

การปรับปรุงพันธุ์กุหลาบลูกผสม

Varietal Improvement of *Rosa* Hybrids

ไพลิน กันทา^{1/} และ อติสร กระแสชัย^{1/}

Pailin Kunta^{1/} and Adisorn Krasaechai^{1/}

Abstract : 16 combinations of self and cross pollination of four cultivars of roses were conducted. Successful selfing and crossing lied between 14.3 – 33.9 % and 6.4 – 19.1 %, respectively. Pollen germination depended on sucrose concentration and variety. The hips of unsuccessful pollination turned dry within 7 days. The hips needed 10 - 15 weeks for the seeds to mature, it was found that the number of seeds per hip varied from 1 - 40. Mature seeds required 5 ° C for at least 70 days to promote germination and would germinate within 7 days, the germination percentage varied from 3.4- 50 %. Hybrid seedlings required 11 weeks to flower showing variation in flower colour and flower shape demonstrated incomplete dominant gene interaction and probably multiple gene action. Several hybrids from this experiment were selected.

บทคัดย่อ: การศึกษาการผสมตัวเอง และสลัฟพ่อแม่แบบพบกันหมด จำนวน 16 คู่ ของกุหลาบ 4 พันธุ์ พบว่าคู่ผสมตัวเอง มีเปอร์เซ็นต์ผสมติดตั้งแต่ 14.3 % ไปจนถึง 33.9 % ส่วนคู่ผสมข้ามผสมติดตั้งแต่ 6.4 - 19.1 % การศึกษาการงอกของหลอดละอองเกสรพบว่าแต่ละพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่างกัน และขึ้นกับระดับความเข้มข้นของซูโครส ผลักที่ผสมไม่ติดจะฝ่อแห้งภายใน 7 วัน ผลักที่ผสมติดสามารถเจริญจนเป็นผลแก่ มีอายุการถือผล 10-15 สัปดาห์ มีจำนวนเมล็ดตั้งแต่ 1 ถึง 40 เมล็ด เมล็ดแก่จะงอกได้ต้องได้รับอุณหภูมิ 5 ° ซ อย่างน้อย 70 วัน เมล็ดที่งอกได้จะงอกภายใน 7 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกตั้งแต่ 3.4 ถึง 50 % ต้นกล้าเจริญจนถึงให้ดอกแรก เมื่ออายุ 11 สัปดาห์พบว่ามีความผันแปรของสีดอก และลักษณะของดอก แสดงถึงยีนที่ควบคุมมีมากกว่า 1 คู่ แต่ละคู่แสดงอาการข่มไม่สมบูรณ์ การศึกษาครั้งนี้คัดเลือกได้ต้นลูกผสม ที่มีสีดอกต่างจากพ่อแม่

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

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

Index words: กุหลาบ ปรับปรุงพันธุ์
Roses Varietal Improvement

คำนำ

กุหลาบเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นพันธุ์ไม้ที่ได้รับความนิยมขึ้นชอบจากคนทุกยุคทุกสมัยเพราะดอกมีกลิ่นหอม รูปทรงสวยงาม และสีหลากหลายหลาย ในประเทศไทยได้มีการปลูกกุหลาบตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 5 เพียงไม่กี่พันธุ์มีการตั้งชื่อเป็นภาษาไทยเช่น พันธุ์พาลงกรณ์ พันธุ์เหลืองเรณู และพันธุ์เหลืองเชียงใหม่ ปัจจุบันพันธุ์เหล่านี้หาได้ยากมากเนื่องจากมีพันธุ์ลูกผสมใหม่ๆ ที่มีความสวยงามกว่าเข้ามาแทนที่ จึงทำให้สายพันธุ์เก่าเสื่อมความนิยมลง (อดิศร, 2540) การพัฒนาการปลูกกุหลาบในประเทศไทยยังมีการพัฒนาพันธุ์น้อยมาก พันธุ์กุหลาบที่มีอยู่ขณะนี้ยังมีพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในภูมิอากาศค่อนข้างร้อนอย่างประเทศไทยไม่มากนัก ผู้วิจัยพัฒนาพันธุ์ใหม่ๆ ขึ้นมาตามความนิยมและทันสมัยอยู่เสมอโดยมีลักษณะที่เหมาะสมตามต้องการ เช่น แข็งแรง เจริญเติบโตดี ออกดอกสม่ำเสมอ ทนโรคและแมลงพอสมควร สีสวย สะดุดตา

