การถ่ายทอดลักษณะดอกของดาวเรือง

Inheritance of Marigold Flower Characteristics

สิริกัญญา ชมวิศรุตกุล[1/] และณัฐา ควรประเสริฐ[1/]

Sirikanya Chomvisarutkul[1/] and Nuttha Kuanprasert[1/]

Abstract : Inheritance of two characteristics of marigold, flower form and color, was studied by making cross and reciprocal cross of various marigold types, total of 42 crosses. For flower color, it was found that more than one genes, probably 3, governed this character with additive gene action. Number of gene that controlled ray floret and disc floret might have governed by a single gene with dominant gene action for ray floret, whereas with additive gene action for disc floret. Each characteristics was independent. Number of chromosomes count from root tip of marigold were 2n = 24 in all parents and hybrids.

Keywords : marigold, inheritance, flower characteristics

บทคัดย่อ : การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของดาวเรือง โดยทำการผสมข้ามพันธุ์และผสมสลับกลับพ่อแม่ของจำนวนทั้งหมด 42 คู่ผสม พบว่า การถ่ายทอดลักษณะสีของกลีบดอก มียีนที่ควบคุมมากกว่า 1 คู่ อาจมีจำนวน 3 คู่ โดยยีนแต่ละคู่แสดงอาการ ข่มไม่สมบูรณ์ ทำปฏิกิริยากันแบบบวกสะสม (additive) การถ่ายทอดลักษณะดอกดาวเรืองแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ดอกย่อยวงนอก (ray floret) และดอกย่อยกลาง (disc floret) ยีนควบคุมลักษณะดอกย่อยวงนอก อาจมีได้ 1 คู่ แสดงการข่มแบบสมบูรณ์ ส่วนยีนควบคุมลักษณะดอกย่อยกลางอาจมีได้ 1 คู่ แสดงผลแบบบวกสะสม โดยที่แต่ละลักษณะที่ศึกษาเป็นอิสระต่อกัน ผลการศึกษาจำนวนโครโมโซมปลายรากพบว่า ดาวเรืองทุกพันธุ์ที่ศึกษามีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ 2n = 24 และเท่ากับลูกผสมของทุกคู่ผสม

คำสำคัญ : ดาวเรือง การถ่ายทอด ลักษณะดอก

[1/]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

[1/] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chaing Mai 50200, Thailand.

คำนำ

ดาวเรือง (*Tagetes* spp.) เป็นไม้ดอกที่คนไทยรู้จักดีชนิดหนึ่ง ปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีความหลากหลายทั้งชนิดและขนาดดอก (วัลลภ, 2541) สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและทุกภาคของประเทศไทย (ไมตรี, 2541) แม้ว่าดาวเรืองปลูกง่ายและเติบโตเร็ว แต่เมล็ดพันธุ์ที่ปลูกอยู่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศและราคาต่อเมล็ดค่อนข้างแพง ผู้ปลูกดาวเรืองไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เอง เพราะเมล็ดที่นำมาปลูกเพื่อผลิตดอกเป็นพันธุ์ลูกผสม (F_1) ถ้าเกษตรกรผู้ปลูกเก็บเมล็ดไว้ เพื่อใช้ขยายพันธุ์ในฤดูต่อไป เมล็ดที่ได้ไม่ตรงตามพันธุ์ เกิดการกระจายพันธุ์ (สายชล, 2531) การศึกษาลักษณะการถ่ายทอดลักษณะดอกดาวเรือง ยังไม่เคยมีการรายงานไว้ เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์ดาวเรืองส่วนใหญ่ทำโดยบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ ฉะนั้นการศึกษาลักษณะการถ่ายทอดของดอกเรืองโดยเฉพาะพันธุ์ที่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้โดยพูลทรัพย์ (2534) ณ ศูนย์บริการการพัฒนาขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ. หางดง จ. เชียงใหม่ จึงเป็นแหล่งพันธุกรรมที่สามารถนำมาศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของดาวเรืองได้ ทำให้มีความรู้พื้นฐานทางด้านพันธุกรรมของดาวเรือง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างสายพันธุ์ในการผลิตดาวเรืองลูกผสมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกต้นพ่อแม่ที่มีสีและลักษณะของดอกแตกต่างกัน จากการสังเกตสีของดอกด้วยตาเปล่าและวัดด้วยแผ่นเทียบสี Munsell Limit Color Cascade ของบริษัท Munsell Color, USA โดยคัดเลือกจากพันธุ์ที่ได้ทำการรวบรวมและศึกษา ณ ศูนย์บริการการพัฒนาขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ. หางดง จ. เชียงใหม่ ได้ดาวเรืองทั้งหมด 18 หมายเลข จากนั้นผสมพันธุ์ด้วยการถ่ายละอองเกสรโดยการจับคู่ผสมที่มีลักษณะดอกต่างกัน และสลับกลับพ่อแม่ (reciprocal cross) รวมเป็น 42 คู่ผสม เพื่อสร้างเมล็ดลูกผสมรุ่นที่ 1 นำไปปลูกทดสอบ คัดเลือกลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้ มาทำการผสมตัวเอง 10 คู่ผสม เพื่อศึกษาความแปรปรวนของลักษณะที่เกิดขึ้นในรุ่นที่ 2

ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของดาวเรือง จากการเพาะเมล็ดและการปักชำ โดยแบ่งการเก็บปลายรากในช่วงเวลา 8.00, 8.30, 9.00, 9.30 และ 10.00 น. จากนั้นเพื่อหยุดการเจริญของเส้นใย สปินเดิลของเซลล์ แช่ปลายรากในสารละลาย paradichlorobenzene เป็นเวลา 0.5, 1, 1.5 และ 2 ชั่วโมง นำปลายรากไปแช่ในสีย้อม Lacto-propionic orcein นาน 0.5, 1, 1.5, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง จึงนำมาศึกษาจำนวนโครโมโซมโดยนับเซลล์จำนวน 5 เซลล์ ในแต่ละกรรมวิธี

ผลการทดลอง

การผสมพันธุ์สามารถผสมติดและได้ลูกผสมทั้งหมด 42 คู่ผสม ในจำนวนนี้เป็นคู่ผสมที่ได้จากการผสมสลับกลับพ่อแม่ (reciprocal cross) 16 คู่ผสม พบว่าลูกผสมที่ได้แสดงลักษณะดอกไม่แตกต่างกันในแต่ละคู่ผสมที่ทำการผสมสลับกลับ

การถ่ายทอดลักษณะสี

จากการสังเกตสีดอกดาวเรือง 18 หมายเลขที่คัดเลือกไว้ ด้วยตาเปล่าและเทียบด้วยแผ่นเทียบสี Munsell Limit Color Cascade ของบริษัท Munsell Color, USA แล้วทำการจับคู่ผสม ดาวเรืองที่มีสีดอกเหมือนกันจำนวน 15 คู่ผสม และระหว่างดาวเรืองที่มีสีดอกต่างกัน 27 คู่ผสม ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์สีเหมือนกัน แสดงสีที่ไม่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ ส่วนคู่ผสมที่ใช้พ่อแม่พันธุ์ที่มีสีต่างกัน ไม่ว่าใช้สีใดเป็นพ่อแม่พันธุ์ ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้แสดงลักษณะสีที่เหมือนกับพ่อแม่พันธุ์ที่มีสีเข้มกว่า

เมื่อทำการคัดเลือกลูกผสมรุ่นที่ 1 จากทั้งหมด 42 คู่ผสม มาจำนวน 10 คู่ผสม แล้วทำการผสมตัวเองเพื่อศึกษาความแปรปรวนของการถ่ายทอดสีดอกในลูกผสมรุ่นที่ 2 พบว่า คู่ผสมที่มีพ่อแม่พันธุ์สีดอกไม่แตกต่างกัน ได้ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่มีสีดอกไม่แตกต่างกัน และเมื่อทำการผสมตัวเอง สีดอกของลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่ได้ส่วนใหญ่มีสีดอกไม่แตกต่างกัน มีเพียงลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่เกิดจากการผสมตัว

เองของลูกผสมรุ่นที่ 1 ของ M402×M275 ที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์สีเดียวกัน ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้สีไม่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ แต่เมื่อทำการผสมตัวเอง พบว่าลูกผสมรุ่นที่ 2 มีสีแตกต่างกัน ส่วนลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่มีสีดอกแตกต่างกัน ลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่ได้มีสีดอกที่แตกต่างกันและมีความหลากหลายมากขึ้น โดยมีสีที่เป็นสีของพ่อแม่พันธุ์เดิมอยู่ด้วย (ตารางที่ 1)

การถ่ายทอดลักษณะดอก

พบว่าดอกดาวเรืองที่มีลักษณะดอกไม่แตกต่างกัน 16 คู่ผสม ให้ลักษณะดอกของลูกผสมรุ่นที่ 1 ไม่แตกต่างไปจากพ่อแม่พันธุ์ ส่วนลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่เกิดจากการผสมข้ามของพ่อแม่ที่มีลักษณะดอกแตกต่างกัน 26 คู่ผสม มีลักษณะที่ได้แตกต่างกันออกไป เมื่อคัดเลือกลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้จำนวน 10 คู่ผสม มาทำการผสมตัวเองลักษณะที่ได้คือ

1. คู่ผสมระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดอกเหมือนกัน คือ คู่ผสมของลักษณะดอกชั้นเดียว และคู่ผสมของลักษณะดอกฟูกลม ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ เมื่อทำการผสมตัวเอง ลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่ได้มีลักษณะเหมือนเดิม

2. คู่ผสมระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดอกชั้นเดียวกับดอกซ้อน ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้ทั้งหมดเหมือนกัน คือ ดอกมีลักษณะเป็นดอกซ้อน มีดอกย่อยกลางสั้นเป็นกระจุก มีดอกย่อยวงนอกมากกว่า 2 ชั้น เมื่อทำการผสมตัวเองลักษณะดอกที่ได้มี 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่เป็นดอกชั้นเดียว มีดอกย่อยกลางสั้นเป็นกระจุก และลักษณะดอกซ้อน มีดอกย่อยกลางสั้นเป็นกระจุก ดอกย่อยวงนอกมากกว่า 2 ชั้น

3. คู่ผสมระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดอกชั้นเดียวกับดอกฟูกลม ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้ทั้งหมดมีลักษณะฟูกลม มีดอกย่อยกลางยาวเห็นชัดเจน มีดอกย่อยวงนอก 1-2 ชั้น แต่มีลักษณะดอกย่อยวงนอกที่เห็นชัดเจนกว่าเมื่อเทียบกับลักษณะของพ่อแม่พันธุ์ เมื่อทำการผสมตัวเองลักษณะดอกที่ได้มี 4 ลักษณะคือ ลักษณะที่เป็นดอกชั้นเดียวมีดอกย่อยกลางสั้นเป็นกระจุก ดอกย่อยวงนอก 1-2 ชั้น ดอกชั้นเดียว มีดอกย่อยกลางยาวเห็นได้ชัดเจน ดอกย่อยวงนอก 1-2 ชั้น, ดอกฟูกลม มีดอกย่อยกลางยาวเห็นชัดเจน มีดอกย่อยวงนอก 1-2 ชั้น และดอกฟูกลม มีดอกย่อยกลางยาวเห็นชัดเจน ดอกย่อยวงนอก มีลักษณะใหญ่เห็นชัดเจน 1-2 ชั้น

4. คู่ผสมระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดอกซ้อนกับดอกฟูกลม ลักษณะที่แสดงออกมาทั้งหมดในลูกผสมรุ่นที่ 1 มีลักษณะผสมระหว่างดอกซ้อนกับดอกฟูกลม คือ มีดอกย่อยกลางยาวเห็นชัดเจน แต่มีดอกย่อยวงนอกมากกว่า 2 ชั้น เมื่อทำการผสมตัวเองลักษณะดอกที่ได้มี 3 ลักษณะ คือมีลักษณะเป็นดอกซ้อน มีดอกย่อยกลางสั้นเป็นกระจุก ดอกย่อยวงนอกมากกว่า 2 ชั้น, ดอกฟูกลม มีดอกย่อยกลางยาวเห็นชัดเจน ดอกย่อยวงนอก 1-2 ชั้น และดอกที่มีลักษณะผสมระหว่างดอกซ้อนและดอกฟูกลม มีดอกย่อยวงนอกหลายชั้น ส่วนดอกย่อยกลางยาวเห็นได้ชัดเจน (ตารางที่ 2)

Table 1 Flower color of F_1 and F_2 hybrids from selfed F_1.

♀	Observed flower color	Flower color from Munsell Limit Color Cascade	♂	Observed flower color	Flower color from Munsell Limit Color Cascade	F_1 flower color from Munsell Limit Color Cascade	F_2 flower color from Munsell Limit Color Cascade
M160	Golden yellow	Yellow (4.0)	M382	Golden yellow	Yellow (4.0)	Yellow (4.0)	Yellow (4.0)
M160	Golden yellow	Yellow (4.0)	M303	Golden yellow	Yellow (4.0)	Yellow (4.0)	Yellow (4.0)
M381	Yellow	Yellow (7.4)	M399	Yellow	Yellow (7.4)	Yellow (7.4)	Yellow (7.4)
M399	Yellow	Yellow (7.4)	M381/1	Yellow	Yellow (7.4)	Yellow (7.4)	Yellow (7.4)
M296	Yellow	Yellow (9.8)	M458	Yellow	Yellow (9.8)	Yellow (9.8)	Yellow (9.8)
M402	Orange Yellow	Yellow red (0.5)	M275	Orange yellow	Yellow red (0.5)	Yellow red (0.5)	Yellow (0.5), Yellow (4.0), Yellow red (5.4)
M315	Light Yellow	Green yellow (1.5)	M385	Yellow orange	Yellow red (9.1)	Yellow red (7.1)	Green yellow (1.5), Yellow (4.0), Yellow red (5.4), Yellow red(9.8)
M160	Golden yellow	Yellow (4.0)	M399	Yellow	Yellow (7.4)	Yellow red (8.4)	Yellow (3.7), Yellow (1.6), Yellow red (6.4)
M381	Yellow	Yellow (7.4)	M029/2	Dark yellow	Yellow (1.6)	Yellow red (8.4)	Yellow (7.4), Yellow (1.6), Yellow (4.0), Yellow red (6.2)
M381	Yellow	Yellow (7.4)	M470	Yellow orange	Yellow red (9.1)	Yellow red (6.4)	Yellow (7.4), Yellow red (9.1)

Table 2 Flower form of F_1 and F_2 hybrids from selfed F_1.

♀	Flower form	♂	Flower form	Flower form of F_1	Flower form of F_2
M160	Single	M382	Double	Double	Single, Double
M160	Single	M303	Round	Round with big ray floret	Single, Single with long disc floret, Round, Round with big ray floret
M381	Single	M399	Round	Round with big ray floret	Single, Round
M399	Round	M381/1	Double	in between double and round	Double, Round
M296	Double	M458	Single	Double	Single, Double
M402	Single	M275	Round	Round with big ray floret	Single, Single with long disc floret, Round
M315	Round	M385	Round	Round	Round
M160	Single	M399	Round	Round with big ray floret	Single, Single with long disc floret, Round, Round with big ray floret
M381	Single	M029/2	Round	Round with big ray floret	Single, Single with long disc floret, Round, Round with big ray floret
M381	Single	M470	Single	Single	Single

จำนวนโครโมโซมของดาวเรืองที่ใช้เป็นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ และลูกผสมที่ได้ จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมที่ปลายรากมีจำนวนเท่ากับ 24 โครโมโซม โดยช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บปลายรากมาศึกษาอยู่ระหว่างเวลา 9.00 - 9.30 น. ระยะเวลาในการแช่ปลายราก เพื่อหยุดการทำงานของเส้นใยสปินเดิล คือ 1 ชั่วโมง 30 นาที และระยะเวลาในการแช่สีย้อมคือ 1-2 ชั่วโมง

วิจารณ์ผลการทดลอง

ดาวเรืองจัดเป็นพืชผสมข้าม ดอกเป็นช่อเดี่ยว ประกอบด้วยดอกย่อยขนาดเล็กที่ไม่มีก้านดอกจำนวนมากรวมกัน ดอกย่อยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดอกย่อยกลาง (disc floret) เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีทั้งเกสรเพศผู้และเพศเมีย disc floret เรียงตัวอยู่ชั้นในของช่อดอก ส่วนดอกย่อยวงนอก (ray floret) เป็นดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศเมีย (พูลทรัพย์, 2534) จากการศึกษาลักษณะการถ่ายทอดลักษณะของดอกดาวเรือง พอจะคาดการณ์ได้ว่า การถ่ายทอดลักษณะของดอกสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ สีดอก ลักษณะของดอกย่อยวงนอก และลักษณะของดอกย่อยกลาง

จากการศึกษาลักษณะการเกิดสีดอกของดอกดาวเรืองสันนิษฐานว่า ยีนที่ควบคุมการเกิดสีมีมากกว่า 1 คู่ และยีนแต่ละคู่แสดงอาการข่มไม่สมบูรณ์ ซึ่งยีนที่ควบคุมการเกิดสีของพ่อและแม่ อาจทำปฏิกิริยากันแบบบวกสะสม (additive) ลักษณะที่มองเห็นได้เป็นไปตามจำนวนยีนเด่นที่มีอยู่ เมื่อมีจำนวนยีนเด่นมาก สีดอกจะเข้มออกไปทางเหลืองส้มจนกระทั่งถึงส้ม เมื่อใดที่มียีนเด่นน้อยหรือไม่มี ความเข้มของสีดอกลดลง เป็นเหลืองใสหรือเหลืองเขียว ซึ่งตามกฎของเมนเดล ในกรณีการข่มของยีนเป็นแบบบวกสะสม การแสดงของลักษณะที่ได้ เป็นผลเนื่องมาจากจำนวนยีนเด่นที่มีอยู่ในพืช ในการศึกษาในครั้งนี้ จากการนำ M315×M385 ที่มีสีเหลืองเขียว 1.5 และ แดงเหลือง 9.1 ตามลำดับ มาผสมกัน ได้ลูกผสมรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นรุ่นที่มี

การกระจายตัวของสีมากที่สุด ได้ลูกผสมที่มีสีดอกแตกต่างกัน 4 สีคือมี ดอกสีแดงเหลือง (9.8), แดงเหลือง (5.4), เหลือง (4.0) และเหลืองเขียว (1.5) อัตราส่วน 5 : 4 : 3 : 1 แต่ตามหลักการควรจะได้ลูกผสมรุ่นที่ 2 ในอัตราส่วน 1 : 4 : 6 : 4 : 1 คือมีสีดอกตั้งแต่เข้มมากจนถึงอ่อนสุด แต่จากการศึกษาครั้งนี้อัตราส่วนที่ได้ไม่เป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ อาจเนื่องมาจากผลของปัจจัยภายนอก ได้แก่ อุณหภูมิ และความเข้มแสง ที่มีผลต่อการแสดงออกของสีกลีบดอก และการจัดกลุ่มของสีดอกดาวเรือง โดยการวัดด้วยสายตาและเทียบโดยแผ่นเทียบสีอาจเกิดความผิดพลาดได้ ต้องมีการทดสอบรายละเอียดทางเคมีเพิ่มและทั้งนี้จำนวนลูกผสมที่ได้จากการทดลองมีจำนวนน้อย การคาดคะเนที่ได้จึงยังทำได้ยาก ซึ่งการแสดงถึงลักษณะที่เกิดจากการควบคุมของยีน 3 ตำแหน่ง ควรมีต้นในรุ่นที่ 2 จำนวน 4^3 = 64 ต้น เป็นอย่างน้อย

เมื่อพิจารณาในจำนวนชั้นของดอกย่อยวงนอก จัดแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ดอกชั้นเดียว และดอกซ้อน จากคู่ผสมของ M160×M382 และ M296×M458 ซึ่งเป็นคู่ผสมระหว่างดอกชั้นเดียว และดอกซ้อน ลูกผสมรุ่นที่ 1 ที่ได้เป็นดอกซ้อนทั้งหมด และเมื่อนำมาผสมตัวเอง ได้ลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่มีอัตราส่วนของดอกซ้อนและดอกชั้นเดียว 3 : 1 ซึ่งให้ผลเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ที่อาจเป็นไปได้ว่ามียีนที่ควบคุมจำนวนชั้นของกลีบดอกย่อยวงนอกมียีนเพียงคู่เดียวที่ควบคุมอยู่ โดยการข่มกันของยีนเป็นแบบข่มสมบูรณ์

นำคู่ผสมที่มีลักษณะดอกย่อยวงนอกแตกต่างกัน หาค่าความเป็นไปได้ของจำนวนยีนที่ควบคุม พบว่าช่วงของค่าความเป็นไปได้ที่ได้มีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ค่าความเป็นได้ที่ 0.4-0.5 ถึง 0.8-0.9 (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาลักษณะของดอกย่อยกลาง สามารถแบ่งออกได้ เป็น 3 รูปแบบคือ ฟูกลม, ฟู และเป็นกระจุก

จากการนำเอาคู่ผสมของ M381×M029/2 มีลักษณะของดอกย่อยกลางเป็นแบบกระจุกและฟูกลมตามลำดับ ได้ลูกผสมรุ่นที่ 1 มีลักษณะของดอกย่อยกลางเป็นแบบฟูทั้งหมด และเมื่อนำลูกผสมรุ่นที่ 1 มาผสมตัวเอง ได้ลูกผสมรุ่นที่ 2 มีการกระจายตัว 3 ลักษณะ ได้แก่ ฟูกลม, ฟูและกระจุก โดยมีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ซึ่งเป็นไปได้ว่ายีนที่ควบคุมลักษณะของดอกย่อยกลาง ถูกควบคุมโดยยีนเพียง 1 คู่ และการทำงานของยีนเป็นแบบสะสม

นำคู่ผสมที่มีลักษณะดอกย่อยกลางแตกต่างกัน หาค่าความเป็นไปได้ของจำนวนยีนที่ควบคุม พบว่าช่วงของค่าความเป็นไปได้ที่ได้มีความแตกต่างกัน ลูกผสมที่อยู่ในสัดส่วนที่ให้ค่าเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์น่าเชื่อถือมาก คือ M160×M399 และ M381×M029/2 ให้ค่าความเป็นไปได้ 0.8-0.9 และ 0.6-0.7 ตามลำดับ ส่วนลูกผสมอื่น ๆ ให้ค่าความเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำและต่ำมาก (ตารางที่ 4)

Table 3 Segregation of hybrids derived from cross between single flower and double flower.

Cross	F_1 hybrid	F_2 hybrid	χ^2 value at 3 : 1 ratio	P
M160×M382	Double	Double : Single	0.026	0.80-0.9
M296×M458	Double	Double : Single	3.23	0.05-0.1
M399×M381/1	Double	Double : Single	0.59	0.40-0.5

Table 4 Segregation of hybrid derived from cross between tighten-disc floret and rounded-disc floret.

Cross	F_1 hybrid	F_2 hybrid	χ^2 value at 1 : 2 : 1 ratio	P
M160×M303	semi-rounded	Tighten: Semi-rounded: Rounded	12.607	0.001-0.01
M381×M399	semi-rounded	Tighten: Semi-rounded: Rounded	69.36	>0.001
M399×M381/1	semi-rounded	Tighten: Semi-rounded: Rounded	9.14	0.001-0.01
M402×M275	semi-rounded	Tighten: Semi-rounded: Rounded	3.44	0.1-0.2
M160×M399	semi-rounded	Tighten: Semi-rounded: Rounded	0.343	0.8-0.9
M381×M029/2	semi-rounded	Tighten: Semi-rounded: Rounded	0.75	0.6-0.7

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้คาดการณ์ได้ว่าการถ่ายทอดลักษณะของดอกสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ สีดอก ลักษณะของดอกย่อยวงนอก และลักษณะของดอกย่อยกลาง

1. ยีนควบคุมสีดอกดาวเรือง อาจมีได้ 3 คู่ ยีนแต่ละคู่แสดงอาการข่มไม่สมบูรณ์ อาจทำปฏิกิริยากันแบบบวกสะสม เกิดการเสริมกัน ทำให้มีสีของกลีบดอกในระดับต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับจำนวนยีนข่ม

2. ยีนควบคุมลักษณะดอกย่อยวงนอก อาจมีได้ 1 คู่ และเป็นการข่มแบบสมบูรณ์

3. ยีนควบคุมลักษณะดอกย่อยกลาง อาจมีได้ 1 คู่ ซึ่งเป็นไปได้ว่ายีนมีการทำงานแบบบวกสะสม

การศึกษาจำนวนโครโมโซมดาวเรืองพ่อแม่และลูกผสม จากเซลล์ปลายรากพบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนำปลายรากมาศึกษาอยู่ในช่วง 9.00-9.30 น. ระยะเวลาในการแช่ปลายรากในสารละลาย para-dichlorobenzene เพื่อหยุดการเจริญของเส้นใย สปินเดิลของเซลล์ ทำให้โครโมโซมหดตัวคือ 1 ชั่วโมง 30 นาที และระยะเวลาที่ใช้แช่ในสีย้อม Lacto-propionic orcein คือ 1-2 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาศึกษาจำนวนโครโมโซม พบว่าจำนวนโครโมโซมพ่อแม่พันธุ์ และลูกผสม มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ 2n = 24

เอกสารอ้างอิง

พูลทรัพย์ สุภา. 2534. การศึกษาลักษณะและการประเมินประชากรดาวเรืองในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 134 หน้า.

ไมตรี ปทุมวงษ์. 2541. ไม้ดอกเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 160 หน้า.

วัลลภ พรหมทอง. 2541. ไม้ดอกยอดฮิต ตระกูลคอมโพซิเต้. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ. 115 หน้า.

สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 291 หน้า.