บทที่5
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาละอองเรณูของฟรีเซีย

การงอกของละอองเรณู ของฟรีเซีย 6 สายพันธุ์ ช่วงการบานของดอก 3 ระยะ คือ 1) ดอกตูมใกล้ดอกบาน 2) ดอกที่บานได้ 1 วัน 3) ดอกที่บานได้ 2 วัน พบว่า ไม่มีการงอกของละอองเรณู ถึงแม้มีการปรับใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลและระยะเวลาต่างๆกัน อาจเป็นไปได้ว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงละอองเรณูไม่เหมาะ ถึงแม้ว่าสูตรอาหารที่ใช้เป็นสูตรอาหารที่สามารถใช้กับพืชหลากหลายชนิด มีรายงานของ Mahawer and Misra (1997) รายงานว่าการงอกของละอองเรณูของแกลดิโอลัส (สกุลเดียวกับฟรีเซีย) พันธุ์ White Oak สามารถงอกได้ในอาหารเหลวที่มีส่วนประกอบของน้ำตาล 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ กรดบอริก 0.1 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียมไนเตรท 0.06 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมซัลเฟต 0.2 เปอร์เซ็นต์ และโปแตสเซียมไนเตรท 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในอนาคตอาจมีการทดลองโดยการใช้อาหารสูตรนี้ต่อไป นอกจากนี้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในด้านของ อุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิอาจทำให้การงอกละอองเรณูลดลง หรือทำให้ละอองเรณูตายได้ (สมบุญ, 2538)

การทดลองที่ 2 ศึกษาการมีชีวิตละอองเรณูของฟรีเซีย

ความมีชีวิตของละอองเรณูสามารถทดลองโดยการย้อมสี โดยที่สีย้อมที่ใช้ในงานทดลองในครั้งนี้ คือ acetocarmine ความสามารถในการย้อมติดสีแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของฟรีเซีย ในการถ่ายละอองเรณูของฟรีเซียสามารถติดฝักและให้เมล็ดได้ แสดงให้เห็นว่า การติดสีย้อมของละอองเรณูบ่งชี้ความมีชีวิตของละอองเรณูได้ ถึงแม้ว่าในการทดสอบการงอกของละอองเรณูของฟรีเซียไม่พบการงอกของละอองเรณู มีรายงานที่ใช้สี acetocarmine ย้อมละอองเรณู งานทดลองเกี่ยวกับการประเมินความมีชีวิตของละอองเรณูใน *Sisyrinchium vaginatum* และในการใช้เทคนิคการย้อมสี Acetocarmine เพื่อตรวจสอบการมีชีวิตรอดละอองเรณูของลูกผสม *Brassica rapa* × *Brassica napus* และ *Raphanus raphanistrum* × *Brassica napus* ด้วย acetocarmine ความเข้มข้น 1% (Warwick *et al* 2003)

การทดลองที่ 3 การศึกษาโครโมโซมของฟรีเซีย

สายพันธุ์ Fidelio Calimero Popey มีจำนวนโครโมโซม = 38 และในสายพันธุ์ Gompey Smarty Suzy มีจำนวนโครโมโซม = 42 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนโครโมโซมพื้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ฐานที่พบในรายงานคือ n = 11 (Imanishi, 1993) อาจเป็นไปได้ว่าต้นพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาทดลองเป็นพันธุ์ที่มีการปรับปรุงพันธุ์มาก่อน ความแตกต่างของจำนวนโครโมโซมต้นพ่อแม่พันธุ์มีผลให้โครโมโซมของลูกผสมมีความแตกต่างกันในแต่ละคู่ผสม แต่ทั้งนี้จำนวนโครโมโซมอยู่ระหว่างกลางของจำนวนพ่อแม่พันธุ์ มีความแปรปรวนโครโมโซม ตั้งแต่ 38 – 42 แท่ง ทำให้ลูกผสมที่ได้มีโอกาสที่จะเกิดลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ได้มาก เช่นเดียวกับรายงานของ วันทนา (2546) ผสมพันธุ์ฟิวเซีย 7 สายพันธุ์ มีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 62-90 แท่ง ลูกผสมที่ได้มีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ 75-90 แท่ง