อุปกรณ์และวิธีการ

ผสมพันธุ์กุหลาบ 4 พันธุ์ ได้แก่ Dallus (สีแดง) Nobless (สีชมพู) Saphir (สีชมพู) และ Vivaldi (สีชมพูอ่อน) ซึ่งเป็นกุหลาบพันธุ์ตัดดอก โดยการผสมตัวเองและผสมข้ามแบบพบกันหมด รวมทั้งการ ผสมสลับ รวมทั้งหมด 16 คู่ เพื่อสร้างเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 บันทึกผลการผสม ความสามารถในการงอกของละอองเกสร การงอกของเมล็ด การ-

เจริญเติบโตของลูกผสม และการถ่ายทอดลักษณะที่ได้จากการผสมพันธุ์คัดเลือกต้นที่ดีไว้แล้วเพิ่มจำนวนโดยการติดตามต้นตอเพื่อการคัดเลือกอีกครั้งหนึ่ง ทำการศึกษา ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ซึ่งอยู่สูง 1200 เมตร จากระดับน้ำทะเล

สูตรอาหารแข็งเลี้ยงหลอดละอองเกสร ประกอบด้วย sucrose 5, 10, 15, 20 %, ; H_3BO_3 300ppm, $Ca(NO_3)_2$ 300 ppm และ Agar 2 %

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการผสม

การผสมพันธุ์กุหลาบ 4 พันธุ์ คือ Dallus (สีแดง), Nobless (สีชมพู), Saphir (สีชมพู) และ Vivaldi (สีชมพูอ่อน) ทำการผสมตัวเองและพบกันหมดแบบสลับ จำนวน 16 คู่ พบว่ามีคู่ผสมที่ผสมไม่ติด 3 คู่ คือ คู่ผสมของพันธุ์ $D \times D$, $D \times N$ และ $D \times S$ ดอกที่ผสมไม่ติดจะมีลักษณะฝ่อแห้งภายใน 7 วัน หลังจากผสมเกสร คู่ผสมที่ผสมติด 13 คู่ คู่ผสมตัวเองในคู่ผสม $V \times V$ มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงสุดคือ 33.9 % คู่ผสม $N \times N$ และ $S \times S$ มีเปอร์เซ็นต์ผสมติด 14.3 % ในขณะที่คู่ผสมข้ามอื่นมีเปอร์เซ็นต์การผสมติดตั้งแต่ 6 % แต่ไม่เกิน 20 % (ตารางที่ 1) การผสมไม่ติดหรือผสมติดต่ำอาจมีสาเหตุ ดังที่ไพศาล และอารีย์ (2540) กล่าวไว้ กุหลาบจัดอยู่ในกลุ่มพืชผสมข้ามที่มีชนิดดอกทั้ง แบบ protandry คือ ดอกตัวผู้ปล่อยละอองเกสรก่อนที่ดอกตัวเมียพร้อมรับการผสม และแบบ protogyny คือดอกตัวผู้ปล่อยละอองเกสรหลังจากดอกตัวเมียพร้อมรับการผสม อีกทั้งมีลักษณะดอกแบบ self-incompatibility ซึ่งเป็นสาเหตุของการผสมไม่ติด ส่วนการผสมติดต่ำเป็นลักษณะ gametophytic คือเป็นการผสมไม่ติด

เกิดจากยีน โดยยีน 1 ยีนที่มีหลายอัลลีล ทำให้เกิด การผสมไม่ติด หรือผสมติดเพียงครึ่งเดียวหรือผสม ติดทั้งหมด เกิดจากละอองเกสรไม่สามารถออกไป จนถึงรังไข่ถ้าใน stigma มีอัลลีลชนิดเดียวกัน Gudin (1995) พบว่าปัญหาในการปรับปรุงพันธุ์ กุหลาบคือมีการผสมติดต่ำ เนื่องจากกุหลาบเป็นพืช ผสมข้ามที่มีลักษณะพันธุ์ทางสูง กล่าวคือมีข้อจำกัด

ในการขยายพันธุ์โดยใช้เซลล์สืบพันธุ์ ในการผสม ระหว่างสายพันธุ์ที่มีอีโนไทป์ต่างกันหลังจากมีการ ถ่ายละอองเกสรแล้วเซลล์สืบพันธุ์จะเจริญไปจนถึง ติดเมล็ดได้นั้นเป็นไปได้น้อยและยาก คือมีหลาย อีโนไทป์โดยเฉพาะในกุหลาบตัดดอก ไพศาล และ อารีย์ (2540) กล่าวว่ากุหลาบเป็นพืชผสมข้ามการ บังคับให้ผสมตัวเองจะเกิดการเสื่อมถอยของ ลักษณะ เช่นความแข็งแรง

Table 1 Successful selfing and crossing of four varieties of roses.

Combination ♀ / ♂	No. of Pollinated flower	No. of successful pollination, (Percentage in parenthesis)
D ⊗	27	0 (0)
N ⊗	70	10 (14.3)
S ⊗	70	10 (14.3)
V ⊗	59	20 (33.9)
D x N	20	0 (0)
D x S	25	0 (0)
D x V	24	3 (12.5)
N x D	82	9 (11)
N x S	70	5 (7.1)
N x V	73	12 (16.4)
S x D	94	6 (6.4)
S x V	89	17 (19.1)
S x N	83	8 (9.6)
V x D	40	6 (15)
V x N	36	4 (11.1)
V x S	48	7 (14.6)

ในการผสมพันธุ์นั้นความสามารถในการงอกของละอองเกสรเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีการผสมติดมากหรือน้อย การเก็บละอองเกสรไว้เพื่อรอการผสมเมื่อระยะพร้อมผสมของเกสรและเกสรตัวเมียไม่พร้อมกันจะช่วยเพิ่มการผสมพันธุ์ จึงทดสอบการงอกของหลอดละอองเกสรของกุหลาบพ่อแม่ทั้ง 4 พันธุ์ พบว่าในอาหารแข็งหลอดละอองเกสรสามารถงอกได้ดี โดยเริ่มงอกหลังจากเลี้ยงในอาหารเป็นเวลา 15 - 30 นาที และตรวจนับในเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากเริ่มต้น พบว่าหลอดละอองเกสรสามารถงอกได้ดีในอาหารที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาล 5 % รองลงมาคือ 10 % และ 15 % ตามลำดับ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกในปริมาณน้ำตาลต่างกันแต่ก็ไม่มีพันธุ์ใดงอกได้มากกว่า 50 % สาเหตุที่ละอองเกสรงอกได้น้อย อาจมีสาเหตุดังที่ Visser,

et al. (1997) ได้กล่าวว่า กุหลาบส่วนใหญ่ละอองเกสรมักเป็นหมัน(abortive) เมื่อศึกษาจากละอองเกสรของ *R. damascena* ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 °ซ และความชื้น 10 % จะสามารถรักษาความมีชีวิตของของละอองเกสรได้ 50 วัน พบว่าความมีชีวิตของละอองเกสรของกุหลาบ Hybrid Tea ถูกควบคุมโดยยีนที่แสดงผลแบบบวก (Yan and Junyu ,1995) Voyiatzi (1995) ได้ทดสอบการงอกละอองเกสรกับกุหลาบ 5 พันธุ์ พบว่าทุกพันธุ์งอกได้ไม่เกิน 18 % ดอกที่ผสมติดนั้นสามารถเจริญเติบโตได้จนกระทั่งฝักแก่ โดยใช้เวลาดังแต่ผสมจนถึงฝักแก่ (เมล็ดแก่) ตั้งแต่ 53 วัน ในคู่ผสม V x S และไปจนถึงใช้เวลานานที่สุด 191 วัน ในคู่ผสม N x S ซึ่งแต่ละฝักมีจำนวนเมล็ดตั้งแต่ 1-40 เมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 2) เมล็ดที่แก่จะมีสีน้ำตาล

Table 2 Number of seeds per hip and number of days for hip to mature.

combination ♀ / ♂	No. of seed per hip $\bar{X} \pm SD$	No. of days for hip to mature $\bar{X} \pm SD$
D ⊗	0	0
N ⊗	9.2 ±8.8	93.8 ±28.5
S ⊗	13.9 ±12	117.5 ±22.9
V ⊗	16.5 ±9.1	121.3 ±31.9
D x N	0	0
D x S	0	0
D x V	25.6 ±1.2	138
N x D	14.2 ±5.6	136.2 ±30.8
N x S	10 ±8	148.8 ±35.2
N x V	17.5 ±6.6	132.5 ±67
S x D	5.6 ±2.4	116.8 ±30.8
S x V	18.2 ±10	106.1 ±18.9
S x N	8 ±7.6	105.4 ±22.1
V x D	4.5 ±4.1	125.3 ±20.9
V x N	7.3 ±11.5	122.3 ±12.2
V x S	8.7 ±9.3	113.3 ±34.4

จากศึกษาการงอกของเมล็ดโดยผ่านอุณหภูมิต่ำและวิธีเพาะต่างกัน 2 วิธี วิธี พบว่าการเก็บฝักแก่ไว้ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 5 ° ซ เป็นเวลา 90 วันแล้วจึงแกะเมล็ดออกมาเพาะในอุณหภูมิห้อง (วิธีที่ 1) หรือนำเฉพาะเมล็ดไปเพาะที่อุณหภูมิ 5 ° ซ ในพีทมอส (วิธีที่ 2) และจากการเพาะโดยวิธีที่ 2 นี้พบว่าเมล็ดจะงอกได้ต้องได้รับอุณหภูมิต่ำดังกล่าว อย่างน้อย 70 วัน จึงจะเริ่มงอก He *et al.* (2001) ได้ศึกษาการ

งอกของเมล็ด *R. persica* พบว่าเมล็ดสามารถงอกได้โดยไม่ต้องผ่านความเย็นและพบปริมาณ ABA ในเปลือกหุ้มเมล็ดต่ำ จึงทำให้เมล็ดสามารถงอกได้ง่ายทั้งๆที่มีเปลือกเมล็ดหนากว่า *R. multiflora* var. *adenochaeta* ในการทดลองนี้พบว่าเมื่อเมล็ดได้รับอุณหภูมิ 5 ° ซ ทั้ง 2 วิธี ระยะเวลางอกจะต่างกันตั้งแต่ 70 – 120 วัน โดยการแกะเมล็ดแล้วเพาะทันที (วิธีที่ 2) จะช่วยลดระยะเวลา ได้มากกว่าซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ (ตารางที่ 3)

Table 3 The comparision on germination methods of rose seeds.

Hips were kept in plastic bag at 5° C for 90 days and the seed were later sown				Seeds were removed from hip and sown in peatmoss and maintain at 5° C until germination occur		
Combination ♀ / ♂	No. of seeds collected	No. of germinated seed	No. of days to germination (90+days to germinate)	No. of seeds collected	No. of germinated seed	No. of days seed started to germinate
D ⊗	-	-	-	-	-	-
N ⊗	15	4	116 ±26.9	68	6	79 ±8.0
S ⊗	123	34	126	23	6	74.6 ±10.5
V ⊗	221	25	120.6 ±5.5	242	47	88.8 ±9.0
D x N	-	-	-	-	-	-
D x S	-	-	-	-	-	-
D x V	77	12	128.4 ±6.5	-	-	-
N x D	68	15	106.9 ±17.4	60	10	92.7 ±28.4
N x S	30	9	105.3 ±14.2	20	5	74.5 ±2.1
N x V	148	24	113.6 ±15.5	65	10	71.7 ±2.3
S x D	12	3	97	22	0	0
S x V	203	42	105.4 ±7.5	71	1	73
S x N	29	8	107 ±10.4	35	3	99.3 ±47.3
V x D	17	2	108.5 ±16.2	10	5	81.2 ±10.5
V x N	29	1	97	-	-	-
V x S	66	7	134 ±38.3	2	0	0

หลังจากที่ต้นกล้าเจริญเติบโตมีใบจริง 2 ใบ จึงย้ายปลูกลงในวัสดุปลูก พบว่าต้นกล้าทุกกลุ่มผสมเจริญเติบโตจนถึงออกดอกได้ โดยการอยู่รอดของต้นกล้านับจากงอก มีการรอดตายสูงสุด 100 % ในกลุ่มผสม

V x N ส่วนต้นกล้าจากกลุ่มผสม อื่นมีเปอร์เซ็นต์รอดตาย ตั้งแต่ 28.6 % ในกลุ่มผสม V x S ไปจนถึง 75 % ในกลุ่มผสม D x V มีต้นรอดตายไม่ถึง 50 % เนื่องจากต้นกล้าไม่สมบูรณ์แข็งแรง อ่อนแอต่อโรค (ตารางที่ 4)

Table 4 Number of rose seedlings to survive after 77 days.

