็สามารถกระตุ้น ขยับยั้ง หรือมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืชได้ ซึ่งบางชนิดมีคุณสมบัติเหมือนฮอร์โมนพืช ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 2 กลุ่ม ที่มีความเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ คือ gibberellins และ cytokinins

Gibberellins

การค้นพบกลุ่มของฮอร์โมนพืชที่ปัจจุบันเรียกว่า gibberellins นั้น เกิดประมาณปี 1920 เมื่อ Kurosawa นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ศึกษาในต้นข้าวที่เป็นโรค bakanae หรือโรคข้าวตัวผู้ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Gibberella fujikuroi* หรือ *Fusarium moniliforme* ที่ทำให้ต้นข้าวมีลักษณะสูงกว่าต้นข้าวปกติ ทำให้ล้มง่าย จากการศึกษา พบว่า ถ้าเลี้ยงเชื้อราในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวแล้วกรองเอาเชื้อราออกไปเหลือแต่อาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อนำไปรดต้นข้าวจะทำให้ต้นข้าวเป็นโรคได้ จึงเป็นที่แน่ชัดว่า เชื้อราชนิดนี้สามารถสร้างสารบางชนิดขึ้นในต้นพืชหรือในอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งกระตุ้นให้ต้นข้าวเกิดการสูงผิดปกติได้ในปี 1939 ได้มีผู้ตั้งชื่อสารนี้ว่า gibberellins การค้นพบ gibberellins เกิดขึ้นในช่วงเดียวกับที่พบ auxin การศึกษาส่วนใหญ่จึงเน้นไปทาง auxin ส่วนการศึกษา gibberellins ในช่วงแรกจะเป็นไปในแง่ของโรคพืช ในการศึกษาขั้นแรกค่อนข้างยากเพราะมักจะมี fusaric acid ปะปนอยู่ซึ่งเป็นสารระงับการเจริญเติบโต ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบทางเคมีของ gibberellins นั้นได้รับการศึกษาในปี 1954 โดยนักเคมีชาวอังกฤษซึ่งสามารถแยกสารบริสุทธิ์จากอาหารเลี้ยงเชื้อรา *Gibberella fujikuroi* และเรียกสารนี้ว่า gibberellic Acid

การให้ gibberellic Acid กับพืชที่สมบูรณ์ทั้งต้น จะเร่งให้เกิดการยืดตัวเพิ่มขึ้นของ ลำต้นและใบอย่างผิดปกติ การตอบสนองจะปรากฏเด่นชัดเมื่อให้กรดนี้กับพืชที่เตี้ยแคระโดย พันธุกรรม เพราะจะกระตุ้นให้พืชเหล่านี้เจริญสูงตามปกติ gibberellic Acid ที่พบในอาหารเลี้ยงเชื้อรานี้มีโครงสร้างทางเคมี และกิจกรรมทางชีววิทยาเหมือนกับ gibberellic Acid ในพืชปกติทุกชนิด (พืชปกติหมายถึงพืชที่ไม่เป็นโรค) มีสารประกอบประเภทนี้จำนวนมากที่แยกเป็นสารบริสุทธิ์ได้จากพืชชั้นสูง ในปัจจุบันมี gibberellins เป็นชื่อเรียกทั่วไปของสารประกอบประเภทนี้

ประมาณไม่น้อยกว่า 80 ชนิด ชื่อเรียกสารประกอบชนิดนี้จะตั้งชื่อดังนี้ คือ gibberellins A_1 (GA_1), A_2 , A_3 เป็นต้น โดยที่ gibberellic Acid คือ GA_3

GA ทุกชนิดจะมีโครงสร้างพื้นฐานของโมเลกุลเป็น gibberellane carbon skeleton ซึ่งจะเหมือนกับ gibberellic Acid จะแตกต่างกันตรงจำนวนและตำแหน่งของกลุ่มที่เข้าแทนที่ในวงแหวนและระดับของความอึดตัวของวงแหวน GA ประกอบด้วยคาร์บอนประมาณ 19-20 อะตอม ที่จะรวมกันเป็นวงแหวน 4 หรือ 5 วงและจะต้องมี carboxylic group อย่างน้อย 1 กลุ่ม โดยใช้ชื่อย่อว่า GA ซึ่ง GA_3 เป็นชนิดที่พบบ่อยและได้รับความสนใจศึกษามากกว่าชนิดอื่นๆ GA เป็นฮอร์โมนที่พบในพืชชั้นสูงทุกชนิด นอกจากนั้นยังพบในเฟิร์น สาหร่าย และเชื้อราบางชนิด แต่ไม่พบในแบคทีเรีย (นพดล, 2537)

บทบาทของ Gibberellins ที่มีต่อพืช

1. กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น gibberellins มีคุณสมบัติพิเศษ ซึ่งสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้นได้โดยทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ โดยผลนี้จะต่างจาก auxin ซึ่งสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนของพืชได้ พืชบางชนิดอาจจะไม่ตอบสนองต่อ gibberellins อาจจะเป็นเพราะว่าในพืชชนิดนั้นมีปริมาณ gibberellins เพียงพอแล้ว gibberellins สามารถกระตุ้นการยืดตัวของข้อดอกไม้บางชนิดและทำให้ผลไม้มีรูปร่างยาวออกมา เช่น องุ่น และแอปเปิล

กะหล่ำปลีซึ่งเจริญในลักษณะต้นเตี้ยเป็นพุ่ม (rosette) มีปล้องสั้นมาก เมื่อให้ GA_3 กับต้นกะหล่ำปลีดังกล่าวจะทำให้สูงขึ้นถึง 2 เมตรได้ ถั่วพุ่มที่ได้รับ GA จะกลายเป็นถั่วเลื้อยได้ พืชซึ่งมีต้นเตี้ยทางพันธุกรรม เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว แตงกวาและแตงโมสามารถแสดงลักษณะปกติได้เมื่อได้รับ GA_3 ในข้าวโพดแกระนั้นพบว่าความผิดปกติเกิดจากยีนควบคุม ซึ่งอาจจะเกี่ยวพันกับวิถีในการสังเคราะห์ gibberellins ส่วนข้าวโพดปกติหากได้รับ gibberellins จะไม่สามารถสูงขึ้นได้อีก ดังนั้นในกรณีข้าวโพดการแกระเกิดจากมีปริมาณ gibberellins ในต้นน้อยเกินไป แต่อาการแกระของพืชบางชนิด เช่น Japanese morning glory พบว่ามี gibberellins มากพอแล้ว แต่เมื่อได้รับ gibberellins เพิ่มก็จะสูงขึ้นได้ ในกรณีนี้อาจจะเป็นเพราะในต้นมีปริมาณของสารระงับการเจริญเติบโตอยู่สูง

2. กระตุ้นการงอกของเมล็ดที่พักตัวและตาที่พักตัว ตาของพืชหลายชนิดที่เจริญอยู่ในเขตอบอุ่นจะพักตัวในฤดูหนาว เมล็ดของพืชหลายชนิดมีพฤติกรรมเช่นนี้ด้วย โดยการพักตัวจะลดลงจนหมดไป เมื่อได้รับความเย็นเพียงพอ การพักตัวของเมล็ดและตาอันเนื่องมาจากการอุณหภูมิต่ำ วันยาว และต้องการแสงสีแดงจะหมดไปเมื่อได้รับ gibberellins

3. การแทงช่อดอก การออกดอกของพืชเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อายุ และสภาพแวดล้อม gibberellins สามารถแทนความต้องการวันยาวในพืชบางชนิดได้ และยังสามารถทดแทนความต้องการอุณหภูมิต่ำ (Vernalization) ในพืชพวกกะหล่ำปลี และแครอท

4. gibberellins สามารถกระตุ้นการเคลื่อนที่ของอาหารในเซลล์สะสมอาหาร หลังจากที่ไม่ถึงดอกแล้ว เพราะรากและยอดที่ยังอ่อนตัวเริ่มใช้อาหาร เช่น ไซมัน แป้ง และโปรตีน จากเซลล์สะสมอาหาร gibberellins จะกระตุ้นให้มีการย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก เช่น ซูโครสและกรดอะมิโน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เอนไซม์หลายชนิดดังกล่าวข้างต้น

5. กระตุ้นให้เกิดผลแบบ parthenocarpic ในพืชบางชนิด เปลี่ยนรูปร่างของใบพืชบางชนิด เช่น English ivy และทำให้พืชพัฒนาการเพื่อทนความเย็นได้

6. พืชที่มีดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกัน ไม่ว่าจะต้นเดียวกันหรือแยกต้นก็ตาม gibberellins สามารถเปลี่ยนเพศของดอกได้ gibberellins มักเร่งให้เกิดดอกเพศผู้ ส่วน auxin, ethylene และ cytokinin มักจะเร่งให้เกิดดอกเพศเมีย ในแตงกวาดอกกลางๆ มักเป็นดอกเพศผู้และดอกบนเป็นดอกเพศเมีย การให้สาร ethephon จะเร่งให้เกิดดอกเพศเมียมากขึ้น (สุรนันทน์, ม.ป.ป.)

การควบคุมฮอร์โมนโดยใช้ GA_3 ซึ่งมีตัวอย่างการใช้ที่ความเข้มข้น 1000 สดล. ช่วยยืดผลของงุ่น (นิรนาม, 2540) และการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 800 สดล. ช่วยกระตุ้นให้มะม่วงแตกใบอ่อน ในกรณีใช้สารชะลอการเจริญเติบโตพวกสาร paclobutrazol มากเกินไปจนเกิดยอดอื่น (วิจิตร, 2526)

การศึกษาผลของ GA_3 และ BA ต่อการแตกยอดของลำไยพันธุ์อีดอโดยการฉีดพ่นสาร GA_3 ร่วมกับ BA ทำการฉีดพ่นสาร GA_3 และ BA หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 0, GA_3 100 + BA 750, GA_3 300 + BA 500 และ GA_3 500 + BA 250 สดล. ทำการทดลองในช่วงเดือน สิงหาคม 2538 ถึงเดือน มกราคม 2539 พบว่าการใช้สารทุกระดับความเข้มข้นช่วยกระตุ้นในการแตกยอดใหม่ได้เร็ว และมีจำนวนการแตกยอดสูงทุกระดับความเข้มข้นและมีแนวโน้มทำให้จำนวนยอดแตกใหม่ต่อกิ่ง ความยาวยอดใหม่และจำนวนการออกดอกสูงกว่าที่ไม่ได้รับสาร (พะเยาว์, 2538)

Cytokinins

เป็นสารประกอบ substituted adenine ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการแบ่งเซลล์ cytokinins นั้นพบในพืชชั้นสูง มอส รา แบคทีเรีย และใน rRNA ของจุลินทรีย์และเซลล์สัตว์

จำนวนมาก ปัจจุบันพบว่ามี cytokinins มากกว่า 200 ชนิด ทั้งที่เป็นสารธรรมชาติและสารสังเคราะห์

cytokinins ที่พบในพืช

zeatin [6-(4-hydroxy-3-methyl-trans-2-butenyl-amino) purine] : เป็น cytokinins ตัวแรกที่สกัดได้จากพืชชั้นสูง จาก endosperm ของเมล็ดข้าวโพด

zeatin riboside พบในข้าวโพดหวาน และน้ำมะพร้าว

isopentenyl adenine ในถั่วลิสง

cytokinins นั้นพบมากที่สุดในบริเวณที่กำลังเจริญเติบโตและบริเวณที่มีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องรวมทั้งราก ใบอ่อน ผลและเมล็ดที่กำลังพัฒนา เชื่อกันว่าแหล่งสำคัญที่สร้าง cytokinins คือปลายราก แล้วส่งไปยังส่วนต่างๆ ทางท่อลำเลียง

การ cytokinins สังเคราะห์

หลังจากที่พบว่า kinetin ในธรรมชาติเป็นสารพวก 6 - furfuryladenine ก็ได้มีการศึกษาสารสังเคราะห์อื่นๆ ที่คิดว่าจะมีคุณสมบัติเป็น cytokinins โดยเฉพาะสารในกลุ่ม 6-substituted purines ทำให้พบสาร cytokinins ที่สำคัญจำนวนมาก ปัจจุบันมีไม่ต่ำกว่า 100 ชนิด เช่น

kinetin (6-furfurylamino-purine)

BA (6-benzylamino-purine) เป็น cytokinins ที่มีกิจกรรมเท่า kinetin

BPA [6-(benzylamino)-9-(2-tetrahydropyranyl)-9H-purine]

ผลของ cytokinins ที่มีต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของพืช

1. การพัฒนาของตาและยอด (bud and shoot development) cytokinins ส่งเสริมการแตกตาข้างและแก้การข่มของตายอด (apical dominance) บางส่วน การศึกษาในพืชตัดแต่งยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ cytokinins พบว่าจะทำให้ปริมาณ zeatin และสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้นหลายสิบเท่าตัวและทำให้ต้นพืชนั้นมีการเจริญเติบโตของตาข้างมากและไม่เกิดการข่มของตายอด การข่มของตายอดถูกควบคุมโดยสมดุลระหว่างระดับของ cytokinins และ IAA ภายในพืช มีสองทฤษฎีที่กล่าวถึงเกี่ยวกับว่า cytokinins เกี่ยวข้องกับการข่มของตายอดอย่างไร ทฤษฎีแรกเสนอว่า cytokinins อาจยับยั้ง IAA oxidase ในตาข้างทำให้มี auxin ในระดับที่ทำให้ตาข้างยืดยาวออก ทฤษฎีที่สองนั้น cytokinins อาจทำให้เกิดกลไกของการใช้สารอาหาร (initiate sink mechanism) ที่ตาข้างและส่งเสริมให้เกิดการเคลื่อนย้ายของสารอาหาร วิตามิน แร่ธาตุ และสารควบคุมการเจริญเติบโตอื่นๆ (โดยทั้งหมดนี้น่าจะเป็นตัวที่จำกัดการเจริญเติบโต) และในงานทดลองของ

Reuveni and Shlesinger (1990) ได้ทำการทดลองหาวิธีการเพิ่มจำนวนต้นพืชอย่างรวดเร็วในมะละกอ โดยการใช้ BA 500 มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.) ร่วมกับ GA₃ 1000 มก./ล. ซึ่งผสมในลาโนลิน แล้วทาต้นพืช หรือใช้ BA 500 มก./ล. ร่วมกับ GA₃ 100 มก./ล. แล้วพ่นใส่ต้นพืช พบว่าสามารถทำให้ตาข้างแตกตาข้างได้

สำหรับการทดลองที่ยืนยันว่าการใช้ GA₃ และ BA เพียงอย่างเดียวนั้น อาจจะไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นการแตกยอดของกิ่งพันธุ์ของสว สสารที่มีผลต่อการเจริญเติบโต คือ GA₃, auxin และ cytokinins สารทั้งสามกลุ่มนี้มีผลรวมกันในการพัฒนาเซลล์จนกระทั่งพืชสามารถแตกกิ่งก้านสาขา จากการทดลองยืนยันว่าการใช้ gibberellin เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นการแตกยอดอ่อนได้ (วสันต์, 2532)

สาร BA เป็นสารที่ทำให้ส่วนของพืชที่ได้รับสาร BA นั้นสามารถดึงเอากรดอะมิโนและสารอาหารต่างๆ จากส่วนอื่นของลำต้นไปยังส่วนที่ได้รับสารซึ่งเป็นผลทำให้การแบ่งเซลล์มากขึ้นและการแตกตาข้างโดยไม่จำเป็นต้องตัดยอดทิ้ง (สรสิทธิ์, 2529)

2. การแบ่งเซลล์และการสร้างอวัยวะ (cell division and organ formation) หน้าที่หลักของ cytokinin ในพืชคือส่งเสริมการแบ่งเซลล์ มีรายงานว่ากรดอะมิโนของ callus ของ pith ของลำต้นขาสวนจะตอบสนองต่อ kinetin หรือ IAA อย่างเดียว แต่ถ้าจะให้การเจริญเติบโตเกิดขึ้นจะต้องให้ทั้ง kinetin และ IAA ในอาหาร อธิบายได้ว่าในระยะแรก IAA หรือ cytokinin ที่มีอยู่ภายในพืชอาจทำปฏิกิริยากับ cytokinin หรือ IAA ที่ให้ทางอาหารเลี้ยง แต่เมื่อเวลานานขึ้นระดับของฮอร์โมนภายในก็ลดลง การเจริญเติบโตก็จะหยุด การจัดการให้มีอัตราส่วนที่เหมาะสมของ IAA และ cytokinin ก็จะได้ callus ที่มีทั้งรากและต้น

3. การงอกของเมล็ด และการขยายขนาดของเซลล์และอวัยวะ (seed germination, cell and organ enlargement) kinetin สามารถแก่ผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอม ที่เกิดจากแสง Infra red ได้ โดยทั่วไป cytokinin ถูกจัดเป็นสารตัวกระตุ้นการแบ่งเซลล์ แต่มันก็มีผลต่อการขยายขนาดของเซลล์ด้วย cytokinin ส่งเสริมการขยายขนาดของเซลล์ของใบเลี้ยงที่ตัดออกมา (excised cotyledon) ในพืชใบกว้างหลายชนิดเมื่อตัดใบเลี้ยงออกจากต้นพืชก็จะขาดจากแหล่ง cytokinin ตามธรรมชาติ แต่เมื่อให้ cytokinin จากภายนอกก็จะไปส่งเสริมการขยายตัวของเซลล์ของใบเลี้ยงนั้นได้ การใหญ่ขึ้นของเซลล์เกี่ยวข้องกับการดูดน้ำ ซึ่งเกิดจากการลดค่าศักย์ออสโมติก (osmotic potential) ของเซลล์ที่กระตุ้น โดยการเกิดการเปลี่ยนแปลงของไขมัน (lipid) ซึ่งเป็นอาหารสะสมในใบเลี้ยงไปเป็นน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar:- glucose, fructose)

4. การชะลอการเสื่อมความอายุ และการส่งเสริมการเคลื่อนย้ายสารอาหาร (delay of senescence and promotion of translocation of nutrients and organic substances) เมื่อตัดใบที่ใด

เต็มที่อยู่จากต้น ก็จะเกิดการแตกตัวของโปรตีนอย่างรวดเร็ว chloroplast สลายตัวทำให้สูญเสีย chlorophyll และเกิดการไหลออกไปของไนโตรเจนที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของโปรตีน (nonprotein nitrogen) ไขมัน กรดนิวคลีอิก โดยผ่านทางรอยแตก ของเยื่อหุ้มเซลล์ ถ้าชักนำให้ใบ นั้นสร้างรากขึ้นมา ก็จะทำให้การเสื่อมตามอายุนั้นเกิดช้าลง และพบว่า การให้ cytokinin ก็จะชะลอ การเสื่อมตามอายุได้ โดยไม่ต้องชักนำการเกิดราก ในสภาพความมืดก็จะเกิดการเร่งการเสื่อมตาม อายุอย่างมาก การให้ cytokinin สามารถทดแทนผลของแสงต่อการชะลอการเสื่อมตามอายุได้ ซึ่ง อาจเกิดจากการรักษาสภาพ integrity of tonoplast membrane เมื่อให้ cytokinin แก่ใบหรือใบเลี้ยง ของพืชที่ปลูกในที่มืด 2-3 ชั่วโมง ก่อนที่จะให้ได้รับแสง พบว่า etioplast จะถูกเปลี่ยนไปเป็น chloroplast ทำให้มีการสร้าง chlorophyll เพิ่มขึ้น cytokinin ยังสามารถชะลอการเสื่อมตามอายุใน ไม้ตัดดอก (cut flower) และผักสด นอกจากนั้นยังมีรายงานว่า kinetin สามารถส่งเสริมการ เคลื่อนย้ายสารอินทรีย์ในใบพืชที่ถูกตัดออกมาที่อยู่ในที่มืดได้ และพบว่าเมื่อพ่น cytokinin ให้แก่ ใบหนึ่ง ใบที่อยู่ใกล้เคียงก็จะเกิดการชราภาพ นอกจากนั้นการให้ cytokinin แก่ใบที่เริ่มเหลืองแล้ว จะทำให้ใบกลับเขียวเพราะมีการสร้าง chlorophyll ขึ้นมาอีก (สุรนนท์, ม.ป.ป.)

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัย ความถี่ของการเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐานในกล้วยไม้บางชนิด แยก
รายงานเป็นสถานที่ดำเนินงานวิจัย อุปกรณ์และวิธีการทดลองตลอดจนการจัดแบ่งการทดลอง
ออกเป็น 3 การทดลอง

สถานที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการวิจัย ณ สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการ
เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้วยไม้ที่ใช้ในการทดลอง
งานทดลองที่ 1 กล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม
งานทดลองที่ 2 กล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม
งานทดลองที่ 3 กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม
2. สารควบคุมการเจริญเติบโต gibberellins (GA_3) และ cytokinins (BA) สารทั้งสอง
นี้มีความบริสุทธิ์ 99 และ 90 % (HPLC) ตามลำดับ ผลิตโดยบริษัท Fluka
3. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง : colchicine และ trifluralin
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการชั่งน้ำหนัก: เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดความหนาของใบ : เวอร์เนียคาลิเปอร์
6. อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับกล้องจุลทรรศน์ : ปากคีบ สไลด์โครโมโซม slide, cover
slip, กรดเกลือ 1 N กล้องจุลทรรศน์ มีด และขวดเก็บตัวอย่างพืช
7. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการศึกษา nucleoli : น้ำกลั่น สไลด์ น้ำแข็งแห้ง
โบรมีนไฮไดรด์ กรดเกลือ (HCl) 1 N, กรดน้ำส้ม (acetic acid), ethanol 95%, cover slip, desiccator,
silver nitrate, glass chambers, และ incubator
8. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการศึกษาจำนวนโครโมโซม : น้ำกลั่น กรดเกลือ 1
N กรดน้ำส้ม, slide, 8 hydroxyquinoline, ethanol 95%, cover slip และ lactopropionic aceto-orcein

วิธีการดำเนินงาน

งานทดลองที่ 1 ผลของ cytokinins ร่วมกับ gibberellins ต่อการแตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ย
ลูกผสม

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD)
โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 สิ่งทดลอง และ 4 ซ้ำ

ความเข้มข้นของสาร cytokinins + gibberellins มี 5 ระดับ

ความเข้มข้นที่ 1 ควบคุม (น้ำกลั่น)

ความเข้มข้นที่ 2 BA 175 สตล. + GA₃ 75 สตล.

ความเข้มข้นที่ 3 BA 200 สตล. + GA₃ 100 สตล.

ความเข้มข้นที่ 4 BA 225 สตล. + GA₃ 125 สตล.

ความเข้มข้นที่ 5 BA 250 สตล. + GA₃ 150 สตล.

วิธีการดำเนินงาน

โดยการนำกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสมที่มีลำต้นยาวไว้ใบ ทำความสะอาดลำต้นด้วยการ
แกะเปลือกที่หุ้มตาออก แล้วให้สาร BA + GA₃ โดยใช้พู่กันจุ่มสารป้ายตาของกล้วยไม้ เวลาในการ
ให้สารคือช่วงเวลา 17.00 - 18.00 น. หลังจากนั้น 2 วัน ให้สารซ้ำแล้วทำการบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

1. ระยะเวลาการแตกตาข้าง
2. การแตกตาข้าง
3. จำนวนตาข้างที่เจริญเติบโตเป็นหน่อ
4. ความสูงของหน่อ
5. จำนวนใบ

งานทดลองที่ 2 การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม โดยใช้สาร colchicine และ trifluralin

โดยใช้กล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม 4 พันธุ์

Lc. Mari's Song (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

C. Chongkolnee (2x) × *Ctna. Why Not* (4x)

C. Moscombe (2x) × *Blc. Destiny* (4x)

Blc. Eva Angel (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

สาร Colchicine

การวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 สิ่งทดลอง 3 ซ้ำ

ความเข้มข้นของสาร colchicine 5 สิ่งทดลอง

สิ่งทดลองที่ 1 ควบคุม (น้ำกลั่น)	0.00 %
สิ่งทดลองที่ 2 ระดับความเข้มข้นของสาร colchicine	0.01 %
สิ่งทดลองที่ 3 ระดับความเข้มข้นของสาร colchicine	0.03 %
สิ่งทดลองที่ 4 ระดับความเข้มข้นของสาร colchicine	0.05 %
สิ่งทดลองที่ 5 ระดับความเข้มข้นของสาร colchicine	0.07 %

สาร Trifluralin

การวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 สิ่งทดลอง 3 ซ้ำ

ความเข้มข้นของสาร trifluralin 5 สิ่งทดลอง

สิ่งทดลองที่ 1 ควบคุม (น้ำกลั่น)	0.00 %
สิ่งทดลองที่ 2 ระดับความเข้มข้นของสาร trifluralin	0.01 %
สิ่งทดลองที่ 3 ระดับความเข้มข้นของสาร trifluralin	0.03 %
สิ่งทดลองที่ 4 ระดับความเข้มข้นของสาร trifluralin	0.05 %
สิ่งทดลองที่ 5 ระดับความเข้มข้นของสาร trifluralin	0.07 %

วิธีการดำเนินงาน

นำต้นกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม เลือกต้นที่มีตาสมบูรณ์ ให้สารเคมีโดยใช้สำลี แผ่นชุบสารเคมีแล้วนำไปพันรอบๆ ตา หลังจากนั้นใช้พลาสติกใสหุ้มทับอีกครั้ง จากนั้นห่อด้วย aluminum Foil กันแสงแดด เมื่อครบ 7 วัน จึงเอาสารเคมีที่หุ้มออก เมื่อใบแก่ทำการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล

1. ความหนาของใบ
2. ความยาวใบ
3. ความสูงของต้น
4. ความกว้างใบ
5. จำนวนปากใบ
6. ความกว้างปากใบ
7. ความยาวปากใบ
8. จำนวน nucleoli และจำนวน โครโมโซม

งานทดลองที่ 3 ความถี่ของการเกิด Polyploid ในกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ศึกษาความถี่มี 9 พันธุ์ ดังนี้

1. *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x)
2. *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x)
3. *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x)
4. *V. Piruch Blue* (2x) × *V. coerulea* (4x)
5. *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x)
6. 111-4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x)
7. *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x)
8. อด.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x)
9. (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon Dillon* (4x)

กล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมที่ศึกษาความถี่มี 4 พันธุ์ ดังนี้

10. *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)
11. *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x)
12. *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x)
13. *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

โดยการนำรากกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม มาตรวจสอบ ploidy levels โดยการหาจำนวน NORs หรือ nucleoli ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ทำการหา nucleoli เพื่อหา ploidy levels ที่สัมพันธ์กับจำนวนโครโมโซม หลังจากนั้นศึกษาลักษณะใบและปากใบ

วิธีการดำเนินงาน

1. การหาจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม เพื่อหาจำนวน basic chromosome (x) ของพืช มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ตัดปลายรากที่มีสีขาวขุ่นยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร

1.2 แช่รากใน fixative solution ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 1-1½

ชั่วโมง

1.3 ล้างรากด้วยน้ำกลั่น โดยวิธีการล้าง คือ นำรากออกจากการ fixation แล้วนำมาแช่ในน้ำกลั่นประมาณ 10 มิลลิตร ต่อราก โดยล้าง 3-4 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที

1.4 ซับน้ำออกจากราก เมื่อเซลล์รากนํ้าลงโดยการนำรากไปแช่ในกรดเกลือ 1N กับ 45 % ของกรดน้ำส้ม อัตราส่วน 2 : 1 ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 20 วินาที

1.5 นำรากมาล้างด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ดอราก โดยล้าง 3-4 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที

1.6 ตัดรากเอาเฉพาะส่วนที่เป็นสีเขียวช่่น นำมาวางบน slide แล้วกระจายเนื้อเยื่อของ รากให้เป็น single layer มากที่สุด ปิดทับด้วย cover slip กดทับด้วยหัวแม่มือให้เซลล์กระจาย

1.7 นำ slide ที่เป็น single layer มาวางบนน้ำแข็งแห้งจนเป็นเกล็ดน้ำแข็งและมีไอน้ำขึ้นใช้ใบมีดโกนหวดจัดเอา cover slip ออก แล้วเก็บไว้ใน desiccator ประมาณ 3 วัน

1.8 นำสไลด์ออกจาก desiccator หยดด้วย 50% silver nitrate 1-2 หยดต่อสไลด์ แล้วปิดทับด้วย cover slip ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ แล้วเก็บใน glass chambers และนำไป incubate ที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส นาน 3-4 ชั่วโมง นำสไลด์มาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ถ้าหาก NORs ยังไม่เป็นสีดำต้องนำไป incubate จนกว่าจะเป็นสีดำ

1.9 เอา cover slip ออกโดยการใช้ร่น้ำผ่านบริเวณด้านหลังของ slide จน cover slip หลุดออก แต่ระวังอย่าให้น้ำเข้าด้านบริเวณเนื้อเยื่อพืช แล้วนำไปเก็บใน desiccator นาน 3 วัน

1.10 ปิดทับด้วย cover slip อีกครั้งแล้วนำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์

1.11 ตรวจสอบจำนวน NORs ที่ปรากฏในแต่ละเซลล์

2. การนับจำนวนโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม โดยใช้วิธีการของ Love and Love (1975) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ตัดปลายรากที่มีสีเขียวช่่นยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร

2.2 แช่ใน 0.002 M. 8-hydroxyquinoline ที่ 15 องศาเซลเซียส นาน 18 ชั่วโมง เพื่อให้โครโมโซมหดสั้นที่สุด

2.3 ล้างด้วยน้ำกลั่น 3-4 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที

2.4 นำรากไปแช่ใน fixing agent (กรดน้ำส้ม 1 : ethanol 3 โดยปริมาตร) ที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง

2.5 ล้างด้วยน้ำกลั่น 3-4 ครั้ง ครั้งละ 15 นาทีซึ่งถ้าหากยังไม่ต้องการเตรียมสไลด์ สามารถเก็บรากไว้ใน ethanol 70 % ที่อุณหภูมิ 3 - 5 องศาเซลเซียส เก็บได้นานประมาณ 6 - 12 เดือน (กันยรัตน์, 2532)

2.6 นำรากที่เตรียมไว้วางบนสไลด์ ตัดปลายรากยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร โดยสังเกตบริเวณปลายรากที่มีสีเขียวช่่นจะเป็นบริเวณที่กำลังเจริญเติบโต

2.7 แช่ในกรดเกลือ 1 N 1-2 หยด นาน 15-30 นาที เพื่อให้เนื้อเยื่อของรากอ่อนตัวทดสอบโดยใช้ปลายเข็มกดที่ราก หากแข็งอยู่ให้เพิ่มระยะเวลาในการแช่กรดเกลือ 1 N ให้นานขึ้น เมื่อรากนิ่มแล้วให้ซับกรดเกลือ 1 N ออก

2.8 ตั้ดรากให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วหยดด้วยสีย้อม Lactopropionic aceto-orcein นาน 20 นาที

2.9 กระจายชิ้นส่วนของรากให้ห่างกันพอประมาณ (ไม่เกินขนาดของ cover slip) นำไปผ่านเปลวไฟอ่อนๆ แล้วปิดทับด้วย cover slip ใช้หัวแม่มือกดทับบน cover slip แล้วใช้วัสดุที่ปลายมนกระจายเนื้อเยื่อพืชให้กระจายมากที่สุด

2.10 เมื่อเตรียม slide เสร็จแล้วให้นำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อบันทึกจำนวนโครโมโซม

การเก็บข้อมูล

1. จำนวนต้นที่มีจำนวนโครโมโซม 2x, 3x และ 4x
2. ร้อยละของต้นที่มีโครโมโซม 2x, 3x และ 4x
3. ความถี่ของการเกิด polyploid
4. ลักษณะใบและปากใบ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความถี่ของการเพิ่มชุดโครโมโซมพื้นฐานในกล้วยไม้บางชนิด สามารถแบ่งผลการวิจัยออกได้เป็น 3 การทดลองดังนี้

งานทดลองที่ 1 ผลของ cytokinins ร่วมกับ gibberellins ต่อการ แตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ย ถูกผสม

การศึกษากาเริญเดบโดหลังได้รับสารผสม 6 - benzylaminopurine (BA) + gibberellic acid (GA_3) ในกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยถูกผสม ซึ่งให้สาร 2 ครั้ง และมีการบันทึกข้อมูลทางสัณฐานวิทยา (morphology) พบว่า

ระยะเวลาการแตกตาข้างหลังจากได้รับสาร BA + GA_3 ที่ความเข้มข้น 0.00, 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 และ 250 + 150 ส่วนต่อล้านส่วน (สคค.) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 1) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 250 + 150 สคค. มีแนวโน้มให้จำนวนวันในการแตกตาน้อยที่สุด 38.25 วัน รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 225 + 125, 200 + 100, 175 + 75 และ 0.00 สคค. (42.00, 42.75, 56.63 และ 60.00 วัน) ตามลำดับ (ตาราง 1 และภาพ 1)

จำนวนการแตกตาข้างหลังจากได้รับสาร BA + GA_3 ที่ความเข้มข้น 0.00, 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 และ 250 + 150 สคค. พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 2) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 200 + 100 สคค. มีแนวโน้มให้จำนวนการแตกตาข้างมากที่สุด 8.00 % รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 250 + 150, 225 + 125, 175 + 75 และ 0.00 สคค. (5.67, 2.50, 2.00 และ 0.00 %) ตามลำดับ (ตาราง 1 และภาพ 1)

จำนวนตาข้างที่เจริญเติบโตเป็นหน่อหลังจากได้รับสาร BA + GA_3 ที่ความเข้มข้น 0.00, 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 และ 250 + 150 สคค. พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 3) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 200 + 100 สคค. มีแนวโน้มให้จำนวนตาที่เจริญเติบโตมากที่สุด 5.00 หน่อ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 225 + 125, 250 + 150, 175 + 75 และ 0.00 สคค. (3.00, 2.50, 1.00 และ 0.00 หน่อ) ตามลำดับ (ตาราง 1 และภาพ 1)

ความสูงหน่อหลังจากได้รับสาร BA + GA_3 ที่ความเข้มข้น 0.00, 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 และ 250 + 150 สคค. พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 4) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 200 + 100 สคค. มีแนวโน้มให้ความสูงหน่อมากที่สุด 8.00 เซนติเมตร รองลงมา

ได้แก่ความเข้มข้น 175 + 75, 250 + 150, 225 + 125 สดล. และ 0.00, (5.50, 5.34, 2.63 และ 0.00 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 1 และภาพ 1)

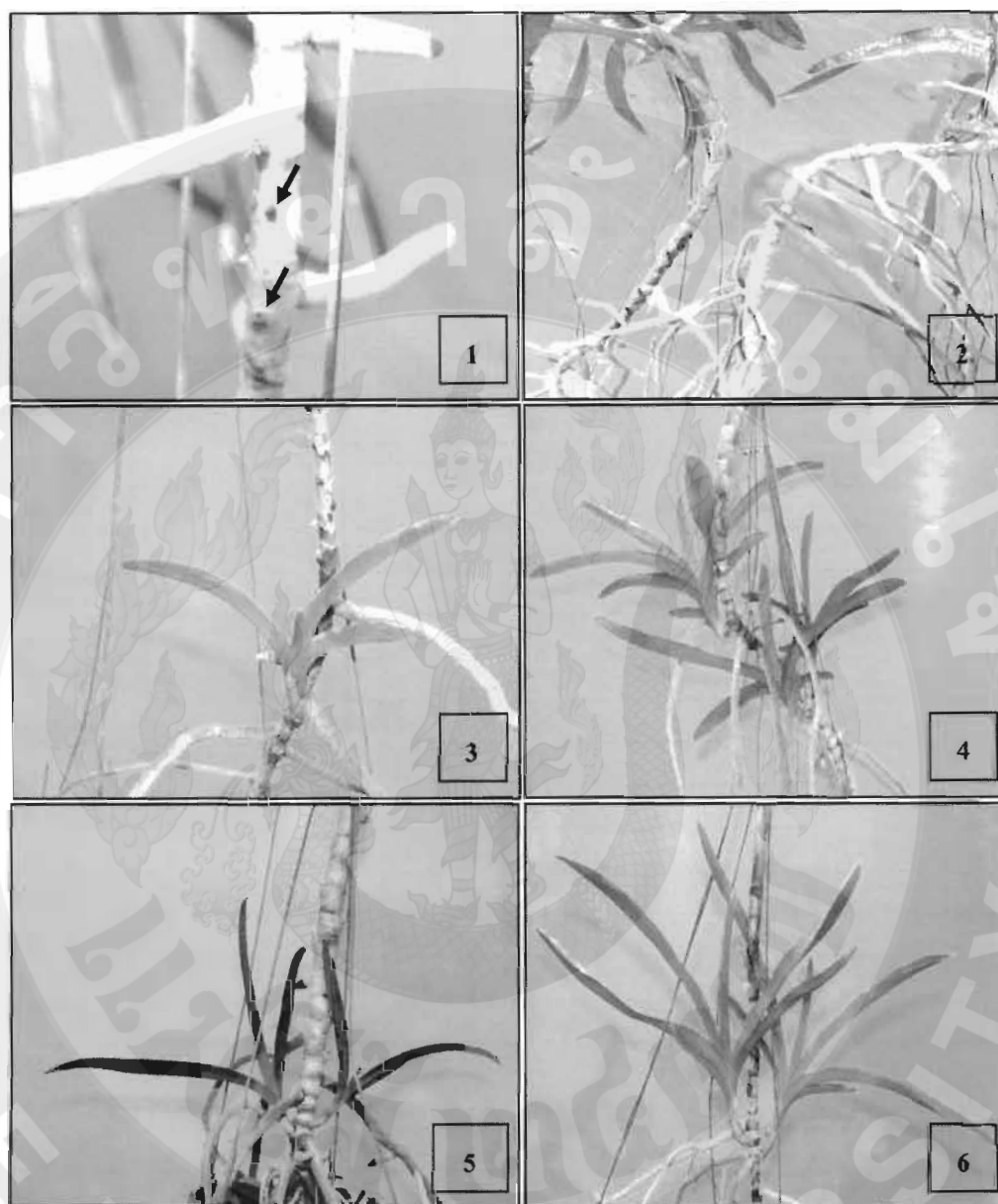
จำนวนใบหลังจากได้รับสาร BA + GA₃ ที่ความเข้มข้น 0.00, 175 + 75, 200 + 100, 225 + 125 และ 250 + 150 สดล. พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 5) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 200 + 100 สดล. มีแนวโน้มจำนวนใบมากที่สุด 4.60 ใบ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 175 + 75, 250 + 150, 225 + 125 และ 0.00 สดล. (4.00, 3.92, 3.00 และ 0.00 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 1 และภาพ 1)

ตาราง 1 ผลของสาร BA + GA₃ กับกล้วยไม้พันธุ์ลูกผสม (60 วัน)

สาร BA + GA ₃ (สดล.)	ระยะเวลาการ แตกตาข้าง (วัน)	จำนวนตา ข้าง	จำนวนตาที่ เจริญเติบโต (หน่อ)	ความสูง หน่อ (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)
control	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00
175 + 75	51.63	2.00	1.00	5.50	4.00
200 + 100	42.75	8.00	5.00	8.00	4.60
225 + 125	42.00	2.50	3.00	2.63	3.00
250 + 150	38.25	5.67	2.50	5.34	3.92
Mean	46.93	5.00	2.80	5.36	3.89
F – test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	35.06	75.61	25.25	41.94	15.10

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพ 1 การแตกตาข้างหลังให้สารผสม BA + GA₃ ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้พุ่มยูคาลิปตัส

1. ลักษณะการแตกตาข้าง
2. การไม่ใช้สารผสม BA + GA₃ (ควบคุม)
3. การให้สารผสม BA + GA₃ ความเข้มข้น 175 + 75 สดล.
4. การให้สารผสม BA + GA₃ ความเข้มข้น 200 + 100 สดล.
5. การให้สารผสม BA + GA₃ ความเข้มข้น 225 + 125 สดล.
6. การให้สารผสม BA + GA₃ ความเข้มข้น 250 + 150 สดล.

**งานทดลองที่ 2 การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้คัทลียาลูก
ผสมโดยใช้สาร colchicine และ trifluralin**

กล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

ความสูงต้น

ความสูงต้นในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 6) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มให้ความสูงต้นมากที่สุด 31.67 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.03, 0.00 และ 0.05 % (27.67, 27.33, 27.33 และ 24.63 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 2) และความสูงต้นกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 7) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มให้ความสูงต้นมากที่สุด 29.00 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.00, 0.05 และ 0.01 % (26.00, 24.17, 22.17 และ 21.17 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 3)

ความกว้างใบ

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 8) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03% มีแนวโน้มให้ความกว้างใบมากที่สุด 4.75 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.01, 0.00, 0.05 และ 0.07 % (4.62, 4.23, 4.18 และ 3.87 เซนติเมตร) (ตาราง 2) การศึกษาความกว้างใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 9) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มให้ความกว้างใบมากที่สุด 4.78 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.03 และ 0.00 % (4.73, 4.42, 4.20 และ 3.63 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 3)

ความยาวใบ

ความยาวใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 10) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มให้ความยาวใบมากที่สุด

19.87 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.07, 0.03 และ 0.05 % (19.87, 18.00, 17.92, 16.98 และ 14.93 เซนติเมตร) (ตาราง 2) ความยาวใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 11) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มให้ความยาวใบมากที่สุด 20.12 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.00, 0.05 และ 0.01 % (18.07, 16.33, 15.47 และ 13.85 เซนติเมตร) (ตาราง 3)

ความหนาใบ

ความหนาใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 12) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 2.31 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.00, 0.07 และ 0.05 % (2.23, 1.93, 1.90 และ 1.86 มิลลิเมตร) (ตาราง 2) และความหนาใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสารไตร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 13) โดยความเข้มข้นที่ 0.03 % มีความหนาใบมากที่สุด 2.11 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ ความเข้มข้น 0.05 และ 0.01 % ให้ผลไม่ต่างกัน (2.02 และ 1.80 มิลลิเมตร) ส่วนความเข้มข้น 0.00 และ 0.07 % มีความหนาใบน้อยที่สุด ซึ่งให้ผลไม่ต่างกัน (1.64 และ 1.47 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 3)

จำนวนปากใบ

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 14) โดยความเข้มข้นที่ 0.05 % มีจำนวนปากใบมากที่สุด 10.40 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ ความเข้มข้น 0.00 และ 0.03 % ให้ผลไม่ต่างกัน (10.27 และ 7.87 ปากใบ/field) ส่วนความเข้มข้น 0.01 และ 0.07 % มีจำนวนปากใบน้อยที่สุด ซึ่งให้ผลไม่ต่างกัน (7.00 และ 7.60 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 2) และ (ภาพ 2) จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 15) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.05 % มีแนวโน้มให้จำนวนปากใบมากที่สุด 10.87 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.03, 0.00 และ 0.01 % (8.93, 7.87, 7.07 และ 6.60 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 3) และ (ภาพ 3)

ความกว้างปากใบ

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 16) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 7.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03 และ 0.05 % (7.00, 6.67, 6.33 และ 5.33 μ) ตามลำดับ (ตาราง 2) ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 17) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 7.00 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.03, 0.05 และ 0.01 % (6.67, 6.33, 6.00 และ 6.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 3)

ความยาวปากใบ

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 18) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 11.00 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.03 และ 0.00 % (10.33, 10.00, 9.67 และ 9.67 μ) ตามลำดับ (ตาราง 2) ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 19) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 11.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.01 และ 0.03 % (10.67, 10.33, 9.00 และ 8.67 μ) ตามลำดับ (ตาราง 3)

กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x)

ความสูงต้น

ความสูงต้นในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 20) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความสูงต้นมากที่สุด 25.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.00 และ 0.01 % (21.50, 20.67, 19.17 และ 18.70 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 4) ความสูงต้นในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 %

พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 21) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความสูงต้นมากที่สุด 30.83 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.07, 0.00 และ 0.01 % (25.50, 23.50, 22.83 และ 21.17 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 5)

ความกว้างใบ

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cma. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 22) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความกว้างใบมากที่สุด 3.73 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.00, 0.07 และ 0.05 % (3.42, 3.37, 3.23 และ 3.00 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 4) ความกว้างใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cma. Why Not* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 23) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความกว้างใบมากที่สุด 5.42 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.00, 0.01 และ 0.07 % (3.63, 3.38, 3.37 และ 2.93 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 5)

ความยาวใบ

ความยาวใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cma. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 24) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความยาวใบมากที่สุด 14.03 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.01, 0.05 และ 0.00 % (13.17, 12.50, 11.40 และ 11.10 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 4) ความยาวใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cma. Why Not* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 25) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความยาวใบมากที่สุด 16.97 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.07 และ 0.01 % (14.08, 13.53, 12.25 และ 11.90 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 5)

ความหนาใบ

ความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cma. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 26) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 1.86 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.07, 0.05 และ 0.00 % (1.84, 1.68, 1.51 และ

1.47 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 4) ความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 27) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 2.15 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.07 และ 0.00 % (1.68, 1.61, 1.58 และ 1.51 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 5)

จำนวนปากใบ

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 28) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มจำนวนปากใบมากที่สุด 10.20 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.05, 0.01 และ 0.00 % (9.67, 9.20, 7.87 และ 7.33 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 4) และ (ภาพ 4) จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 29) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มจำนวนปากใบมากที่สุด 9.87 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.03, 0.07 และ 0.05 % (9.67, 9.07, 8.33 และ 7.47 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 5) และ (ภาพ 5)

ความกว้างปากใบ

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 30) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 6.33 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.01, 0.00 และ 0.05 % (5.67, 5.67, 5.67 และ 5.33 μ) ตามลำดับ (ตาราง 4) ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 31) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 6.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.00 และ 0.03 % (6.00, 6.00, 5.67 และ 5.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 5)

ความยาวปากใบ

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 32) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 9.00 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.03, 0.00 และ 0.05 % (8.67, 8.33, 8.33 และ 8.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 4) ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) $\times$ *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 33) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 9.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.01, 0.05 และ 0.03 % (9.00, 8.66, 8.00 และ 7.33 μ) ตามลำดับ (ตาราง 5)

กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) $\times$ *Blc. Destiny* (4x)

ความสูงต้น

ความสูงต้นในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) $\times$ *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 34) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความสูงต้นมากที่สุด 37.00 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.00, 0.01 และ 0.07 % (36.67, 32.33, 30.90 และ 30.67 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 6) ความสูงต้นในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) $\times$ *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 35) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความสูงต้นมากที่สุด 32.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.00, 0.07 และ 0.03 % (32.33, 32.00, 29.33 และ 25.67 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 7)

ความกว้างใบ

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) $\times$ *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 36) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มความกว้างใบมากที่สุด 4.77 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.07 และ 0.01 % (4.70, 4.67, 4.47 และ 3.70 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 6) ความกว้างใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) $\times$ *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 37) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างใบมากที่สุด 5.03 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.01 และ 0.03 % (5.03, 4.50, 4.10 และ 3.70 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 7)

ความยาวใบ

ความยาวใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 38) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.05 % มีแนวโน้มความยาวใบมากที่สุด 20.40 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.00, 0.07 และ 0.01 % (19.67, 18.93, 17.60 และ 16.83 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 6) ความยาวใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 39) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.05 % มีแนวโน้มความยาวใบมากที่สุด 19.23 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.07 และ 0.03 % (18.33, 18.00, 17.83 และ 14.43 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 7)

ความหนาใบ

ความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 40) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 2.39 มิลลิเมตรรองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.00 และ 0.07 % (2.29, 2.26, 2.12 และ 2.03 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 6) ความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 41) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 2.70 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.07, 0.03 และ 0.00 % (2.26, 2.15, 1.94 และ 1.83 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 7)

จำนวนปากใบ

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 42) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.05 % มีแนวโน้มจำนวนปากใบมากที่สุด 7.67 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03 และ 0.07 % (7.00, 5.33, 4.87 และ 4.67 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 6) และ (ภาพ 6) จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 43) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 และ 0.03 %

มีแนวโน้มจำนวนปากใบมากที่สุด 5.80 ปากใบ/field) รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.05 และ 0.01 % (5.07, 4.80 และ 4.33 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 7) และ (ภาพ 7)

ความกว้างปากใบ

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 44) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 และ 0.03 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 7.33 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01 และ 0.00 % (5.33, 5.00 และ 5.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 6) ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 45) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 8.00 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.03, 0.01 และ 0.07 % (5.67, 5.67, 5.00 และ 4.67 μ) ตามลำดับ (ตาราง 7)

ความยาวปากใบ

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 46) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 11.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.01, 0.05 และ 0.00 % (11.00, 8.00, 7.67 และ 6.67 μ) ตามลำดับ (ตาราง 6) ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 47) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 10.00 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.01 และ 0.07 % (8.33, 8.00, 8.00 และ 7.67 μ) ตามลำดับ (ตาราง 7)

กล้วยไม้พันธุ์ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ความสูงต้น

ความสูงต้นในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 48) โดยที่ความเข้มข้น 0.07% มีความสูงต้นมากที่สุด 37.67

เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างจากความเข้มข้น 0.01 % มีความสูงต้น 36.67 เซนติเมตร รองลงมา ความเข้มข้น 0.05 % (26.83 เซนติเมตร) ส่วนความเข้มข้น 0.00 และ 0.03 % มีความสูงต้นน้อยที่สุด ซึ่งให้ผลไม่ต่างกัน คือ 22.50 และ 21.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 8) ความสูงต้นในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 49) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความสูงต้นมากที่สุด 44.27 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.05, 0.03 และ 0.00 % (35.83, 32.67, 30.10 และ 20.17 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 9)

ความกว้างใบ

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 50) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างใบมากที่สุด 5.73 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.00, 0.01 และ 0.03 % (4.70, 4.70, 4.63 และ 3.27 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 8) ความกว้างใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 51) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างใบมากที่สุด 5.93 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.00 และ 0.03 % (5.58, 5.13, 5.13 และ 4.20 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 9)

ความยาวใบ

ความยาวใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 52) โดยที่ความเข้มข้น 0.07 % มีความยาวใบมากที่สุด 23.83 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างจากความเข้มข้น 0.01 % มีความยาวใบ 23.80 เซนติเมตร รองลงมาคือความเข้มข้น 0.05 % (17.93 เซนติเมตร) ส่วนความเข้มข้น 0.00 และ 0.03 % มีความยาวใบน้อยที่สุด ซึ่งให้ผลไม่ต่างกัน (15.47 และ 14.10 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 8) ความยาวใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 53) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความยาวใบมากที่สุด 28.20 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.07, 0.05 และ 0.00 % (21.13, 20.75, 20.30 และ 13.83 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 9)

ความหนาใบ

ความหนาใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 54) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 2.13 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.01, 0.07, 0.05 และ 0.03 % (1.84, 1.83, 1.75 และ 1.75 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 8) ความหนาใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 55) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความหนาใบมากที่สุด 2.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.07, 0.05, 0.00 และ 0.03 % (2.21, 2.11, 1.93 และ 1.76 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 9)

จำนวนปากใบ

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 56) โดยที่ความเข้มข้น 0.05 % มีจำนวนปากใบมากที่สุด 10.13 ปากใบ/field รองลงมาคือ 0.07 และ 0.00 % ให้ผลไม่ต่างกัน (9.00 และ 8.00 ปากใบ/field) ส่วนความเข้มข้น 0.01 และ 0.03 % มีจำนวนปากใบน้อยที่สุด ซึ่งให้ผลไม่ต่างกัน (6.80 และ 5.83 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 8) และ (ภาพ 8) จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 57) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.00 % มีแนวโน้มจำนวนปากใบมากที่สุด 8.67 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.07, 0.01 และ 0.05 % (8.07, 7.33, 7.00 และ 6.67 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 9) และ (ภาพ 9)

ความกว้างปากใบ

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colehicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 58) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.03 และ 0.07 % มีแนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 6.33 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.01, 0.00 และ 0.05 % (6.00, 5.67 และ 4.67 μ) ตามลำดับ (ตาราง 8) ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 59) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มี

แนวโน้มความกว้างปากใบมากที่สุด 6.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00 และ 0.05 % (6.00 และ 5.67 μ) ส่วนความเข้มข้น 0.07 และ 0.03 % มีความกว้างปากใบน้อยที่สุด 5.33 และ 5.33 μ ตามลำดับ (ตาราง 9)

ความยาวปากใบ

ความยาวของปากใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) $\times$ *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 60) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 10.67 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.00, 0.07, 0.03 และ 0.05 % (10.33, 10.00, 9.33 และ 8.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 8) ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) $\times$ *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากได้รับ สาร trifluralin ที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 61) อย่างไรก็ตามความเข้มข้น 0.01 % มีแนวโน้มความยาวปากใบมากที่สุด 12.00 μ รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 0.03, 0.05, 0.07 และ 0.00 % (10.00, 9.67, 9.33 และ 9.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 9)

จำนวน nucleoli และจำนวนชุดโครโมโซม

จำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมระหว่าง *Lc. Mari's Song* (3x) $\times$ *Voravut Beauty* (2x), *C. Chongkolnee* (2x) $\times$ *Ctna. Why Not* (4x), *C. Moscombe* (2x) $\times$ *Blc. Destiny* (4x) และ *Blc. Eva Angel* (4x) $\times$ *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากให้สาร colchicine และ trifluralin ไม่พบต้นกล้วยไม้ที่มีจุด nucleoli เพิ่มขึ้นจากเดิมคือ 2 จุด และ 3 จุด หลังจากนั้นนับจำนวนโครโมโซม พบว่ามีโครโมโซม $2n = 2x = 40$ และ $2n = 2x = 60$ ไม่พบการเพิ่มขึ้นของชุดโครโมโซมหลังจากให้สาร colchicine และ trifluralin (ตาราง 10, 11 และ ภาพ 10, 11)

ตาราง 2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังให้สาร colchicine

สาร colchicine (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	27.33	4.23	18.00	1.93	10.27 ^{ab}	7.00	9.67
0.01	31.67	4.62	19.87	2.31	6.00 ^c	6.67	10.00
0.03	27.33	4.75	16.98	2.23	7.87 ^{abc}	6.33	9.67
0.05	24.63	4.18	14.93	1.86	10.40 ^a	5.33	10.33
0.07	27.67	3.87	17.92	1.90	7.60 ^{bc}	7.67	11.00
Mean	27.73	4.33	17.56	2.05	8.43	6.60	10.13
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
CV.(%)	31.42	17.15	32.46	24.53	16.91	14.11	7.67

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 3 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังให้สาร trifluralin

สาร trifluralin (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	24.17	3.63	16.33	1.47 ^c	7.07	7.00	10.67
0.01	21.17	4.42	13.85	1.80 ^{abc}	6.60	6.00	9.00
0.03	26.00	4.20	18.07	2.11 ^a	7.87	6.33	8.67
0.05	22.17	4.73	15.47	2.02 ^{ab}	10.87	6.00	10.33
0.07	29.00	4.78	20.12	1.64 ^{bc}	8.93	6.67	11.67
Mean	24.5	4.35	16.77	1.80	8.27	6.40	10.07
F-test	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV. (%)	35.70	19.55	33.13	12.63	23.59	13.38	12.82

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 4 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังให้สาร colchicine

สาร colchicine (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	19.17	3.37	11.10	1.47	7.33	5.67	8.33
0.01	18.70	3.73	12.50	1.86	7.87	5.67	9.00
0.03	21.50	3.42	13.17	1.84	10.20	6.33	8.33
0.05	20.67	3.00	11.40	1.51	9.20	5.33	8.00
0.07	25.50	3.23	14.03	1.68	9.67	5.67	8.67
Mean	21.11	3.35	12.44	1.68	8.85	5.73	8.47
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	28.41	19.76	19.95	20.82	18.52	14.94	20.46

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 5 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ C.Chongkolnee (2x) × Ctna. Why Not (4x) หลังให้สาร trifluralin

สาร trifluralin (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	22.83	3.38	14.08	1.51	9.67	5.67	9.67
0.01	21.17	3.37	11.90	1.61	9.87	6.00	8.66
0.03	30.83	5.42	16.97	2.15	9.07	5.00	7.33
0.05	25.50	3.63	13.53	1.68	7.47	6.00	8.00
0.07	23.50	2.93	12.25	1.58	8.33	6.67	9.00
Mean	24.77	3.75	13.75	1.71	8.88	5.87	8.53
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	24.78	25.96	23.52	26.05	31.70	18.15	18.15

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 6 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *B/c. Destiny* (4x) หลังให้สาร colchicine

สาร colchicine (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	32.33	4.77	18.93	2.12	7.00	5.00	6.67
0.01	30.90	3.70	16.83	2.26	5.33	5.00	8.00
0.03	37.00	4.70	19.67	2.39	4.87	7.33	11.00
0.05	36.67	4.67	20.40	2.29	7.67	5.33	7.67
0.07	30.67	4.47	17.60	2.03	4.67	7.33	11.67
Mean	33.51	4.46	18.69	2.22	5.91	6.00	9.00
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	25.38	18.08	23.19	15.94	25.67	29.81	30.23

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 7 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Ble. Destiny* (4x) หลังให้สาร trifluralin

สาร trifluralin (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	32.00	5.03	18.33	1.83	5.07	8.00	10.00
0.01	32.50	4.10	18.00	2.70	4.33	5.00	8.00
0.03	25.67	3.70	14.43	1.94	5.80	5.67	8.33
0.05	32.33	4.50	19.23	2.26	4.80	5.67	8.00
0.07	29.33	5.03	17.83	2.15	5.80	4.67	7.67
Mean	30.37	4.47	17.57	2.18	5.16	5.80	8.40
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	35.93	30.32	29.41	22.67	17.82	42.93	36.37

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 8 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังให้สาร colchicine

สาร colchicine (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	22.50 ^b	4.70	15.47 ^b	2.13	8.00 ^{abc}	5.67	10.33
0.01	36.67 ^a	4.63	23.80 ^a	1.84	6.80 ^{bc}	6.00	10.67
0.03	21.00 ^b	3.27	14.10 ^b	1.75	5.73 ^c	6.33	9.33
0.05	26.83 ^{ab}	4.70	17.93 ^{ab}	1.75	10.13 ^a	4.67	8.00
0.07	37.67 ^a	5.73	23.83 ^a	1.83	9.00 ^{ab}	6.33	10.00
Mean	28.93	4.61	19.03	1.86	7.93	5.80	9.67
F-test	*	ns	*	ns	*	ns	Ns
CV.(%)	23.48	21.07	19.06	15.02	20.06	22.26	25.76

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 9 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ *B/c. Eva Angel* (4x) × *B/c. Eva Patterson* (4x) หลังให้สาร trifluralin

สาร trifluralin (%)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้างปากใบ (μ)	ความยาวปากใบ (μ)
0.00	20.17	5.13	13.83	1.93	8.67	6.00	9.00
0.01	44.27	5.13	28.20	2.26	7.00	6.67	12.00
0.03	30.10	4.20	21.13	1.76	8.07	5.33	10.00
0.05	32.67	5.58	20.30	2.11	6.67	5.67	9.67
0.07	35.83	5.93	20.75	2.21	7.33	5.33	9.33
Mean	32.61	5.20	20.84	2.05	7.55	5.80	10.00
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	26.45	12.60	25.65	18.83	30.73	24.79	21.76

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 10 จำนวน nucleoli และโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม หลังจากได้รับสาร colchicine

พืช	ความเข้มข้นสาร (%)	จำนวน		nucleoli (%)		
		ploidy	chromosomes	nucleolus	2 nucleoli	3 nucleoli
<i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	0.00	2x	40	61.00 (64.48)	33.60 (35.52)	-
		3x	60	-	-	-
	0.01	2x	40	57.80 (67.68)	27.60 (32.32)	-
		3x	60	85.80 (61.82)	51.00 (36.74)	2.00 (1.44)
	0.03	2x	40	47.80 (61.28)	30.20 (38.72)	-
		3x	60	54.60 (62.05)	30.60 (34.77)	2.80 (3.18)
	0.05	2x	40	59.80 (67.49)	28.80 (32.51)	-
		3x	60	56.60 (61.26)	31.80 (34.42)	4.00 (4.33)
	0.07	2x	40	54.10 (64.10)	30.30 (35.90)	-
		3x	60	60.20 (64.32)	31.20 (33.33)	2.20 (2.35)
$\bar{X}$				59.74 (62.70)	32.79 (34.41)	2.75 (2.89)
<i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Ctna. Why Not</i> (4x)	0.00	2x	40	59.60 (61.95)	36.60 (38.05)	-
		3x	60	59.90 (66.11)	28.70 (31.68)	2.00 (2.21)
	0.01	2x	40	68.20 (66.09)	35.00 (33.91)	-
		3x	60	82.50 (58.84)	54.90 (39.16)	2.80 (2.00)
	0.03	2x	40	38.80 (64.45)	21.40 (35.55)	-
		3x	60	69.00 (60.85)	42.20 (37.21)	2.20 (1.94)
	0.05	2x	40	62.20 (61.58)	38.80 (38.42)	-
		3x	60	66.70 (59.29)	43.20 (38.40)	2.60 (2.31)
	0.07	2x	40	-	-	-
		3x	60	76.87 (62.29)	44.47 (36.03)	2.07 (1.68)
$\bar{X}$				64.86 (61.45)	38.36 (36.34)	2.33 (2.21)

ตาราง 10 (ต่อ)

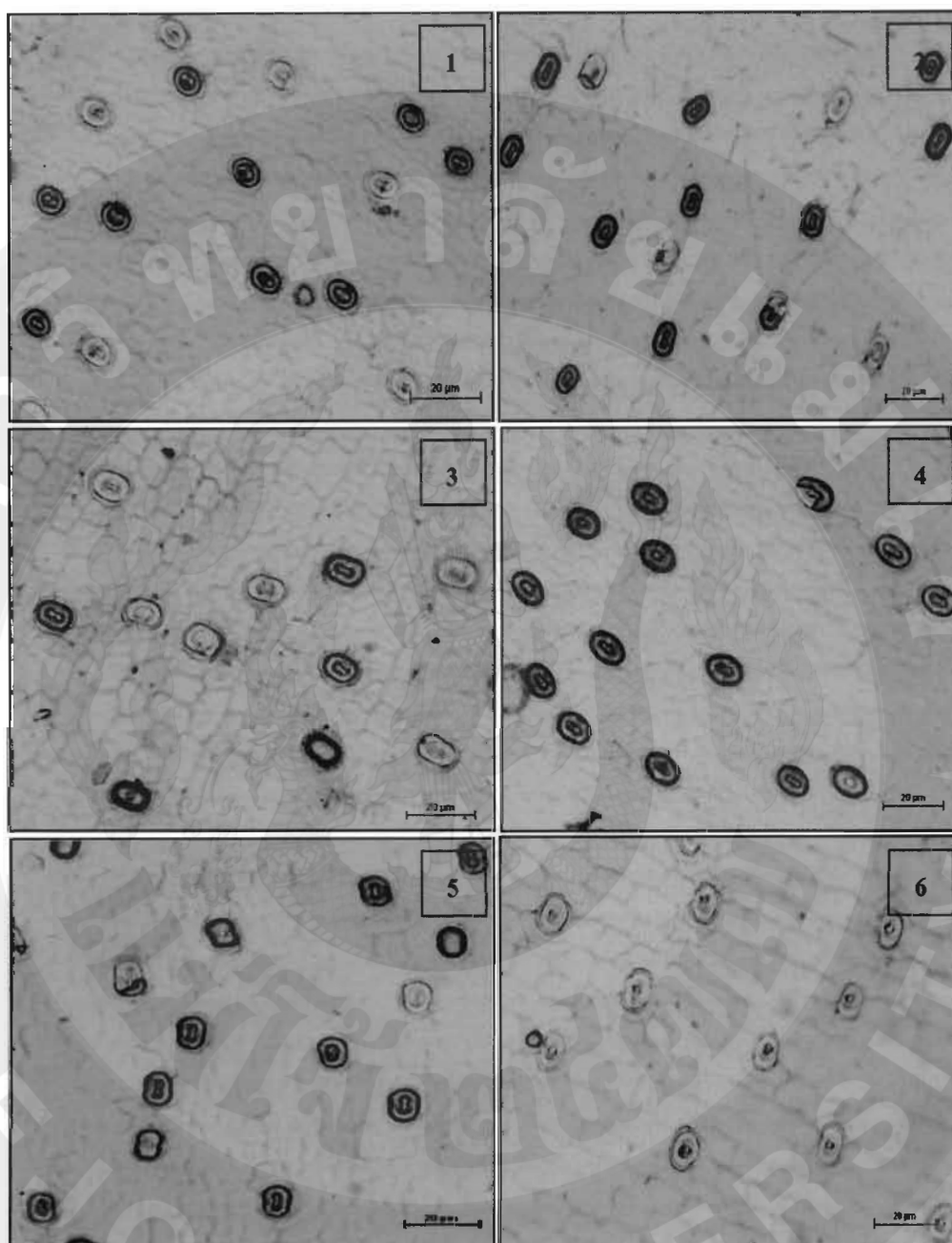
พืช	ความ	จำนวน	nucleoli (%)			
	เข้มข้น		ploidy	chromosomes	nucleolus	2 nucleoli
C. Mosecombe (2x) × Blc. Destiny (4x)	0.00	2x	40	50.50 (67.33)	24.50 (32.67)	-
		3x	60	71.60 (65.69)	34.60 (31.74)	2.80 (2.57)
	0.01	2x	40	64.60 (66.32)	32.80 (33.68)	-
		3x	60	55.30 (64.38)	27.90 (32.48)	2.70 (3.14)
	0.03	2x	40	51.20 (66.67)	25.60 (33.33)	-
		3x	60	56.90 (63.36)	30.20 (33.63)	2.70 (3.01)
	0.05	2x	40	87.60 (67.18)	42.80 (32.82)	-
		3x	60	41.50 (61.85)	23.10 (34.43)	2.50 (3.73)
	0.07	2x	40	-	-	-
		3x	60	49.80 (63.85)	26.07 (33.42)	2.13 (2.73)
$\overline{X}$				58.78 (64.54)	29.73 (32.64)	2.57 (2.82)
Blc. Eva Angel (4x) × Blc. Eva Patterson (4x)	0.00	2x	40	77.73 (65.91)	40.20 (34.09)	-
		3x	60	-	-	-
	0.01	2x	40	78.80 (64.31)	43.73 (35.69)	-
		3x	60	-	-	-
	0.03	2x	40	63.50 (65.13)	34.00 (34.87)	-
		3x	60	60.40 (63.18)	32.40 (33.89)	2.80 (2.93)
	0.05	2x	40	48.20 (60.86)	31.00 (39.14)	-
		3x	60	65.10 (67.67)	28.30 (29.42)	2.80 (2.91)
	0.07	2x	40	61.70 (67.73)	29.40 (32.27)	-
		3x	60	67.60 (61.68)	39.40 (35.95)	2.60 (2.37)
$\overline{X}$				65.38 (63.53)	34.80 (33.82)	2.73 (2.65)

ตาราง 11 จำนวน nucleoli และโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม หลังจากได้รับ
สาร trifluralin

พืช	ความ เข้มข้น	จำนวน		nucleoli (%)		
		ploidy	chromosomes	nucleolus	2 nucleoli	3 nucleoli
<i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut Beauty</i> (2x)	0.00	2x	40	42.40 (63.86)	24.00 (36.14)	-
		3x	60	-	-	-
	0.01	2x	40	65.47 (64.69)	35.73 (35.31)	-
		3x	60	-	-	-
	0.03	2x	40	43.80 (64.41)	24.20 (35.59)	-
		3x	60	40.70 (61.57)	23.20 (35.10)	2.20 (3.33)
	0.05	2x	40	38.10 (67.91)	18.00 (32.09)	-
		3x	60	61.60 (62.86)	33.80 (34.49)	2.60 (2.65)
	0.07	2x	40	66.20 (65.74)	34.50 (34.26)	-
		3x	60	58.00 (63.88)	30.40 (33.48)	2.40 (2.64)
$\bar{X}$				52.03 (63.14)	27.98 (33.95)	2.40 (2.91)
<i>C. Chongkolnee</i> (2x) × <i>Cma. Why Not</i> (4x)	0.00	2x	40	-	-	-
		3x	60	60.20 (63.41)	32.07 (33.78)	2.67 (2.81)
	0.01	2x	40	47.20 (60.51)	30.80 (39.49)	-
		3x	60	57.70 (61.65)	33.20 (35.47)	2.70 (2.88)
	0.03	2x	40	51.80 (63.02)	30.40 (36.98)	-
		3x	60	54.40 (62.10)	30.30 (34.59)	2.90 (3.31)
	0.05	2x	40	-	-	-
		3x	60	53.33 (54.81)	41.50 (42.65)	2.47 (2.54)
	0.07	2x	40	28.00 (74.47)	9.60 (25.53)	-
		3x	60	68.70 (66.18)	32.60 (31.41)	2.50 (2.41)
$\bar{X}$				52.67 (61.69)	30.06 (35.21)	2.65 (3.10)

ตาราง 11 (ต่อ)

พืช	ความเข้มข้น	จำนวน		nucleoli (%)		
	สาร (%)	ploidy	chromosomes	nucleolus	2 nucleoli	3 nucleoli
C. Moscombe (2x) × B/c. Destiny (4x)	0.00	2x	40	78.90 (66.81)	39.20 (33.19)	-
		3x	60	62.80 (63.56)	33.20 (33.60)	2.80 (2.83)
	0.01	2x	40	77.70 (70.19)	33.00 (29.81)	-
		3x	60	63.60 (61.87)	36.00 (35.02)	3.20 (3.11)
	0.03	2x	40	44.40 (68.73)	20.20 (31.27)	-
		3x	60	60.90 (62.21)	34.60 (35.34)	2.40 (2.45)
	0.05	2x	40	84.40 (67.09)	41.40 (32.91)	-
		3x	60	59.70 (59.94)	37.00 (37.15)	2.90 (2.91)
	0.07	2x	40	53.20 (63.71)	30.30 (36.29)	-
		3x	60	63.40 (63.78)	34.00 (34.21)	2.00 (2.01)
	$\bar{X}$			64.90 (63.97)	33.89 (33.41)	2.66 (2.62)
	0.00	2x	40	47.80 (63.06)	28.00 (36.94)	-
		3x	60	55.80 (61.45)	33.20 (36.56)	1.80 (1.98)
B/c. Eva Angel (4x) × B/c. Eva Patterson (4x)	0.01	2x	40	62.90 (67.49)	30.30 (32.51)	-
		3x	60	58.40 (64.60)	30.20 (33.41)	1.80 (1.99)
	0.03	2x	40	69.90 (68.87)	31.60 (31.13)	-
		3x	60	74.20 (62.56)	42.60 (35.92)	1.80 (1.52)
	0.05	2x	40	56.20 (61.89)	34.60 (38.11)	-
		3x	60	59.80 (64.30)	30.60 (32.90)	2.60 (2.80)
	0.07	2x	40	52.00 (66.41)	26.30 (33.59)	-
		3x	60	61.80 (67.91)	27.20 (29.89)	2.00 (2.20)
	$\bar{X}$			59.88 (64.15)	31.46 (33.71)	2.00 (2.14)



ภาพ 2 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) ที่ได้รับสาร

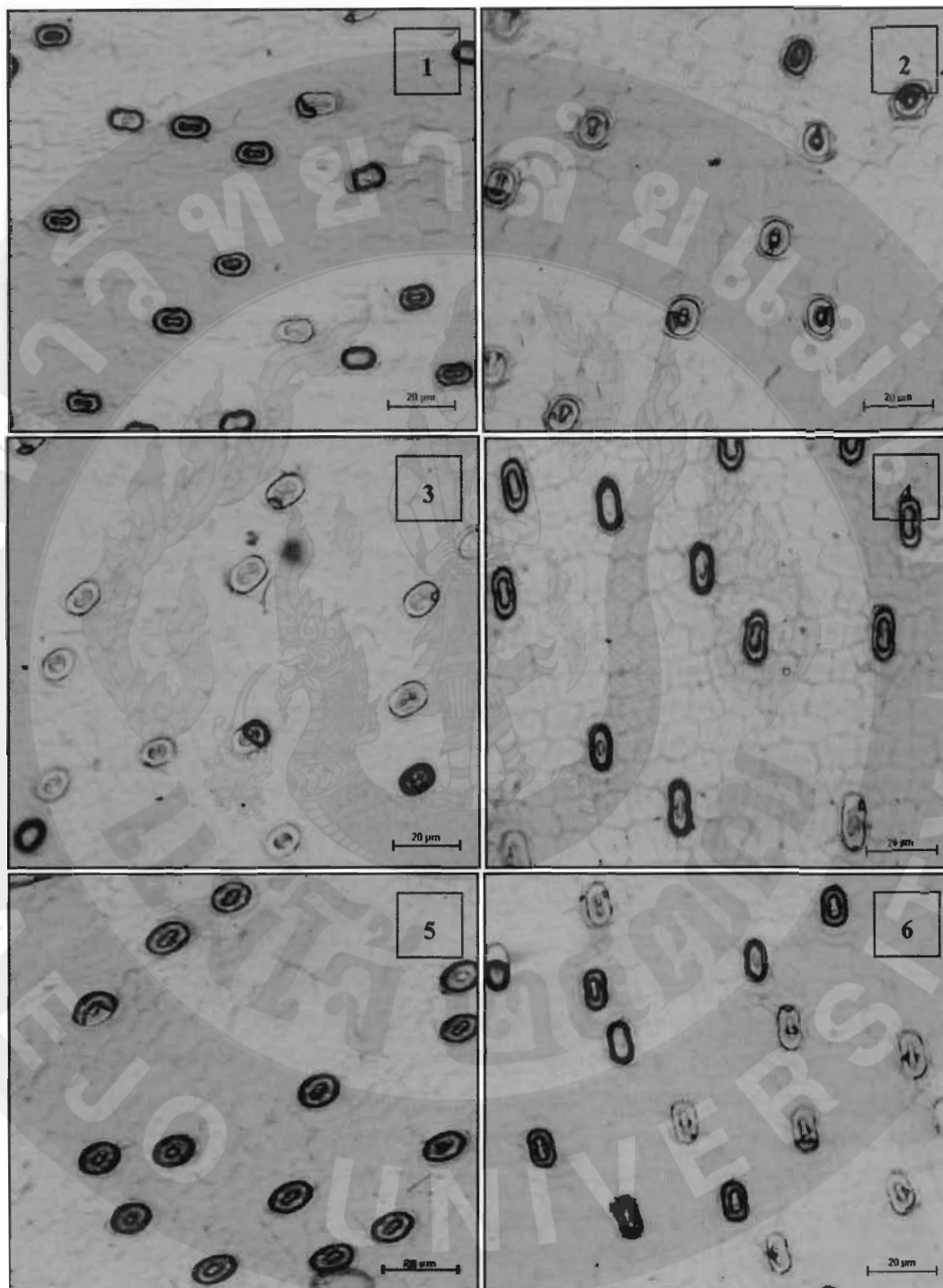
(1) colchicine 0.00 %

(4) colchicine 0.05 %

(2) colchicine 0.01 %

(5, 6) colchicine 0.07 %

(3) colchicine 0.03 %



ภาพ 3 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) ที่ได้รับสาร

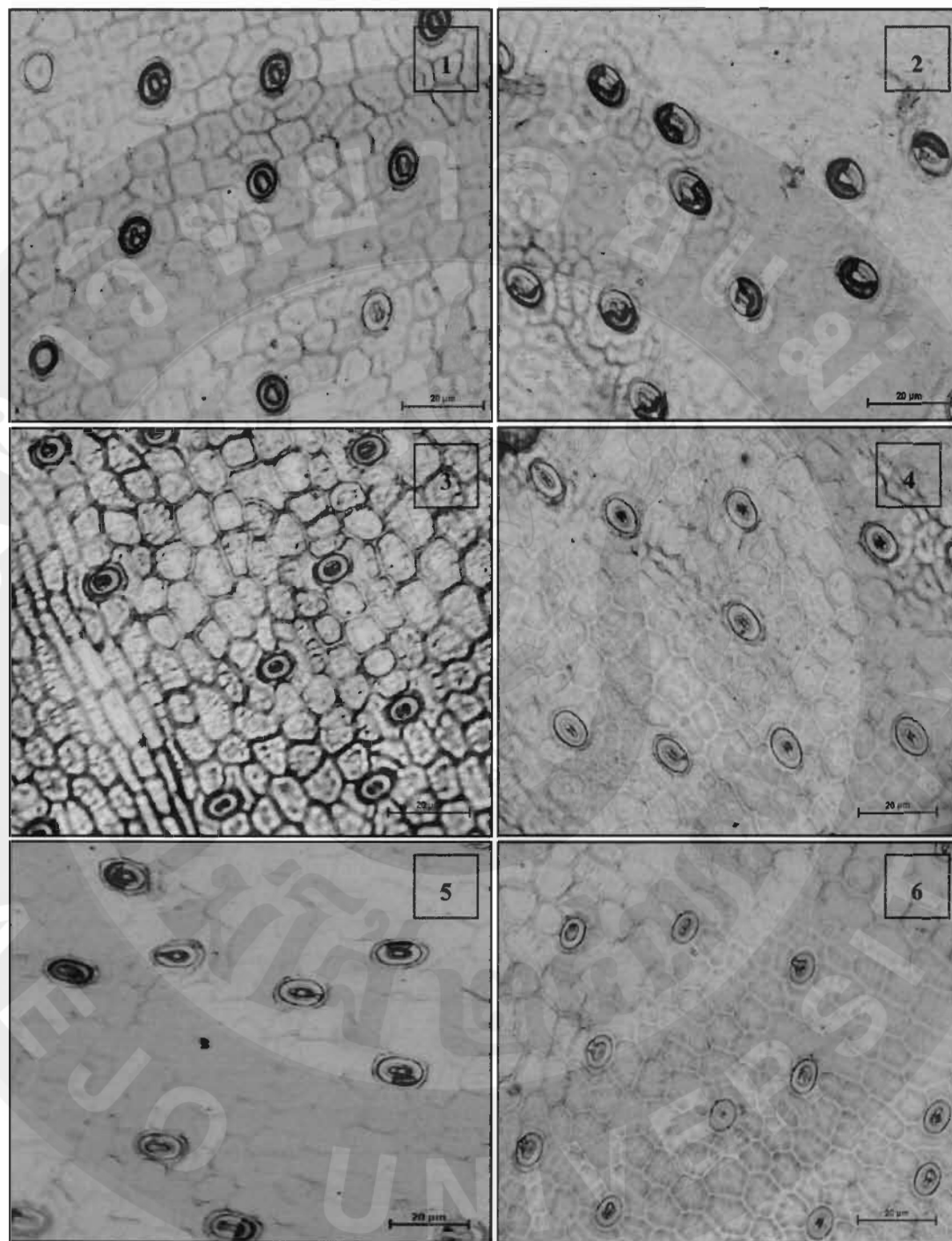
(1, 2) trifluralin 0.00 %

(5) trifluralin 0.05 %

(3) trifluralin 0.01 %

(6) trifluralin 0.07 %

(4) trifluralin 0.03 %



ภาพ 4 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) ที่ได้รับสาร

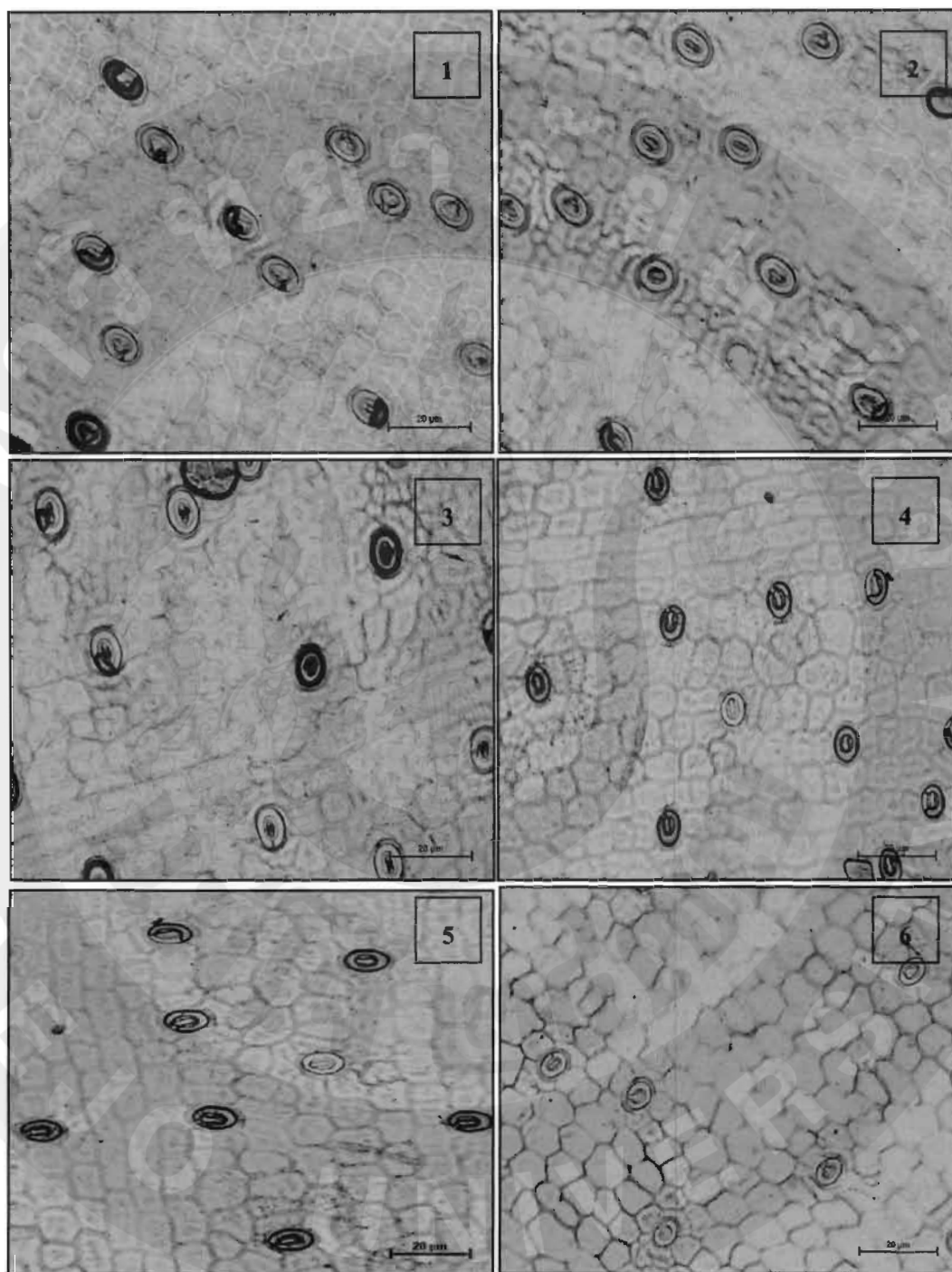
(1) colchicine 0.00 %

(4, 5) colchicine 0.05 %

(2) colchicine 0.01 %

(6) colchicine 0.07 %

(3) colchicine 0.03 %



ภาพ 5 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna* Why Not (4x) ที่ได้รับสาร

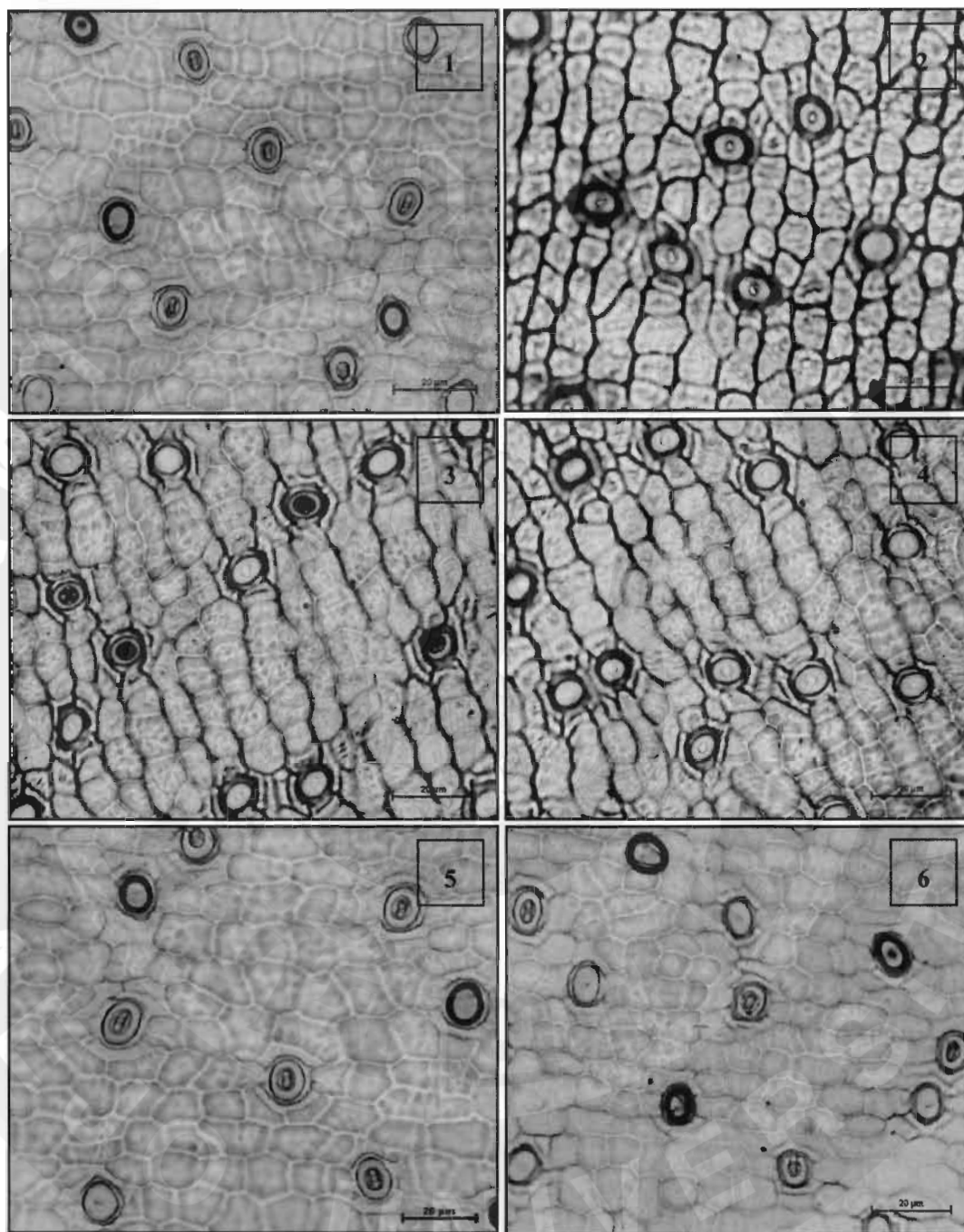
(1) trifluralin 0.00 %

(4, 5) trifluralin 0.05 %

(2) trifluralin 0.01 %

(6) trifluralin 0.07 %

(3) trifluralin 0.03 %



ภาพ 6 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Ble. Destiny* (4x) ที่ได้รับสาร

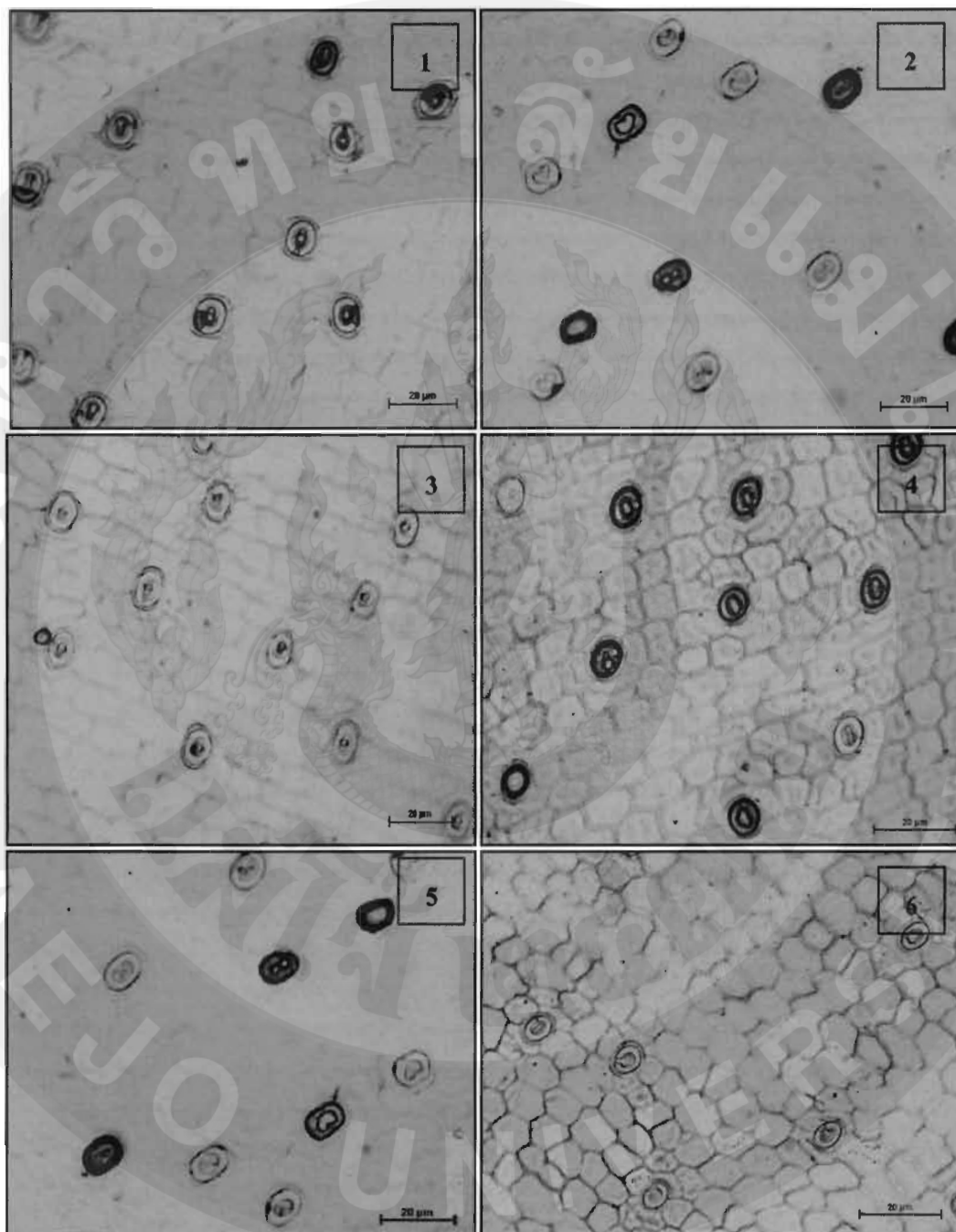
(1) colchicine 0.00 %

(5) colchicine 0.05 %

(2) colchicine 0.01 %

(6) colchicine 0.07 %

(3, 4) colchicine 0.03 %



ภาพ 7 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) ที่ได้รับสาร

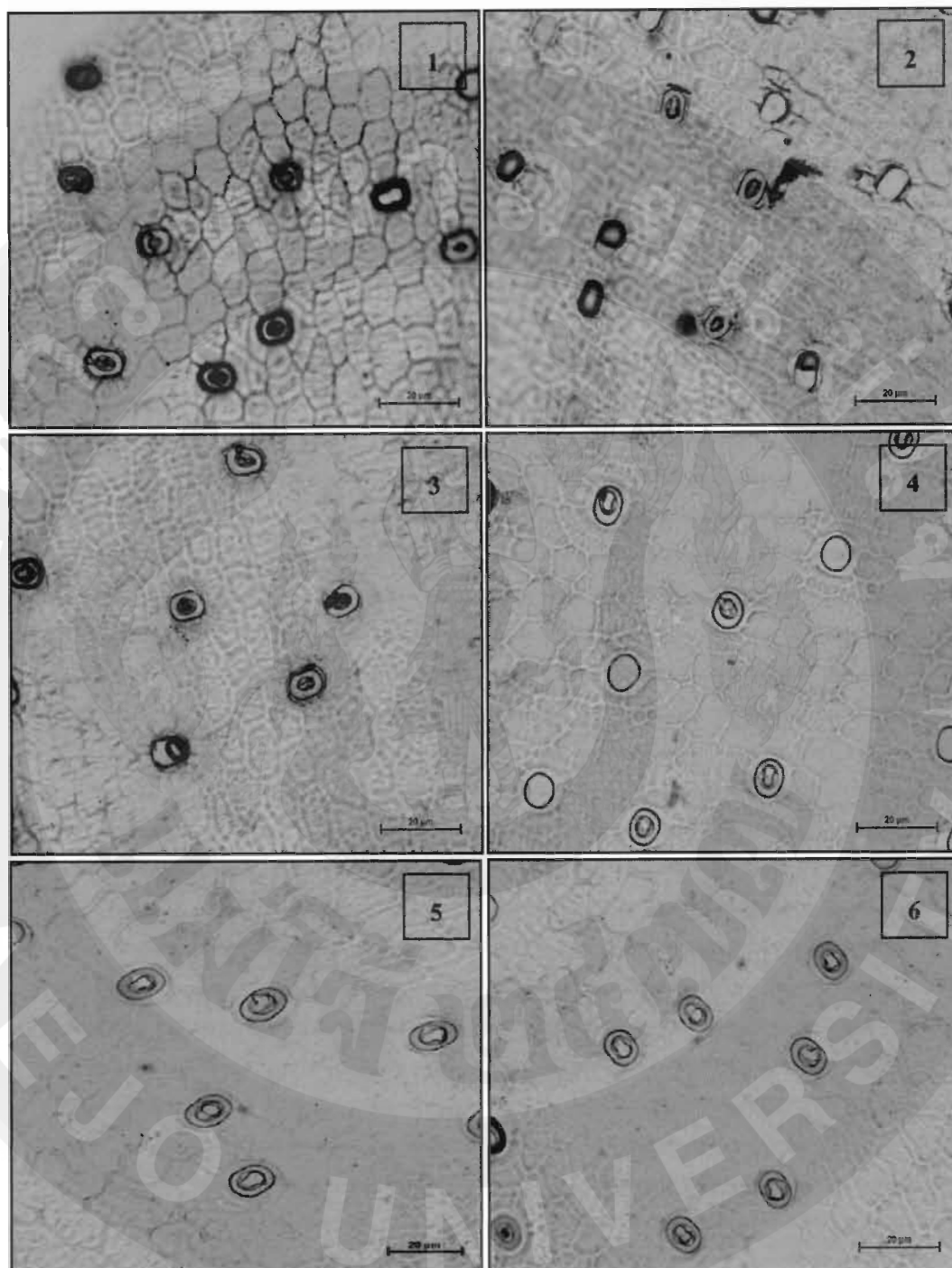
(1, 2) trifluralin 0.00 %

(5) trifluralin 0.05 %

(3) trifluralin 0.01 %

(6) trifluralin 0.07 %

(4) trifluralin 0.03 %



ภาพ 8 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) ที่ได้รับสาร

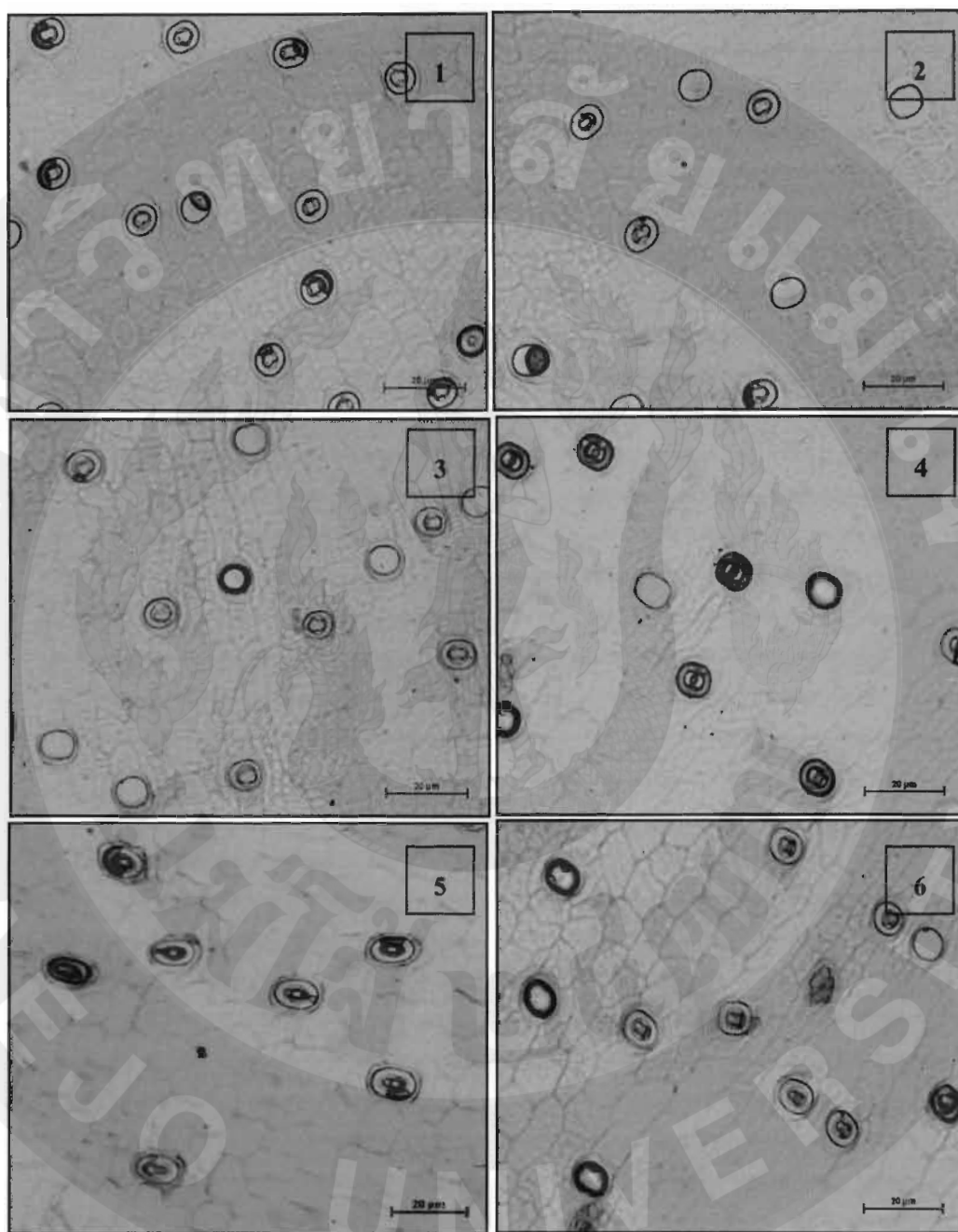
(1) colchicine 0.00 %

(5) colchicine 0.05 %

(2, 3) colchicine 0.01 %

(6) colchicine 0.07 %

(4) colchicine 0.03 %



ภาพ 9 ลักษณะปากใบของกล้วยไม้ *Bla. Eva Angel* (4x) × *Bla. Eva Patterson* (4x) ที่ได้รับสาร

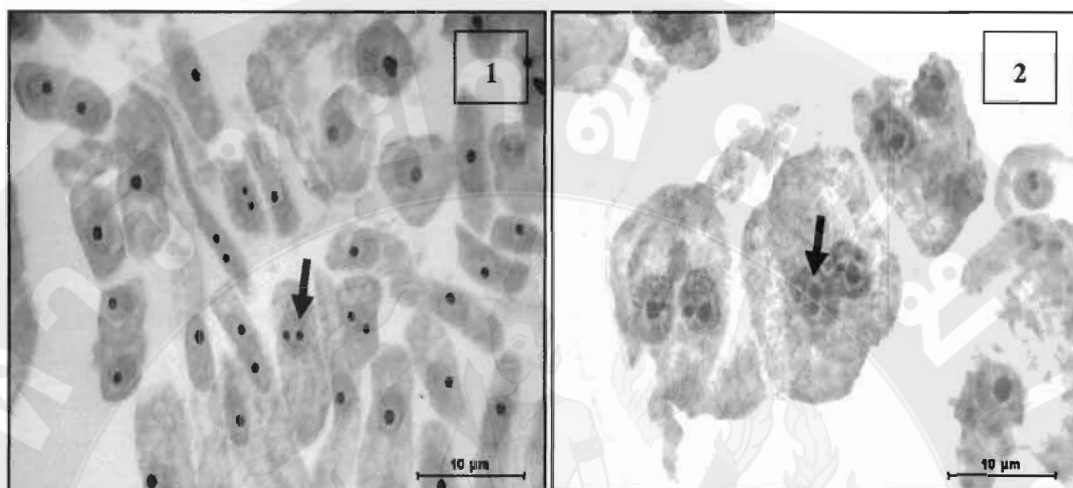
(1, 2) trifluralin 0.00 %

(5) trifluralin 0.05 %

(3) trifluralin 0.01 %

(6) trifluralin 0.07 %

(4) trifluralin 0.03 %

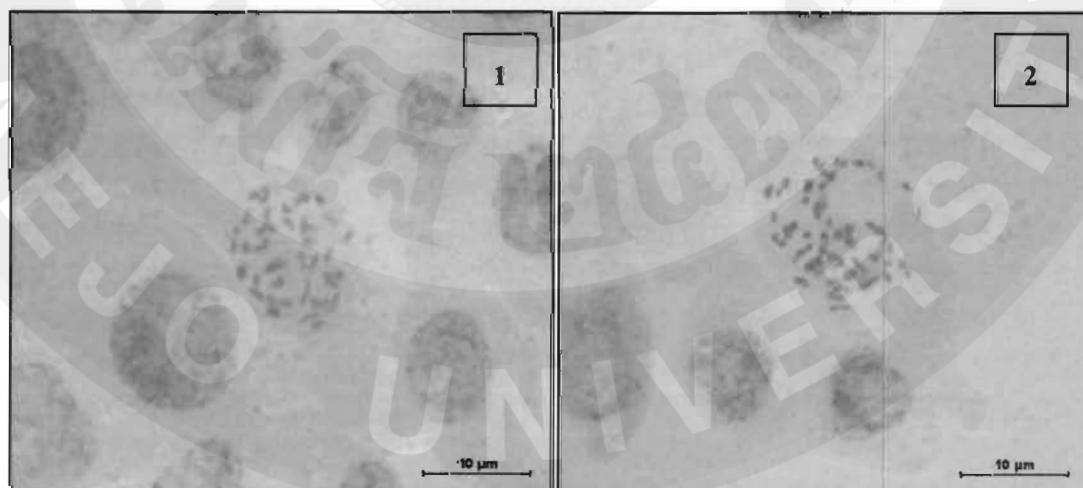


ภาพ 10 ลักษณะและจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม *Lc. Mari's Song* (3x)

× *Voravut Beauty* (2x)

(1) 2 nucleoli

(2) 3 nucleoli



ภาพ 11 ลักษณะและจำนวนโครโมโซม จากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม *Lc. Mari's Song*

(3x) × *Voravut Beauty* (2x)

(1) diploid ($2n=2x=40$)

(2) triploid ($2n=3x=60$)

งานทดลองที่ 3 ความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ *Vanda*

ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x) พบว่ามี Nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 8 ต้น (10.13 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 345 และ 112 เซลล์ (75.49 และ 24.51 %) 3 จุด (3x) จำนวน 48 ต้น (60.76 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 2,444.80, 932.40 และ 144.60 เซลล์ (69.42, 26.47 และ 4.11 %) และ 4 จุด (4x) จำนวน 23 ต้น (29.11 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 858.10, 402.60, 157.60 และ 50.60 เซลล์ (58.42, 27.42, 10.72 และ 3.44 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$, $2n=3x=57$ และ $2n=4x=76$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 11 ต้น (13.75 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 1,112.20 และ 144.20 เซลล์ (88.52 และ 11.48 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 69 ต้น (86.25 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 5,876.00, 1,082.40 และ 197.60 เซลล์ (82.11, 15.13 และ 2.76 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$ และ $2n=3x=57$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 78 ต้น (97.50 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 7,421.82 และ 682.40 เซลล์ (91.58 และ 8.42 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 2 ต้น (2.50 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 219.60, 25.40 และ 3.80 เซลล์ (88.26, 10.21 และ 1.53 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$ และ $2n=3x=57$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) × *V. coerulea* (4x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 18 ต้น (22.78 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 1,547.00 และ 222.40 เซลล์ (87.43 และ 12.57 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 61 ต้น (77.22 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 5328.40, 1006.60 และ 161.55 เซลล์ (82.42, 15.49 และ 2.49 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$ และ $2n=3x=57$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x) มีพบว่า nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 74 ต้น (94.87 %) มีขนาดที่

แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 4187.60 และ 884.20 เซลล์ (82.57 และ 17.43 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 4 ต้น (5.13 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 144.80, 48.80 และ 6.60 เซลล์ (72.55, 24.45 และ 3.00 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$ และ $2n=3x=57$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ 111-4x-SK "V. Pure's Wax" (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) พบว่ามี nucleoli 3 จุด (3x) จำนวน 72 ต้น (100 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 4739.20, 1179.20 และ 200.80 เซลล์ (77.45, 19.27 และ 3.22 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=3x=57$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) พบว่ามี nucleoli 3 จุด (3x) จำนวน 80 ต้น (100 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 3092.20, 1094.40 และ 212.20 เซลล์ (70.30, 24.88 และ 4.82 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=3x=57$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 76 ต้น (100 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 4,689.10 และ 632.00 เซลล์ (88.12 และ 11.88 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon Dillon* (4x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 77 ต้น (100 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 8430.20 และ 1190.20 เซลล์ (87.63 และ 12.37 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=38$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 18 ต้น (72.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 835.40 และ 414.40 เซลล์ (66.84 และ 33.16 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 7 ต้น (28.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 321.80, 141.00 และ 17.40 เซลล์ (67.07, 29.39 และ 3.54 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=40$ และ $2n=3x=60$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 9 ต้น (36.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 470.20 และ 222.60 เซลล์ (67.87 และ 32.13 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 16 ต้น (64.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ Nucleoli เท่ากับ 854.80, 432.60 และ

49.60 เซลล์ (63.93, 32.36 และ 3.71 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=40$ และ $2n=3x=60$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 12 ต้น (48.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 627.60 และ 297.40 เซลล์ (67.85 และ 32.15 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 13 ต้น (52.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 572.40, 327.20 และ 33.20 เซลล์ (59.41, 36.85 และ 3.74 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=40$ และ $2n=3x=60$

จำนวนและความถี่ของ nucleoli มีความสัมพันธ์กับ ploidy levels ในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) พบว่ามี nucleoli 2 จุด (2x) จำนวน 17 ต้น (68.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 768.60 และ 426.60 เซลล์ (64.31 และ 35.79 %) และ 3 จุด (3x) จำนวน 8 ต้น (32.00 %) มีขนาดที่แตกต่างกันของ nucleoli เท่ากับ 416.40, 213.80 และ 22.00 เซลล์ (62.13, 34.59 และ 3.28 %) (ตาราง 12) จากการนับจำนวนโครโมโซม พบว่า $2n=2x=40$ และ $2n=3x=60$

ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x และ 3x มีจำนวนใบมากที่สุด 7.00 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (6.60 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 13)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างใบมากที่สุด 1.19 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 4x และ 2x (1.06 และ 0.98 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 13)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 15.67 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 4x และ 2x (13.45 และ 11.71 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 13)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) x *V. coerulea* (Tak) (2x) หลังจาก
ที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
โดยที่ระดับ ploidy 4x มีความหนาใบมากที่สุด 0.95 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x และ 2x
(0.94 และ 0.94 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 13)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) x *V. coerulea* (Tak) (2x)
หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่ามีความแตกต่างกันทาง
สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 8.46 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่
ระดับ 3x และ 4x (4.44 และ 3.73 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 13)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) x *V. coerulea* (Tak) (2x)
หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่ามีความแตกต่างกันทาง
สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ระดับ 4x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 9.10 μ รองลงมาได้แก่ระดับ
3x และ 2x (8.80 และ 4.75 μ) ตามลำดับ (ตาราง 13)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) x *V. coerulea* (Tak) (2x)
หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x, 3x และ 4x พบว่ามีความแตกต่างกันทาง
สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ระดับ 4x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 12.60 μ รองลงมาได้แก่ระดับ
3x และ 2x (12.50 และ 8.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 13)

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง *V. coerulea* (4x) x *V. coerulea* “Yad” (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) x *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจากการศึกษา
จำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ
ploidy 3x มีจำนวนใบมากที่สุด 8.20 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (7.90 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง
14)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) x *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจาก
ที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความกว้างใบมากที่สุด 1.86 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (1.59
เซนติเมตร) (ตาราง 14)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) x *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจาก
ที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่
ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 15.76 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (13.78
เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 14)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 0.90 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (0.80 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 14)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ โดยที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 7.90 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ 3x (4.90 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 14)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 6.60 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (5.40 μ) ตามลำดับ (ตาราง 14)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.10 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (8.20 μ) ตามลำดับ (ตาราง 14)

กล้วยไม้ *Vanda* ถูกผสมระหว่าง *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีจำนวนใบมากที่สุด 11.00 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (8.30 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 15)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างใบมากที่สุด 1.75 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (1.61 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 15)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 15.00 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (13.49 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 15)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) หลังจาก
ที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย
ที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 0.91 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (0.80
มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 15)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x)
หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 8.90 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่
ระดับ 3x (5.33 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 15)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x)
หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทาง
สถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 6.50 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (5.00 μ)
ตามลำดับ (ตาราง 15)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x)
หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.00 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x
7.40 μ (ตาราง 15)

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากการศึกษา
จำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ
ploidy 2x มีจำนวนใบมากที่สุด 6.40 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (5.70 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 16)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากการศึกษา
จำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ
ploidy 2x มีความกว้างใบมากที่สุด 1.14 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (0.99 เซนติเมตร)
ตามลำดับ (ตาราง 16)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากการศึกษา
จำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ
ploidy 2x มีความยาวใบมากที่สุด 14.90 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (12.84 เซนติเมตร)
ตามลำดับ (ตาราง 16)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 1.03 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (0.94 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 16)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 7.70 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ 3x (4.17 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 16)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 8.90 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (7.00 μ) ตามลำดับ (ตาราง 16)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.90 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (9.30 μ) ตามลำดับ (ตาราง 16)

กล้วยไม้ *Vanda* ถูกผสมระหว่าง *V. coerulea* (2x) x *V. coerulea* (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนใบมากที่สุด 6.20 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (5.25 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 17)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความกว้างใบมากที่สุด 1.46 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (1.29 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 17)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) x *V. coerulea* (4x) หลังจากที่ได้ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความยาวใบมากที่สุด 14.98 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (12.13 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 17)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความหนาใบมากที่สุด 0.79 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (0.77 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 17)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 9.07 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ 3x (6.59 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 17)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 8.50 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (5.10 μ) ตามลำดับ (ตาราง 17)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.50 μ รองลงมาได้แก่ระดับ 2x (8.10 μ) ตามลำดับ (ตาราง 17)

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง 111-4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีจำนวนใบ 9.90 ใบ (ตาราง 18)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความกว้างใบ 2.11 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความยาวใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความยาวใบ 16.63 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความหนาใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure` s Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความหนาใบ 0.93 มิลลิเมตร (ตาราง 16)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure` s Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีจำนวนปากใบ 4.17 ปากใบ/field (ตาราง 18)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure` s Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบ 7.50 μ (ตาราง 18)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure` s Wax*” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบ 10.50 μ (ตาราง 18)

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีจำนวนใบ 8.40 ใบ (ตาราง 18)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความกว้างใบ 1.53 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความยาวใบ 15.42 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความหนาใบ 0.85 มิลลิเมตร (ตาราง 18)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีจำนวนปากใบ 4.43 ปากใบ/field (ตาราง 18)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากการศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบ 7.40 μ (ตาราง 18)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบ 10.60 μ (ตาราง 18)

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีจำนวนใบ 6.90 ใบ (ตาราง 18)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความกว้างใบ 1.55 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความยาวใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความยาวใบ 15.15 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความหนาใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความหนาใบ 0.86 มิลลิเมตร (ตาราง 18)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบ 8.80 ปากใบ/field (ตาราง 18)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความกว้างปากใบ 5.50 μ (ตาราง 18)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความยาวปากใบ 7.50 μ (ตาราง 18)

กล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมระหว่าง (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon*

Dillon (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon (4x)

หลังจากที่ ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีจำนวนใบ 7.30 ใบ (ตาราง 18)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon (4x)

หลังจากที่ ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความกว้างใบ 1.31 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความยาวใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon (4x)

หลังจากที่ ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความยาวใบ 20.93 เซนติเมตร (ตาราง 18)

ความหนาใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon (4x)

หลังจากที่ ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความหนาใบ 1.02 มิลลิเมตร (ตาราง 18)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon (4x)

หลังจากที่ ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีจำนวนปากใบ 8.70 ปากใบ/field (ตาราง 18)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon

(4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความกว้างปากใบ 6.00 μ (ตาราง 18)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon* Dillon (4x)

หลังจากที่ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy level พบว่าที่ระดับ 2x มีความยาวปากใบ 8.10 μ (ตาราง 18)

กล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมระหว่าง *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจาก

ที่ ศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนใบมากที่สุด 1.70 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (1.50 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 19)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างใบมากที่สุด 4.71 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (4.36 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 19)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 20.94 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (15.32 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 19)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 2.22 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (1.85 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 19)

จำนวนปากใบกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 8.34 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (7.73 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 19)

ความกว้างปากใบกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 6.88 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (6.70 μ) ตามลำดับ (ตาราง 19)

ความยาวปากใบกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.38 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (9.50 μ) ตามลำดับ (ตาราง 19)

กล้วยไม้ *Cattleya* ถูผสมระหว่าง *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีจำนวนใบมากที่สุด 1.70 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (1.44 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 20)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความกว้างใบมากที่สุด 3.40 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (3.37 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 20)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 13.90 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (12.65 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 20)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 1.79 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (1.60 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 20)

จำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 9.58 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (9.40 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 20)

ความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 5.50 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (5.22 μ) ตามลำดับ (ตาราง 20)

ความยาวปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 8.20 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (7.78 μ) ตามลำดับ (ตาราง 20)

กล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมระหว่าง *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x และ 3x มีจำนวนใบเท่ากัน 1.10 ใบ (ตาราง 21)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างใบมากที่สุด 4.61 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (4.56 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 21)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 18.18 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (18.07 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 21)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 2.38 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (2.27 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 21)

จำนวนปากใบกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 5.60 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (4.98 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 21)

ความกว้างปากใบกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 7.10 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (6.70 μ) ตามลำดับ (ตาราง 21)

ความยาวปากใบกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.80 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (9.80 μ) ตามลำดับ (ตาราง 21)

กล้วยไม้ *Cattleya* ถูกผสมระหว่าง *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

จำนวนใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีจำนวนใบมากที่สุด 1.50 ใบ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (1.40 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ความกว้างใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความกว้างใบมากที่สุด 4.65 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (4.55 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ความยาวใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 19.61 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (19.19 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ความหนาใบในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 3x มีความหนาใบมากที่สุด 1.97 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (1.93 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 22)

จำนวนปากใบกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 7.80 ปากใบ/field รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (7.73 ปากใบ/field) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ความกว้างปากใบกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 6.20 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 3x (5.38 μ) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ความยาวปากใบกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) หลังจากศึกษาจำนวนและความถี่ของ ploidy ที่ระดับ 2x และ 3x พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ระดับ ploidy 2x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.40 μ รองลงมาได้แก่ระดับ ploidy 2x (9.37 μ) ตามลำดับ (ตาราง 22)

ตาราง 12 จำนวนและความถี่ของ ploidy, chromosome และ nucleoli จากปลายรากของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม 13 คู่

กล้วยไม้	จำนวน			nucleoli (%)			
	ต้นกล้า (%)	chromosomes	ploidy	nucleolus	2 nucleoli	3 nucleoli	4 nucleoli
<i>V. Gordon Dillon</i> (2x) × <i>V. coerulea</i> (Tak) (2x)	8 (10.13)	38	2x	345.00 (75.49)	112.00 (24.51)	-	-
	48 (60.76)	57	3x	2,444.80 (69.42)	932.40 (26.47)	144.60 (4.11)	-
	23 (29.11)	76	4x	858.10 (58.42)	402.60 (27.42)	157.60 (10.72)	50.60 (3.44)
$\overline{X}$				1,215.97 (67.78)	482.33 (26.13)	100.73 (4.94)	50.60 (1.15)
<i>V. coerulea</i> (4x) × <i>V. coerulea</i> “Yad” (4x)	11 (13.75)	38	2x	1,112.20 (88.52)	144.20 (11.48)	-	-
	69 (86.25)	57	3x	5,876.00 (82.11)	1,082.40 (15.13)	197.60 (2.76)	-
$\overline{X}$				3,494.10 (85.32)	613.30 (13.30)	197.60 (1.38)	-
<i>V. coerulea</i> (4x) × <i>V.</i> <i>coerulea</i> “Apichat” (2x)	78 (97.50)	38	2x	7421.82 (91.58)	682.40 (8.42)	-	-
	2 (2.50)	57	3x	219.60 (88.26)	25.40 (10.21)	3.80 (1.53)	-
$\overline{X}$				3,820.71 (89.92)	353.90 (9.31)	3.80 (0.77)	
<i>V. Piruch Blue</i> (2x) × <i>V. coerulea</i> (4x)	18 (22.78)	38	2x	1,547.00 (87.43)	222.40 (12.57)	-	-
	61 (77.22)	57	3x	5,328.40 (82.02)	1,006.60 (15.49)	161.55 (2.49)	-
$\overline{X}$				3,437.70 (84.72)	614.50 (14.03)	161.55 (1.25)	-

ตาราง 12 (ต่อ)

กล้วยไม้	จำนวน			nucleoli (%)			
	ต้นกล้า (%)	chromosomes	ploidy	nueleolus	2 nucleoli	3 nucleoli	4 nucleoli
<i>V. coerulea</i> (2x) ×	74 (94.87)	38	2x	4,187.60 (82.57)	884.20 (17.43)	-	-
<i>V. coerulea</i> (4x)	4 (5.13)	57	3x	144.80 (72.55)	48.80 (24.45)	6.00 (3.00)	-
$\bar{X}$				2,166.20 (77.56)	466.50 (20.94)	6.00 (1.50)	-
<i>V. coerulea</i> (4x) ×							
<i>V. coerulea</i> AM (2x)	80 (100)	57	3x	3,092.20 (70.30)	1,094.40 (24.88)	212.20 (4.82)	-
$\bar{X}$				3,092.20 (70.30)	1,094.40 (24.88)	212.20 (4.82)	-
111-4x-SK “ <i>V. Pure's Wax</i> ” (4x)							
× <i>V. Dr. Anek</i> (2x)	72 (100)	57	3x	4,739.20 (77.45)	1,179.20 (19.27)	200.80 (3.22)	-
$\bar{X}$				4,739.20 (77.45)	1,179.20 (19.27)	200.80 (3.22)	
จด.-53-4x (<i>V. Kasem Delight</i>)							
(4x) × <i>V. coerulea</i> (2x)	76 (100)	38	2x	4,689.10 (88.12)	632.00 (11.88)	-	-
$\bar{X}$				4,689.10 (88.12)	632.00 (11.88)	-	-
(<i>V.tessellata</i> × <i>V. brunnea</i>) (2x) × <i>V.</i>							
Gordon Dillon (4x)	77 (100)	38	2x	8,430.20 (87.63)	1,190.20 (12.37)	-	-
$\bar{X}$				8,430.20 (87.63)	1,190.20 (12.37)	-	-

ตาราง 12 (ต่อ)

กล้วยไม้	จำนวน			nucleoli (%)			
	ต้นกล้า (%)	chromosomes	ploidy	nucleolus	2 nucleoli	3 nucleoli	4 nucleoli
<i>Lc. Mari's Song</i> (3x) × <i>Voravut</i>	18 (72.00)	40	2x	835.40 (66.84)	414.40 (33.16)	-	-
<i>Beauty</i> (2x)	7 (28.00)	60	3x	321.80 (67.07)	141.00 (29.39)	17.40 (3.54)	-
$\overline{X}$				578.60 (66.22)	277.7 (31.78)	17.40 (1.99)	-
<i>C. Chongkolnee</i> (2x) ×	9 (36.00)	40	2x	470.20 (67.87)	222.60 (32.13)	-	-
<i>Ctna. Why Not</i> (4x)	16 (64.00)	60	3x	854.80 (63.93)	432.60 (32.36)	49.60 (3.71)	-
$\overline{X}$				662.50 (63.72)	327.60 (31.51)	49.60 (4.77)	-
<i>C. Moscombe</i> (2x) ×	12 (48.00)	40	2x	627.60 (67.85)	297.40 (32.15)	-	-
<i>Blc. Destiny</i> (4x)	13 (52.00)	60	3x	572.40 (59.41)	327.20 (36.85)	33.20 (3.74)	-
$\overline{X}$				600.00 (63.46)	312.30 (33.03)	33.20 (3.51)	-
<i>Blc. Eva Angel</i> (4x) ×	17 (68.00)	40	2x	768.60 (64.31)	426.60 (35.79)	-	-
<i>Blc. Eva Patterson</i> (4x)	8 (32.00)	60	3x	416.40 (62.13)	213.80 (34.59)	22.00 (3.28)	-
$\overline{X}$				592.50 (63.39)	320.20 (34.26)	22.00 (2.35)	-

ตาราง 13 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม ระหว่าง *V. Gordon Dillon* (2x) x *V. coerulea* (Tak) (2x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	8	7.00	0.98	11.71	0.88	8.46 ^a	4.75 ^b	8.00 ^b
3x	10	6.60	1.19	15.67	0.94	4.44 ^b	8.80 ^a	12.50 ^a
4x	10	7.00	1.06	13.45	0.95	3.73 ^b	9.10 ^a	12.60 ^a
Mean	-	6.86	1.08	13.74	0.93	5.34	7.75	11.25
F-test	-	ns	ns	ns	ns	**	**	**
CV. (%)	-	17.60	21.40	25.04	11.56	16.65	12.64	13.41

หมายเหตุ ค่าที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตาราง 14 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม ระหว่าง *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	7.90	1.59	13.78	0.80	7.90	5.40	8.20
3x	10	8.20	1.86	15.76	0.90	4.90	6.60	10.10
Mean	-	8.05	1.72	14.77	0.85	6.40	6.00	9.15
T-test	-	ns	*	ns	ns	**	**	**
CV. (%)	-	20.39	14.57	23.17	16.04	10.58	14.05	12.22

ตาราง 15 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม ระหว่าง *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	8.30	1.61	13.49	0.80	8.90	5.00	7.40
3x	2	11.00	1.75	15.00	0.91	5.33	6.50	10.00
Mean	-	8.75	1.63	13.74	0.86	8.31	5.25	7.83
T-test	-	ns	ns	ns	ns	**	ns	**
CV. (%)	-	32.75	11.60	24.26	11.71	15.44	17.56	11.70

ตาราง 16 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม ระหว่าง *V. Piruch Blue* (2x) x *V. coerulea* (4x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	6.40	1.14	14.90	0.94	7.70	7.00	9.30
3x	10	5.70	0.99	12.84	1.03	4.17	8.90	10.90
Mean	-	6.05	1.06	13.87	0.99	5.93	7.95	10.10
T-test	-	ns	ns	ns	ns	**	**	**
CV. (%)	-	19.28	16.88	18.76	13.91	16.82	12.19	11.67

ตาราง 17 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม ระหว่าง *V. coerulea* (2x) × *V. coerulea* (4x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	6.20	1.46	14.98	0.79	9.07	5.10	8.10
3x	4	5.25	1.29	12.13	0.77	6.59	8.50	10.50
Mean	-	5.93	1.41	14.16	0.78	8.36	6.07	8.79
T-test	-	ns	ns	ns	ns	**	**	**
CV. (%)	-	17.11	14.13	17.15	11.71	10.69	16.40	12.25

ตาราง 18 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม

กล้วยไม้	ploidy level	จำนวน ต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้าง ใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนา ใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาว ปากใบ (μ)
111-4x-SK “ <i>V. Pure</i> 's Wax” (4x) × <i>V. Dr. Anek</i> (2x)	3x	10	9.90	2.11	16.63	0.93	4.17	7.50	10.50
<i>V. coerulea</i> (4x) × <i>V. coerulea</i> AM (2x)	3x	10	8.40	1.53	15.42	0.85	4.43	7.40	10.60
อต.-53-4x (<i>V. Kasem Delight</i>) (4x) × <i>V. coerulea</i> (2x)	2x	10	6.90	1.55	15.15	0.86	8.80	5.50	7.50
(<i>V. tessellata</i> × <i>V. brunnea</i>) (2x) × <i>V. Gordon Dillon</i> (4x)	2x	10	7.30	1.31	20.93	1.02	8.70	6.00	8.10
รวม		40	32.50	6.50	68.13	3.66	26.10	26.40	36.70
$\bar{X}$		-	8.13	1.63	17.03	0.92	6.53	6.60	9.18

ตาราง 19 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ระหว่าง *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	1.70	4.36	15.32	1.85	8.34	6.70	9.50
3x	8	1.50	4.71	20.94	2.22	7.73	6.88	10.38
Mean	-	1.61	4.53	17.82	2.03	8.07	6.78	9.89
T-test	-	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	-	31.42	16.35	18.23	21.77	26.14	15.20	13.93

ตาราง 20 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ระหว่าง *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x)

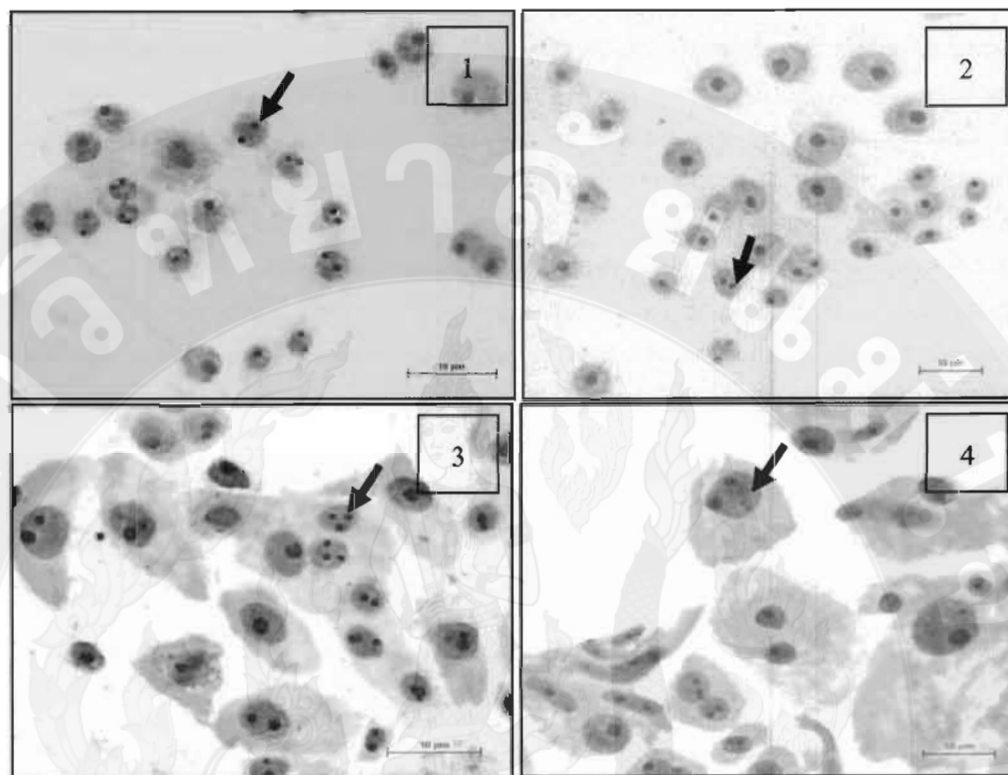
ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	9	1.44	3.40	12.65	1.60	9.58	5.22	7.78
3x	10	1.70	3.37	13.90	1.79	9.40	5.50	8.20
Mean	-	1.58	3.38	13.31	1.70	9.48	5.37	8.00
T-test	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	-	31.93	19.04	16.85	19.16	16.72	12.82	13.94

ตาราง 21 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ระหว่าง *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	1.10	4.56	18.07	2.27	5.60	6.70	9.80
3x	10	1.10	4.61	18.18	2.38	4.98	7.10	10.80
Mean	-	1.10	4.63	18.23	2.32	5.29	6.90	10.30
T-test	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	-	28.75	13.73	22.14	13.01	26.33	25.79	20.87

ตาราง 22 ใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม ระหว่าง *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ploidy level	จำนวนต้น	จำนวนใบ (ใบ)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความหนาใบ (ม.ม.)	จำนวนปากใบ (ปากใบ/field)	ความกว้าง ปากใบ (μ)	ความยาวปาก ใบ (μ)
2x	10	1.40	4.65	19.19	1.93	7.80	6.20	10.40
3x	8	1.50	4.55	19.61	1.97	7.73	5.38	9.37
Mean	-	1.44	4.61	19.38	1.94	7.78	5.83	9.94
T-test	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	-	36.30	21.62	35.09	19.45	26.15	16.85	18.18



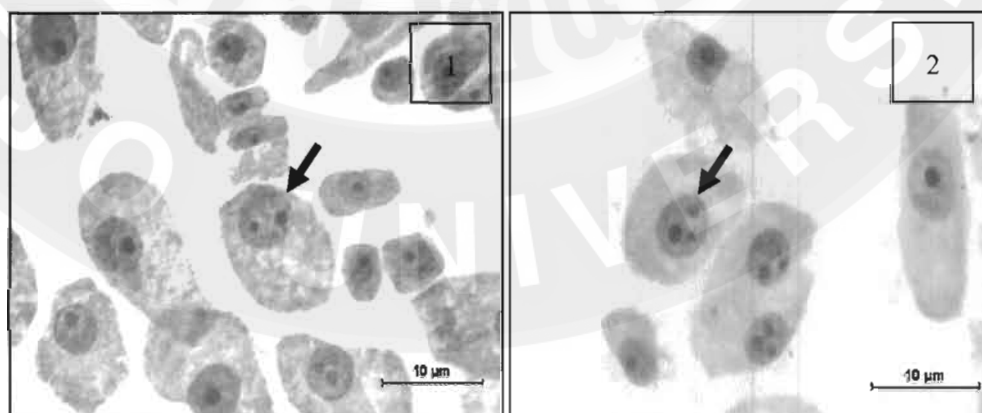
ภาพ 12 ลักษณะและจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม *V. Gordon Dillon* (2x) ×

V. coerulea (Tak) (2x)

(1,2) 2 nucleoli

(4) 4 nucleoli

(3) 3 nucleoli

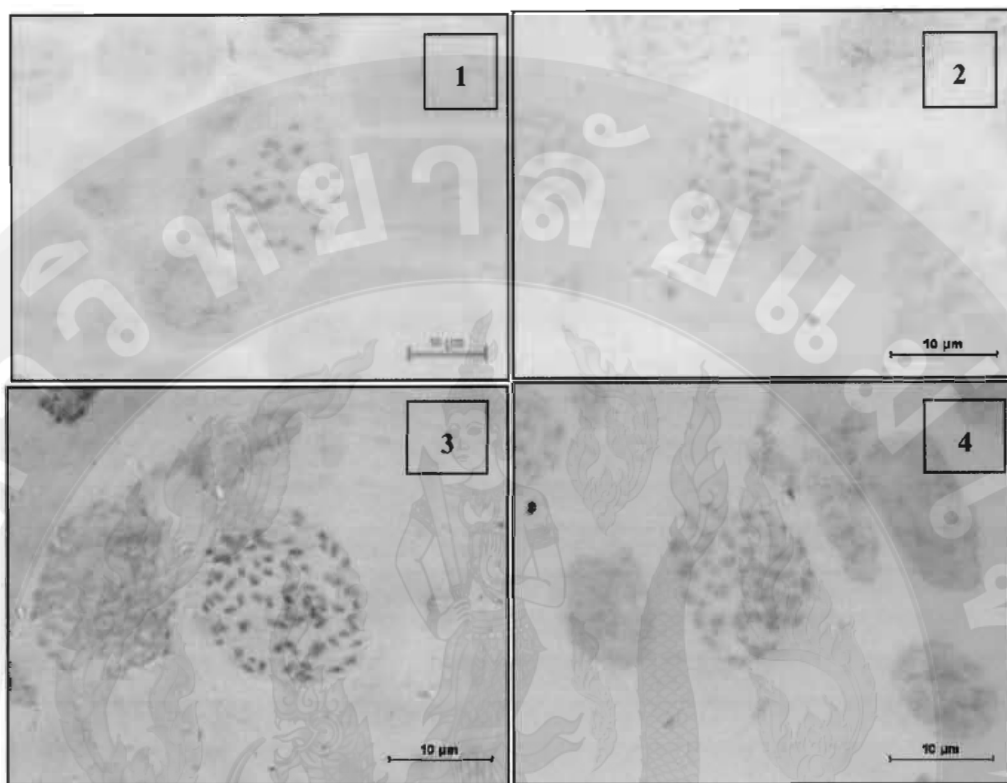


ภาพ 13 ลักษณะและจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม *C. Chongkolnee* (2x)

× *Ctna. Why Not* (4x)

(1) 2 nucleoli

(2) 3 nucleoli



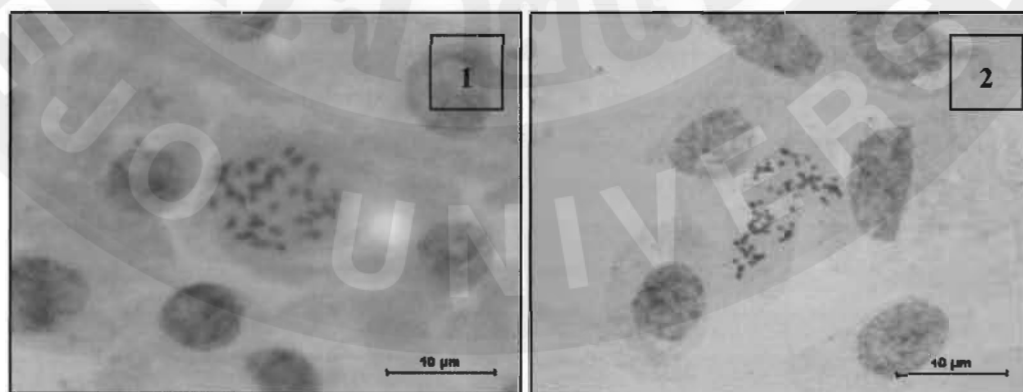
ภาพ 14 ลักษณะและจำนวนโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม *V. Gordon Dillon* (2x)

× *V. coerulea* (Tak) (2x)

(1) diploid ($2n = 2x = 38$)

(3, 4) tetraploid ($2n = 4x = 76$)

(2) triploid ($2n = 3x = 57$)

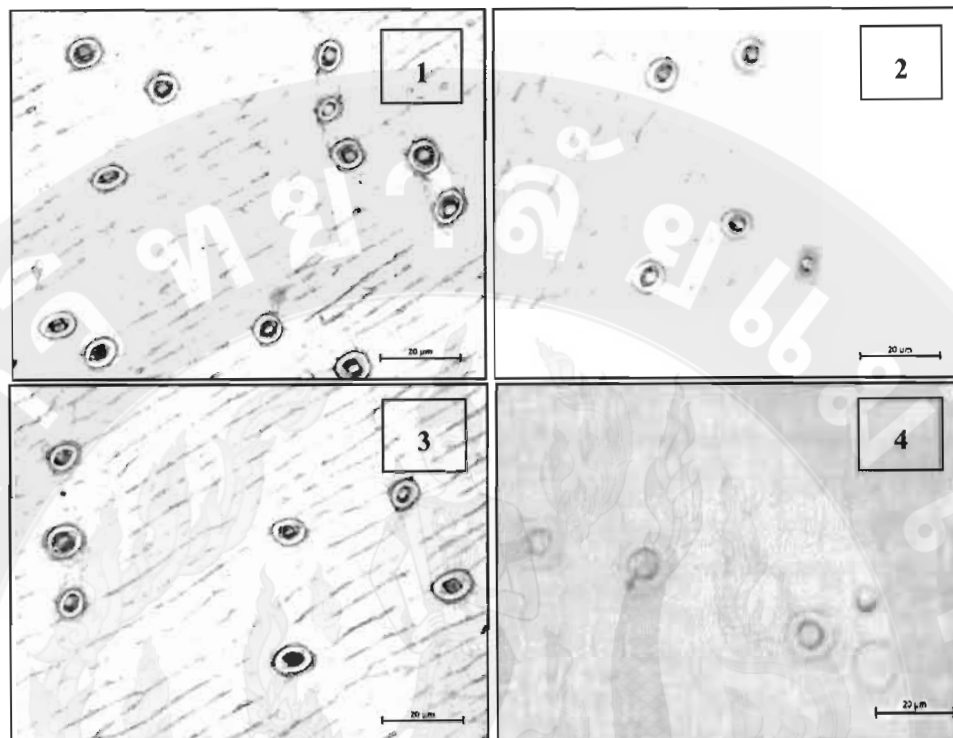


ภาพ 15 ลักษณะและจำนวนโครโมโซมจากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม *C. Chongkolnee*

(2x) × *Ctna. Why Not* (4x)

(1) diploid ($2n = 2x = 40$)

(2) triploid ($2n = 3x = 60$)



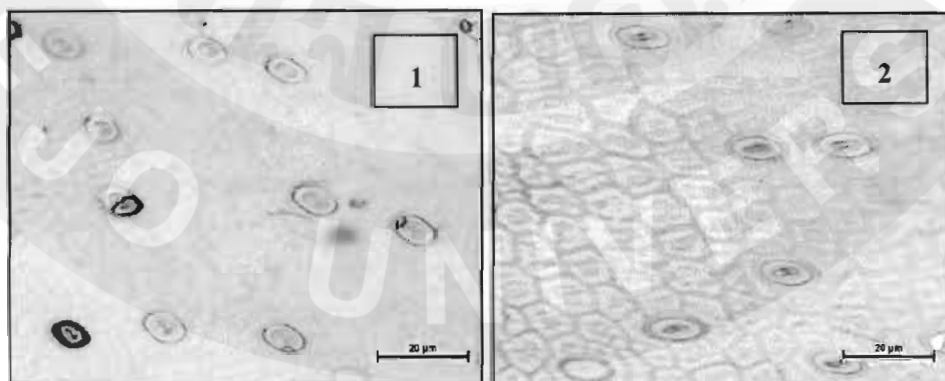
ภาพ 16 ลักษณะขนาด และการกระจายตัวของปากใบกล่้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม *V. Gordon Dillon* (2x)

× *V. coerulea* (Tak) (2x) ที่ระดับ ploidy

(1) diploid (2x)

(4) tetraploid (4x)

(2,3) triploid (3x)



ภาพ 17 ลักษณะขนาด และการกระจายตัวของปากใบกล่้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม *C. Chongkolnee*

(2x) × *Ctna. Why Not* (4x) ที่ระดับ ploidy

(1) diploid (2x)

(2) triploid (3x)

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

งานทดลองที่ 1 ผลของ Cytokinins ร่วมกับ Gibberellins ต่อการ แตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

ระยะเวลาการแตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสมหลังได้รับสาร BA + GA₃ พบว่าไม่สามารถเร่งระยะเวลาการแตกตาข้างได้ ถิลลีและคณะ (2548) กล่าวว่า พืชส่วนใหญ่มีการเจริญขึ้นทางด้านบนโดยไม่มีการเจริญของตาข้าง ตายอด และตาข้างเป็นแหล่งสร้าง auxin แต่ auxin ที่สร้างขึ้นที่ตายอดส่วนหนึ่งจะเคลื่อนที่ลงมาทางด้านล่าง ทำให้ปริมาณ auxin ภายในตาข้างมีมากกว่าที่ตานั้นจะเจริญออกมาได้ เนื่องจาก auxin มีความเข้มข้นสูงจะยับยั้งการเจริญของตาดังนั้นเมื่อแหล่งสร้าง auxin ส่วนอื่นถูกทำลายจึงมีผลทำให้ปริมาณ auxin ในตาข้างลดลงและสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ เช่น การตัดยอดหรือการตัดใบทิ้ง การให้สาร BA + GA₃ ให้ผลไม่แตกต่างกันในทุกความเข้มข้น ซึ่งต่างจากพะเยาว์ (2538) กล่าวว่า การฉีดพ่นสาร GA₃ + BA มีผลต่อการแตกยอดอ่อนของลำไยพันธุ์อีดอ ซึ่งทำการฉีดพ่นสาร GA₃ + BA ที่ความเข้มข้น 0, GA₃ 100 + BA 750, GA₃ 300 + BA 500 และ GA₃ 500 + BA 250 สดล. พบว่า การใช้สารทุกความเข้มข้นสามารถกระตุ้นการแตกยอดใหม่ได้เร็วและมีจำนวนการแตกยอดสูงกว่าการไม่ใช้สาร พีรเดช (2543) กล่าวว่า การให้สารกลุ่ม cytokinins เช่น BA (6-benzylamino-purine) มีผลในการลบล้างอิทธิพลของ auxin ที่ส่งลงมาจากตายอดได้โดยสามารถกระตุ้นการเจริญของ ตาข้างโดยไม่ต้องมีการตัดยอด เมื่อมีการใช้สารนี้ทาที่ตาข้างของพืชก็จะสามารถกระตุ้นให้ตานั้นเจริญออกมาเป็นกิ่งใหม่ได้ ไม่ว่าจะมีการตัดยอดหรือไม่ก็ตาม

การให้สาร BA + GA₃ พบว่ามีการแตกตาข้างน้อย ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันในกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม อาจเนื่องมาจากลำต้นที่ใช้ในการทดลองแก่หรือโทรมมากเกินไป สุรางค์ (2540) กล่าวว่า ความรุนแรงของตายอดข่มตาข้าง (apical dominance) ในพืชดินเดียวกันอาจเปลี่ยนแปลงได้ เช่น เมื่อต้นพืชอายุน้อยจะมีความสามารถในการข่มตาข้างสูงกว่าแต่เมื่อต้นพืชอายุมากขึ้นความสามารถในการข่มตาข้างจะลดลง Ohkawa (1979) พบว่า BA สามารถเพิ่มจำนวนการแตกของตาได้และพืชมีการตอบสนองต่อการให้ BA แตกต่างกันซึ่งก็ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุของพืช และสภาพของตา นพค (2537) ยังกล่าวอีกว่า หากให้ BA กับตาข้างที่ยังไม่เจริญและถูกยับยั้งโดยตายอด ตาข้างนั้นมักจะเจริญออกมาได้ แต่จะเกิดขึ้นติดต่อกันเพียง 2 - 3 วันเท่านั้น หากจะกระตุ้น

ให้การยืดตัวของตาข้างเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจะต้องทำโดยการให้ Auxin หรือ GA_3 ชนิดใดชนิดหนึ่งแก่ตาข้างนั้น Anonymous (2002) ได้กล่าวว่า ที่ความเข้มข้น 0.05 - 0.5 % ของ benzyladenine (6-benzylamino-purine) ในลาโนลิน สามารถชักนำการแตกตาใน *Phalaenopsis* ได้ สอดคล้องกับ Reuveni and Shlesinger (1990) กล่าวว่า การป้ายลาโนลิน หรือพ่นสาร BA 500 + GA_3 1000 มก./ล. มีผลต่อการแตกตาข้างของต้นมะละกอได้โดยไม่คัดยอด เช่นเดียวกับ เทิดไทย (2552) รายงานว่า การใช้สาร BA + GA_3 ต่อการชักนำให้เกิดตาข้างร่วมกับการคัดยอดและไม่คัดยอด พบว่าการให้สาร BA + GA_3 ร่วมกับการคัดยอดให้จำนวนยอดใหม่มากกว่าการไม่คัดยอด ที่ความเข้มข้น 112.5 + 62.5 สดล. มีจำนวนยอดมากที่สุด ซึ่งพบในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ส้มจี๊ด และ คัมควอท (2.40, 2.00 และ 2.20 ยอด) ตามลำดับ ในขณะที่มะนาว พบว่าการให้สาร BA + GA_3 ที่ความเข้มข้น 87.5 + 37.5 สดล. มีจำนวนยอดใหม่มากที่สุด 2.25 ยอด

การใช้สาร BA + GA_3 พบว่าไม่มีผลต่อจำนวนตาข้างที่เจริญเติบโตเป็นหน่อในกล้วยไม้พันธุ์ลูกผสม ส่วนความสูงของหน่อกล้วยไม้พันธุ์ลูกผสมหลังได้รับสาร BA + GA_3 พบว่าความสูงของหน่อไม่แตกต่างกัน รื่นจิตร์ (2538) ได้ศึกษาผลของ BA + GA_3 ต่อการแตกยอดอ่อนของลำไยพันธุ์สีชมพู โดยการฉีดพ่นสาร GA_3 + BA หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต 7 วัน ซึ่งทำการฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 0, GA_3 100 + BA 750, GA_3 300 + BA 500 และ GA_3 500 + BA 250 สดล. พบว่าที่ความเข้มข้น GA_3 500 + BA 250 สดล. ไม่มีผลต่อการเพิ่มความยาวยอดและจำนวนการแตกยอด ส่วนการฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น GA_3 300 + BA 500 สดล. ไม่มีผลต่อการแตกยอดและเวลาในการแตกยอด ส่วนจำนวนใบหลังได้รับสาร BA + GA_3 พบว่าไม่มีผลต่อจำนวนใบ อย่างไรก็ตาม การใช้สาร BA + GA_3 โดยการป้ายสารมีข้อเสียคือแห้งเร็ว ทำให้สารซึมเข้าไปในต้นพืชได้น้อย แต่ถ้าผสมสารกับลาโนลิน เพื่อให้อยู่ในรูปครีมสารจะคงอยู่ได้นานทำให้ซึมเข้าต้นพืชมากขึ้นและสะดวกในการใช้ ส่วนการหุ้มสารด้วยลากลีซีคือสารซึมเข้าสู่ต้นได้มาก แต่ต้องใช้สารปริมาณมากและสิ้นเปลือง

งานทดลองที่ 2 การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมโดยใช้สาร Colchicine และ Trifluralin

ความสูงของต้นหลังให้สาร colchicine และ trifluralin ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อความสูงของกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cma. Why Not* (4x) และกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) ยกเว้น การใช้สาร colchicine ในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) พบว่าความเข้มข้นที่เพิ่ม

สูงชันมีผลทำให้ความสูงของต้นเพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจากการทดลองของ อร์ดี และเยวพา (2537) ได้ชักนำให้หม่อนในสภาพปลอดเชื้อเพิ่มจำนวนโครโมโซม โดยแช่ในสารละลาย colchicine ที่ความเข้มข้น 0-1 % นาน 1-3 วัน พบว่า อัตรารอดชีวิต และการเจริญเติบโตลดลง เมื่อความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่สารเพิ่มขึ้น

ความกว้างใบหลังให้สาร colchicine และ trifluralin ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อความกว้างใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และ กล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) อาจเนื่องมาจากการใช้ความเข้มข้นและปัจจัยอื่นๆ ไม่เหมาะสม ซึ่งจากการทดลองได้ให้สารที่ตาข้างที่กำลังเจริญเติบโตโดยหุ้มด้วยสำลีจุ่มสารที่ความเข้มข้น 0.00, 0.01, 0.03, 0.05 และ 0.07 % วรวิทย์ (2542) รายงานว่า วิธีการใช้สาร colchicine กับพืชทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีอาจเหมาะสมกับแต่ละชนิดหรือแต่ละส่วนของพืช เนื่องจากสาร colchicine จะมีผลต่อการแยกตัวของโครโมโซมขณะที่มีการแบ่งเซลล์ ดังนั้นการใช้ colchicine จึงใช้กับเซลล์บริเวณที่กำลังมีการแบ่งตัว เช่น เมล็ดที่กำลังงอก ยอดและตาข้าง วิทยา (2527) ได้กล่าวถึงข้อควรพิจารณาในการใช้ colchicine คือ ขึ้นส่วนพืช สภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่าง ความชื้น ระยะเวลาและความยาวนานของการให้สารและความเข้มข้นที่ใช้ต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมโดยปกติความเข้มข้นที่ใช้ได้ผลประมาณ 0.06-1.00 % เช่นเดียวกับ Miyoshi and Asakusa (1996) ทำการทดลองในเขปปีร่า (*Gerbera jamesonii*) โดยการเลี้ยงต้นอ่อนจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่เป็น haploid ซึ่งมีใบ 4 - 6 ใบ ในอาหารที่มีส่วนผสมของสารละลาย colchicine ความเข้มข้น 0.05 % เป็นระยะเวลา 2-6 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถชักนำให้เกิดเป็นต้นที่เป็น Diploid ได้ถึง 24.2-34.1 %

ความยาวใบหลังให้สาร colchicine และ trifluralin ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อความยาวใบของกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) และกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) ยกเว้น การให้สาร colchicine ใน กล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) พบว่าความเข้มข้นเพิ่มสูงชันมีผลทำให้ความยาวใบเพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจาก นคร และจรัสศรี (2550) ได้ทำการชักนำการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมในมะนาวฝรั่ง โดยใช้สาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างๆ กันที่ 0.05 1.0 และ 2.0 % เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าจำนวนการผลิยอดใหม่ ความยาวยอด ความกว้าง และความยาวของใบ และจำนวนใบของปลายยอดที่ไม่ได้รับสาร colchicine มีค่ามากที่สุด

การใช้สาร colchicine และ trifluralin ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อความหนาใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny*

(4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) ยกเว้นการให้สารไตรฟลูราลิน ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) พบว่ามีผลทำให้ความหนาใบเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Simmonds (1984) รายงานว่า ความหนาของแผ่นใบของกล้วยไม้ที่มีจำนวนโครโมโซมหลายชุดจะหนากว่าใบกล้วยไม้ที่มีโครโมโซมปกติ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการสัมผัส เนื่องจากความหนาของใบนี้จะทำให้ใบมีน้ำหนักมาก ดังนั้นใบของกล้วยไม้ที่มีจำนวนโครโมโซมหลายชุด จะหนักและหนากว่า จึงทำให้ใบของกล้วยไม้กางออกและห้อยลงไม่เหมือนใบกล้วยไม้ 2x ที่ใบตั้ง ริมล และ อนันต์ (2527) รายงานว่า การใช้สาร colchicine ชักนำให้เกิด polyploid ในพริก โดยใช้วิธีการให้สารที่เมล็ดและที่ยอด พบว่าต้นที่เป็น polyploid มีใบขนาดใหญ่ หนา และสีเขียวเข้ม

จำนวนปากใบหลังให้สาร colchicine และ trifluralin ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อจำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) และกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) ยกเว้นการให้สาร colchicine ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) มีผลทำให้จำนวนปากใบลดลง สอดคล้องกับ Krishnaswamy and Andal (1978) รายงานว่า ลักษณะของปากใบ ได้แก่ จำนวนของปากใบ ความยาวของปากใบ และปริมาณของเซลล์ผิวใบนำมาใช้จำแนกลักษณะ polyploid ของต้นพืชหลายชนิดทำให้มีการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น Mishra (1997) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ของปากใบกับลักษณะของ polyploid ในต้นกาแฟ พบว่าปริมาณของปากใบที่ลดลงจะมีความสัมพันธ์กับลักษณะของ polyploid ที่สูงขึ้น เพียงพิมพ์ และคณะ (2551) รายงานว่า ลักษณะของเซลล์ปากใบและเซลล์ผิวใบ พบว่าเซลล์ปากใบของกล้วยไม้สกุลหวายมีขนาดของเซลล์ผิวใบและเซลล์ปากใบมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีจำนวนเซลล์ต่อพื้นที่ลดลงตามจำนวนโครโมโซมที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ เทิดไทย (2552) รายงานว่า สาร colchicine และ trifluralin กับ การเพิ่มชุดโครโมโซมพืชตระกูลส้มโดยพิจารณาจากจำนวน ปากใบต่อพื้นที่ ความกว้างและความยาวของปากใบ หลังให้ สาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่า สาร colchicine สามารถเพิ่มชุดโครโมโซมในส้มจี๊ด มะนาว และ คัมควอทได้ยกเว้น สัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง

ความกว้างและความยาวปากใบหลังให้สาร colchicine และ trifluralin ทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อความกว้าง และความยาวปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และ กล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) ซึ่งตรงข้ามกับ ณัฐรุรและคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาผลของ colchicine ต่อขนาดปากใบของฝ้าย พบว่า เมล็ดฝ้ายที่แช่ในสารละลาย colchicine ที่ความเข้มข้น 0.10 และ 0.50 % เป็นเวลา 36 ชั่วโมง ส่วนใหญ่มีการเพิ่มขนาดของปากใบ ริมลและอนันต์ (2537) รายงานว่า การใช้สาร colchicine ชักนำให้เกิด

polyploid ในพริก พบว่าที่ความเข้มข้น 2 % สามารถชักนำให้เกิด polyploid ได้ดีกว่าที่ความเข้มข้น 1% ดันที่เป็น polyploid ใบจะมีขนาดใหญ่และขนาดของเซลล์ปากใบใหญ่ขึ้น Przywara *et al.* (1988) รายงานว่า ความยาวปากใบในดัน kiwifruit เป็นเทคนิคที่รวดเร็วและสามารถบ่งชี้ในการจำแนกลักษณะของ polyploid เช่นเดียวกับการทดลองของ Kim *et al.* (2003) พบว่า protocorm like bodies ในกล้วยไม้สกุล *Cymbidium* มีลักษณะเป็น polyploid เนื่องจากขนาดความกว้างและยาวปากใบที่เพิ่มขึ้น และ Silva *et al.* (2000) มีการใช้สาร colchicine กับ protocorm ของกล้วยไม้สกุล *Cattleya* (*Cattleya intermedia* LINDL.) ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยใช้ที่ความเข้มข้นของ colchicine 0.05 และ 0.10 % นาน 8 วัน สามารถทำให้กล้วยไม้ *Cattleya* เกิดลักษณะ tetraploid และได้มีการจำแนกลักษณะ diploid กับ tetraploid โดยใช้ระดับความหนาแน่นและขนาดของปากใบเป็นเกณฑ์ตัดสิน

จากการศึกษาจำนวน nucleoli จากปลายรากกล้วยไม้ *Cattleya* ถูกผสมหลังจากให้สาร colchicine และ trifluralin ไม่พบดันกล้วยไม้ที่มีจุด nucleoli เพิ่มขึ้นจากเดิมคือ 2 จุด และ 3 จุด ต่างจากการทดลองของนิมมานรดี (2550) ศึกษาการใช้สาร colchicine กับเกสรเพศเมียผสมกับเกสรเพศผู้ปกติในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง พบดันกล้าจำนวน 4 ดัน มีจำนวน nucleoli 3 จุด ปณิศา (2548) ศึกษาการใช้สาร colchicine กับเกสรเพศเมียผสมกับเกสรเพศผู้ปกติในกัมควอท และ มะนาว พบดันกล้าอย่างละ 1 ดันมีจำนวน nucleoli 3 จุด (3x) เทิดไทย (2550) ได้ศึกษาจำนวน nucleoli จากปลายรากดันกล้าส้มพันธุ์โอเชียนที่ได้จากเมล็ดขนาดเล็กจำนวน 406 ดัน พบดันกล้าที่มีจำนวน nucleoli เท่ากับ 3 จุด (3x) จำนวน 4 ดัน

งานทดลองที่ 3 ความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ *Vanda*

ถูกผสม และ *Cattleya* ถูกผสม

จากการศึกษาจำนวน nucleoli ในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x) มีระดับ ploidy 2x, 3x และ 4x สอดคล้องกับงานทดลองของ Toolapong (1999) รายงานว่า จากการตรวจสอบระดับโครโมโซมจากปลายราก “Banpeiyu” pummelo X “Ruby Red” grapefruit ระยะ metaphase (จำนวนโครโมโซม คือ 9, 18, 27) และจำนวน nucleoli (NOR₁) ระยะ interphase, prophase และ telophase โดยใช้ lactopropionic orcein และ silver nitrates พบว่ามีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมากระหว่างจำนวน nucleoli ที่ haploid (9) diploid (18) และ triploid (27) โดยขนาด จำนวนและความถี่ของ nucleoli ที่สังเกตต่อเซลล์จะมีความแตกต่างกันที่ ploidy levels ต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะการพัฒนาหรือการแบ่งเซลล์และ genotype ของส้มลูกผสม Kamemoto *et*

al. (1972) ได้ตรวจสอบการผสมของ polyploid ใน *Dendrobium* พบว่าต้นกล้าที่ได้จากการผสมระหว่าง $2x \times 2x$ ลูกที่ได้ส่วนมากจะเป็น $2x$ และมี $3x$ เล็กน้อย Esen and Soost (1972) ทำการทดลองผสมระหว่าง $2x \times 2x$ ในส้ม พบว่าได้ triploid ร้อยละ 25 ที่สามารถมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วหลังจากเกิด embryogenesis ในกล้วยไม้ *V. coerulea* ($4x$) $\times$ *V. coerulea* "Yad" ($4x$) มีระดับ ploidy $2x$ และ $3x$ ต่างจากงานทดลองของ Kamemoto et al. (1972) กล่าวว่า การผสมระหว่าง $4x \times 4x$ ลูกที่ได้ทั้งหมดจะเป็น $4x$ เท่านั้น ในกล้วยไม้ *V. coerulea* ($4x$) $\times$ *V. coerulea* "Apichat" ($2x$), *V. Piruch Blue* ($2x$) $\times$ *V. coerulea* ($4x$) และ *V. coerulea* ($2x$) $\times$ *V. coerulea* ($4x$) Lc. Mari's Song ($3x$) $\times$ Voravut Beauty ($2x$), C. Chongkolnee ($2x$) $\times$ Ctna. Why Not ($4x$), C. Moscombe ($2x$) $\times$ Blc. Destiny ($4x$), และ Blc. Eva Angel ($4x$) $\times$ Blc. Eva Patterson ($4x$) มีระดับ ploidy $2x$ และ $3x$ สอดคล้องกับ Jaskani et al (2007) ศึกษาความถี่ของรุ่นลูกที่เป็น triploid จากการผสม $2x \times 4x$ และ $4x \times 2x$ ใน Kinnow mandarin และ Succari sweet orange พบว่าจากการนับจำนวนโครโมโซม หลังจากการผสมระหว่าง $4x \times 2x$ ของ Kinnow ได้ triploid สูงสุด ในขณะที่การผสมแบบ reciprocal ของ Kinnow ได้ต้นกล้าที่เป็น diploid, triploid และ tetraploid การเกิดของ triploid มีความผันแปรจากร้อยละ 25 – 83.4 ขึ้นอยู่กับการใช้เกสรเพศเมีย (pistillate parents) การผสมของ Succari ที่เป็น diploid กับ Kinnow ที่เป็น tetraploid ทำให้ได้ nucellar ที่เป็น diploid และได้ต้นกล้า sexual triploid และ tetraploid ในกล้วยไม้ 111-4x-SK "V. Pure 's Wax" ($4x$) $\times$ *V. Dr. Anek* ($2x$) และ *V. coerulea* ($4x$) $\times$ *V. coerulea* AM ($2x$) มีระดับ ploidy $3x$ จากงานทดลองของ Esen and Soost (1972) ได้วิเคราะห์ ploidy levels ในช่วงที่เกิด embryogenesis หลังจากการงอกของเมล็ดของรุ่นลูกในส้ม ที่ได้จากการผสมระหว่าง $2x \times 4x$ โดยเมล็ดจะแสดง ลักษณะเป็น triploid และ tetraploid ซึ่งความถี่ของ tetraploid จะมีความแปรปรวนร้อยละ 6 - 94 ขึ้นอยู่กับต้นแม่ที่ใช้ จำนวนโครโมโซมของ embryo และ endosperm สามารถยืนยันได้ว่า megagametophyte จากต้น tetraploid เมื่อมีการถ่ายละอองเกสรจะได้ไข่ที่มีโครโมโซม 2 ชุดรวมทั้ง polar nuclei ในกล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) ($4x$) $\times$ *V. coerulea* ($2x$), (*V. tessellata* $\times$ *V. brunnea*) ($2x$) $\times$ *V. Gordon Dillon* ($4x$) มีระดับ ploidy $2x$ ต่างจากการทดลองของ Kamemoto et al (1972) ได้ศึกษาความแปรปรวนของ ploidy level ใน *Dendrobium* โดยการผสม $2x \times 4x$ และ $4x \times 2x$ โดยลูกที่ได้มีระดับ ploidy $3x$ Cameron and Burnott (1978) ศึกษาใน Citrus พบว่ามีอัตราการเกิดลูกผสม $3x$ สูง ซึ่งได้จากการผสมระหว่าง $4x$ ที่เกิดจากพ่อแม่ที่เป็น $2x$ แต่การเกิด $4x$ มีในอัตราที่ต่ำเนื่องจากเกิด apomictic ขึ้นในพันธุ์และเมล็ดในรุ่นพ่อแม่ หรือ พืช $4x$ ใช้ pollen จากพ่อแม่ซึ่งพบว่ามีชีวิตรอดต่ำเนื่องจากเมล็ดมีขนาดเล็กและต้นอายุน้อย แต่เมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้นต้นจะมีความแข็งแรงสูง Esen and Soost (1971) กล่าวว่าปกติแล้ว triploid จะได้จากการผสมกลับไปยังพ่อแม่ของกลุ่มผสม

ระหว่าง diploid กับ tetraploid นอกจากนี้เกิดความไม่คาดคิดขึ้นมากที่ triploid จะได้จากพ่อแม่ที่เป็น diploid ทั่วไปซึ่งมีความถี่ของการเกิดร้อยละ 5 ที่ปรากฏในรุ่นลูกแต่ก็ขึ้นอยู่กับพ่อแม่ ซึ่งกลไกที่จะได้ triploid นี้ ใช้การผลิตเซลล์ไข่ที่เป็น 2x โดยใช้เมสส์จาก diploid รุ่นพ่อแม่ หรือทั้ง 2x ในเซลล์ไข่ และ 2x ของ pollen grain ซึ่งเมื่อเกิดการรวมกันกับเซลล์สืบพันธุ์ที่เป็น monoploid (x) จะได้ 3x

จากการศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมหลังศึกษาลักษณะใบและปากใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่การเพิ่มขึ้นของระดับ ploidy ทำให้จำนวนปากใบลดลง ความกว้างปากใบและความยาวปากใบในกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับ Fan *et al.* (no date) รายงานว่า ในการเพิ่มชุดโครโมโซม ในกล้วยไม้ *Ionocidium* popcorn จาก 2x เป็น 4x พบว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่างๆ ในต้นที่เป็น 4x คือ ความกว้างและความยาวของปากใบจะเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะที่เป็น 2x เช่นเดียวกับการทดลองของ Vandenhout *et al.* (1995) ได้ศึกษาผลของ ploidy กับลักษณะปากใบและลักษณะทางปริมาณอื่นๆ ใน plantain และกล้วยลูกผสม พบว่าความหนาแน่นและขนาดของปากใบมีความสัมพันธ์กับ ploidy แต่มีความสัมพันธ์ของตัวเลขที่ไม่สูง ($r = 0.49$ และ $r = 0.47$ ความหนาแน่นและขนาดของปากใบ ตามลำดับ) ploidy level ที่ต่ำสัมพันธ์กับขนาดที่เล็กและความหนาแน่นที่สูงของปากใบ อย่างไรก็ตามขนาดและความหนาแน่นของปากใบมีอิทธิพลต่อลักษณะทาง genotype เช่นเดียวกับการเพิ่มของ ploidy ความถี่ของปากใบจะลดลง ในทางตรงกันข้ามขนาดของปากใบที่เป็น 2x จะมีขนาดเล็ก และจะมีขนาดที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มของ ploidy เช่นเดียวกับการทดลองของ เพียงพิมพ์ และคณะ (2551) กล่าวว่าลักษณะของปากใบในการกำหนดเป็นดัชนีชี้วัดลักษณะจำนวนชุดโครโมโซมของกล้วยไม้ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่างความถี่ของปากใบและ ploidy level โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมากเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญของจำนวนปากใบเฉลี่ยต่อพื้นที่กับดัชนีปากใบมีค่า $r = 0.85$ และมีความสัมพันธ์กันในเชิงลบระหว่างจำนวนปากใบเฉลี่ย และพื้นที่ใบกับความยาวปากใบเฉลี่ย โดยมีค่า $r = -0.88$ และ $r = -0.94$ แสดงให้เห็นว่าเมื่อปากใบมีความยาวมากขึ้นทำให้จำนวนปากใบและเซลล์ผิวลดลง

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

งานทดลองที่ 1 ผลของ Cytokinins ร่วมกับ Gibberellins ต่อการแตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ย ลูกผสม

การให้สารผสม Cytokinins (BA) ร่วมกับ Gibberellins (GA_3) ในกล้วยไม้ฟ้ามุ่ย ลูกผสม พบว่าไม่สามารถเร่งระยะเวลาในการแตกตาข้างได้ การแตกตาข้าง พบว่ามีการแตกตาข้าง น้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตาข้างที่เจริญเติบโตเป็นหน่อหลังจากให้สาร พบว่ามีการ เพิ่มขึ้น ส่วนความสูงของหน่อ และจำนวนใบ หลังจากให้สาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

งานทดลองที่ 2 การเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสม โดยใช้สาร Colchicine และ Trifluralin

ความสูงต้น

การใช้สาร colchicine ไม่มีผลต่อความสูงต้นกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) และกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) แต่ในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) จะเป็นไปในทางตรงกันข้ามโดยที่ความเข้มข้น 0.07 % มีความสูงต้นมากที่สุด 37.67 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างจากความเข้มข้น 0.01 และ 0.05 % (36.67 และ 26.83 เซนติเมตร) ตามลำดับ ส่วนการใช้สาร trifluralin พบว่าไม่มีผลต่อความสูงต้นในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ความกว้างใบ

การใช้สาร colchicine และ trifluralin ไม่มีผลต่อความกว้างใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Cina. Why Not* (4x)

กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และ กล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ความยาวใบ

การใช้สาร colchicine ไม่มีผลต่อความยาวใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) และกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) แต่ในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) จะเข้าไปในทางตรงกันข้ามโดยที่ความเข้มข้น 0.07 % มีความยาวใบมากที่สุด 23.83 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างจากความเข้มข้น 0.01 และ 0.05 % (23.80 และ 17.93 เซนติเมตร) ตามลำดับ ส่วนการใช้สาร trifluralin พบว่าไม่มีผลต่อความยาวใบในต้นในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ความหนาใบ

การใช้สาร colchicine ไม่มีผลต่อความหนาของใบในต้นกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) ส่วนการใช้สาร trifluralin พบว่าไม่มีผลต่อความหนาใบในต้นในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) แต่ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) จะเข้าไปในทางตรงกันข้ามโดยที่ความเข้มข้น 0.03 % มีความหนาใบมากที่สุด 2.11 มิลลิเมตร ซึ่งไม่ต่างจากความเข้มข้น 0.05 และ 0.01 % (2.02 และ 1.80 มิลลิเมตร) ตามลำดับ

จำนวนปากใบ

การใช้สาร colchicine ไม่มีผลต่อจำนวนปากใบในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) และกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) แต่ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) จะเข้าไปในทางตรงกันข้าม ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) โดยที่ความเข้มข้น 0.05 % มีจำนวนปากใบมากที่สุดคือ 10.40 ปากใบ/field ซึ่งไม่ต่างจากค่าที่ไม่ได้รับสาร (ควบคุม) และที่ความเข้มข้น 0.03 % (10.27 และ 7.87 ปากใบ/field) ตามลำดับ ส่วนการใช้สาร

trifluralin พบว่าไม่มีผลต่อจำนวนปากใบในต้นในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ความกว้างปากใบ

การใช้สาร colchicine และ trifluralin ไม่มีผลต่อความกว้างปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

ความยาวปากใบ

การใช้สาร colchicine และ trifluralin ไม่มีผลต่อความยาวปากใบในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

จำนวน nucleoli และจำนวนชุดโครโมโซม

การใช้สาร colchicine และ trifluralin ไม่มีผลต่อจำนวน nucleoli และจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x), *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x), *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x), และ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

งานทดลองที่ 3 ความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม

จากการศึกษาจำนวน nucleoli ในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x) มีระดับ ploidy 2x, 3x และ 4x พบจำนวน 8, 48 และ 23 ต้น (10.13, 60.76 และ 23.11 %) กล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 11 และ 69 ต้น (13.75 และ 86.25 %) กล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 78 และ 2 ต้น (97.50 และ 2.50 %) กล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) × *V. coerulea* (4x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 18 และ 61 ต้น (22.78 และ 77.22 %) กล้วยไม้

V. coerulea (2x) × *V. coerulea* (4x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 74 และ 4 ต้น (94.87 และ 5.13 %) กล้วยไม้ 111-4x-SK “V. Pure’s Wax” (4x) × *V. Dr. Anek* (2x) มีระดับ ploidy 3x พบจำนวน 80 ต้น (100 %) กล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* AM (2x) มีระดับ ploidy 3x พบจำนวน 72 ต้น (100 %) กล้วยไม้ อต.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) × *V. coerulea* (2x) มีระดับ ploidy 2x พบจำนวน 76 ต้น (100 %) กล้วยไม้ (*V. tessellata* × *V. brunnea*) (2x) × *V. Gordon Dillon* (4x) มีระดับ ploidy 2x พบจำนวน 77 ต้น (100 %) กล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 18 และ 7 ต้น (72.00 และ 28.00 %) กล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 9 และ 16 ต้น (36.00 และ 64.00 %) กล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 12 และ 13 ต้น (48.00 และ 52.00 %) และกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) มีระดับ ploidy 2x และ 3x พบจำนวน 17 และ 8 ต้น (68.00 และ 32.00 %)

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x, 3x และ 4x ในกล้วยไม้ *V. Gordon Dillon* (2x) × *V. coerulea* (Tak) (2x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนจำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และความยาวปากใบนั้นมีความแตกต่างกัน โดยจำนวนปากใบที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 8.46 ปากใบ/field ความกว้างปากใบที่ระดับ ploidy 4x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 9.10 μ และความยาวปากใบที่ระดับ 4x มีความยาวปากใบมากที่สุด 12.60 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Yad” (4x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนจำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และความยาวปากใบนั้นมีความแตกต่างกัน โดยจำนวนปากใบที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 7.90 ปากใบ/field ความกว้างปากใบที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 6.60 μ และความยาวปากใบที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.10 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) × *V. coerulea* “Apichat” (2x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความหนาใบ และความกว้างปากใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนจำนวนปากใบ และความยาวปากใบนั้นมีความแตกต่างกัน โดยจำนวนปากใบที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 8.90 ปากใบ/field และความยาวปากใบที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.00 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *V. Piruch Blue* (2x) × *V. coerulea* (4x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ

และความหนาใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนจำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และความยาวปากใบนั้นมีความแตกต่างกันโดยจำนวนปากใบที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 7.70 ปากใบ/field ความกว้างปากใบที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 8.90 μ และความยาวปากใบที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.90 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (2x) $\times$ *V. coerulea* (4x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความหนาใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนจำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และความยาวปากใบนั้นมีความแตกต่างกันโดยจำนวนปากใบที่ระดับ ploidy 2x มีจำนวนปากใบมากที่สุด 9.07 ปากใบ/field ความกว้างปากใบที่ระดับ 3x มีความกว้างปากใบมากที่สุด 8.50 μ และความยาวปากใบที่ระดับ 3x มีความยาวปากใบมากที่สุด 10.50 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 3x ในกล้วยไม้ 111-4x-SK “*V. Pure 's Wax*” (4x) $\times$ *V. Dr. Anek* (2x) พบว่าจำนวนใบ 9.90 ใบ ความกว้างใบ 2.11 เซนติเมตร ความยาวใบ 16.63 เซนติเมตร ความหนาใบ 0.93 มิลลิเมตร จำนวนปากใบ 4.17 ปากใบ/field ความกว้างปากใบ 7.50 μ และความยาวปากใบ 10.50 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 3x ในกล้วยไม้ *V. coerulea* (4x) $\times$ *V. coerulea* AM (2x) พบว่าจำนวนใบ 8.40 ใบ ความกว้างใบ 1.53 เซนติเมตร ความยาวใบ 15.42 เซนติเมตร ความหนาใบ 0.85 มิลลิเมตร จำนวนปากใบ 4.43 ปากใบ/field ความกว้างปากใบ 7.40 μ และความยาวปากใบ 10.60 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x ในกล้วยไม้ อด.-53-4x (*V. Kasem Delight*) (4x) $\times$ *V. coerulea* (2x) พบว่าจำนวนใบ 6.90 ใบ ความกว้างใบ 1.55 เซนติเมตร ความยาวใบ 15.15 เซนติเมตร ความหนาใบ 0.86 มิลลิเมตร จำนวนปากใบ 8.80 ปากใบ/field ความกว้างปากใบ 5.50 μ และความยาวปากใบ 7.50 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x ในกล้วยไม้ (*V. tessellata* $\times$ *V. brunnea*) (2x) $\times$ *V. Gordon Dillon* (4x) พบว่าจำนวนใบ 7.30 ใบ ความกว้างใบ 1.31 เซนติเมตร ความยาวใบ 20.93 เซนติเมตร ความหนาใบ 1.02 มิลลิเมตร จำนวนปากใบ 8.70 ปากใบ/field ความกว้างปากใบ 6.00 μ และความยาวปากใบ 8.10 μ

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) $\times$ *Voravut Beauty* (2x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ จำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และ ความยาวปากใบ ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนความยาวใบ มีความแตกต่างกันโดยความยาวใบที่ระดับ ploidy 3x มีความยาวใบมากที่สุด 20.94 เซนติเมตร

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *C. Chongkolnee* (2x) × *Ctna. Why Not* (4x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความหนาใบ จำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และ ความยาวปากใบ ไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *C. Moscombe* (2x) × *Blc. Destiny* (4x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความหนาใบ จำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และ ความยาวปากใบ ไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษาใบและปากใบของกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมที่ระดับ ploidy 2x และ 3x ในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x) พบว่าจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความหนาใบ จำนวนปากใบ ความกว้างปากใบ และ ความยาวปากใบ ไม่มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ

ผลงานทดลองนี้ควรทำการศึกษาต่อไปเนื่องจากสามารถนำไปสู่การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ภายในประเทศที่มีอยู่อย่างมากมาย เพื่อให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และยังเป็นการพัฒนาสายพันธุ์กล้วยไม้ในประเทศให้มีความหลากหลายมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาเรื่องผลของ cytokinins ร่วมกับ gibberellins ต่อการแตกตาข้างของกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม ควรให้สารอย่างน้อย 2 ครั้ง เพราะการให้ครั้งเดียวไม่สามารถกระตุ้นการแตกตาข้างได้ และการให้สารควรใช้เวลา 17.00 – 18.00 น. เพราะอากาศเย็น ทำให้สารแห้งช้า การศึกษาเรื่องการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมกล้วยไม้ *Cattleya* ลูกผสมโดยใช้สาร colchicine และ trifluralin ควรมีการเพิ่มความเข้มข้นของสารให้เหมาะสมมากกว่านี้ หรือปรับเปลี่ยนวิธีการให้สาร เพื่อที่พืชจะได้รับสารเต็มที่ และการให้สารควรใช้เวลา 17.00 – 18.00 น. เพราะอากาศเย็น และก่อนการให้สารควรสังเกตหน่อของกล้วยไม่ว่ามีการเจริญเติบโตหรือไม่ และการศึกษาเรื่องความถี่ของการเกิด polyploid ในกล้วยไม้ *Vanda* ลูกผสม และ *Cattleya* ลูกผสม ควรมีเครื่องมือที่ทันสมัยในการตรวจสอบระดับ ploidy เพื่อความรวดเร็วและแม่นยำ

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. 2544. ศูนย์ข้อมูลอันตรายและเคมีภัณฑ์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://msds.pcd.go.th/pdf/467.pdf> (2 กรกฎาคม 2551).
- กล้วยไม้ไทย. ม.ป.ป. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.plc.rmutl.ac.th/html/ThaiOrchid/File_html/p1.htm (2 กรกฎาคม 2551)
- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2519. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 418 น.
- กันขารัตน์ ไชยสุต. 2532. เซลล์พันธุศาสตร์และอนุกรมวิธานพืชสกุล *Zephyranthes*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 260 น.
- กรรชิต ธรรมศิริ. 2547. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 283 น.
- จักรกฤษณ์ การการ สุภาณี บุคตติง ชูพิน ไชยโต วาสนา ไวกำปา และ ชูเกียรติ ผาโสม. 2545. การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยสารโคลชิซิน ในข้าวโพดหวาน ผักกาดขาวปลี กระเทียม และหอมแดง. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.msu.ac.th/bio-dept/Plant-Breeding/Colchicine/Abstract.htm> (20 กรกฎาคม 2551).
- ชินวัฒน์ ยั้ววัฒนพันธ์. 2541. การจำแนกพันธุ์ลิ้นจี่โดยฐานวิทยา อิเล็กโทรโฟรีซิสและเซลล์พันธุศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 109 น.
- ชัยฤกษ์ มณีพงษ์. 2525. เซลล์พันธุศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 205 น.
- เทิดไทย แก้วทอง. 2552. จำนวนชุดโครโมโซมจากต้นกล้วยน้ำว้าฝักกับสัมพันธ์โอเรียนจากเมล็ดขนาดเล็กและการเพิ่มชุดโครโมโซมโดยใช้สารเคมีในพืชตระกูลส้ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 180 น.
- นคร สารวัตร และจรัสศรี นวลศรี. 2550. การชักนำการเพิ่มจำนวนชุดโครโมโซมในมะนาวฝรั่ง [*Citrus limon* (L.) Burm. F.] โดยใช้สารโคลชิซิน. ว. วิชาการเกษตร 25(3): 240-253.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. สอโรโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. กรุงเทพฯ: สหมิตรออฟเซต. 124 น.
- นิมมานรดี พรหมทอง. 2550. การสร้างสายพันธุ์ส้มจี๊ด ส้มสายน้ำผึ้งและมะนาวด่านเกวียนไม่มีเมล็ดโดยใช้สารโคลชิซินและไทรฟลูรดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 89 น.

- ณัฐวธ นัยนานนท์ อรุณี วงศ์ปิยะสกลิตย์ และ กทาร์ตัน ชูศรีเอี่ยม. 2548. โคลชิซิน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.rdi.ku.ac.th/exhibition/Year2548/01-KasetNational/Project/index_26.htm (18 สิงหาคม 2553).
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 373 น.
- ปณิดา กันถาด. 2548. การสร้างสายพันธุ์ส้มจี๊ด มะนาวและคัมควอทที่ไม่มีเมล็ดโดยใช้สารโคลชิซินและไตรฟลูราลิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 102 น.
- ปณิดา กาญจนะ. 2541. การจำแนกพันธุ์ลำไยโดยวิธีอิเล็กโทรโฟรีซิสและเซลล์พันธุศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 122 น.
- ประภา ศรีพิจิตร. 2534. เซลล์พันธุศาสตร์ที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 354 น.
- พะเยาว์ พุ่มมะนาว. 2538. อิทธิพลของ GA_3 และ BA ต่อการแตกยอดอ่อนของลำไยพันธุ์อีดอ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 18 น.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2543. หลักการพืชสวน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 470 น.
- พูนศักดิ์ สักกทัตติยกุล. 2548. การจำแนกกล้วยไม้. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/poonsak/orchid/sec03p04.html> (2 กรกฎาคม 2551).
- เพ็ญพิมพ์ ชิดบุรี นันทวรรณ อินตะนำ และอภิชาติ ชิดบุรี. 2551. ลักษณะปากใบของจำนวนชุดโครโมโซมที่แตกต่างกันในกล้วยไม้หวายลูกผสมบางชนิด. ว. เกษตร 24(3): 205-210.
- เขาวพา จิระเกียรติกุล. 2536. การชักนำให้หม่อนเกิดการกลายพันธุ์และคัดพันธุ์ทนเค็มโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 75 น.
- รินจิตร ฝักदै. 2538. อิทธิพลของ GA_3 และ BA ต่อการแตกยอดอ่อนของลำไยพันธุ์สีชมพู. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 16 น.
- ลักษณะดอกกล้วยไม้. ม.ป.ป. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.plc.rmutl.ac.th/html/ThaiOrchid/File_html/p6.htm (2 กรกฎาคม 2551).
- ลิลลี่ กาวิตะ, มาลี ณ นคร, ศรีสม สุวรรณวงศ์ และ สุริยา ดันติวิวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 261 น.
- ไวน์มะละกาอุนต์เมืองดำเนินร่วมทำพิสูจน์ ป๊อคำ อุ่นพันธุ์ใหม่. 2540. เมืองเกษตร 8(108): 25-34.

วรวิทย์ จุฬาลักษณ์านุกูล. 2542. การชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในบัวบกโดยใช้สาร โคลชิซิน. ว. จุฬา
วิจัย 25: 151-155.

วสันต์ บุญพร. 2532. ผลของจิบเบอเรลลินกับการแตกยอดอ่อนของต้นจันทน์โองฮวย. ปัญหา
พิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 24 น.

วิจิตร วังโน. 2533. การทำสวนมะม่วง. นครปฐม: ส่งเสริมและฝึกอบรม. มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 57 น.

วิทยา บัวเจริญ. 2527. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพิมพ์. 72 น.

วิมล ขวัญเกื้อ และ อนันต์ พุทธิพิทยาสภาพร. 2537. การชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในพริกโดยใช้
สาร โคลชิซิน. ว. วิชาการเกษตร 7: 488-492.

ศุภางค์ ทิพย์พิทักษ์. 2540. เอกสารประกอบการสอนวิชา ชว 310 สรีรวิทยาของพืชประยุกต์.

เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 188 น.

สรสิทธิ์ เกิดเทพ. 2529. ผลของ 6- Benylaminopurine ที่มีผลต่อการแตกตาขุ่น. ปัญหาพิเศษ
ปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยี การเกษตรแม่โจ้. 27 น.

สห ตูลพงษ์. 2550. สารละลายไม้. แม่โจ้ปริทัศน์ 8(6): 34-38.

สุนันท์ สุภัทรพันธุ์. ม.ป.ป.. โครงการตำราชาวบ้าน..ฮอร์โมน. นครปฐม: สำนักส่งเสริมและ
ฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 135 น.

อรดี สหวัชรินทร์ และ เขียวพา จิระเกียรติกุล. 2537. การชักนำให้หม่อนเพิ่มจำนวนโครโมโซม โดย
ใช้โคลชิซินในสภาพปลอดเชื้อ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่
32. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 767 น.

Amato, V. A., R. R. Hoverson and J. Hacskeylo. 1965. Microanatomical and morphological
responses of corn and cotton to trifluralin. *Proc. Ass. Sth. Agric.* 62: 234.

Anderson, J.A., C. Mousset-Declas, E.G. Williams, and N.L. Taylor. 1991. An in vitro doubling
method for clovers (*Trifolium spp*). *Genome.* 34:1-5.

Bali, P. N. and S. L. Tandon. 1959. Morphological and cytological studies of the induced
polyploidy in *Alyssum maritimum* Lam. *Genetics* 7(2): 129-139.

Bayer, D. E., C. L. Foy and E. G. Cutter. 1967. Morphological and histological effects of
trifluralin on root development. *Am. J. Bot.* 54: 945-952.

Ben Orchid. 2007. กัญชงไม้สกุลต่างๆ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.benorcid.com/genera/aerides.htm> (2 กรกฎาคม 2551).

Bragdo, M. 1955. Production of polyploids by colchicine. *Euphytica* 4: 76-82.

- Cameron, J. W. and R. H. Burnett. 1978. Use of sexual tetraploid seed parents for production of triploid Citrus hybrid. **Hort. Sci.** 13(2): 167-169.
- Charanasri, U., I. Promaros and N. Kunsongkiet. no date. **The significance of polyploidy in breeding of Vandaceous Alliance**. Bangkok: Department of Horticulture Kasetsart University. 210 u.
- Chen, Z. Y. 1992. **Cytology of Zingiberaceae**. A paper distributed for the training course on cytotaxonomy of Zingiberaceae and some selected plants. Songkla: Faculty of Science, Prince of Songkla University. 6 p.
- Danielson, L. L. 1968. Trifluralin – Treated cloth weeds in geranium planting. **Hort Science** 3(2): 280-291.
- Duren, M. R. Morpugo, J. Dolezel, and R. Afza. 1996. Induction and verification of autotetraploids in diploid banana (*Musa acuminata*) by *in vitro* techniques. **Euphytica** 88: 25-34.
- Dyer, A. F. 1979. **Investigating chromosome**. London: Edward Arnold Ltd., 208 p.
- Emsweller, S. L. and P. Brierley. 1940. Colchicine-induced tetraploidy in LILIUM. **Heredity** 31(5): 223-230.
- Esen, A. and R. K. Soost. 1971. Unexpected triploid in Citrus: Their origin, identification, and possible Use. **Heredity** 62: 329-333.
- _____. 1972. Aneuploid in citrus. **Amer. J. Bot.** 59 : 473-477.
- Fan, L. Y., A. Thame and Y. T. Wing. no date. **Influence of the increase of ploidy levels (from 2n to 4n) on the physical attributes of Ionocidium Popcorn**. Singapore: Orchid Research Laboratory Singapore Botanic Gardens. 42 u.
- Gao, S. L., D. N. Zhu, Z. H. Cai and D. R. Xu. 1996. Autotetraploid plants from colchicine-treated bud culture of *Salvia miltiorrhiza* Bge. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture** 47(1): 73-77.
- George, H. 2000. **Using colchicine to create new plants**. [Online] Available <http://www.angelfire.com/ab3/chrysanthemum/growingmethods/colchicine.htm> (11 July 2008).
- Howell, W. M. 1977. Visualization of ribosomal gene activity : silver stains protein associated with rRNA transcribed from occyte chromosomes. **Chromosoma** 62: 361-367.

- _____. 1982. Selective staining of nucleolus organizer regions (NORs). **Cell nucleus** 11: 89-142.
- Jackson, W. G. and D. A. Steller. 1973. Regulation of mitosis. IV. An *in vitro* and ultrastructure study of effects of trifluralin. **Can. J. Bot.** 51: 1513-1516.
- Jaskani, J. M., I. A. Khan, M. M. Khan and H. Abbas. 2007. Frequency of triploids in different interploidal crosses of Citrus. **Pak. J. Bot.** 39(5): 1517-1522.
- Kamemoto, H., W. Meeyot and M. Takeshita. 1972. Breeding behavior of polyploidy *Dendrobium* orchid. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 97: 3-5.
- Kamemoto, H., T. D. Amore and A. R. Kuehnle. 1999. **Breeding Dendrobium Orchids in Hawaii**. Honolulu: 'i Press' University of Hawaii. 166 p.
- Kiermayer, O. 1972. Beeinflussung der postmitotischen Kernmigration von *Micrasterias denticulata* Br6b. durch das Herbizid Trifluralin. **Protoplasma** 75: 421-426.
- Kim, M., J. Kim and J. Eun. 2003. Chromosome doubling of a *Cymbidium* hybrid with colchicines treatment in meristem culture. **Proc. NIOC.** 37-40.
- Krishnaswami, R. and R. Andal. 1978. Stomatal chloroplast number in diploid and polyploids of *Gossypium*. **Proc. Indian Acad. Sci** 87: 109-112 .
- Lacadena, J. R., M. C. Cermenio, J. Orellana and J. L. Santes. 1984. Evidence for wheat – rye nucleolar competition (amphiplasty) in triticales by silver – staining procedure. **Theor. Appl. Genet.** 67: 207 – 313.
- Lignowski, E. M. and E. G. Scott. 1971. Trifluralin and root growth. **Plant Cell Physiol.** 12: 701-708.
- Love, A. and D. Love. 1975. **Plant chromosomes**. Germany: Strauss & Cramer. Gmb H, D-6901 Leutershausen. 184 p.
- Lu, C. and M. P. Bridgen. 1997. Chromosome doubling and fertility study of *Alstroemeria aurea* × *A. caryophyllaea*. **Euphytica** 94(1): 75-81.
- Mishra, M. K. 1997. Stomatal characteristics at different ploidy levels in *Coffea* L. **Annala of Botany** 80: 689-692.
- Miyoshi, K. and N. Asakura. 1996. Callus induction, regeneration of haploid plants and chromosome doubling in ovule cultures of pot gerbera (*Gerbera jamesonii*). **Plant Cell Reports** 16: 1-5.

- Ohkawa, K. 1979. Promotion of renewal canes in greenhouse roses by 6-benzylamino-purine without cutback. **HortScience** 14(5): 612-613.
- Pelliccia, F., A. De Capoa, G. Belloni, A. Rosshi and, M. Ferraro. 1978. Localization of silver staining in interphase, prophase and metaphase lymphocytes. **Exp. Cell Res.** 115: 77-85.
- Przywara, L., K. K. Pandey and P. M. Sanders. 1988. Length of stomata as an indicator of ploidy level in *Actinidia deliciosa*. **New Zealand Journal of Botany** 26: 179-182.
- Rajendra, B. R., K. A. Mujeeb and L. S. Bates. 1978. Relationships between 2x *Hordeum* sp., 2x *Secale* sp. and 2x, 4x, 6x *Triticum* sp. for stomatal frequency, size and distribution. **Environ. and Exp. Bot.** 18: 33-37.
- Randolph, L. F. 1932. Some effects of high temperature on polyploidy and other variation in maize. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 18: 222-229.
- Reuveni, O. and D. R. Shlesinger. 1990. Rapid vegetative propagation of papaya plants by cuttings. **Acta Hort.** (ISHS) 275: 301-306.
- Roberts, A. V., D. Lloyd and K. C. Short. 1990. In vitro procedures for the induction of tetraploidy in a diploid rose. **Euphytica** 49(1): 33-38.
- Robitaille, H. and R. F. Carlson. 1971. Response of dwarfed apple trees to stem injections of gibberellic and abscisic acids. **HortScience**. 6(6): 539-540.
- Sangthai, O., S. Sanguthai and H. Kamemoto. 1973. Chromosome doubling of a *Dendrobium* hybrid with colchicines in meristem culture. **Na Okika O Hawaii**. 2: 12-16.
- Sharma, A. K. and A. Sharma. 1980. **Chromosome techniques : theory and practice**. Boston: Butterworth & Co Ltd., USA. 771 p.
- Silva, P. A., S. C. Jacques and M. H. Zanettini. 2000. Induction and identification of polyploid in *Cattleya intermedia* Lindl. (Orchidaceae) by in vitro techniques. **Ciencia Rural, Santa Maria** 30(1): 105-111.
- Simmonds, N. W. 1984. The effect of ploidy upon the leaf of *Musa*. **Ann. Bot. London** 16: 341-345.
- Swanson, C. P. 1958. **Cytology and Cytogenetics**. London: Macmilam & Co.Ltd., 360 p.
- Tojyo, I. 1985. Research of polyploidy and its application in *Morus*. **JARQ**. 18(3): 222-228.
- Toolapong, P. 1999. Relationships between nucleoli numbers and ploidy levels in *Citrus* hybrid progenies. **Thai J. Agric. Sci.** 32(2) :179-185.

- Valdermar, C., J. Orellana and M. A. M. Do Valle Ribeiro. 1986. Nucleolar organizer activity in Lolium and Festuca I. *Lolium multiflorum*, *Festuca aruclinacea* and *Lolium*, *Festuca* hybrids. **Heredity** 56: 311-317.
- Vandenhout, H., R. Ortiz, D. V. R. Swennen and K. V. Bai. 1995. Effect of ploidy on stomata and other quantitative traits in plantain and banana hybrids. **Euphytica** 83: 117-122.
- Verma, R. C. and S. N. Raina. 1991. Characteristics of colchipooid *Phlox drummondii*. **Indian Genetics and Plant Breeding (India)**. 51(2): 246-251.
- William S. S., B. Glen, C. Ann, M. Elton and O. B. Jim. 1998. Use of a Benzyladenine drench to force multiple shoot growth from Rhizomes of *Dendrobium* Jac Hawaii 'pearl' J. **Hawaiian Pacific Agric.** 9:37-40.
- Williams, M. W. and E. A. Stahly. 1968. Effect of cytokinins on apple shoot development from axillary buds. . **HortScience** 3(2): 68-69.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

ตารางผนวก 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของระยะเวลาในการแตกดาข้าง หลังให้สารผสม BA+GA₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1239.95	309.99	1.15	3.06	4.89
Error	15	4060.69	270.71			
Total	19	5300.64				

หมายเหตุ C.V. = 35.06 %

ตารางผนวก 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของจำนวนการแตกดาข้าง หลังให้สารผสม BA+GA₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	40.83	13.61	0.95	6.59	16.69
Error	4	57.17	14.29			
Total	7	98.00				

หมายเหตุ C.V. = 75.61 %

ตารางผนวก 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของจำนวนตาที่เจริญเติบโต หลังให้สารผสม BA+GA₃ ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	8.30	2.77	5.53	216.00	5,403.00
Error	1	0.50	0.50			
Total	4	8.80				

หมายเหตุ C.V. = 25.25 %

ตารางผนวก 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของหน่อ หลังใช้สารผสม BA+GA₃ ที่ความเข้มข้นต่างกัน ในกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	14.42	4.81	0.95	216.00	5,403.00
Error	1	5.06	5.06			
Total	4	19.50				

หมายเหตุ C.V. = 41.94 %

ตารางผนวก 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของจำนวนใบ หลังใช้สารผสม BA+GA₃ ที่ความเข้มข้นต่างกัน ในกล้วยไม้ฟ้ามุ่ยลูกผสม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	1.31	0.44	1.27	216.00	5,403.00
Error	1	0.34	0.34			
Total	4	1.65				

หมายเหตุ C.V. = 15.10 %

ตารางผนวก 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกัน ในกล้วยไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	76.22	19.05	0.25	3.48	5.99
Error	10	758.77	75.88			
Total	14	834.99				

หมายเหตุ C.V. = 31.42 %

ตารางผนวก 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	135.23	33.80	0.53	3.48	5.99
Error	10	642.50	64.25			
Total	14	777.73				

หมายเหตุ C.V. = 35.70 %

ตารางผนวก 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.51	0.38	0.69	3.48	5.99
Error	10	5.51	0.55			
Total	14	7.02				

หมายเหตุ C.V. = 17.15%

ตารางผนวก 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × *Voravut Beauty* (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.90	0.22	0.50	3.48	5.99
Error	10	4.45	0.44			
Total	14	5.34				

หมายเหตุ C.V. = 14.91%

ตารางผนวก 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) ×
Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	38.91	9.73	0.30	3.48	5.99
Error	10	324.88	32.49			
Total	14	363.79				

หมายเหตุ C.V. = 32.46 %

ตารางผนวก 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) ×
Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	72.79	18.20	0.71	3.48	5.99
Error	10	257.28	25.73			
Total	14	330.07				

หมายเหตุ C.V. = 29.63%

ตารางผนวก 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) ×
Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.51	0.13	0.51	3.48	5.99
Error	10	2.52	0.25			
Total	14	3.03				

หมายเหตุ C.V. = 24.53%

ตารางผนวก 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) ×
Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.41	0.10	2.26	3.48	5.99
Error	10	0.45	0.05			
Total	14	0.86				

หมายเหตุ C.V. = 11.22 %

ตารางผนวก 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลัง
ได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) ×
Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	36.28	9.07	2.46	3.48	5.99
Error	10	36.82	3.68			
Total	14	73.11				

หมายเหตุ C.V. = 21.55%

ตารางผนวก 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลัง
ได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) ×
Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	34.75	8.69	2.28	3.48	5.99
Error	10	38.03	3.80			
Total	14	72.77				

หมายเหตุ C.V. = 23.59 %

ตารางผนวก 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	8.93	2.23	2.58	3.48	5.99
Error	10	8.67	0.87			
Total	14	17.60				

หมายเหตุ C.V. = 14.11 %

ตารางผนวก 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2.27	0.57	0.77	3.48	5.99
Error	10	7.33	0.73			
Total	14	9.60				

หมายเหตุ C.V. = 13.38 %

ตารางผนวก 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song* (3x) × Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3.73	0.93	1.56	3.48	5.99
Error	10	6.00	0.60			
Total	14	9.73				

หมายเหตุ C.V. = 7.64 %

ตารางผนวก 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปาก
ใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Lc. Mari's Song*
(3x) × Voravut Beauty (2x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	18.27	4.57	2.74	3.48	5.99
Error	10	16.67	1.67			
Total	14	34.93				

หมายเหตุ C.V. = 12.82 %

ตารางผนวก 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Chongkolnee* ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	87.62	21.90	0.61	3.48	5.99
Error	10	359.57	35.96			
Total	14	447.19				

หมายเหตุ C.V. = 28.41 %

ตารางผนวก 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้นหลัง
ได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Chongkolnee* × *Ctna.*
Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	166.93	41.73	1.11	3.48	5.99
Error	10	376.50	37.65			
Total	14	543.43				

หมายเหตุ C.V. = 24.78 %

ตารางผนวก 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.86	0.22	0.49	3.48	5.99
Error	10	4.38	0.44			
Total	14	5.25				

หมายเหตุ C.V. = 19.76 %

ตารางผนวก 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	11.22	2.80	2.96	3.48	5.99
Error	10	9.46	0.95			
Total	14	20.68				

หมายเหตุ C.V. = 25.96 %

ตารางผนวก 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	17.84	4.46	0.72	3.48	5.99
Error	10	61.61	6.16			
Total	14	79.46				

หมายเหตุ C.V. = 19.95 %

ตารางผนวก 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	48.53	12.13	1.16	3.48	5.99
Error	10	104.57	10.46			
Total	14	153.10				

หมายเหตุ C.V. = 23.52 %

ตารางผนวก 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.40	0.10	0.82	3.48	5.00
Error	10	1.21	0.12			
Total	14	1.61				

หมายเหตุ C.V. = 20.82 %

ตารางผนวก 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.80	0.20	1.01	3.48	5.99
Error	10	1.98	0.20			
Total	14	2.77				

หมายเหตุ C.V. = 26.05 %

ตารางผนวก 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C Chongkolnee × Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	17.64	4.42	1.64	3.48	5.99
Error	10	26.88	2.69			
Total	14	44.52				

หมายเหตุ C.V. = 18.52 %

ตารางผนวก 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee × Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	11.77	2.94	0.37	3.48	5.99
Error	10	79.25	7.93			
Total	14	91.02				

หมายเหตุ C.V. = 31.70 %

ตารางผนวก 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Chongkolnee × Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.60	0.40	0.55	3.48	5.99
Error	10	7.33	0.73			
Total	14	8.93				

หมายเหตุ C.V. = 14.94 %

ตารางผนวก 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปาก
ใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Chongkolnee* ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	4.40	1.10	0.97	3.48	5.99
Error	10	11.33	1.13			
Total	14	15.73				

หมายเหตุ C.V. = 18.15 %

ตารางผนวก 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปาก
ใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Chongkolnee* ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.73	0.43	0.14	3.48	5.99
Error	10	30.00	3.00			
Total	14	31.73				

หมายเหตุ C.V. = 20.46 %

ตารางผนวก 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปาก
ใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Chongkolnee* ×
Ctna. Why Not (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	9.73	2.43	1.01	3.48	5.99
Error	10	24.00	2.40			
Total	14	33.73				

หมายเหตุ C.V. = 18.15 %

ตารางผนวก 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* × *Blc.*
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	115.27	28.82	0.40	3.48	5.99
Error	10	723.66	72.37			
Total	14	838.94				

หมายเหตุ C.V. = 25.38 %

ตารางผนวก 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* × *Blc.*
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	102.73	25.68	0.22	3.48	5.99
Error	10	1190.28	119.02			
Total	14	1293.01				

หมายเหตุ C.V. = 35.93 %

ตารางผนวก 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* × *Blc.*
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2.32	0.58	0.89	3.48	5.99
Error	10	6.50	0.65			
Total	14	8.82				

หมายเหตุ C.V. = 18.08 %

ตารางผนวก 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc.
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	4.10	1.02	0.56	3.48	5.99
Error	10	18.39	1.84			
Total	14	22.49				

หมายเหตุ C.V. = 30.32 %

ตารางผนวก 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc.
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	25.72	6.43	0.34	3.48	5.99
Error	10	187.78	18.78			
Total	14	213.50				

หมายเหตุ C.V. = 23.19 %

ตารางผนวก 39 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc.
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	40.33	10.08	0.38	3.48	5.99
Error	10	266.89	26.69			
Total	14	307.21				

หมายเหตุ C.V. = 29.41 %

ตารางผนวก 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* × *Blc.*
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.24	0.06	0.48	3.48	5.99
Error	10	1.25	0.12			
Total	14	1.49				

หมายเหตุ C.V. = 15.94 %

ตารางผนวก 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* × *Blc.*
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.36	0.34	1.40	3.48	5.99
Error	10	2.44	0.24			
Total	14	3.80				

หมายเหตุ C.V. = 22.67 %

ตารางผนวก 42 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบหลัง
ได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* × *Blc.*
Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	21.72	5.43	2.36	3.48	5.99
Error	10	22.99	2.30			
Total	14	44.71				

หมายเหตุ C.V. = 25.67 %

ตารางผนวก 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบหลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	4.92	1.23	1.46	3.48	5.99
Error	10	8.45	0.85			
Total	14	13.38				

หมายเหตุ C.V. = 17.82 %

ตารางผนวก 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	18.00	4.50	1.41	3.48	5.99
Error	10	32.00	3.20			
Total	14	50.00				

หมายเหตุ C.V. = 29.81 %

ตารางผนวก 45 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบหลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ C. Moscombe × Blc. Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	20.40	5.10	0.82	3.48	5.99
Error	10	62.00	6.20			
Total	14	82.40				

หมายเหตุ C.V. = 42.93 %

ตารางผนวก 46 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปาก
ใบหลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* ×
Blc. Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	58.00	14.50	1.96	3.48	5.99
Error	10	74.00	7.40			
Total	14	132.00				

หมายเหตุ C.V. = 30.23 %

ตารางผนวก 47 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปาก
ใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *C. Moscombe* ×
Blc. Destiny (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	10.27	2.57	0.28	3.48	5.99
Error	10	93.33	9.33			
Total	14	103.60				

หมายเหตุ C.V. = 36.37 %

ตารางผนวก 48 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	734.43	183.61	3.98*	3.48	5.99
Error	10	461.50	46.15			
Total	14	1195.93				

หมายเหตุ C.V. = 23.48 %

ตารางผนวก 49 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้น
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	922.22	230.56	3.10	3.48	5.99
Error	10	743.79	74.38			
Total	14	1666.01				

หมายเหตุ C.V. = 26.45 %

ตารางผนวก 50 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	9.25	2.31	2.45	3.48	5.99
Error	10	9.42	0.94			
Total	14	18.67				

หมายเหตุ C.V. = 21.07 %

ตารางผนวก 51 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	5.08	1.27	2.96	3.48	5.99
Error	10	4.29	0.43			
Total	14	9.37				

หมายเหตุ C.V. = 12.60 %

ตารางผนวก 52 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	252.09	63.02	4.79*	3.48	5.99
Error	10	131.50	13.15			
Total	14	383.59				

หมายเหตุ C.V. = 19.06 %

ตารางผนวก 53 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	310.95	77.74	2.72	3.48	5.99
Error	10	285.82	28.58			
Total	14	596.76				

หมายเหตุ C.V. = 25.65 %

ตารางผนวก 54 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.30	0.08	0.97	3.48	5.99
Error	10	0.78	0.08			
Total	14	1.08				

หมายเหตุ C.V. = 15.02 %

ตารางผนวก 55 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความหนาของใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.52	0.13	0.86	3.48	5.99
Error	10	1.50	0.15			
Total	14	2.01				

หมายเหตุ C.V. = 18.83 %

ตารางผนวก 56 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลัง
ได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc.*
Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	36.32	9.08	3.58*	3.48	5.99
Error	10	25.33	2.53			
Total	14	61.65				

หมายเหตุ C.V. = 20.06 %

ตารางผนวก 57 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนปากใบ หลัง
ได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc.*
Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	7.93	1.98	0.37	3.48	5.99
Error	10	53.79	5.38			
Total	14	61.72				

หมายเหตุ C.V. = 30.73 %

ตารางผนวก 58 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	5.73	1.43	0.86	3.48	5.99
Error	10	16.67	1.67			
Total	14	22.40				

หมายเหตุ C.V. = 22.26 %

ตารางผนวก 59 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความกว้างของปากใบ หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3.73	0.93	0.45	3.48	5.99
Error	10	20.67	2.07			
Total	14	24.40				

หมายเหตุ C.V. = 24.79 %

ตารางผนวก 60 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปากใบ หลังได้รับสาร colchicine ที่ความเข้มข้นต่างกันในกลุ่มไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) × *Blc. Eva Patterson* (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	13.33	3.33	0.54	3.48	5.99
Error	10	62.00	6.20			
Total	14	75.33				

หมายเหตุ C.V. = 25.76 %

ตารางผนวก 61 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความยาวของปากใบ
หลังได้รับสาร trifluralin ที่ความเข้มข้นต่างกันในกล้วยไม้ *Blc. Eva Angel* (4x) ×
Blc. Eva Patterson (4x)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	16.67	4.17	0.88	3.48	5.99
Error	10	47.33	4.73			
Total	14	64.00				

หมายเหตุ C.V. = 21.76%



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวศิริินทร์ จันทโพธิ์	
เกิดเมื่อ	17 กุมภาพันธ์ 2527	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหนองหานวิทยา จังหวัดอุดรธานี
	พ.ศ. 2548	อนุปริญญาวิทยาศาสตร (อ.วท.) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
	พ.ศ. 2550	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
		จังหวัดอุดรธานี