การทดลองที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของฟรีเซีย

ในการผสมพันธุ์ของฟรีเซีย 6 สายพันธุ์ คือ Calimero(Ca) Gompey(Go) Fidelio(Fi) Popey(Po) Smarty(Sm) Suzy(Su) มีบางสายพันธุ์ที่ผสมตัวเองไม่ติด บางสายพันธุ์มีการผสมติดฝักน้อยมาก มีเพียงคู่ผสมของ Su × Ca ที่มีการผสมติดเกิน 90 % และมีคู่ผสมที่ติดน้อยกว่า 50 % อยู่ถึง 18 คู่ผสม มีหลายปัจจัยที่ทำให้มีการผสมติดน้อยโดยเฉพาะอุณหภูมิ ความมีชีวิตของละอองเรณู และยังมีปัจจัยที่สำคัญคือ ความสามารถในการงอกของละอองเรณูในก้านชูเกสรตัวเมีย ซึ่งต้องศึกษาด้วยการใช้เทคนิคการย้อมสีด้วย aniline blue และตรวจสอบการงอกหลังการถ่ายละอองเกสรด้วยกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ที่มีฟิลเตอร์ UV -G365 (Tezuka and Yamamoto, 1989) รายงานของ วิชญา (2544) ตรวจสอบการงอกของละอองเรณูหลังการถ่ายละอองเรณูบนยอดชูเกสรตัวเมียของว่านนางคุ้ม หลอดละอองเรณูของว่านแสงอาทิตย์ ว่านสี่ทิศพื้นเมืองสีชมพู ว่านสี่ทิศพื้นเมืองสีแดง และว่านสี่ทิศสีส้ม พบว่า หลอดละอองเรณูสามารถงอกได้เพียงยอดเกสรเท่านั้น เมล็ดที่ได้ สามารถงอกได้มีเปอร์เซ็นต์การงอกที่สูงเกิน 85 % เพียง 4 คู่ผสม ส่วนในคู่ผสมของ Go × Fi มีเปอร์เซ็นการงอกต่ำมาก มีจำนวนเมล็ด 218 เมล็ด มีเมล็ดเฉลี่ย 12.82 เมล็ด/ฝัก เป็นไปได้ที่ว่า การที่มีจำนวนเมล็ดมากอาหารที่มาเลี้ยงในกระบวนการพัฒนาของเมล็ดมีไม่เพียงพอ ทำให้เมล็ดไม่สมบูรณ์ เมล็ดจึงไม่สามารถเจริญไปเป็นต้นอ่อนได้ ในขณะที่ผักที่ติดเมล็ดจำนวนน้อย ทำให้เมล็ดได้รับอาหารอย่างเต็มกระบวนการพัฒนาของเมล็ดจึงเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ความสามารถการงอกของเมล็ดจึงมีสูงตามไปด้วย สอดคล้องกับรายงานของ วันทนา (2546) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์การงอกและจำนวนต้นลูกผสมฟิวเซีย ในคู่ผสม F004 × F001 ที่มีจำนวนเมล็ดมาก แต่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำเพียง 16.10 % อาจมีสาเหตมาจากความไม่สมบูรณ์ของเมล็ด ดังนั้นการดูแลรักษาต้นแม่พันธุ์หลังการถ่ายละอองเรณูให้ได้รับปริมาณธาตุอาหารอย่างเพียงพอ อาจทำให้งานการผสมพันธุ์ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น(ณัฐาและคณะ, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการถ่ายทอดสีดอกของฟรีเซียดูได้จากสองลักษณะคือ 1) สีกลีบดอกฟรีเซีย 2) สีปลายกลีบดอกฟรีเซีย สีกลีบดอกฟรีเซียมีอยู่ 2 สี คือสีเหลืองและสีขาว การผสมกันระหว่างสีขาวผสมกับสีขาว ลูกผสมที่ได้มีสีกลีบดอกขาว สีขาวผสมกับเหลือง ลูกผสมที่ได้มีสีกลีบดอกทั้งสีขาวและสีเหลือง และเมื่อสีเหลืองผสมกับสีเหลือง ลูกผสมที่ได้มีสีกลีบดอกเหลืองกับสีกลีบดอกขาว ในการแสดงออกสีกลีบดอกของลูกผสมพบว่าสีกลีบดอกเหลืองแสดงการข่มสีกลีบดอกขาว และการที่พบลูกผสมมีสีกลีบดอกขาวกับเหลืองในคู่ผสมระหว่างสีเหลืองกับสีเหลือง มีความเป็นไปได้ที่สีขาวแฝงอยู่ในสีเหลือง ซึ่งสามารถแสดงออกให้เห็นได้เมื่อยีนที่ควบคุมสีขาวแยกตัวออกมาจากยีนควบคุมสีเหลืองที่ข่มสีขาวเมื่ออยู่ด้วยกัน