Combination ♀ / ♂	No. of seedlings remaining after					
	7 days	21 days	35 days	49 days	63 days	77 days
D ⊗	-	-	-	-	-	-
N ⊗	10	8	8	7	7	7
S ⊗	40	30	28	25	25	25
V ⊗	72	28	25	25	25	25
D x N	-	-	-	-	-	-
D x S	-	-	-	-	-	-
D x V	12	9	9	9	9	9
N x D	25	13	13	10	10	10
N x S	14	9	8	6	6	6
N x V	34	29	27	25	25	25
S x D	5	5	4	3	3	3
S x V	43	27	25	23	21	21
S x N	11	5	5	4	4	4
V x D	7	7	7	6	5	5
V x N	1	1	1	1	1	1
V x S	7	2	2	2	2	2

การอยู่รอดของต้นกล้าหลังจากย้ายปลูกจนถึงให้ดอกแรกบานแต่ละคู่ผสมต่างกันพบว่าในคู่ผสมตัวเอง พันธุ์ Vivaldi มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดจนถึงออกดอกแรกต่ำคือ 30.5 % อาจเป็นไปได้ที่กุหลาบเป็นพืชผสมข้ามการบังคับให้ผสมตัวเองจะเกิดการเสื่อมถอยของลักษณะเช่นความแข็งแรง (ไพศาล และอารีย์, 2540) De Vries (1976) รายงานว่าเมื่อเมล็ดงอกได้ 18 วันจะมีใบจริงเกิดขึ้น 4-5 ใบเหนือใบเลี้ยง หลังจากนั้นเป็นการยืดตัวของปล้องจากนั้นอีก 27 วันจึงเกิดตาดอกซึ่งสิ้นสุดระยะที่เรียกว่า Juvenile พบความผันแปรของสีดอก ซึ่งส่วนใหญ่มีความผันแปรค่อนข้างสูงในลูกผสม สีดอกของลูกผสมที่ได้จากการผสมตัวเองและผสมข้ามของพันธุ์ดอกสีชมพู และพันธุ์ดอกสีแดงได้ลูกผสมทั้งที่มีสีดอกคงเดิมและแปรปรวนไปจากเดิม ความแปรปรวนของลูกผสมเกิดขึ้นเนื่องจากการรวมตัวของยีน ที่ควบคุมการเกิดสีที่มีมากกว่า 1 คู่ โดยแต่ละคู่แสดงอาการข่มไม่สมบูรณ์ ทำให้สีดอกที่ได้ มีทั้งสีชมพูที่มีความเข้มสีต่างกัน เมื่อทำการผสมตัวเองและผสมข้าม ลูกผสมจำนวน 13 คู่ พบว่าต้นสีชมพูผสมตัวเอง ได้ ชมพู 53 % และ ขาว 47 % การผสมระหว่าง ต้นสีแดง x ต้นสีชมพู ได้ ชมพู 33 % และ ขาว 67 % การผสมระหว่างต้นสีชมพู x ต้นสีแดง ได้สีชมพู 67 % และแดง 33 % การผสมตัวเองของต้นที่มีสีชมพู ได้สีชมพู 66 %, แดง 3 % และ ขาว 31 % Steve (1998) ได้ศึกษาเปอร์เซ็นต์การเกิดสีดอกที่มีการผสมแต่ละสีพบว่า สีชมพูเป็นลักษณะข่มสมบูรณ์ การผสมพันธุ์กุหลาบที่มีการปลูกในปัจจุบันเมื่อทำการผสมจะได้สีดังนี้ การผสมตัวเองของต้นที่มีสีชมพูได้ สีชมพู 86 %, แดง 5 %, เหลือง 2 %, ส้ม 5 % และ ขาว 2 % การผสมตัวเองของต้นที่มีสีแดงได้ สีแดง 91 %, ส้ม 5 %, ชมพู 5% และ สองสี 1% การผสมระหว่าง ต้นสีแดง x ต้นสีชมพู ได้ สีชมพู 53 %, แดง 42 % และ ขาว

5 % การผสมระหว่าง ต้นสีชมพู x ต้นสีแดง ได้ สีชมพู 53 %, แดง 44 %, ส้ม 1.5 % และ เหลือง 1.5 % การเกิดสีของกุหลาบนั้น Marshall *et al.* (1983) ศึกษาในต้นกล้าของพืชสกุล *Rosa* พบว่าประกอบด้วยรงควัตถุ 3 ชนิดหลักคือ cyanidin 99 %, peonidin 52 % และ pelargonin 31% ซึ่งเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณที่พบ cyanidin มักเป็นสีชมพู หรือ สีแดง ทั้งหมด รงควัตถุ anthocyanin จัดเป็นรงควัตถุชนิด flavonoid ทำให้เกิดสีแดง ม่วง และน้ำเงิน การเปลี่ยนแปลงสีขึ้นกับความเข้มข้นของสารละลาย นอกเหนือจากสภาพแวดล้อมแล้วยังมียีนควบคุมการสร้าง anthocyanin ที่สามารถควบคุมการเพิ่มปริมาณรงควัตถุต่อเซลล์หรือเพิ่มจำนวนเซลล์ที่จะผลิตรงควัตถุ อิศร (2533) การคัดเลือกพันธุ์ในการทดลองครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ 1. สีดอก 2. ลักษณะทรงพุ่ม 3. ความแข็งแรงทนต่อโรค และ 4. ขนาดดอกใหญ่ จำนวนกลีบดอกมาก สามารถคัดเลือกลูกผสมได้ 11 หมายเลข ซึ่งแต่ละหมายเลขจะได้ถูกขยายเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นเพื่อการคัดเลือกอีกครั้งหนึ่งต่อไป

สรุปผลการทดลอง

ผสมพันธุ์กุหลาบ 4 พันธุ์ ซึ่งเป็นสีชมพู 3 พันธุ์ สีแดง 1 พันธุ์ เป็นการผสมตัวเองและผสมข้ามแบบสลับ จำนวน 16 คู่ ผสมตัวเองติด 3 คู่ ผสมข้ามติด 13 คู่ ระยะเวลาถ่ายละอองเกสรจนถึงฝักแก่ประมาณ 90 วัน ระยะเวลาฝักแก่จนถึงงอก 70 – 120 วัน เมื่อเมล็ดผ่านอุณหภูมิต่ำแล้ว หลังจากเมล็ดงอกใช้เวลาจนถึงออกดอกแรกประมาณ 77 วัน สีดอกลูกผสมที่ได้จากคู่ผสมตัวเองและคู่ผสมข้ามมีทั้งที่ให้สีคงเดิมและต่างไปจากเดิม สามารถคัดเลือกต้นที่ให้สีกลีบดอกแปลกไปจากพ่อแม่ และมีลักษณะ

อื่นๆที่ดีได้แก่ มีความแข็งแรง ก้านยาว มีลักษณะทรงพุ่มที่ให้ดอกมาก

เอกสารอ้างอิง

- ไพศาล เหล่าสุวรรณ และอารีย์ วรณัญวัฒน์. 2540. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. สำนักวิชาการเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- อดิศร กระแสชัย. 2533. การปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกโดยวิธีกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 271 น.
- อดิศร กระแสชัย. 2540. กุหลาบ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 158 น.
- De Vries, D.P. 1976. Juvenility in hybrid Tea roses. *Euphytica* 25 : 321 – 328.
- Gudin, S. 1995. Rose improvement, A breeder's experiment. *Acta Horticulturae* 420 :285-291.
- He, H.,Y. Ueda., T. Kurosawa., S. Ogawa., E. Nishino., B. Wang and K. Liao. 2001. Morphological character and germination in achenes of *Rosa persica* MICHX. *Acta Horticulturae* 547.
- Marshall, H.H., C.G.Campbell and L.M. Collicutt. 1983. Breeding for anthocyanin colors in *Rosa*. *Euphytica* 32 : 215-216.
- Steve, M. 1998. Color prediction in seedlings. American Rose Society. Available <http://ars.org/expore.cfm/colors/predicting>
- Visser, T., P. de Vries, G.W.H. Welles and J.A.M. Scheurink. 1997. Hybrid Tea – roses pollen germination and storage. *Euphytica* 32 :721 – 728.
- Voyiatzi, C.I. 1995. An assessment of the *in vitro* germination capacity of pollen grains of five tea hybrid rose cultivar. *Euphytica* 83 : 199-204.
- Yan, M and C. Junyu. 1995. A systematic study on breeding cultivars for establishing a new rose group Rejuvenation rose group(RJ). *Acta. Hort.* 404:22-29.4 p.