

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอกของดาวเรือง

4.1.1 ลักษณะดอกดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 2

ประชากรดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 2 มีลักษณะดอกหลากหลาย (ตาราง 4.1) มีทั้งลักษณะที่เหมือนพ่อพันธุ์ (ดอกแบบพู่กลม) หรือแม่พันธุ์ (ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นนอก) และลักษณะที่แตกต่างซึ่งไม่พบในรุ่นพ่อแม่ เมื่อพิจารณาลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ตามลักษณะดอกย่อยชั้นนอก และดอกย่อยชั้นใน สามารถแบ่งลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ได้ 6 แบบ (ภาพ 4.1) คือ

1. ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน (4.1A)
2. ดอกชั้นเดียว ดอกย่อยชั้นในมีขนาดเล็กสั้นเป็นกระจุกตรงกลาง มีดอกย่อยชั้นนอก 1 ชั้น (4.1B)
3. ดอกแบบพู่กลม ดอกย่อยชั้นในมีกลีบดอกใหญ่ ปลายแหลม มีดอกย่อยชั้นนอก 1 ชั้น (4.1 C)
4. ดอกแบบพู่ ดอกย่อยชั้นปลายกลีบเรียวยาว ปลายแหลม มีดอกย่อยชั้นนอก 1 ชั้น (4.1 D)
5. ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นนอก ซึ่งมีเกสรเพศผู้เป็นหมัน (male sterile) (4.1 E)
6. ดอกแบบเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (apetalous male sterile) (4.1 F)

นอกจากนี้ในประชากรดาวเรืองรุ่นที่ 2 พบลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน 2 แบบ คือ ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นนอก (ภาพ 4.1 E) และดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (ภาพ 4.1 F) ซึ่งเป็นลักษณะที่มุ่งศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากดอกดาวเรืองมีเฉพาะส่วนหลอดเกสรเพศเมีย สะดวกต่อการผสมเกสร ไม่ต้องกำจัดกลีบดอกก่อนการผสมเกสร

ตาราง 4.1 ลักษณะดอกควาเรียงรุ่นที่ 2 ที่ได้จากการผสมตัวเองของลูกผสมรุ่นที่ 1

คู่ผสม	ลักษณะดอกรุ่นที่ 1 ที่ผสมตัวเอง	ลักษณะดอกรุ่นที่ 2	จำนวนต้น
001	ฟูกลม	ฟูกลม มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	3 : 1
003	ฟูกลม	ฟูกลม มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	1 : 1
005	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	2 : 1
009	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน ดอก เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก	8 : 3 : 1
010	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว	48
011	ฟูกลม	ฟูกลม ฟู มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน มีเฉพาะ ดอกย่อยชั้นนอก ดอกชั้นเดียว	14 : 6 : 5 : 2 : 1
015	ฟูกลม	ฟูกลม ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก ฟู มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน ดอกชั้นเดียว ดอกฟูกลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ	38 : 27 : 24 : 20 : 4 : 4



A



B



C



D



E



F

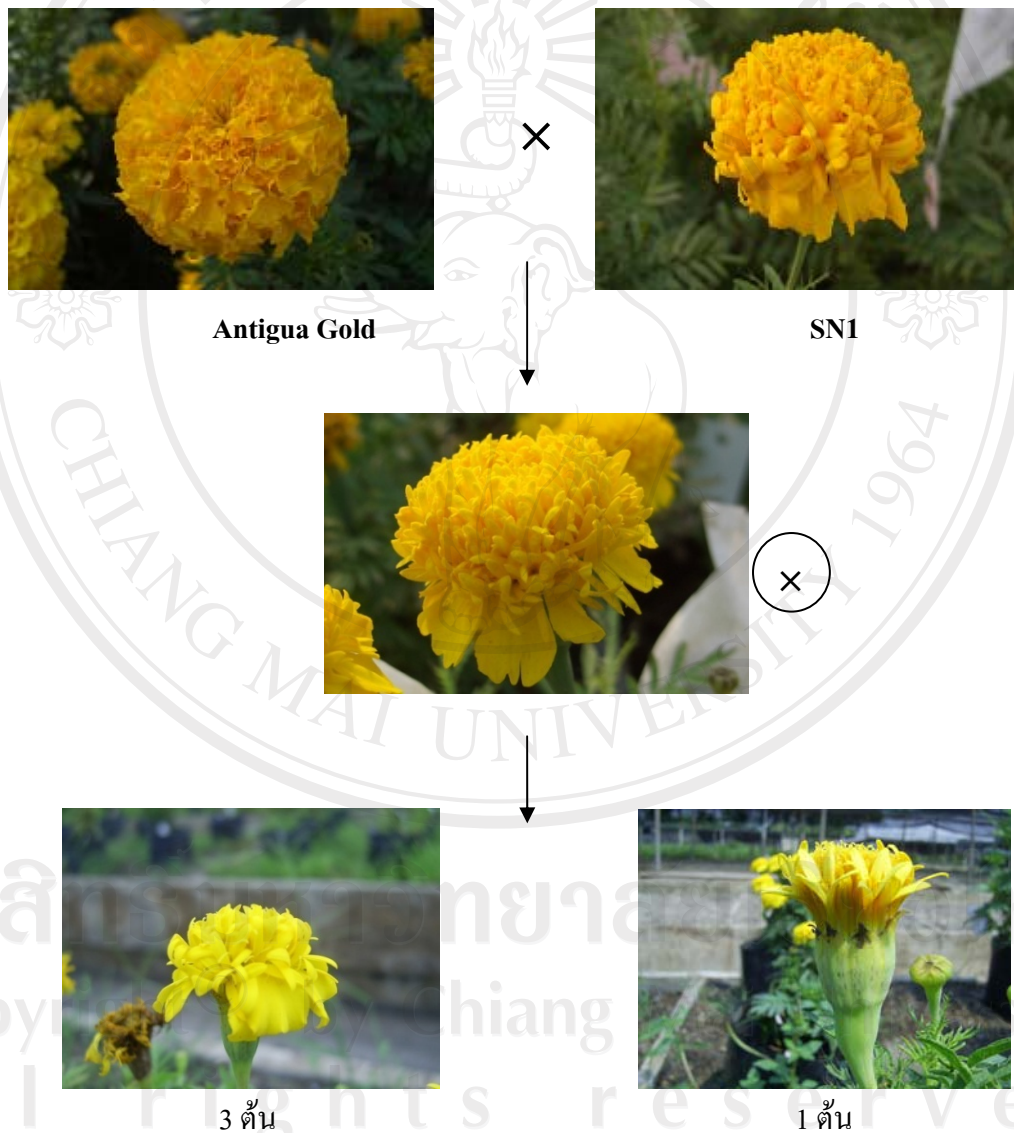
ภาพ 4.1 ลักษณะการกระจายตัวของดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2

A ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน B ดอกชั้นเดียว C ดอกแบบฟูกลม D ดอกแบบฟู

E ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นนอก F ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก

กลุ่มผสม 001 (Antigua Gold × SN1)

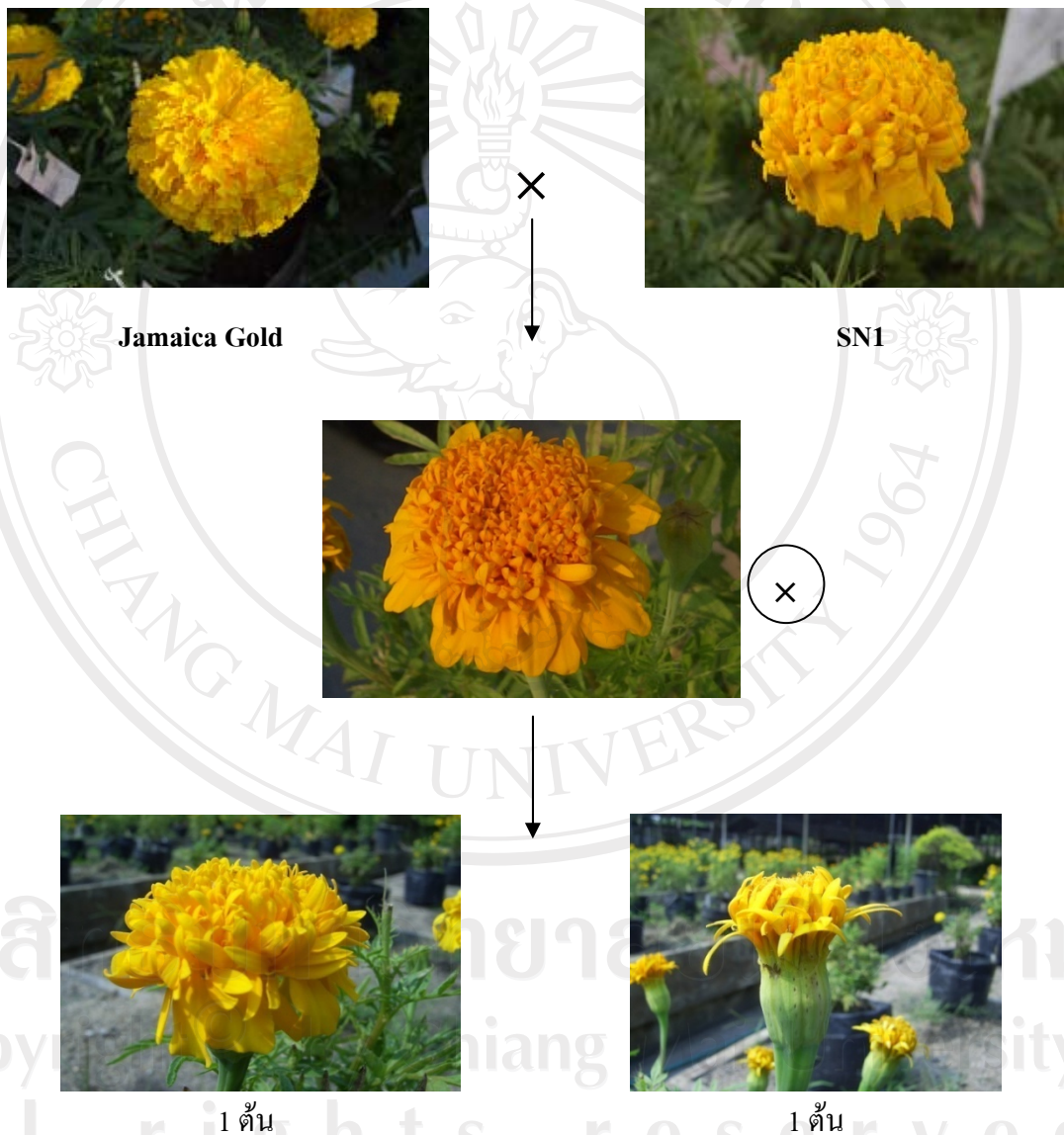
การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกแบบพุกกลม จากกลุ่มผสม 001 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 4 ต้น พบลักษณะดอก 2 แบบ คือ ดอกแบบพุกกลม จำนวน 3 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.2)



ภาพ 4.2 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 001 (Antigua Gold × SN1)

กลุ่มผสม 003 (Jamaica Gold × SN1)

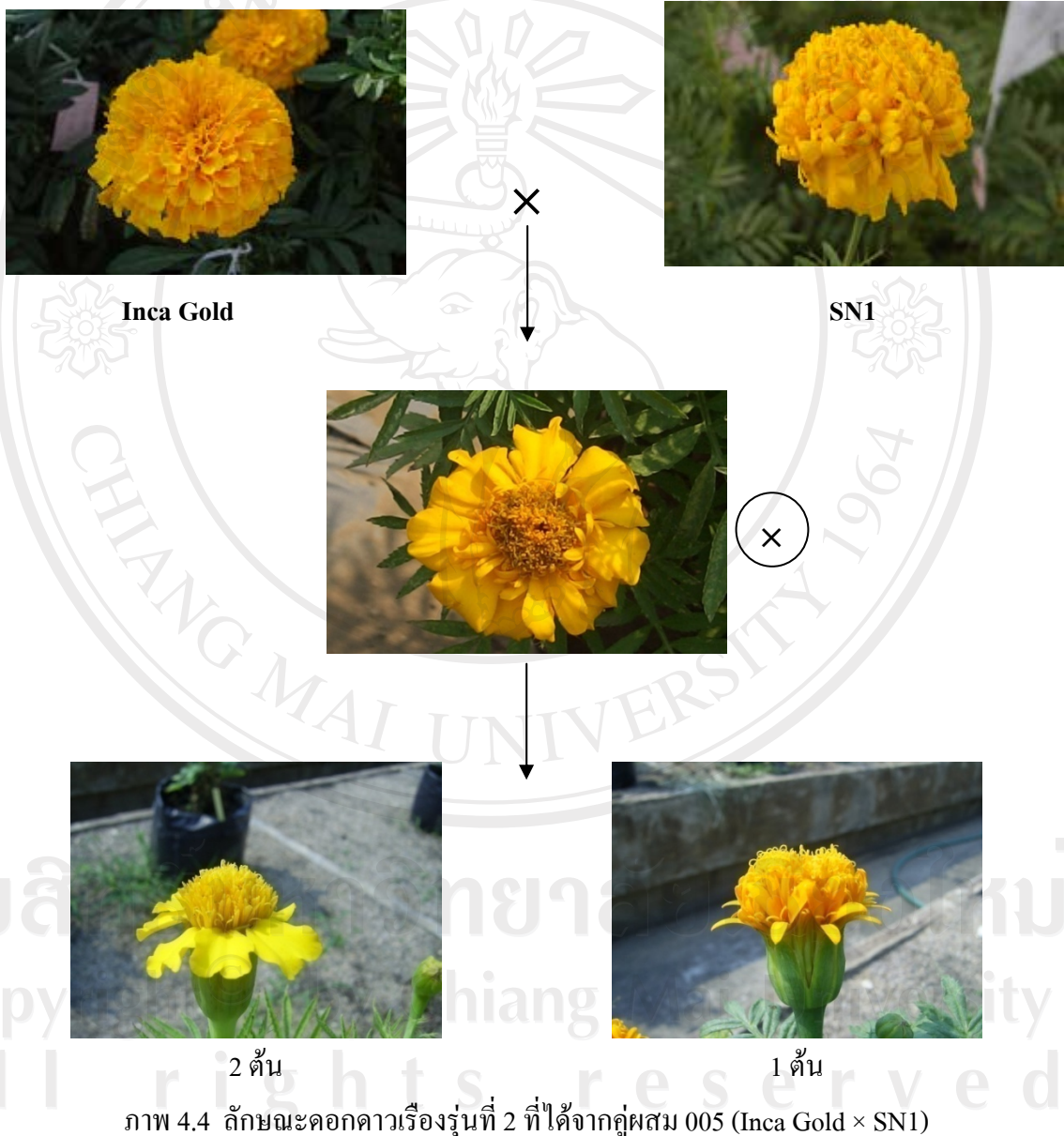
การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกแบบฟูกลม จากกลุ่มผสม 003 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 2 ต้น พบลักษณะดอก 2 แบบ คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 1 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.3)



ภาพ 4.3 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 003 (Jamaica Gold × SN1)

กลุ่มผสม 005 (Inca Gold × SN1)

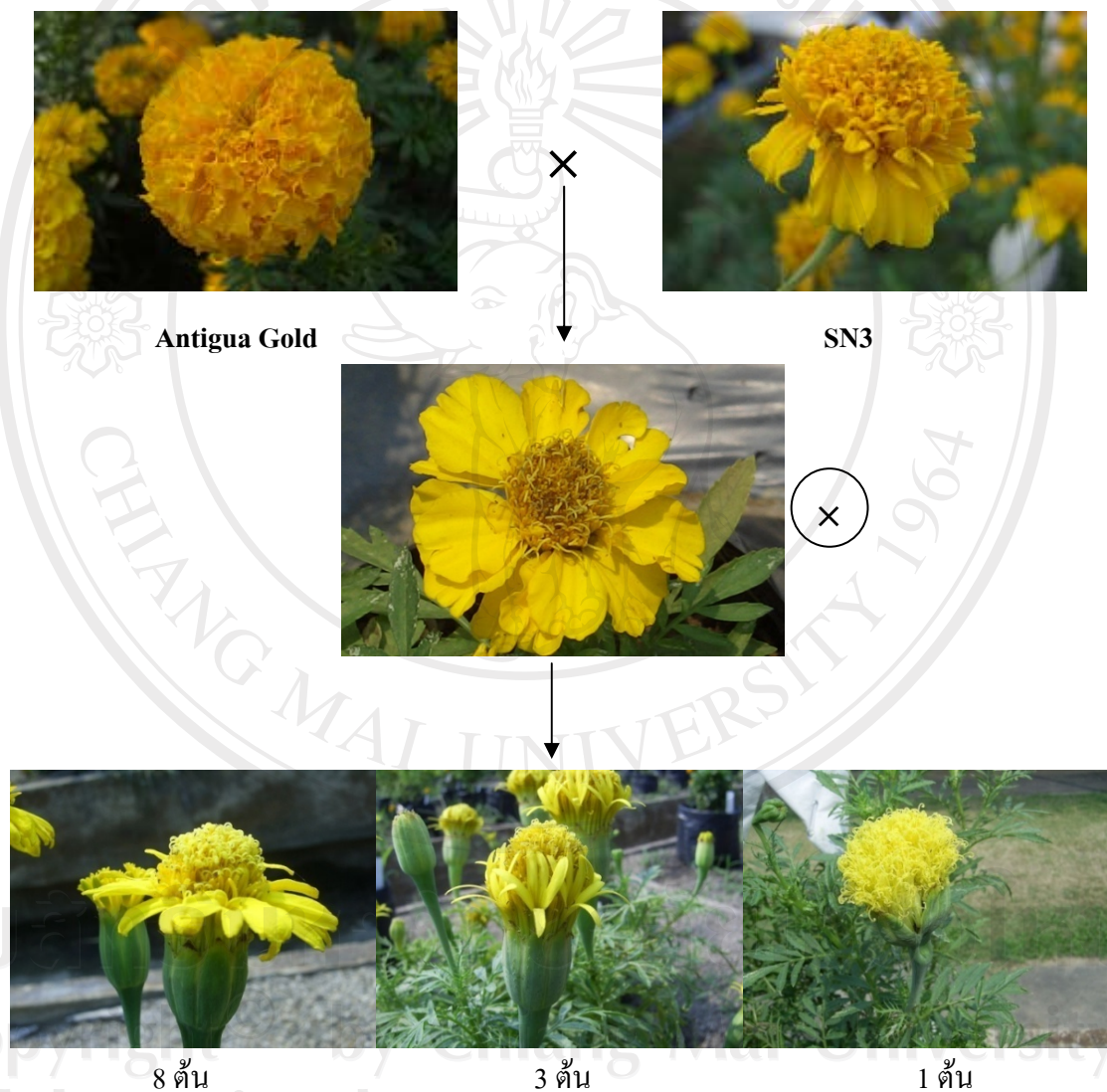
การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกชั้นเดียว จากกลุ่มผสม 005 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 3 ต้น พบลักษณะดอก 2 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 2 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน 1 ต้น (ภาพ 4.4)



ภาพ 4.4 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 005 (Inca Gold × SN1)

กลุ่มผสม 009 (Antigua Gold × SN3)

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกชั้นเดียว จากกลุ่มผสม 009 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 12 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 8 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 3 ต้น และดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.5)



ภาพ 4.5 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 009 (Antigua Gold × SN3)

ผสม 010 (Jamaica Gold × SN3)

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกชั้นเดียว จากกลุ่มผสม 010 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 48 ต้น พบลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 48 ต้น (ภาพ 4.6)

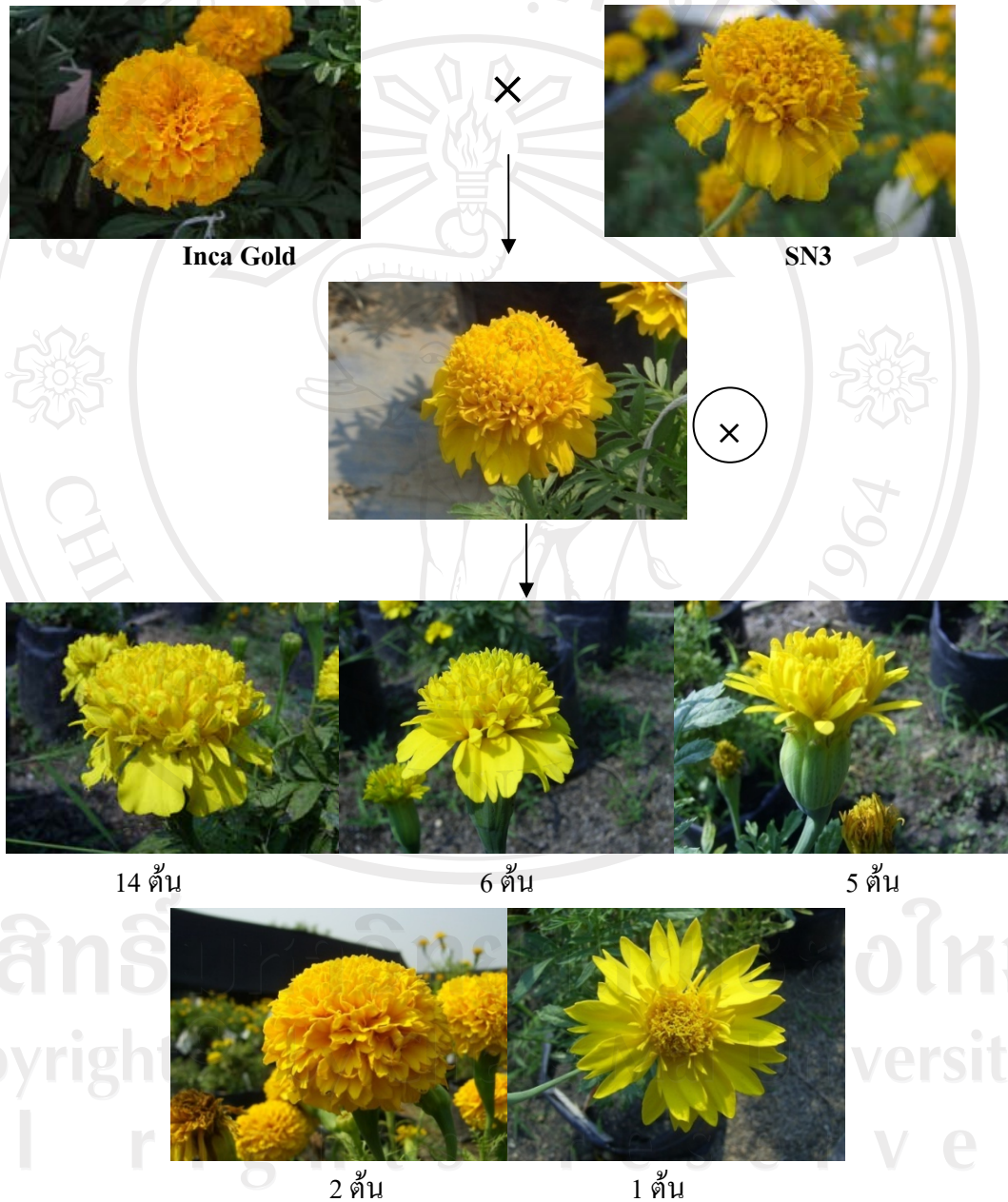


48 ต้น

ภาพ 4.6 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 010 (Jamaica Gold × SN3)

กลุ่มผสม 011 (Inca Gold × SN3)

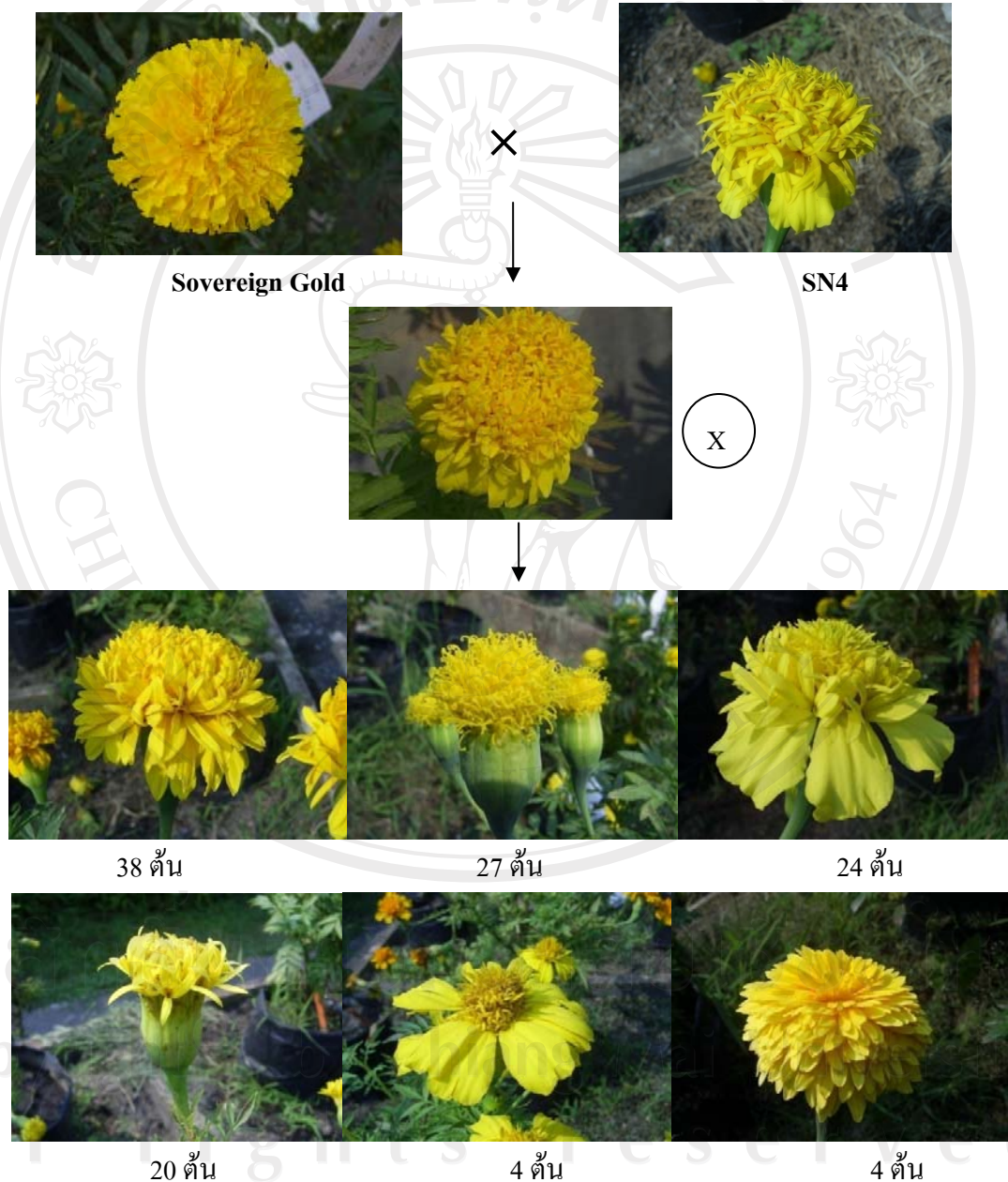
การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกแบบฟูกลม จากกลุ่มผสม 011 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 28 ต้น พบลักษณะดอก 5 แบบ คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 14 ต้น ดอกแบบฟู จำนวน 6 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 5 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นนอก จำนวน 2 ต้น และดอกชั้นเดียว จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.7)



ภาพ 4.7 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 011(Inca Gold × SN3)

กลุ่มผสม 015 (Sovereign Gold × SN4)

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 1 ดอกแบบฟูกลม จากกลุ่มผสม 015 เมื่อนำเมล็ดไปปลูก ได้ดาวเรืองรุ่นที่ 2 จำนวน 117 ต้น พบลักษณะดอก 6 ลักษณะ คือ ดอกฟูกลม จำนวน 38 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 27 ต้น ดอกฟู จำนวน 24 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 20 ต้น ดอกชั้นเดียว จำนวน 4 ต้น และดอกแบบฟูกลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ จำนวน 4 ต้น (ภาพ 4.8)



ภาพ 4.8 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากกลุ่มผสม 015 (Sovereign Gold × SN4)

4.1.2 การผสมเกสรดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก

การผสมเกสรดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีดอก พบว่ามีการผสม และติดเมล็ดน้อยมาก พบการติดเมล็ดที่ต้นดาวเรืองรุ่นที่ 2 จากกลุ่มผสม 015 เพียง 7 กลุ่มผสม คือ การผสมกลับกับพ่อพันธุ์ จำนวน 4 กลุ่มผสม ได้แก่ 15-1 × SN4 15-33 × SN4 15-42 × SN4 และ 15-44 × SN4 ส่วนการผสมข้ามระหว่างต้นพี่น้อง มีการติดเมล็ดจำนวน 3 กลุ่มผสม คือ 15-12 × 15-32 15-46 × 15-38 และ 15-80 × 15-114 ลูกที่ได้จากการผสมกลับกับพ่อพันธุ์มีดอกแบบพุกลมทั้งหมด (ตาราง 4.2) ส่วนลูกที่ได้จากการผสมระหว่างต้นพี่น้องส่วนใหญ่มีดอกแบบชั้นเดียว พู และพุกลม (ตาราง 4.3)

ตาราง 4.2 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากการการผสมกลับกับพ่อพันธุ์

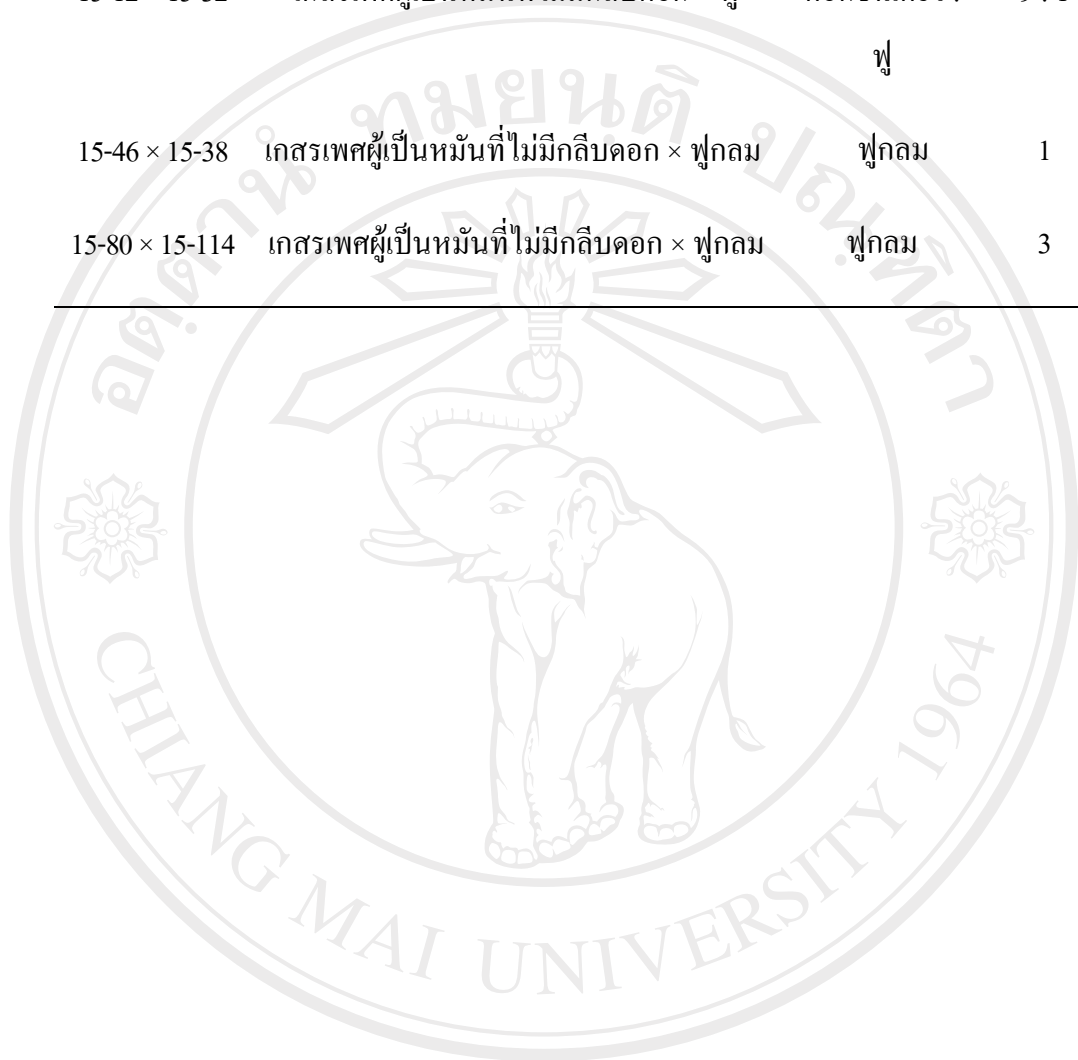
กลุ่มผสม	ลักษณะดอกของกลุ่มผสม	ลักษณะดอก ของลูกผสม	จำนวน (ต้น)
15-1 × SN4	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × พุกลม	พุกลม	1
15-33 × SN4	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × พุกลม	พุกลม	4
15-42 × SN4	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × พุกลม	พุกลม	1
15-44 × SN4	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × พุกลม	พุกลม	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.3 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพี่น้องของดาวเรืองรุ่นที่ 2

กลุ่มผสม	ลักษณะดอกของกลุ่มผสม	ลักษณะดอก	จำนวน
----------	----------------------	-----------	-------

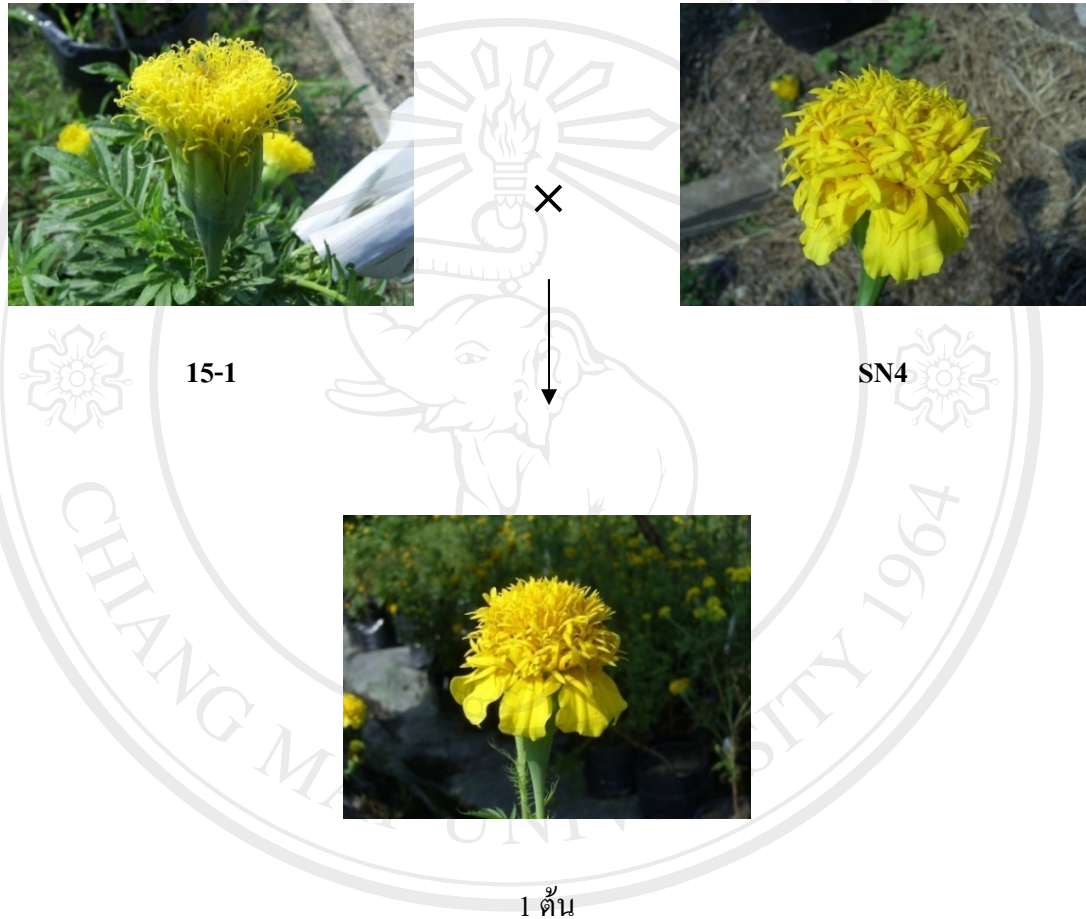
		ของลูกผสม	(ต้น)
15-12 × 15-32	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × ฟุ	ดอกชั้นเดียว : ฟุ	9 : 1
15-46 × 15-38	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × ฟุกลม	ฟุกลม	1
15-80 × 15-114	เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก × ฟุกลม	ฟุกลม	3



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คู่ผสม 15-1 × SN4

การผสมกลับระหว่างดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-1) และต้นพ่อพันธุ์ที่มีดอกแบบฟูกลม ได้รุ่นลูกที่มีลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.9)

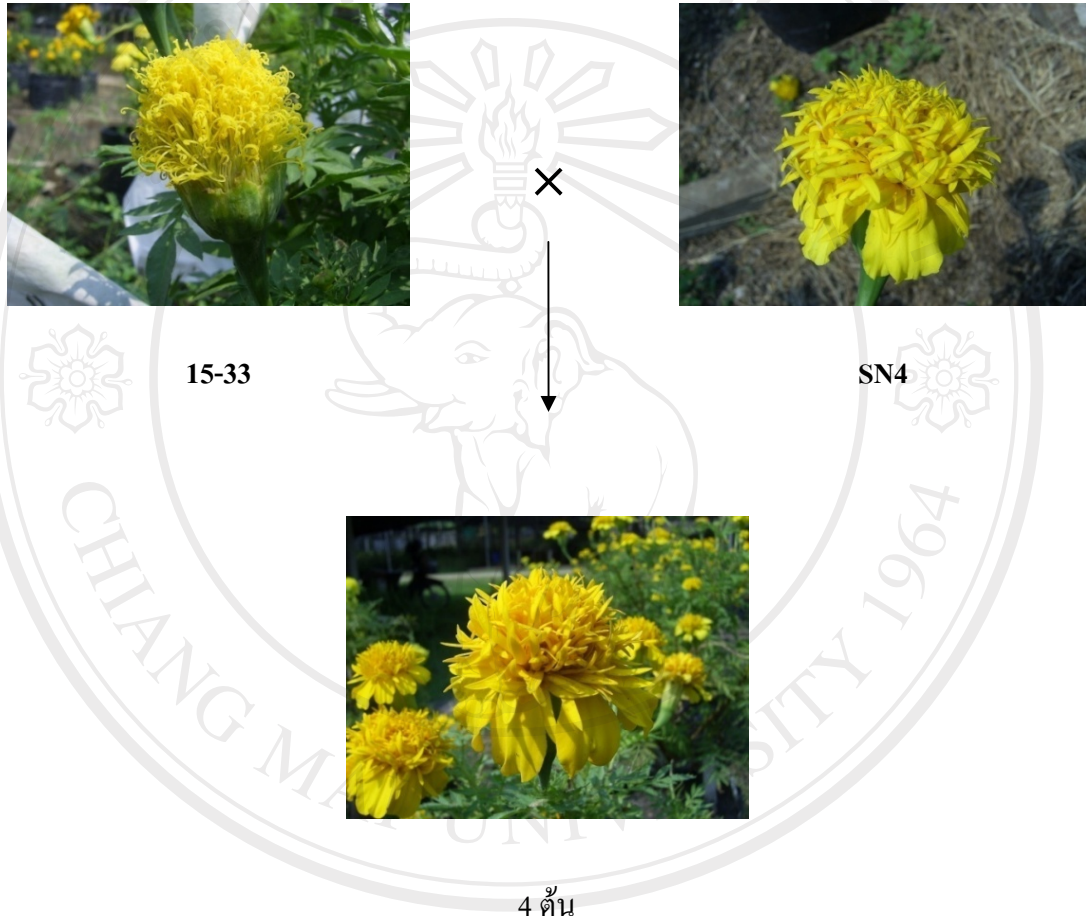


ภาพ 4.9 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากการผสมกลับของต้น 15-1 และ SN4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คู่ผสม 15-33 × SN4

การผสมกลับระหว่างดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-33) และต้นพ่อพันธุ์ที่มีดอกแบบฟูกลม ได้รุ่นลูกที่มีลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 4 ต้น (ภาพ 4.10)

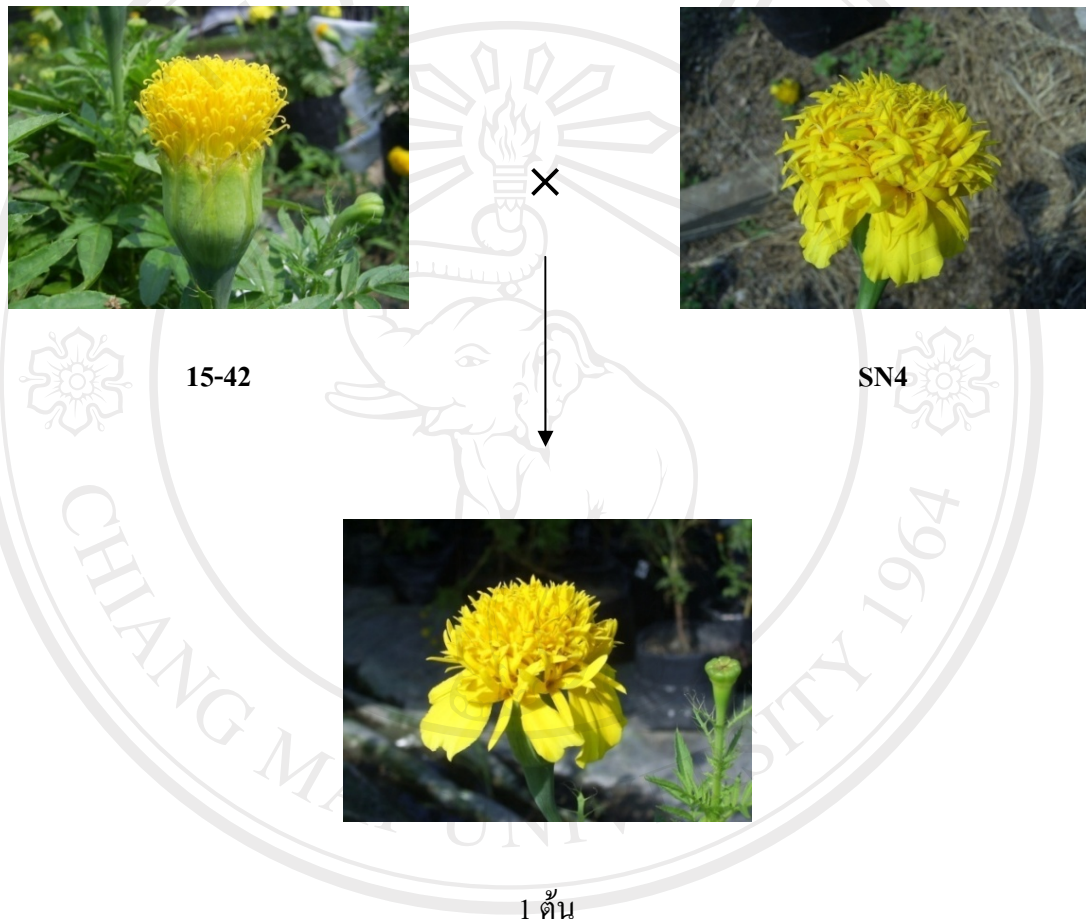


ภาพ 4.10 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากการผสมกลับของต้น 15-33 และ SN4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คู่ผสม 15-42 × SN4

การผสมกลับระหว่างดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-42) และต้นพ่อพันธุ์ที่มีดอกแบบฟูกลม ได้รุ่นลูกที่มีลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.11)

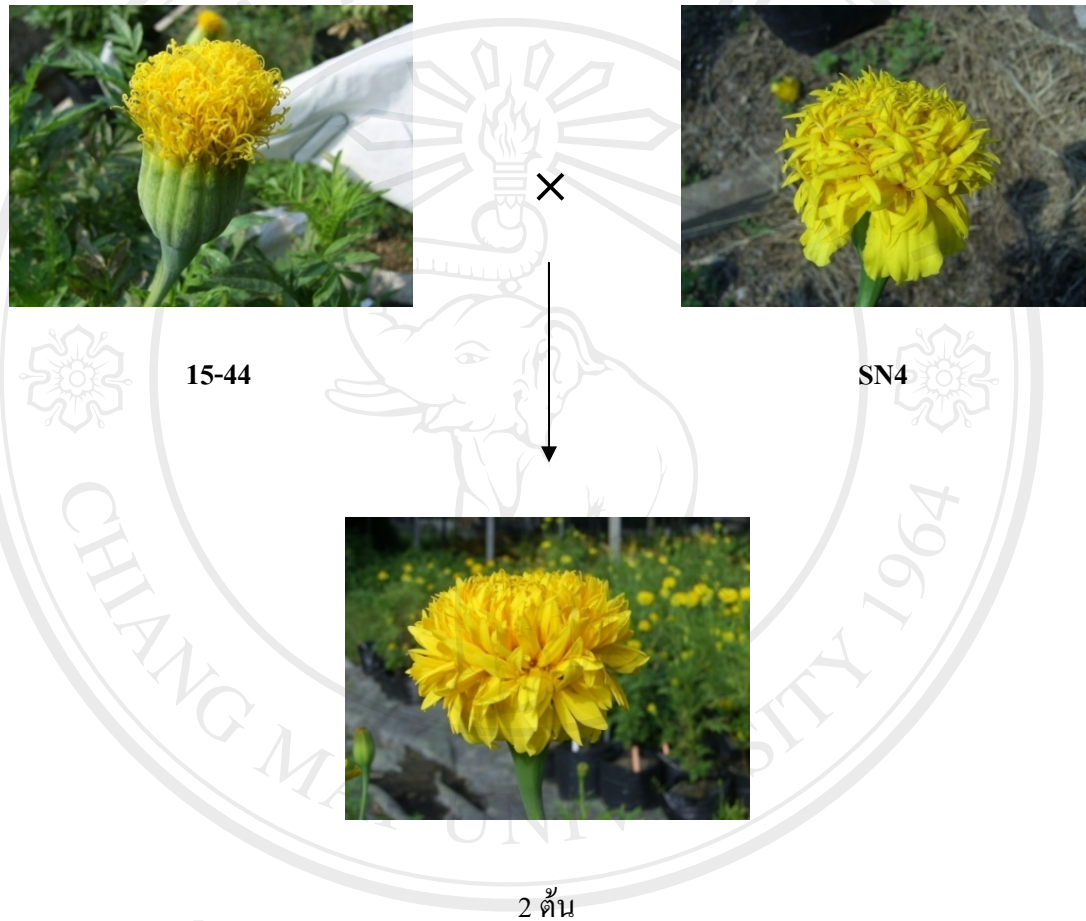


ภาพ 4.11 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากการผสมกลับของต้น 15-42 และ SN4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คู่ผสม 15-44 × SN4

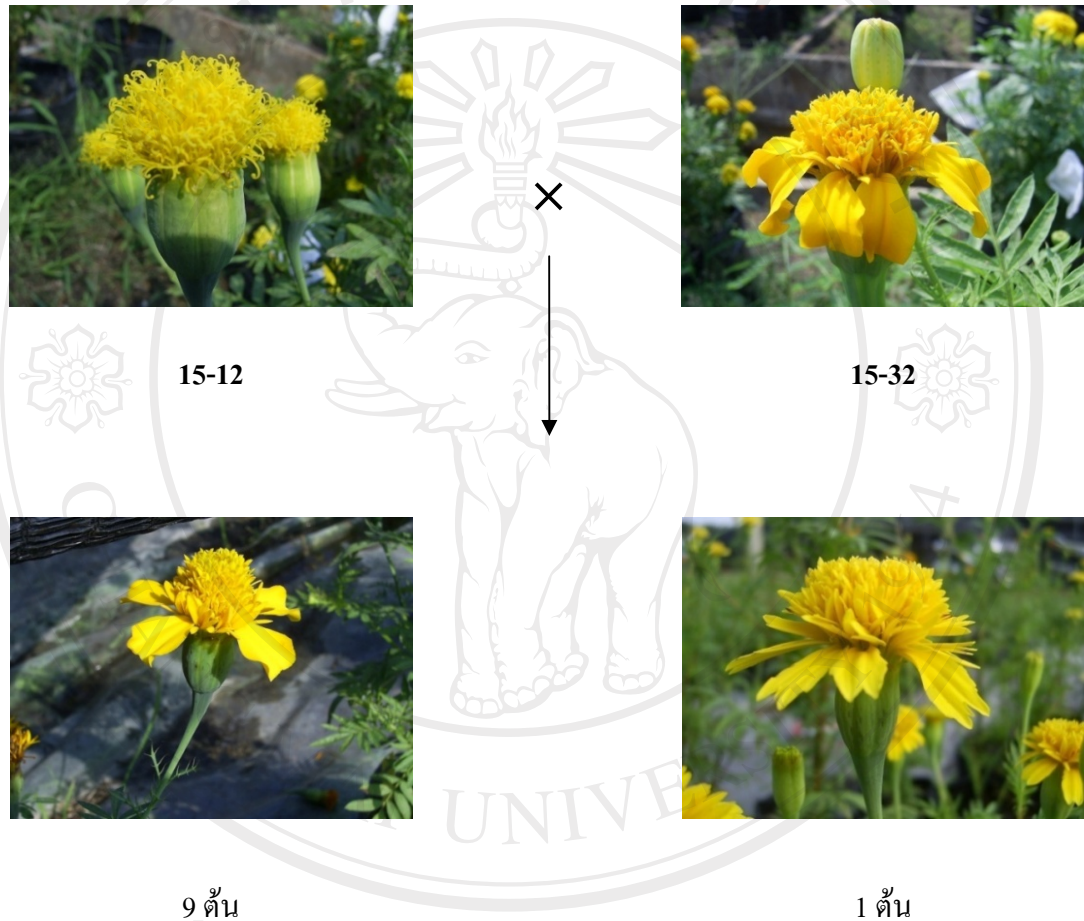
การผสมกลับระหว่างดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-44) และต้นพ่อพันธุ์ที่มีดอกแบบฟูกลม ได้รุ่นลูกที่มีลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 2 ต้น (ภาพ 4.12)



ภาพ 4.12 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากการผสมกลับของต้น 15-44 และ SN4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การผสมข้ามระหว่างพี่น้องดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-12) และต้นดอกแบบฟู (15-32) ได้ลูกรุ่นที่ 3 จำนวน 10 ต้น พบลักษณะดอก 2 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 9 ต้น และดอกแบบฟู จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.13)

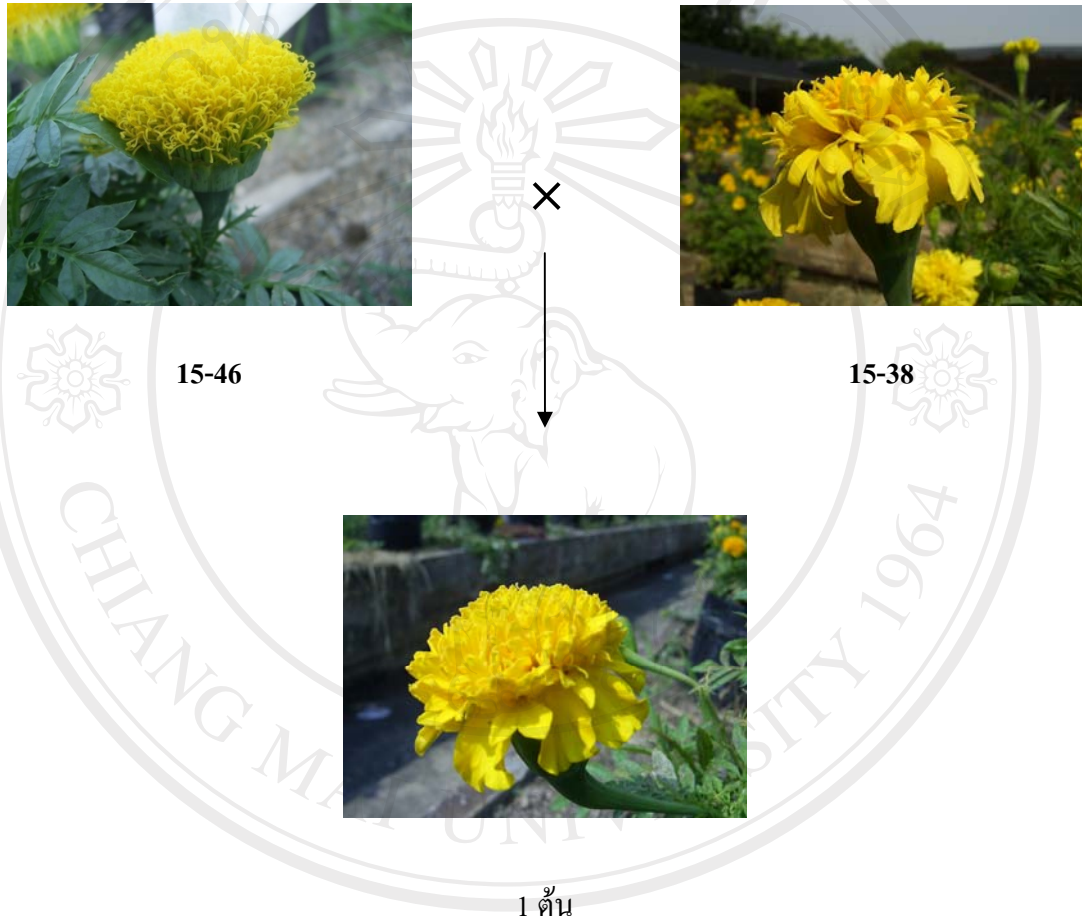


ภาพ 4.13 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กลุ่มผสม 15-46 × 15-38

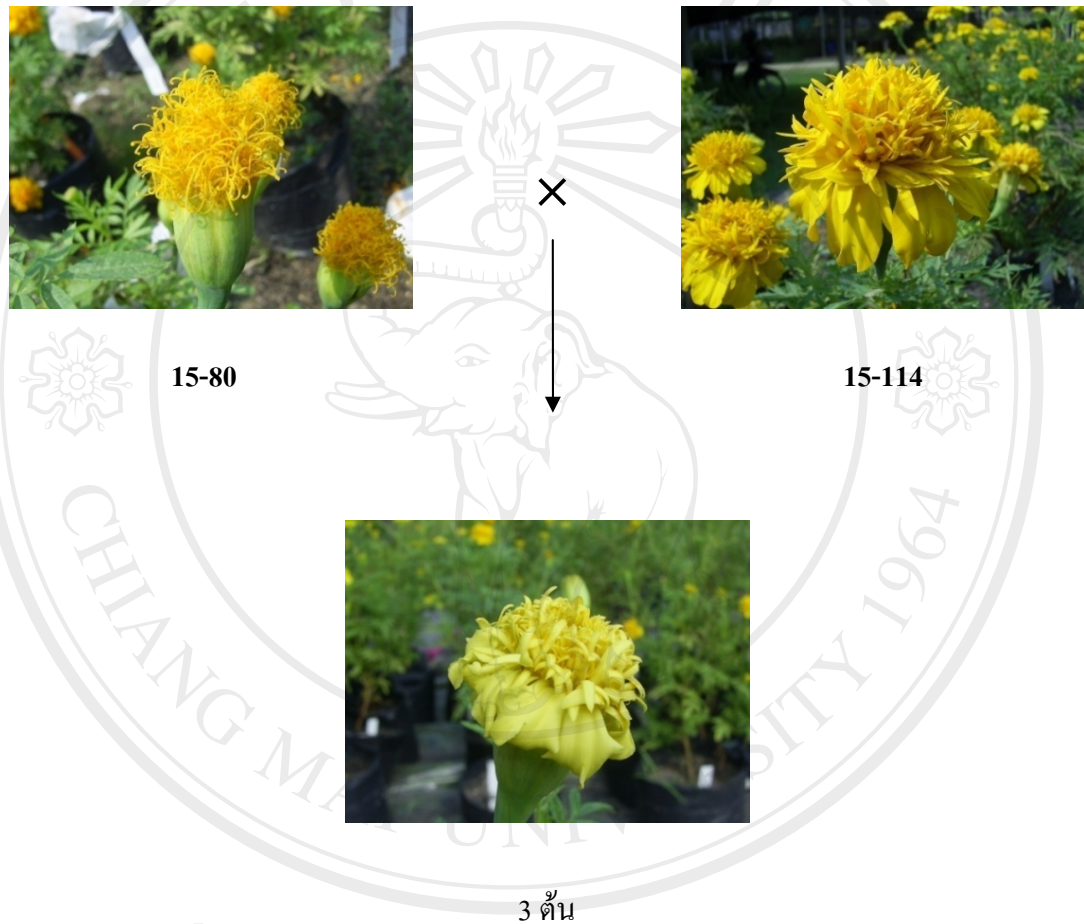
การผสมข้ามระหว่างพี่น้องดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-46) และต้นดอกแบบฟูกลม (15-38) ได้ลูกรุ่นที่ 3 ที่มีลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 1 ต้น (ภาพ 4.14)



ภาพ 4.14 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากคู่ผสม 15-46 × 15-38

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การผสมข้ามระหว่างพี่น้องดาวเรืองรุ่นที่ 2 ของต้นเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก (15-80) และต้นดอกแบบฟูกลม (15-114) ได้ลูกรุ่นที่ 3 ที่มีลักษณะดอกเพียงลักษณะเดียว คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 3 ต้น (ภาพ 4.15)



ภาพ 4.15 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ได้จากกลุ่มผสม 15-80 × 15-114

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

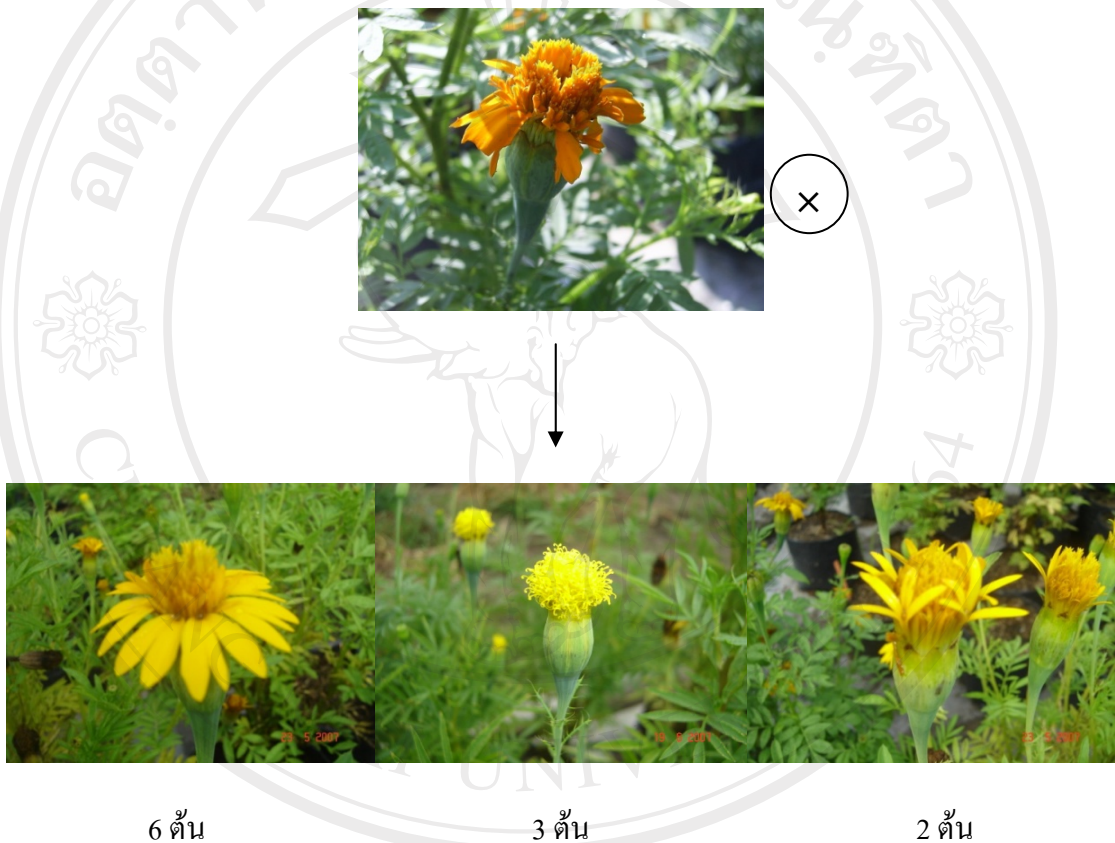
4.1.3 การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 และลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4

คัดเลือกดาวเรียงรุ่นที่ 3 จากคู่ผสม $15-12 \times 15-32$ จำนวน 7 ต้น คือ ต้นที่ 1 2 4 5 8 9 และ 10 เพื่อทำการผสมตัวเอง ได้ลูกรุ่นที่ 4 ที่มีลักษณะดอกหลากหลาย (ตาราง 4.4)

ตาราง 4.4 ลักษณะดอกดาวเรียงรุ่นที่ 4 ที่ได้จากการผสมตัวเองของ คู่ผสม $15-12 \times 15-32$

ต้นที่	ลักษณะดอก รุ่นที่ 3	ลักษณะดอกรุ่นที่ 4	จำนวน (ต้น)
1	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว ดอกเป็นหมันที่ไม่มี กลีบดอก มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	6 : 3 : 2
2	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว ดอกเป็นหมันที่ไม่มี กลีบดอก มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	55 : 26 : 23
4	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว ดอกเป็นหมันที่ไม่มี กลีบดอก มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	72 : 32 : 22
5	ฟู	ฟู ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก ดอกชั้นเดียว มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	42 : 42 : 37 : 26
8	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว ดอกเป็นหมันที่ไม่มี กลีบดอก มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	115 : 60 : 42
9	ดอกชั้นเดียว	ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก ดอก ชั้นเดียว มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	8 : 7 : 2
10	ดอกชั้นเดียว	ดอกชั้นเดียว มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก	41 : 16 : 14

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 1 ดอกชั้นเดียว ได้ ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 12 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 6 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 3 ต้น และดอกที่มีเฉาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 2 ต้น (ภาพ 4.16)



ภาพ 4.16 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 2 ดอกชั้นเดียว ได้ ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 104 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 55 ต้น ดอกเกสร

เพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 26 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 23 ต้น
(ภาพ 4.17)



55 ต้น

26 ต้น

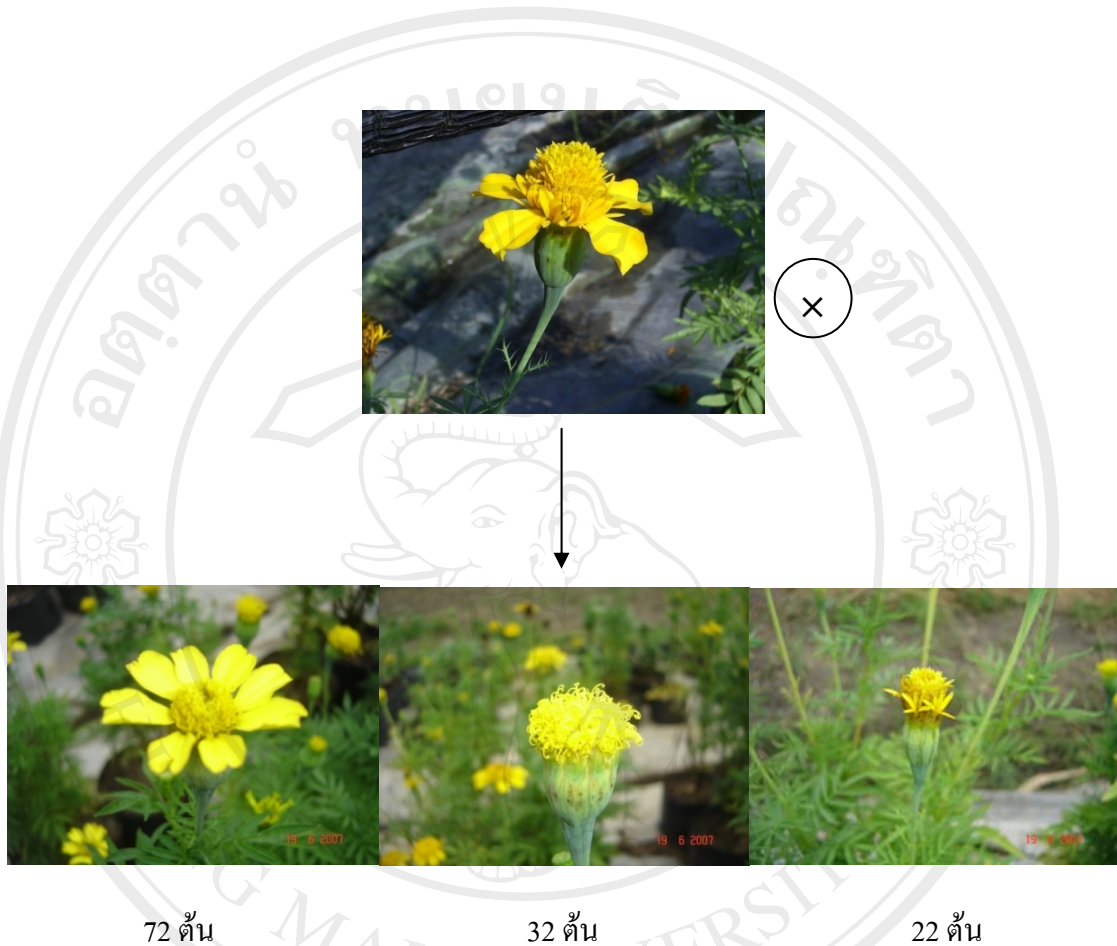
23 ต้น

ภาพ 4.17 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากคู่ผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากคู่ผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 4 ดอกชั้นเดียว ได้
ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 126 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 72 ต้น ดอกเกสร

เพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 32 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 22 ต้น
(ภาพ 4.18)



72 ต้น

32 ต้น

22 ต้น

ภาพ 4.18 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 5 ดอกแบบฟู ได้
ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 147 ต้น พบลักษณะดอก 4 แบบ คือ ดอกแบบฟู ต้นจำนวน 42 ต้น ดอก

เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 42 ต้น ดอกชั้นเดียว จำนวน 37 และดอกที่มีเฉพาะดอก
ย่อยชั้นใน จำนวน 26 ต้น (ภาพ 4.19)



ภาพ 4.19 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 5

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 8 ดอกชั้นเดียว ได้
ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 217 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 115 ต้น ดอกเกสร

เพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 60 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 42 ต้น
(ภาพ 4.20)



115 ต้น

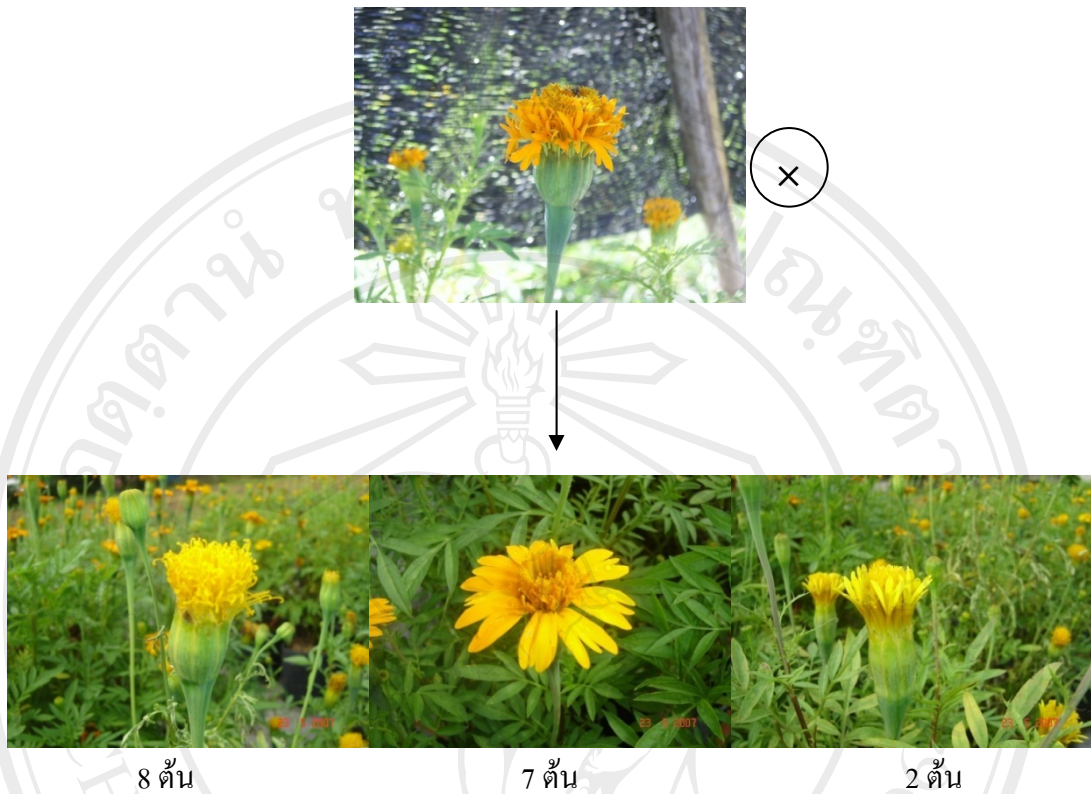
60 ต้น

42 ต้น

ภาพ 4.20 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 9 ดอกชั้นเดียว ได้
ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 17 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก
จำนวน 8 ต้น ดอกชั้นเดียว จำนวน 7 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 2 ต้น (ภาพ 4.21)



8 ต้น

7 ต้น

2 ต้น

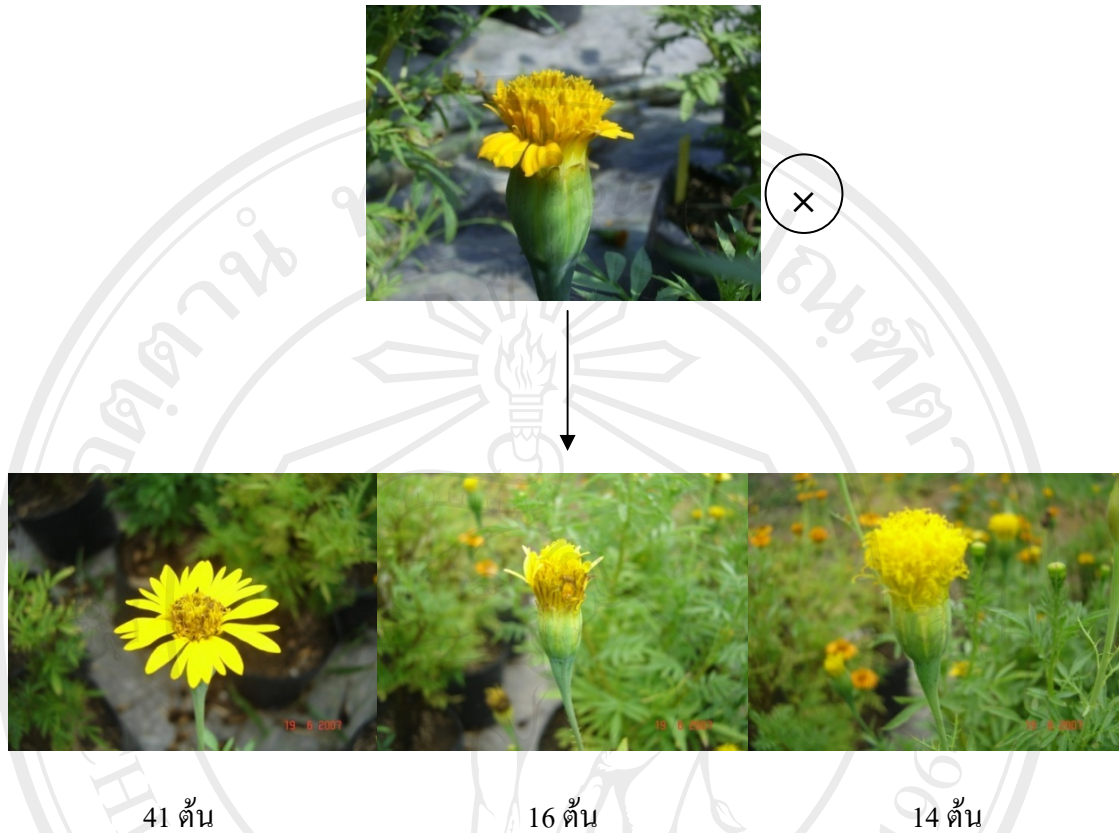
ภาพ 4.21 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 3 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 10 ดอกชั้นเดียว ได้ ดาวเรืองรุ่นที่ 4 จำนวน 71 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกชั้นเดียว จำนวน 41 ต้น ดอกที่มี เฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 16 ต้น และดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 14 ต้น (ภาพ 4.22)



41 ต้น

16 ต้น

14 ต้น

ภาพ 4.22 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 4 จากกลุ่มผสม 15-12 × 15-32 ต้นที่ 10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

4.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดอกดาวเรืองที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำ

4.2.1 การผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่มีลักษณะตอบสนองต่ออุณหภูมิ

จากการทดลองที่ 1.1 ซึ่งทำการทดลองช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2549 เป็นช่วงฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะเดือนเมษายนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งเดือนเท่ากับ 34.7 °ซ แต่

ระหว่างวันที่ 16–20 เมษายน มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน ทำให้อุณหภูมิลดลง ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 21.8 °ซ สังเกตพบลักษณะดอกดาวเรืองมีการเปลี่ยนแปลงจากดอกแบบฟูกลม เป็นดอกแบบเกสรเพศผู้เป็นหมันที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นนอก เนื่องจากดอกย่อยชั้นในเปลี่ยนรูปเป็นดอกย่อยชั้นนอก เมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำ และสามารถเปลี่ยนกลับเป็นดอกแบบฟูกลมเมื่อได้รับอุณหภูมิสูง จึงทำการคลุมดอก เพื่อผสมตัวเองของดาวเรืองรุ่นที่ 2 พบลักษณะดอกดาวเรืองที่มีการตอบสนองต่ออุณหภูมิ จำนวน 4 ต้น คือ ต้นที่ 015-15 015-17 015-50 และ 015-65 (ภาพ 4.23)



015-15



015-17



015-50



015-65

ภาพ 4.23 ดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิมีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

4.2.2 การทดสอบการตอบสนองต่ออุณหภูมิต่ำของดอกดาวเรือง

การปลูกต้นดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 3 ที่ได้จากการทดลองที่ 2.1 ส่วนแรก ช่วงฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2549 – กุมภาพันธ์ 2550 ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด และต่ำสุด คือ 31.2 °ซ และ 11.7 °ซ ตามลำดับ จากการสังเกตลักษณะภายนอกของดอกดาวเรืองที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิมิมีการเปลี่ยนแปลง โดยดอกย่อยชั้นในซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบดอก 5 กลีบเชื่อม

ติดกัน ลักษณะคล้ายท่อ เปลี่ยนเป็นกลีบดอกแยก และแผ่ออกคล้ายดอกย่อยชั้นนอก ไม่พบอับเรณู หรืออาจพบอับเรณูที่ลีบฝ่อในบางดอก (ภาพ 4.24 A และ B)



A

B

ภาพ 4.24 ลักษณะดอกดาวเรืองที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ

A ช่อดอก B ดอกย่อย

การปลูกเมล็ดดาวเรืองรุ่นที่ 2 ที่ได้จากการผสมตัวเองของต้นที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ ช่วงฤดูหนาว (พฤศจิกายน 2549 – กุมภาพันธ์ 2550) และฤดูร้อน (มีนาคม - มิถุนายน 2550) พบ ดาวเรืองรุ่นที่ 3 มีลักษณะดอกหลากหลาย (ตาราง 4.5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 ลักษณะดาวเรืองรุ่นที่ 3 ที่ปลูกช่วงฤดูหนาว และฤดูร้อน

ต้นที่	ลักษณะดอกรุ่นที่ 3 (ฤดูหนาว)	ลักษณะดอกรุ่นที่ 3 (ฤดูร้อน)
015-15	พุ่ม : ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก :	พุ่ม : พู : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน :

	มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน	ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก
	จำนวน 8 : 4 : 3 ต้น	จำนวน 5 : 3 : 3 : 2 ต้น
015-17	ฟู : ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก : ฟูกลม : ดอกฟูกลมที่ตอบสนองต่อ อุณหภูมิ : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 12 : 9 : 7 : 5 : 5 ต้น	ฟูกลม : ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน : ฟู : ดอกชั้นเดียว จำนวน 13 : 8 : 8 : 4 : 2 ต้น
015-50	ฟูกลม : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน : ดอก เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก : ฟู จำนวน 10 : 5 : 4 : 2 ต้น	ฟูกลม : ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก : ฟู : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 11 : 7 : 6 : 4 ต้น
015-65	ฟูกลม : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน : ดอก เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก : ฟู : ดอกฟูกลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ จำนวน 10 : 8 : 7 : 5 : 3 ต้น	ฟูกลม : ดอกเป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก : มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน : ฟู : ดอกชั้นเดียว จำนวน 11 : 9 : 5 : 4 : 2 ต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ต้นที่ 015-15

การผสมตัวเองของดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 2 ต้นที่ 015-15 ดอกแบบฟูกลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ การปลูกช่วงฤดูหนาว มีจำนวนต้นทั้งหมด 15 ต้น พบลักษณะดอก 3 แบบ คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 8 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 4 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 3 ต้น การปลูกช่วงฤดูร้อน มีจำนวนต้นทั้งหมด 13 ต้น พบลักษณะดอก 4 แบบ คือ

ดอกแบบฟูกลม จำนวน 5 ต้น ดอกแบบฟู จำนวน 3 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 3 ต้น
และดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 2 ต้น (ภาพ 4.25)

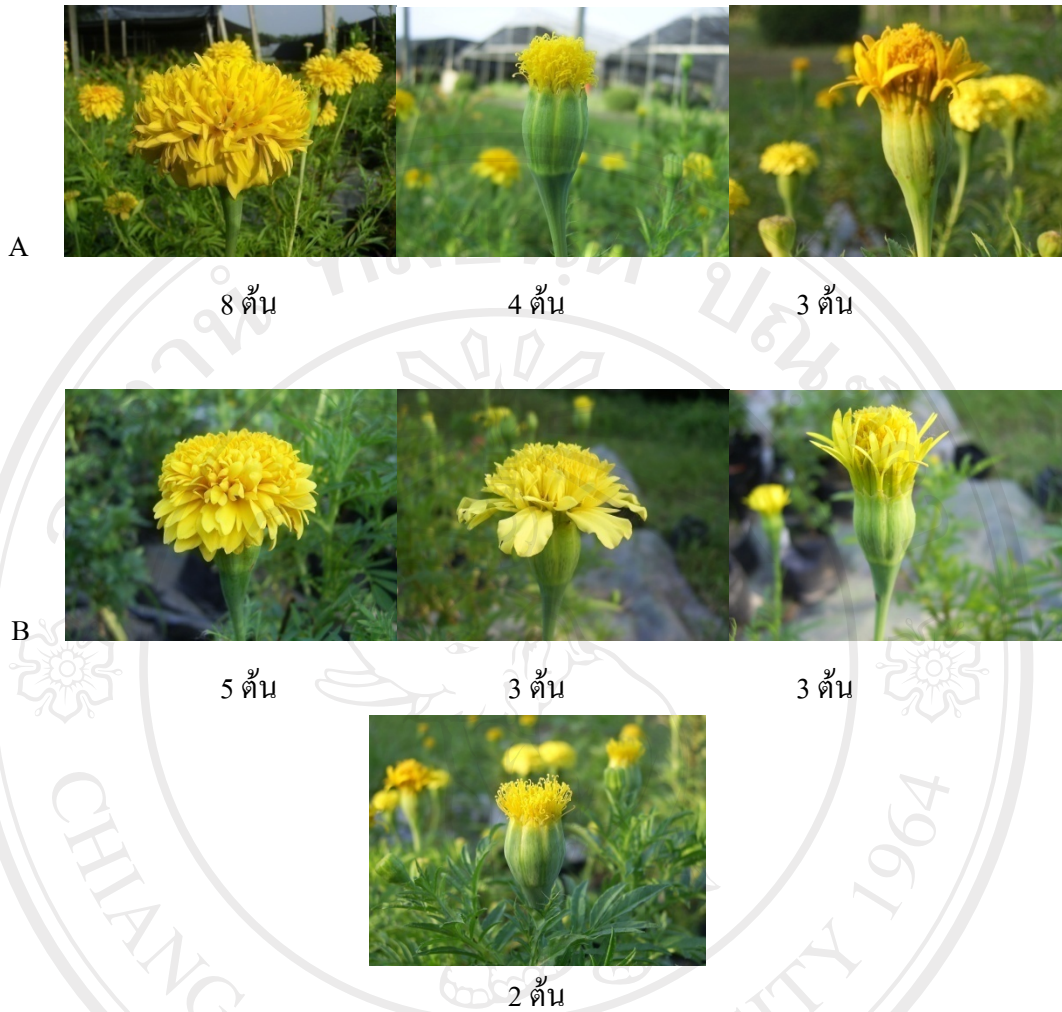


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



15/15





ภาพ 4.25 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 3 ที่ได้จากการผสมตัวเองของต้นที่ 15-15

A เมื่อปลูกในฤดูหนาว B เมื่อปลูกในฤดูร้อน

ต้นที่ 015-17

การผสมตัวเองของดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 2 ต้นที่ 015-17 ดอกแบบพู่กลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ การปลูกช่วงฤดูหนาว มีจำนวนต้นทั้งหมด 38 ต้น พบลักษณะดอก 5 แบบ คือ ดอกแบบพู่ จำนวน 12 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 9 ต้น ดอกแบบพู่กลม จำนวน 7 ต้น ดอกแบบพู่กลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิต่ำ จำนวน 5 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 5 ต้น การปลูกช่วงฤดูร้อน มีจำนวนต้นทั้งหมด 35 ต้น พบลักษณะดอก 5 แบบ คือ ดอกแบบพู่กลม

จำนวน 13 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 8 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน
จำนวน 8 ต้น ดอกแบบฟู จำนวน 4 ต้น และดอกชั้นเดียว จำนวน 2 ต้น (ภาพ 4.26)



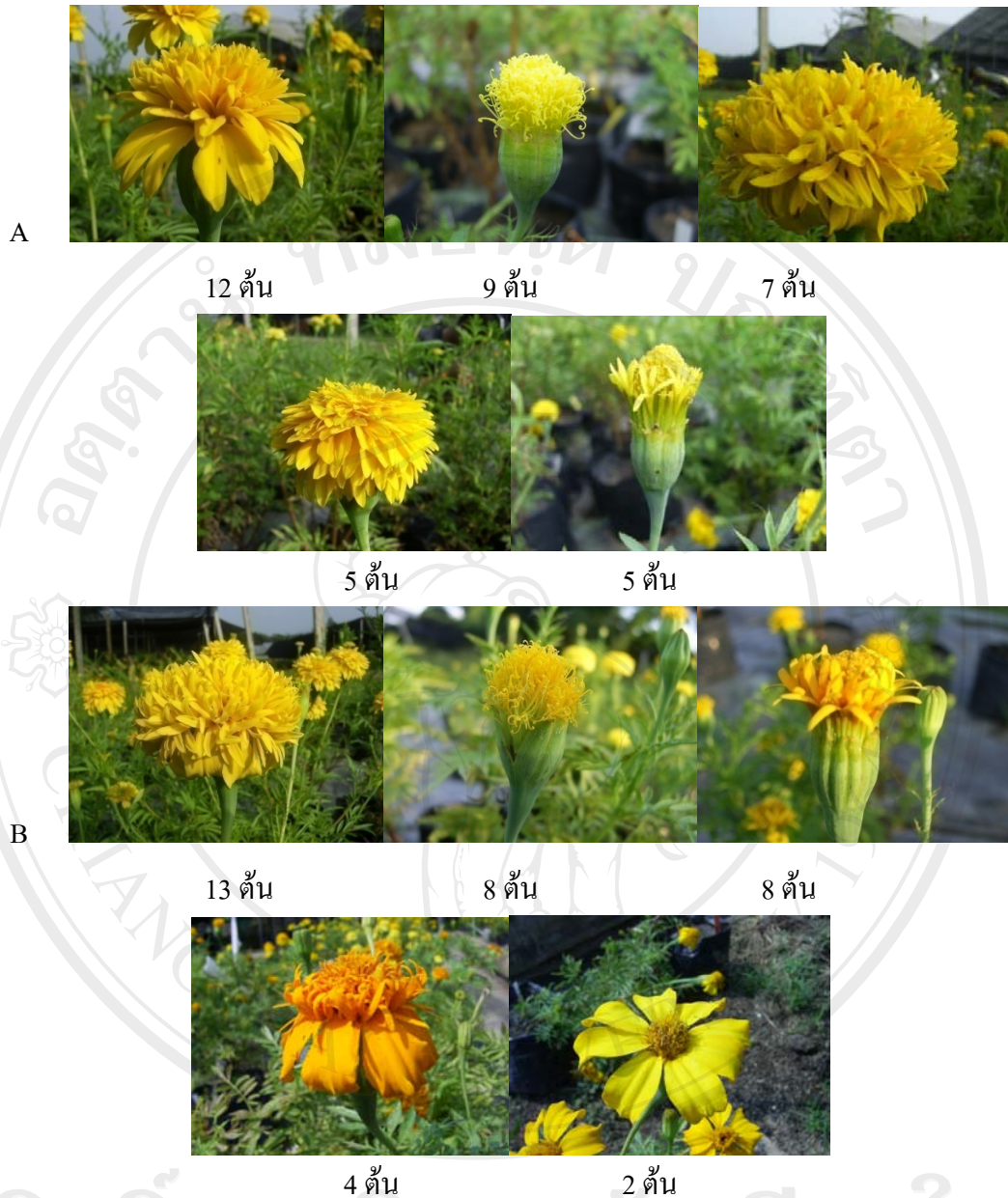
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



X

15-17





ภาพ 4.26 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 3 ที่ได้จากการผสมตัวเองของต้นที่ 15-17

A เมื่อปลูกในฤดูหนาว B เมื่อปลูกในฤดูร้อน

ต้นที่ 015-50

การผสมตัวเองของดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 2 ต้นที่ 015-50 ดอกแบบฟูกลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ การปลูกช่วงฤดูหนาว มีจำนวนต้นทั้งหมด 21 ต้น พบลักษณะดอก 4 แบบ คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 10 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 5 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 4 ต้น และดอกแบบฟู จำนวน 2 ต้น การปลูกช่วงฤดูร้อน มีจำนวนต้นทั้งหมด 28 ต้น

พบลักษณะดอก 4 แบบ คือ ดอกแบบฟูกลม จำนวน 11 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 7 ต้น แบบฟู จำนวน 6 ต้น และดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 4 ต้น (ภาพ 4.27)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by
All right



X

Chiang Mai University
reserved

15-50





ภาพ 4.27 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 3 ที่เกิดจากการผสมตัวเองของต้นที่ 15-50

A เมื่อปลูกในฤดูหนาว B เมื่อปลูกในฤดูร้อน

ต้นที่ 015-65

การผสมตัวเองของดาวเรืองลูกผสมรุ่นที่ 2 ต้นที่ 015-65 ดอกแบบพู่กลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ การปลูกช่วงฤดูหนาว มีจำนวนต้นทั้งหมด 33 ต้น พบลักษณะดอก 5 แบบ คือ ดอกแบบพู่กลม จำนวน 10 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน จำนวน 8 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 7 ต้น ดอกดอกแบบพู่ จำนวน 5 ต้น และดอกแบบพู่กลมที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ จำนวน 3 ต้น การปลูกช่วงฤดูร้อน มีจำนวนต้นทั้งหมด 31 ต้น พบลักษณะดอก 5 แบบ คือ ดอกแบบพู่กลม

จำนวน 11 ต้น ดอกเกสรเพศผู้เป็นหมันที่ไม่มีกลีบดอก จำนวน 9 ต้น ดอกที่มีเฉพาะดอกย่อยชั้นใน
จำนวน 5 ต้น ดอกแบบฟู จำนวน 4 ต้น และดอกชั้นเดียว จำนวน 2 ต้น (ภาพ 4.28)

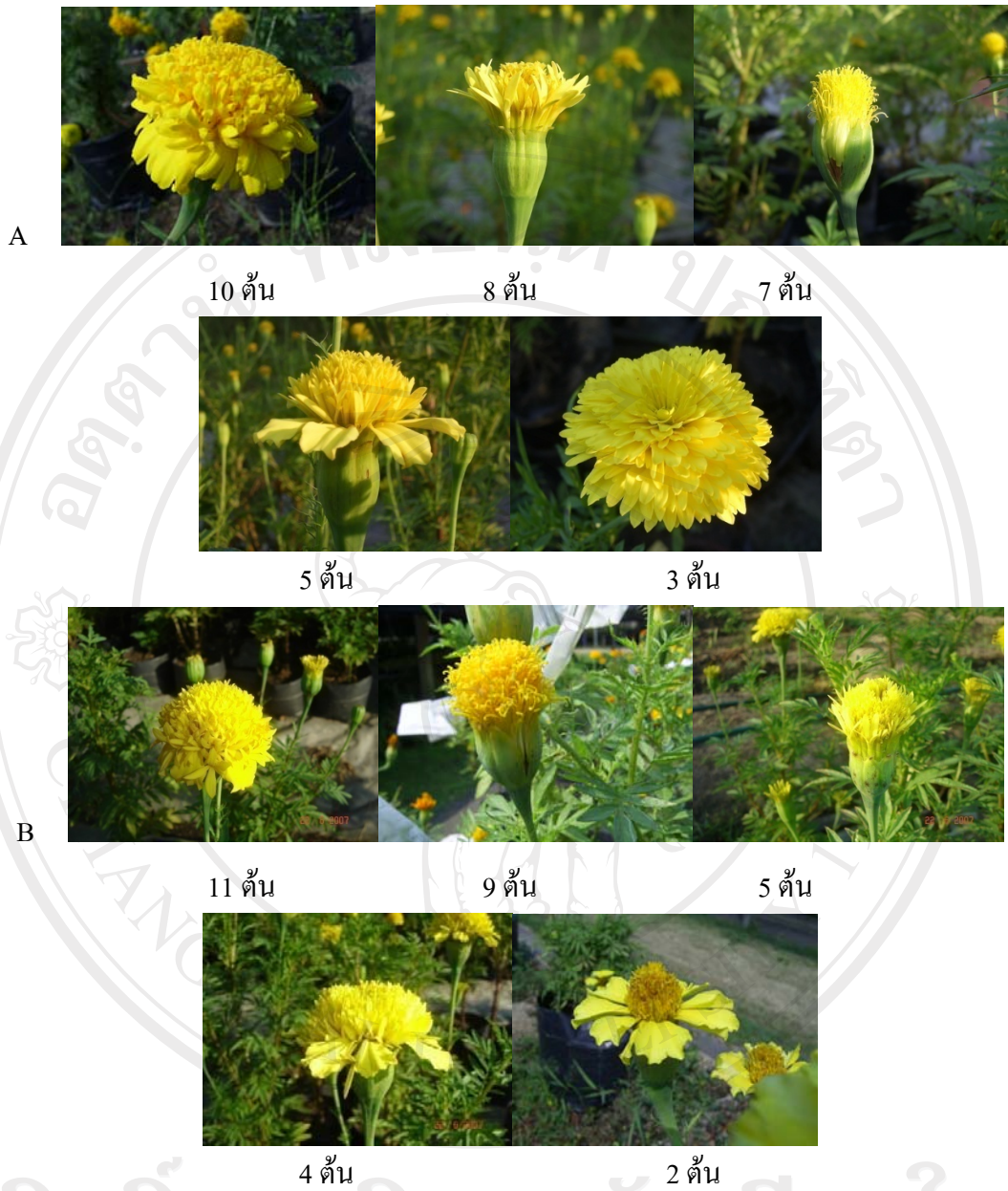


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



15-65





ภาพ 4.28 ลักษณะดอกดาวเรืองรุ่นที่ 3 ที่เกิดจากการผสมตัวเองของต้นที่ 15-65

A เมื่อปลูกในฤดูหนาว B เมื่อปลูกในฤดูร้อน

4.2.3 ลักษณะทางกายวิภาควิทยาของดอกที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิ เมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำ

คัดเลือกดาวเรืองรุ่นที่ 3 ที่มีดอกแบบพุกกลม จำนวน ทั้งหมด 12 ต้น ดังนี้

จากต้นที่ 15-15 คือ 15-15-3 15-15-8 15-15-16

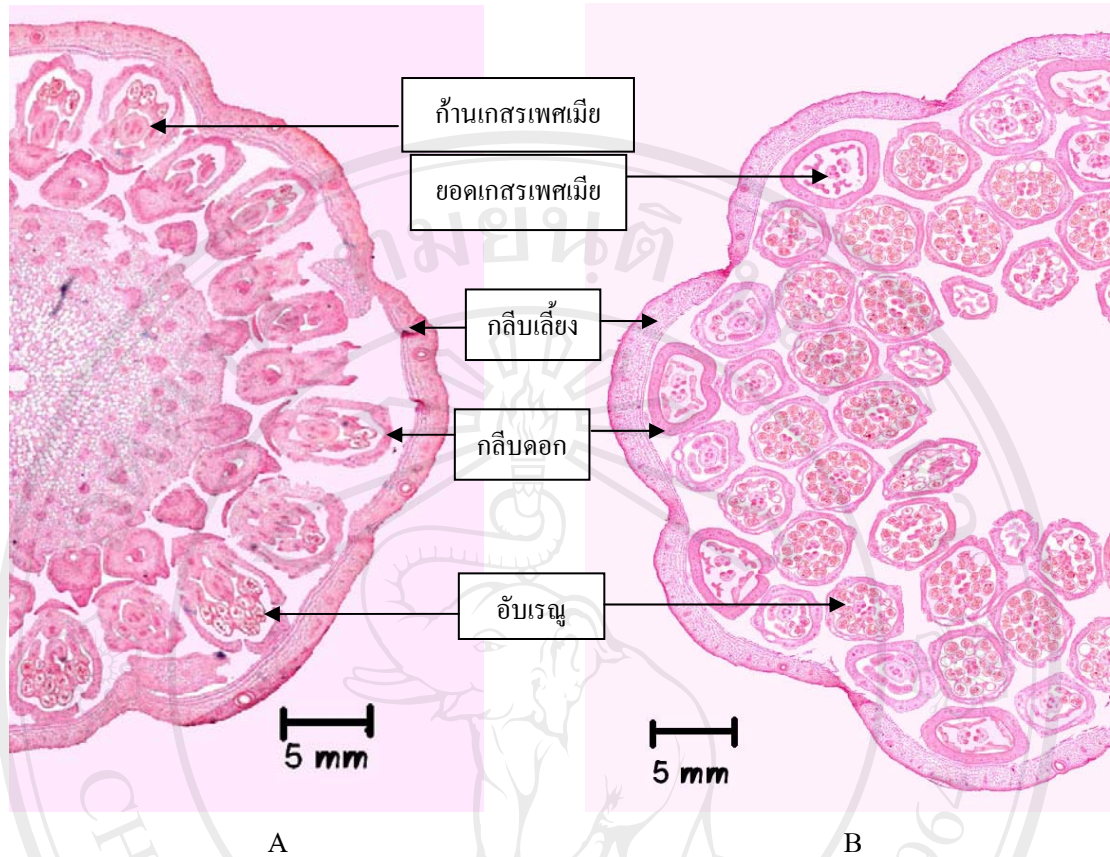
จากต้นที่ 15-17 คือ 15-17-7 15-17-15 15-17-27

จากต้นที่ 15-50 คือ 15-50-18 15-50-26 15-50-30

จากต้นที่ 15-65 คือ 15-65-7 15-65-14 15-65-17

การตัดตามขวางเนื้อเยื่อดอกดาวเรือง เพื่อศึกษาการลักษณะทางกายวิภาค และพัฒนาการของดอกย่อย โดยใช้ดอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ขนาด คือ 0.31–0.50 ซม. 0.51–0.70 ซม. และ 0.71–1.00 ซม. พบว่าดอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 0.31–0.50 ซม. ดอกมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถสังเกตพัฒนาการของดอกย่อยได้ ส่วนดอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 0.51–0.70 ซม. สามารถสังเกตพัฒนาการของดอกย่อยภายนอก 1–2 ชั้น แต่ดอกย่อยภายในมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นพัฒนาการของดอกย่อยที่อยู่ภายในช่อดอก แต่เริ่มเห็นกลุ่มเซลล์จุดกำเนิดดอก (flower primordial) ที่มีขนาดเล็ก (ภาพ 4.29 A) ขนาดดอกดาวเรืองที่เหมาะสมสำหรับการศึกษา ลักษณะทางกายวิภาคมากที่สุด คือ ดอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 0.71–1.00 ซม. เนื่องจากสามารถสังเกตพัฒนาการของดอกย่อยชั้นนอก และดอกย่อยชั้นในได้ชัดเจน (ภาพ 4.29 B)

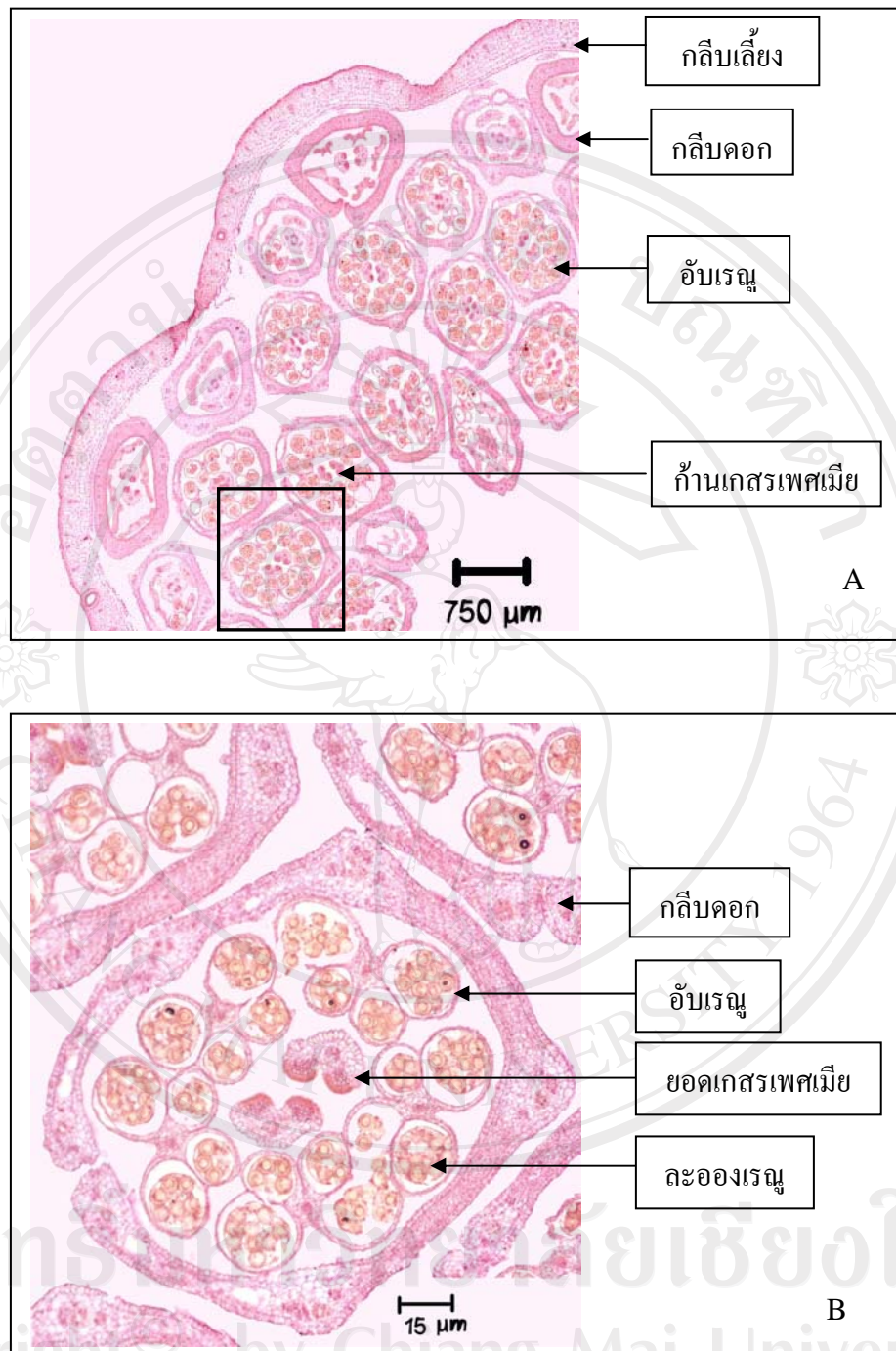
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.29 ภาคตัดตามขวางข้อดอกดาวเรืองที่ได้รับอุณหภูมิ 20°C นาน 5 วัน

A ดอกขนาด 0.51–0.7 ซม. B ดอกขนาด 0.71–1.0 ซม.

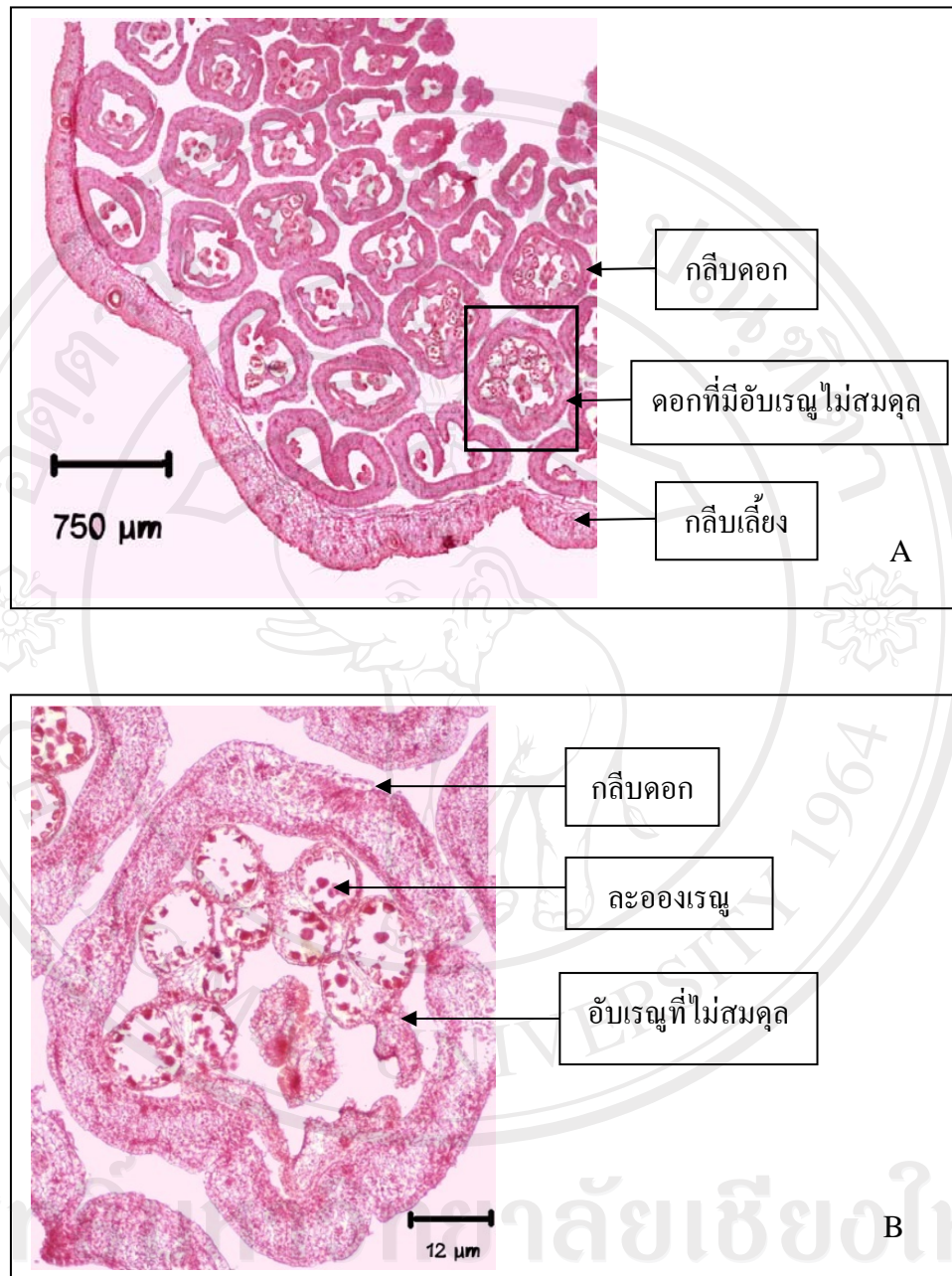
การตัดตามขวางเพื่อศึกษาลักษณะทางกายวิภาค และพัฒนาการของดอกย่อยของดอกดาวเรืองที่ได้รับอุณหภูมิต่ำ 20 °C นาน 1 วัน 3 วัน และที่สภาพอุณหภูมิปกติ พบว่าส่วนของเกสรเพศผู้มีการพัฒนาปกติ ดอกย่อยชั้นในมีโครงสร้างดอกสมบูรณ์ และมีการสร้างอับเรณูที่ปกติ (ภาพ 4.30 A) และเมื่อสังเกตภายในดอกย่อยชั้นในที่กำลังขยายสูง พบว่าภายในอับเรณูแต่ละช่อง (locule) มีละอองเรณูที่สมบูรณ์จำนวนมาก (ภาพ 4.30 B)



ภาพ 4.30 ภาควัดตามขวางข้อดอกดาวเรืองที่ได้รับอุณหภูมิ 20°C นาน 3 วัน
 A ข้อดอกดาวเรืองที่กำลังขยายตัว B ดอกย่อยชั้นในที่กำลังขยายสูง

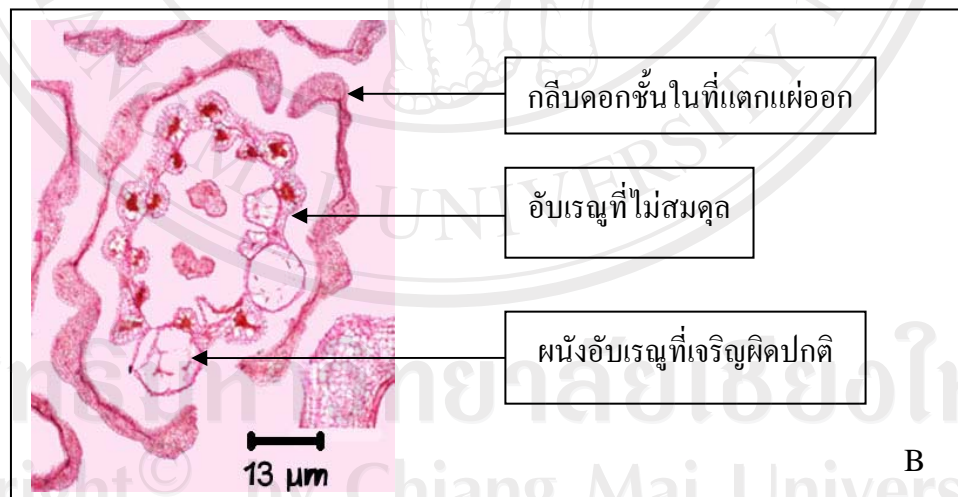
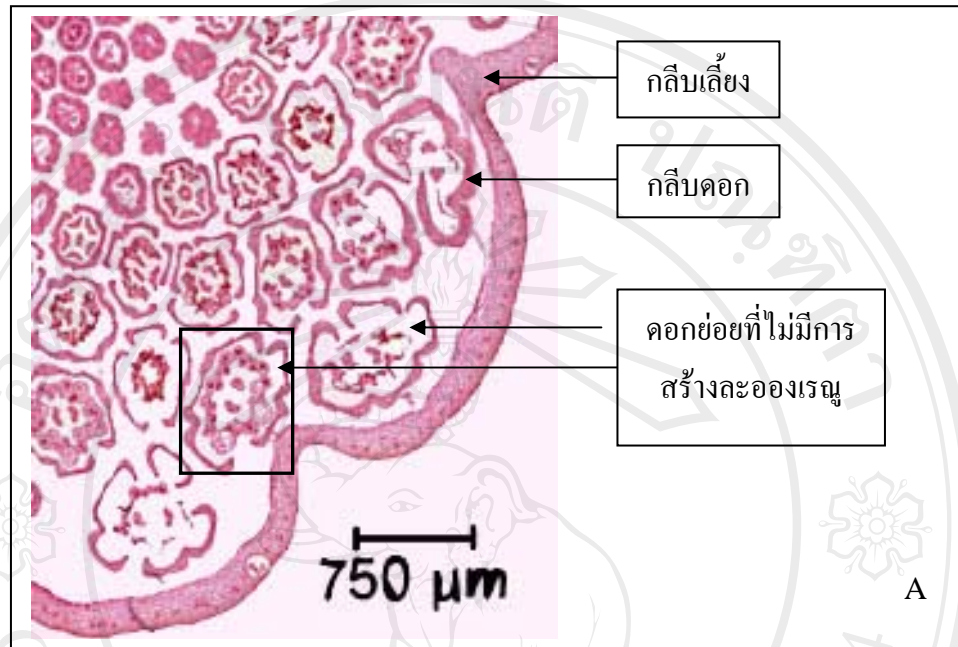
การได้รับอุณหภูมิ 20 °ซ นาน 5 วัน พบว่าดอกย่อยมีการเปลี่ยนแปลงโดย กลีบดอกย่อย ชั้นในที่มีลักษณะดอกแบบท่อ กลีบดอกมีการแตกแผ่ออกเป็นรูปลิ้น คล้ายดอกชั้นนอก ส่วนของ เกสรเพศผู้มีการพัฒนาผิดปกติหลายแบบ เช่น ดอกย่อยชั้นในบางดอกมีการสร้างเกสรเพศผู้ที่ ผิดปกติ อับเรณูมีโครงสร้างที่ไม่สมดุล หรือสร้างอับเรณูไม่ครบ 5 อัน (ภาพ 4.31 A) หรือมีการ สร้างอับเรณูแต่ไม่มีการสร้างละอองเรณู (ภาพ 4.32 A) และถ้ารุนแรงมากอาจไม่มีการสร้างส่วน เกสรเพศผู้ (อับเรณู) (ภาพ 4.33)

เมื่อสังเกตภายในดอกย่อยชั้นในที่กำลังขยายสูง พบว่าภายในอับเรณูที่ไม่สมดุลมีการสร้าง ละอองเรณูที่ตกลง (ภาพ 4.31 B) และเนื้อเยื่อผนังอับเรณูมีการเจริญที่ผิดปกติ เจริญม้วนเข้าไป ภายในภายในช่องอับเรณูซึ่งเป็นบริเวณที่สร้างละอองเรณูทำให้ไม่มีการสร้างละอองเรณู (ภาพ 4.32 B)

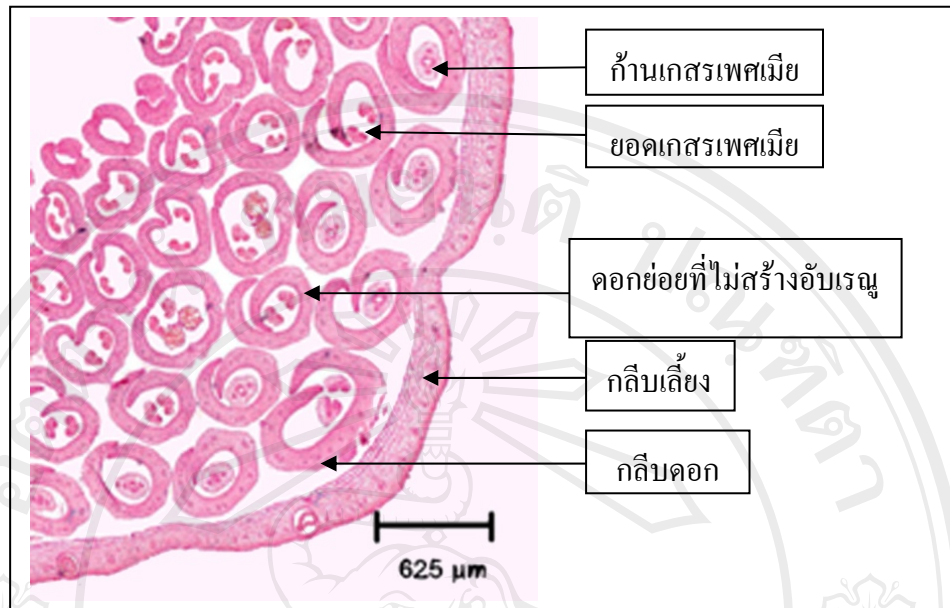


ภาพ 4.31 ภาคตัดตามขวางของช่อดอกดาวเรืองที่ได้รับอุณหภูมิ 20 °ซ นาน 5 วัน แสดงอับเรณูที่ไม่สมมูล

A ช่อดอกดาวเรืองที่กำลังขยายต่ำ B ดอกย่อยชั้นในที่กำลังขยายสูง



ภาพ 4.32 ภาคตัดตามขวางช่อดอกดาวเรืองที่ได้รับอุณหภูมิ 20 °ซ นาน 5 วัน แสดงอับเรณูที่ไม่มีละอองเรณู
 A ช่อดอกดาวเรืองที่กำลังขยายต่ำ B ดอกย่อยชั้นในที่กำลังขยายสูง



ภาพ 4.33 ภาคตัดตามขวางช่อดอกดาวเรืองที่ได้รับอุณหภูมิ 20 °ซ นาน 5 วัน แสดงการไม่สร้างอับเรณู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved