

เซลล์พันธุศาสตร์และการถ่ายทอดสีดอกของฟิวเซีย

Cytogenetics and Flower Color Inheritance of Fuchsias

วันทนา มุทิตา^{1/} และณัฐา กวประเสริฐ^{1/}

Wanthana Muthita^{1/} and Nuttha Kuanprasert^{1/}

Abstract : Fuchsias hybridizations of one - selfed and six - crossed were conducted. It was found that fertilization occurred in low rate as well as germination percentage, and number of derived hybrids were low. Flower color inheritance was determined, red color of sepal might be controlled by dominant gene and probably, there were more than one gene that governed this character. Petal color might be controlled with the minimal of two genes. Red petal was governed by one dominant gene and white was governed by another pair of recessive gene with possibility that recessive gene could perform epistasis on another gene. Pollen germination was tested. It was found that pollen could germinate well in 0.2 % of sucrose. When concentration of sucrose was more than 0.2 %, germination percentage was decreased. Chromosome number of parental varieties were 62 – 90 whereas chromosome number of hybrids ranged in between parental varieties, 75 – 90.

บทคัดย่อ: การผสมพันธุ์ฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ โดยการผสมตัวเอง 1 คู่และผสมข้าม 6 คู่ผสม พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การติดฝักค่อนข้างต่ำ เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำและได้จำนวนต้นลูกผสมน้อย การถ่ายทอดสีของกลีบเลี้ยง ยีนที่ควบคุมกลีบเลี้ยงสีแดงเป็นยีนเด่น หรือยีนที่ควบคุมสีกลีบเลี้ยงอาจเป็นยีนที่มากกว่า 1 คู่ หรือเป็น 2 คู่ และมีการข่มข้ามคู่กัน ส่วนสีของกลีบดอก ยีนที่ควบคุมสีของกลีบดอกอาจมี 2 คู่ โดยยีนที่ควบคุมตำแหน่งที่ 1 ที่ให้สีแดง เป็นยีนเด่น และยีนที่ควบคุมตำแหน่งที่ 2 ที่ให้สีขาวเป็นยีนด้อยและยีนทั้งสองนี้สามารถข่มข้ามคู่ได้ การศึกษาการงอกของละอองเกสร พบว่า ฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ ที่ใช้ในการทดลอง สามารถงอกในอาหารเหลวที่ปริมาณน้ำตาลซูโครสมีความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรลดลง จำนวนโครโมโซมของฟิวเซีย ต้นพ่อแม่พันธุ์ มีจำนวนตั้งแต่ 62 – 90 แท่ง ส่วนต้นลูกผสมมีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 75 – 90

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

Index words: การถ่ายทอดสีดอก ฟิวเซีย ปรับปรุงพันธุ์พืช การงอกของละอองเกสร

flower color inheritance, fuchsias, crop improvement, pollen germination

คำนำ

ฟิวเซีย (*Fuchsia* spp.) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดแถบอเมริกากลางและอเมริกาใต้ บางชนิดมีถิ่นกำเนิดแถบเกาะตาฮีตีและนิวซีแลนด์ (Kim and Allen, 1998) มีทั้งที่เป็นไม้พุ่ม ไม้ยืนต้นและไม้เลื้อย รูปร่างของดอกมีลักษณะคล้ายกับดอกไม้เด็กระบำที่มีความอ่อนช้อย กลีบดอกเหมือนกับกระโปรง สีต้นของกลีบเลี้ยงและกลีบดอกสวยงามดึงดูดความสนใจแก่ผู้พบเห็น (Lesley, 1996) นิยมใช้ประโยชน์ในด้านปลูกประดับตกแต่งสวน ทำไม้แขวนประดับ ขอบหน้าต่าง ผลิตเป็นไม้กระถาง ในประเทศไทย มีการนำเข้าสายพันธุ์ฟิวเซียจากต่างประเทศโดยมูลนิธิโครงการหลวง นำมาใช้ประโยชน์ในด้านปลูกประดับสถานีวิจัยและผลิตเป็นไม้กระถาง แต่สายพันธุ์ที่มีอยู่บางสายพันธุ์มีลักษณะคล้ายคลึงกัน การปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์ จึงเป็นการเพิ่มความหลากหลายให้กับสายพันธุ์ฟิวเซีย การศึกษาการงอกของละอองเกสรและจำนวนโครโมโซมของฟิวเซียยังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ฟิวเซียได้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดสอบความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเกสร

เก็บละอองเกสรของดอกฟิวเซีย สายพันธุ์ F001 F002 F004 F005 F006 F007 และ F009 ที่แก่เต็มที่ นำละอองเกสรมาเลี้ยงในอาหารเหลวสำหรับเลี้ยงละอองเกสร ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 0.2 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ บันทึกผลการงอกของ

ละอองเกสรบนแผ่นสไลด์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยสุ่มนับจำนวนละอองเกสรที่สามารถงอกต่อละอองเกสรได้ต่อจำนวนละอองเกสรที่เห็นทั้งหมด แผ่นละ 5 ตำแหน่ง นำค่าที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย

การศึกษาจำนวนโครโมโซม

เก็บตัวอย่างปลายรากของฟิวเซียสายพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม ช่วงเวลา 10:00 น.–10:30 น. เลือกปลายรากที่มีสีขาวขุ่น ตัดปลายรากให้มีความยาว 1 ซม. นำไปแช่ในสารละลาย PDB เป็นเวลา 10 ชม. แช่น้ำยารักษาภาพเซลล์ (fixative) นาน 10 นาที และย่อยเนื้อเยื่อโดยต้มในกรดไฮโดรคลอริก 1 นอร์มอล นาน 5 นาที และแช่เนื้อเยื่อปลายรากไว้ในสีย lactopropionic orcein นาน 48 ชม. บันทึกจำนวนโครโมโซมภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การผสมพันธุ์

ทำการผสมพันธุ์ฟิวเซียโดยสายพันธุ์ F004 ทำการผสมตัวเอง และใช้เป็นต้นแม่ในการผสมข้ามกับสายพันธุ์ F001 F002 F005 F006 F007 และ F009 ซึ่งใช้เป็นต้นพ่อ บันทึก จำนวนดอกที่ถ่ายละอองเกสร จำนวนดอกที่มีการผสมติดจนกระทั่งเก็บผลได้ จำนวนวันในการถือผล จำนวนเมล็ด เมล็ดที่งอกได้ และจำนวนต้นลูกผสม การถ่ายทอดลักษณะของลูกผสมคือ สีกลีบเลี้ยง สีกลีบดอก การจำแนกสีกลีบเลี้ยงและสีกลีบดอกโดยใช้แผ่นเทียบสี THE MUNSELL LIMIT COLOR CASCACDE ของบริษัท MUNSELL COLOR, USA

ผลการทดลอง

การทดสอบความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมต่อการงอกของละอองเกสร

การศึกษาการงอกของละอองเกสรฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ ในอาหารเหลวที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส 0.2 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ละอองเกสรเริ่มงอกในเวลา 20 นาที หลังจากที่ถูกเลี้ยงในอาหารเหลว เมื่อครบ 4 ชม. พบว่าการงอกของละอองเกสรฟิวเซียทั้ง 7 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงในอาหารเหลวที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 0.2 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรสูงที่สุดในทุกสายพันธุ์ โดยเฉพาะสายพันธุ์ F001 มีการงอก 100 เปอร์เซ็นต์และในอาหารเหลวที่มีปริมาณน้ำตาล

ซูโครสเพิ่มขึ้นเป็น 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ การงอกของละอองเกสรฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ ลดลง (ภาพที่ 1)

การศึกษาจำนวนโครโมโซม

จำนวนโครโมโซมของฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ มีตั้งแต่ 60 – 90 แท่ง คือ F001 มีจำนวนโครโมโซม 86 แท่ง สายพันธุ์ F002 มีจำนวนโครโมโซม 60 แท่ง สายพันธุ์ F004 มีจำนวนโครโมโซม 90 แท่ง สายพันธุ์ F005 มีจำนวนโครโมโซม 72 แท่ง สายพันธุ์ F006 มีจำนวนโครโมโซม 78 แท่ง สายพันธุ์ F007 มีจำนวนโครโมโซม 76 แท่ง สายพันธุ์ F009 มีจำนวนโครโมโซม 62 แท่ง (ตารางที่ 1)

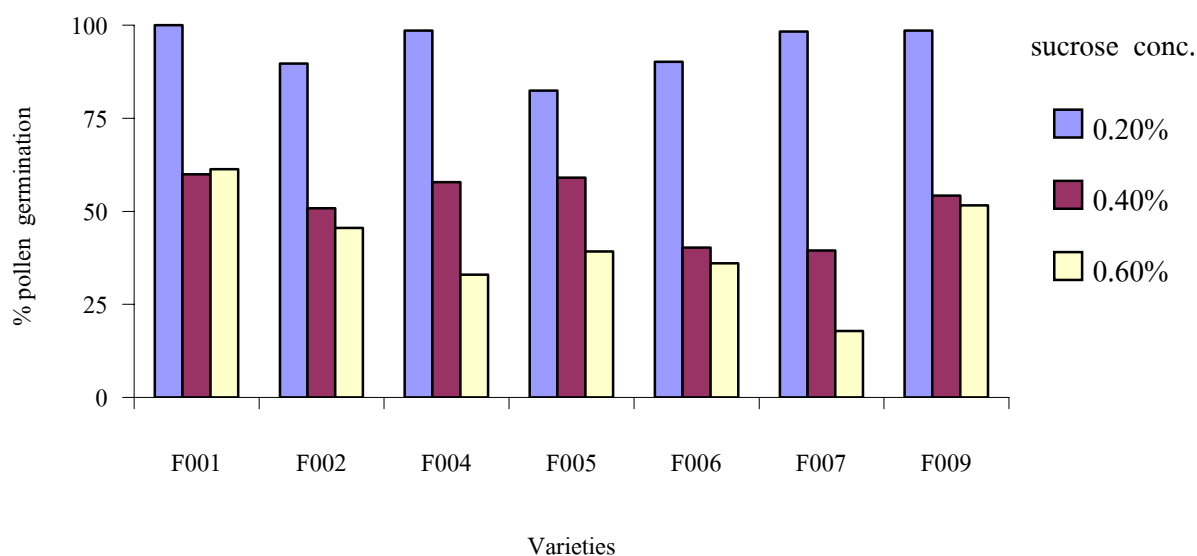


Figure 1 Pollen Germination percentage of from 7 fuchsia varieties.

Table 1 Chromosome number of fuchsia 7 varieties.

Varieties	Chromosome number
F001	$2n = 86$
F002	$2n = 60$
F004	$2n = 90$
F005	$2n = 72$
F006	$2n = 78$
F007	$2n = 76$
F009	$2n = 62$

จำนวนโครโมโซมลูกผสมของฟิวเซียที่ศึกษามีตั้งแต่ 75 – 90 แท่ง คือ ลูกผสม F004 × F001 มีจำนวนโครโมโซม 88 แท่ง ลูกผสม F004 × F002 มีจำนวนโครโมโซม 75 แท่ง ลูกผสมที่ได้จากการผสมตัวเองของ F004 มีจำนวนโครโมโซม

เท่ากับต้นแม่ คือ 90 แท่ง ลูกผสม F004 × F005 มีจำนวนโครโมโซม 81 แท่ง ลูกผสม F004 × F006 มีจำนวนโครโมโซม 84 แท่ง ลูกผสม F004 × F007 มีจำนวนโครโมโซม 83 แท่ง ลูกผสม F004 × F009 มีจำนวนโครโมโซม 76 แท่ง (ตารางที่ 2)

Table 2 Chromosome number of *Fuchsia* hybrids.

Parents	Chromosome number
Female × Male	
F004 (90) × F001 (86)	$2n = 88$
F004 (90) × F002 (60)	$2n = 75$
F004 (90) ⊗	$2n = 90$
F004 (90) × F005 (72)	$2n = 81$
F004 (90) × F006 (78)	$2n = 84$
F004 (90) × F007 (76)	$2n = 83$
F004 (90) × F009 (62)	$2n = 76$

การปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์
 การผสมตัวเองของสายพันธุ์ F004 และใช้
 เป็นต้นแม่ ในการผสมข้ามกับสายพันธุ์ F001 F002
 F005 F006 F007 และ F009 ซึ่งใช้เป็น
 ต้นพ่อ พบว่ามีจำนวนดอกที่ถ่ายละอองเกสร ดอกที่
 ผสมติด วันที่ถือฝักเมล็ด เมล็ดที่งอกได้ ต้นลูกผสม
 ดังแสดงในตารางที่ 3

Table 3 Number of pollinated flowers, fruitsets, day, seed, seed germination, hybrid.
 (percentage)

Cross	Number of					
	pollinated flowers	fruitsets	days	seeds	seed germination	hybrids
F004 ⊗	62	3(4.8)	80	7	3(42.8)	1(33.3)
F004 × F001	43	13(30.2)	48	409	66(16.1)	33(50.0)
F004 × F002	36	11(30.5)	58	48	9(18.8)	6(66.7)
F004 × F005	58	3(5.2)	64	51	10(19.6)	2(20.0)
F004 × F006	37	3(8.1)	67	10	5(50.0)	3(50.0)
F004 × F007	26	1(3.8)	56	9	2(22.2)	1(50.0)
F004 × F009	48	9(18.8)	56	239	76(31.8)	55(73.6)

การถ่ายทอดลักษณะ

สีกลีบเลี้ยง

การผสมตัวเองของ F004 กลีบเลี้ยงสีขาว
 ได้รุ่นลูกมีกลีบเลี้ยงสีขาว 1 ต้น คู่ผสม F004 กลีบ
 เลี้ยงสีขาว × F001 กลีบเลี้ยงสีแดง(R40-12) ได้
 ลูกผสมมีกลีบเลี้ยงสีแดงทั้งหมด 33 ต้น ต้นคู่ผสม
 F004 กลีบเลี้ยงสีขาว × F002 กลีบเลี้ยงสีขาว ได้
 ลูกผสมมีกลีบเลี้ยงสีขาวเกือบหมพู 5 ต้น และ สีขาว 1
 ต้น ต้นคู่ผสม F004 กลีบเลี้ยงสีขาว × F005 กลีบ

เลี้ยงสีแดง (R40-6) ได้ลูกผสมมีกลีบเลี้ยงสีแดง
 ทั้งหมด 2 ต้น ต้น คู่ผสม F004 กลีบเลี้ยงสีขาว ×
 F006 กลีบเลี้ยงสีขาวเกือบหมพู ได้ลูกผสมมีกลีบเลี้ยง
 สีขาวเกือบหมพู 1 ต้น คู่ผสม F004 กลีบเลี้ยงสีขาว ×
 F007 กลีบเลี้ยงสีขาวเกือบหมพู ได้ลูกผสมมีกลีบเลี้ยง
 สีขาวเกือบหมพูด้านในกลีบ 1 ต้น และคู่ผสม F004
 กลีบเลี้ยงสีขาว × F009 กลีบเลี้ยงสีขาว ได้ลูกผสม
 มีกลีบเลี้ยงสีชมพู (RP39-5) 12 ต้น สีชมพู(RP40-5)
 6 ต้น สีชมพู(RP41-3) 25 ต้น และ สีขาว 12
 ต้น (ตารางที่ 4)

Table 4 Sepal color of *Fuchsia* parental lines and their hybrids.

Parents		Sepal color		
Female × Male	Female	Male	Hybrid	Number of hybrids
F004 ⊗	white	white	white	1
F004 × F001	white	red(R40-12)	red (R40-9)	33
F004 × F002	white	white	pinkish – white, white	5, 1
F004 × F005	white	red(R40-6)	red(R40-6)	2
F004 × F006	white	pinkish - white	pinkish - white	1
F004 × F007	white	pinkish - white	pinkish - white	1
F004 × F009	white	white	pink(RP39-5), pink(RP40-5),	12, 6
			pink(RP41-3), white	25, 12

วิจารณ์ผลการทดลอง

สีกลีบดอก

การผสมตัวเองของ F004 กลีบดอกสีขาว ได้รุ่นลูกมีกลีบดอกสีขาว 1 ต้น คู่ผสม F004 กลีบดอกสีขาว × F001 กลีบดอกสีขาว ได้ลูกผสมมีกลีบดอกสีขาวทั้งหมด 33 ต้น ต้นคู่ผสม F004 กลีบดอกสีขาว × F002 กลีบดอกสีม่วง(P44-10) ได้ลูกผสมมีกลีบดอกสีม่วง(RP46-13) 4 ต้นและ กลีบดอกสีขาว 2 ต้น คู่ผสม F004 กลีบดอกสีขาว × F005 กลีบดอกสีขาว ได้ลูกผสมกลีบดอกสีขาว ทั้งหมด 2 ต้น คู่ผสม F004 กลีบดอกสีขาว × F006 กลีบดอกสีม่วง(P44-13) ลูกผสม 3 ต้นแต่มีการให้ดอกเพียง 1 ต้นที่มีกลีบดอกสีชมพู(RP44-13) คู่ผสม F004 กลีบดอกสีขาว × F007 กลีบดอกสีแดง red(RP41-12) ได้ลูกผสมมีกลีบดอกสีม่วง(RP46-13) 1 ต้นและคู่ผสม F004 กลีบดอกสีขาว × F009 สามารถจำแนกสีกลีบดอกของลูกผสมออกเป็นสีม่วงแดงเข้ม (RP42-11) สีม่วงแดงอ่อน(RP41-9) สีม่วงเข้ม (RP43-10) สีม่วง (RP46-12) และ สีแดง (R40-9) จำนวน 30 9 10 8 และ 6 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

การปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์ผสมข้าม 6 คู่ผสมและผสมตัวเอง 1 คู่ ของฟิวเซียจำนวน 7 สายพันธุ์ ความสามารถในการผสมติดในแต่ละคู่ผสมแตกต่างกัน โดยในคู่ผสม F004 × F001 มีการผสมติดมาก ส่วนคู่ผสมอื่น ๆ มีการผสมติดน้อย อาจเกิดมาจากหลายสาเหตุ คือ ความสามารถในการออกของละอองเกสรตัวผู้ (pollen) ที่สามารถร่อนผ่านก้านเกสรตัวเมีย (style) ลงไปได้แตกต่างกัน(นพพร, 2543) แต่จากการทดสอบการออกของละอองเกสรของฟิวเซียทั้ง 7 สายพันธุ์ในอาหารเหลว พบว่าละอองเกสรของฟิวเซียทั้ง 7 สายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การออกของละอองเกสรที่สูงเมื่อเลี้ยงในอาหารเหลวที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 0.2 เปอร์เซ็นต์การนำละอองเกสรไปใช้ในการผสมพันธุ์ควรให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดที่สูงแต่ผลไม่เป็นเช่นนั้น ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่น เช่น ในช่วงที่มีการถ่ายละอองเกสรคือ อุณหภูมิและความชื้น อายุของละอองเกสร

Table 5 Petal color of fuchsia parental lines and their hybrids.

Parents		Petal color		
Female × Male	Female	Male	Hybrid	Number of hybrids
F004 ⊗	white	white	white	1
F004 × F001	white	white	white	33
F004 × F002	white	purple(P44-10)	purple(RP46-13), white	4,2
F004 × F005	white	white	white	2
F004 × F006	white	purple(RP44-13)	pink (RP44-13)	1
F004 × F007	white	red(RP41-12)	purple(RP46-13)	1
F004 × F009	white	red(R39-5)	red-purple(RP41-9), red-purple(RP41-9), red-purple(RP43-10), purple(RP46-12), red(R40-9)	9, 30 10, 8 6

ตัวผู้และความพร้อมของยอดเกสรตัวเมีย อาจไม่เหมาะสม อีกปัจจัยหนึ่ง คือ จำนวนโครโมโซมที่แตกต่างกันมากระหว่างต้นพ่อและต้นแม่ ทั้งนี้จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมของฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ สายพันธุ์ F001 และ F004 มีจำนวนโครโมโซมใกล้เคียงกัน คือ 86 และ 90 แห่ง เมื่อนำมาผสมพันธุ์ความสามารถในการเข้ากันของโครโมโซมจึงมีมากกว่า เมื่อนำสายพันธุ์ F004 ที่มีจำนวนโครโมโซม 90 แห่ง มาเป็นต้นแม่ในการผสมข้ามกับต้นพ่อ สายพันธุ์ F002 F005 F006 F007 และ F009 ที่มีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 60 – 78 แห่ง ซึ่งมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันมาก จึงเป็นผลให้การปฏิสนธิเกิดขึ้นได้น้อย นอกจากนี้แล้วสายพันธุ์ ฟิวเซียที่ใช้ในการผสมพันธุ์อาจต่างชนิด (species) กัน โดย นพพร (2543) กล่าวว่า การผสมพันธุ์ระหว่างพืชต่างชนิดอาจเกิดปัญหาการผสมไม่ติดหรือผสมติดน้อย ติดเมล็ดน้อย เมล็ดลูกผสมไม่งอก ต้นที่งอกไม่แข็งแรง และลูกผสมเป็นหมัน ซึ่งจากการทดลองทำการผสมตัวเอง

ของต้นลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ F004 × F001 และ F004 × F009 แล้ว พบว่า ดอกไม่สามารถพัฒนาไปเป็นฝักแก่และเก็บเกี่ยวได้ การผสมตัวเองไม่ติดของต้นลูกผสมนี้ อาจเป็นไปได้ที่ลูกผสมมีความเป็นหมัน เนื่องจากเป็นลูกผสมที่ได้มาจากการผสมฟิวเซียต่างชนิดกัน สายพันธุ์ฟิวเซียที่นำมาศึกษาอาจเป็น tetraploid หรือมีจำนวนชุดโครโมโซมที่สูงกว่านี้ เนื่องจากไม่สามารถหาจำนวนชุดพื้นฐานของฟิวเซียได้สายพันธุ์นี้มีการพัฒนาอย่างมาก อาจเป็นไปได้ว่าสายพันธุ์ที่ปลูกเลี้ยงไว้ได้มาจากการผสมของฟิวเซียหลายๆหมู่(section)เข้าด้วยกัน (intersectional hybrid) จำนวนโครโมโซมของลูกผสม พบว่า ลูกผสมมีจำนวนโครโมโซมไม่ผันแปรไปจากต้นพ่อแม่ คือได้รับมาจากต้นพ่อแม่อย่างละครึ่ง

การถ่ายทอดสีกลีบเลี้ยงที่ได้จากการผสม สีขาว × สีแดง ลูกผสมที่ได้มีกลีบเลี้ยงเป็นสีแดงทั้งหมด ยีนที่ควบคุมกลีบเลี้ยงสีแดงเป็นยีนสีแดง

และการทำงานอาจเป็นแบบข้ามสมบูรณ ส่วนจากการที่นำเอาสายพันธุ์ที่มีกลีบเลี้ยงเป็นสีขาว 2 สายพันธุ์มาผสมพันธุ์กันแล้วได้ลูกผสมกลีบเลี้ยงมีการกระจายตัวของสี คือ สีชมพู สีขาวเจือชมพู และสีขาว ซึ่งให้เห็นว่ายีนที่ควบคุมสีของกลีบเลี้ยง ควรมีมากกว่า 1 คู่ อาจเป็นไปได้ว่ามียีนที่ควบคุมสีของกลีบเลี้ยงอยู่เพียง 2 คู่ และการทำงานของยีน 2 คู่นี้มีการทำงานแบบข้ามกันคู่ได้ทั้ง 2 ตัว ส่วนการถ่ายทอดสีของกลีบดอกนั้นลูกผสมที่ได้จากการผสมกลีบดอกสีขาว $\times$ สีขาว ได้ลูกผสมมีกลีบดอกเป็นสีขาวทั้งหมด การผสมสีขาว $\times$ สีม่วง ลูกผสมที่ได้มีกลีบดอกทั้งสีขาวและสีม่วง และการผสมกลีบดอกสีขาว $\times$ กลีบดอกสีแดง ลูกผสมที่ได้มีสีกลีบดอกเป็นสีม่วงแดงเข้ม สีม่วงอ่อน สีม่วงเข้ม สีม่วงและสีแดง เป็นไปได้ที่มียีนควบคุมสีกลีบดอก อาจมี 2 คู่ นอกจากนี้อาจเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อม เช่น การศึกษาการถ่ายทอดสีของจานรองดอกในหน้าวัว พบว่าสีของจานรองดอกสีแดงและสีชมพูหรือสีส้มกับสีแดงเข้มมีความเข้มข้นของเม็ดสีเปลี่ยนแปลงไป เมื่อสภาพแวดล้อมและฤดูกาลที่แตกต่างกัน (Kamemoto and Kuehnle, 1996) หรือเป็นเพราะสีแดง สีชมพู สีน้ำเงิน และสีม่วงถูกควบคุมโดยตรงควัตถุแอนโทไซยานิน ซึ่งสีของแอนโทไซยานินผันแปรไปตามลักษณะความเป็นกรดด่างของสารละลายที่เปลี่ยนแปลงไป หรือในสภาพที่อุณหภูมิต่ำ แอนโทไซยานินในรูปของ chalcone ซึ่งไม่มีสีอาจเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่มีสีได้ (คณัย, 2540)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการผสมพันธุ์ฟิวเซีย โดยสายพันธุ์ F004 ผสมตัวเองและใช้เป็นต้นแม่ในการผสมข้ามกับ สายพันธุ์ F001 F002 F005 F006

F007 และ F009 ทั้งหมด จำนวน 7 คู่ผสม ใช้เวลาตั้งแต่การถ่ายละอองเกสรจนกระทั่งฝักแก่เป็นระยะเวลาดังแต่ 48 – 80 วัน การติดฝักมีเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างน้อย คู่ผสม F004 $\times$ F001 และ F004 $\times$ F009 ได้จำนวนเมล็ดมาก 409 และ 239 เมล็ด แต่มีจำนวนเมล็ดงอกได้น้อย คู่ผสม F004 $\times$ F009 มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของลูกผสมมากที่สุดและได้จำนวนต้นลูกผสมมากที่สุด คือ 55 ต้น ส่วน F004 $\otimes$ และ F004 $\times$ F007 ได้ต้นลูกผสมเพียง 1 ต้นเท่านั้น การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะกลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีขาวในฟิวเซีย ยังไม่สามารถสรุปการควบคุมสีได้ แต่พอมีสมมติฐานได้ว่า สีกลีบเลี้ยงที่เป็นสีแดงนั้นเป็นสีเด่น และอาจมียีนที่ทำหน้าที่ในการควบคุมสีกลีบเลี้ยงอยู่ 2 คู่ โดยที่มีการข้ามเป็นแบบข้ามสมบูรณ ในขณะที่สีกลีบดอก อาจเป็นไปได้เช่นเดียวกันว่ามียีนที่ทำหน้าที่ควบคุมอยู่ 2 คู่ โดยมีการข้าม แบบ ข้ามข้ามคู่กันด้วย

ละอองเกสรของฟิวเซียทั้ง 7 สายพันธุ์เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลวที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส 0.2 เปอร์เซ็นต์ ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรมากที่สุด และเมื่อปริมาณน้ำตาลซูโครสเพิ่มขึ้น การงอกของละอองเกสรลดลงตามปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เพิ่มขึ้น

จำนวนโครโมโซมของฟิวเซียต้นพ่อแม่มีจำนวนตั้งแต่ 62-90 แท่ง ส่วนต้นลูกผสมมีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 75 – 90 แท่ง

เอกสารอ้างอิง

- คณัฏ บุษยเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 222 น.
- นพพร สายัมพล. 2543. เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 261 น.
- Lesly, Y. 1996. Success with Fuchsia. Wing King Tong Ltd., Hong Kong. 63 p.
- Kim, T. and C. Allen. 1998. The Complete Book of Shrubs. Reed Book Ltd., Hong Kong. 224 p.
- Kamemoto, H. and A. R. Kuehele. 1996. Breeding Anthuriums in Hawaii. University. of Hawaii Press, Honolulu. 132 p.
-