สีเหลือง (Yy) × สีเหลือง (Yy)

↓

YY Yy yy

ลูกผสมมีสีกลีบดอกเหลืองและขาวในอัตราส่วน 3 : 1

ในการศึกษาครั้งนี้ลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่าง สีเหลือง ผสมกับ สีเหลือง มีสีกลีบดอกสีเหลืองและสีขาว เมื่อนำจำนวนลูกผสมหาค่าความเป็นไปได้ของยีนที่ควบคุมสีเหลืองข่มยีนที่ควบคุมสีขาว พบความเป็นไปได้อยู่ในช่วง 0.6 –0.7 (ตาราง 9)

ตาราง 9 การกระจายตัวของสีกลีบดอกเหลือง × สีกลีบดอกเหลือง

		ค่า χ^2 ของอัตราส่วน	
คู่ผสม	ลูกผสม	3 : 1	P
เหลือง × เหลือง	เหลือง : ขาว	0.1633	0.6-0.7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับสีปลายกลีบดอก ในการผสมระหว่าง สีม่วง(Ca) ผสมกับ สีขาว(Su) และเมื่อมีการผสมสลับ(reciprocal cross) พบว่าลูกผสมที่ได้มีลักษณะของสีปลายกลีบดอกสีม่วงทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ายีนที่ควบคุมสีปลายกลีบดอกม่วงเป็นยีนเด่น ข่มสีปลายกลีบดอกขาวที่เป็นยีนด้อย โดยมียีนควบคุมสีปลายกลีบดอกสีม่วงและสีขาวเป็นแบบ homozygous เช่นกำหนดยีนควบคุมสีปลายกลีบดอกด้วย M ยีนที่ควบคุมสีปลายกลีบดอกม่วงเป็นแบบ MM และยีนควบคุมสีปลายกลีบดอกขาวเป็นแบบ mm

เมื่อผสม ปลายกลีบดอกม่วง × ปลายกลีบดอกขาว

MM × mm

↓

Mm

ลูกผสมมีปลายกลีบดอกสีม่วงทั้งหมด

และเมื่อนำลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่าง สีปลายกลีบดอกม่วง(MM) ผสมกับ สีปลายกลีบดอกขาว(mm) หาค่าความเป็นไปได้ของยีนควบคุมสีปลายกลีบดอกม่วง ข่มยีนสีปลายกลีบดอกขาว พบว่ามีความเป็นได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้สูงมาก จากค่าของความเป็นไปได้ สูงถึง > .99 (ตาราง 10)

ตาราง 10 การกระจายตัวของสีปลายกลีบดอกม่วง × สีปลายกลีบดอกขาว

		ค่า χ^2 ของอัตราส่วน	
คู่ผสม	ลูกผสม	1 : 0	P
ม่วง × ขาว	ม่วง : ขาว	0.00	> .99

ส่วนในการผสมระหว่างสายพันธุ์ Sm สีปลายกลีบดอกเหลือง ผสมกับ Su สีปลายกลีบดอกขาว ลูกผสมที่ได้มีสีปลายกลีบดอกเหลือง และขาว ในขณะที่คู่ผสมของ Po มีสีปลายกลีบดอกเหลืองเข้มกว่าในสายพันธุ์ Sm ผสมกับ Su สีปลายกลีบดอกขาว ลูกผสมที่ได้มีสีปลายกลีบดอกเหลืองทั้งหมด จากการที่พบลูกผสมมีสีปลายกลีบดอกเหลืองอย่างเดียวในคู่ผสมของ Po × Su และพบสีปลายกลีบดอกเหลืองและขาวในคู่ผสมของ Sm × Su สันนิฐานได้ว่ายีนที่ควบคุมสีปลายกลีบดอกเหลือง มีการทำงานของยีนแบบบวกสะสม ถ้ากำหนดให้ยีน YY ควบคุมลักษณะสีปลายกลีบดอกเหลือง(Po) ยีน Yy ควบคุมลักษณะสีปลายกลีบดอกเหลือง(Sm) และยีน yy ควบคุมลักษณะสีปลายกลีบดอกขาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สีเหลือง(Po) ผสมกับ สีขาว(Su) สีเหลือง(Sm) ผสมกับ สีขาว(Su)

YY × yy Yy × yy

↓ ↓

Yy Yy, yy

ลูกผสมมีสีปลายกลีบดอกเหลืองทั้งหมด ลูกผสมมีสีปลายกลีบดอกเหลืองและขาว

อย่างไรก็ตามลูกผสมที่ได้จากการทดลองของทั้ง 2 คู่ผสม มีจำนวนน้อยมากจึงไม่สามารถนำจำนวนลูกผสมที่ได้มาพิสูจน์วิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ในทางสถิติได้ ส่วนในกรณียีนควบคุมสีปลายกลีบดอกชมพูและสีส้มนั้น เนื่องจากอัตราส่วนของลูกผสมที่ได้ในรุ่นแรก มีความแตกต่างกันมาก จึงไม่สามารถนำลูกผสมที่ได้มาพิสูจน์หายีนที่ควบคุมสีปลายกลีบดอกได้อย่างชัดเจน ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลที่มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นควรนำลูกผสมที่ได้มาผสมกันเองเพื่อดูการกระจายตัวของสีปลายกลีบดอกในรุ่น F_2 ต่อไป

การแสดงออกของสีกลีบดอก นอกจากที่เป็นผลมาจากพันธุกรรมแล้ว สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการแสดงออกของสีดอกไม้ด้วย ในขณะที่ ยีนควบคุมลักษณะสีไม่ว่าอยู่ในสภาพ homozygous หรือ heterozygous คู่ยีนที่เป็นแอลลีล(allele) ไม่สามารถผสมกลมกลืนกันได้สนิทเหมือนกับการผสมสี (ไพศาล, 2535) การเปลี่ยนแปลงของสีดอกมีคุณค่าสูงในการปรับปรุงพันธุ์และมีประโยชน์ด้านเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมข้าม รายงานของ ชยาภรณ์ (2547) สามารถคัดเลือกลูกผสมของคาร์เนชั่น จากการปรับปรุงพันธ์โดยการผสมพันธุ์ ได้ลักษณะของสีดอกมีความสวยงามแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ในพันธุ์ดอกสีขาวกับสีแดง ได้ลูกผสมที่มีสีชมพูและมีขลิบสีที่ปลายกลีบดอก ในขณะที่คู่ผสมอื่นได้ลูกผสมมีสีดอกที่แตกต่างไปจากพ่อแม่เช่นเดียวกัน ในขณะที่วันทนา (2546) ปรับปรุงพันธุ์ฟิวเซียด้วยการผสมพันธุ์การถ่ายสีของกลีบดอกของลูกผสมที่ได้จากคู่ผสม ของกลีบดอก สีขาว × สีขาว ได้ลูกผสมที่มีกลีบดอกสีขาวทั้งหมด การผสมสีขาว × สีม่วง ลูกผสมที่ได้มีกลีบดอกสีขาว และสีม่วง และการผสมกลีบดอกสีขาว × สีแดง ลูกผสมที่ได้มีกลีบดอกเป็นสีม่วงแดงเข้ม สีม่วงอ่อน สีม่วงเข้ม สีม่วงและสีแดง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved