

ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการปรับปรุงพันธุ์รัก

Basic Information for Varietal Improvement of Crown Flower (*Calotropis gigantea*)

อุไรวรรณ ถายา^{1/} และ อติสร กระแสชัย^{1/}
Uraiwan Taya^{1/} and Adisorn Krasaechai^{1/}

Abstract: The morphological study of *Calotropis gigantea*, white and purple varieties, was conducted and found that its flower had perfect type with valvate shape. The pollen formed into pollinium, situated on the edge but slightly lower than the pistil. Each flower had 1 pistil consisting of two styles fused into one at the top, ovary had 2 carpels. The vascular bundles were bicollateral. Both varieties had chromosome number $2n=22$. Four combinations of crossing found unsuccessful though with assistances of various pollination methods. The environmental conditions had been suspected to be the cause. The variation of flower colour and shape from the seeds pods naturally pollinated of both varieties was found that the white variety gave all white with 4 flower characters while the purple variety gave white and purple with 9 flower characters.

Keywords: Crown flower, breeding, anatomy, chromosome number

บทคัดย่อ: ศึกษาโครงสร้างของดอกรักพันธุ์สีขาวและสีม่วง พบว่าดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ รูปกงล้อ โดยเกสรเพศผู้อยู่ด้านข้างก่อนไปด้านล่างของเกสรเพศเมีย อับเรณูมีลักษณะเป็นก้อน (pollinium) เกสรเพศเมียมี 1 อัน มีก้านชูเกสรเพศเมีย 2 อัน เชื่อมติดกันที่ยอด รังไข่มี 2 อันแยกออกจากกันอย่างชัดเจน มีการเรียงตัวของมดทอลำเลียงเป็นแบบทอลำเลียงขนาน ดอกรักทั้ง 2 พันธุ์มีจำนวนโครโมโซม $2n=22$ การผสมตัวเองและผสมข้ามจำนวน 4 คู่ พบว่าผสมไม่ติด ถึงแม้จะช่วยการผสมด้วยวิธีการต่าง ๆ คาดว่าเป็นผลเนื่องจากสภาพแวดล้อม ดอกรักพันธุ์สีขาว ที่ผสมติดฝักตามธรรมชาติให้ดอกสีขาวทุกต้นและจำแนกลักษณะฐานฐานวิทยาของดอกได้ 4 แบบ ส่วนในพันธุ์ดอกสีม่วง ให้ดอกสีม่วงและดอกสีขาว และจำแนกออกได้ 9 แบบ

คำสำคัญ: รัก, ผสมพันธุ์, กายวิภาคศาสตร์, จำนวนโครโมโซม

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

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

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น มีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น จึงมีความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉพาะพืชพรรณ ถ้าหากได้มีการเสาะหาพืชชนิดใหม่ ๆ ร่วมกับการศึกษาทางสรีรวิทยา เซลล์พันธุศาสตร์ และนำมาปรับปรุงพันธุ์ ก็สามารถจะพัฒนาพืชดังกล่าวเพื่อนำไปสู่การเป็นพืชเศรษฐกิจได้ (อดิศร, 2541) รัก หรือ รักดอก (crown flower) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Calotropis gigantea* อยู่ในวงศ์ Asclepiadaceae เป็นพรรณไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลางที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอินเดีย อิหร่าน และทิเบต มีขึ้นอยู่ทั่วไปในเขตร้อน โดยเฉพาะในประเทศไทยนั้น มีรักขึ้นอยู่เกือบในทุกท้องที่ (วิรัช, 2526) รัก จัดเป็นพืชประเภทพืช ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ที่ทุรกันดาร (กฤษณรักษ์, 2526) จากอดีตถึงปัจจุบัน รักจัดเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจไม่มากนัก มีการใช้ประโยชน์จากดอกตูมและบานในการประดิษฐ์พวงมาลัยดอกไม้สด และดอกไม้พุ่มในงานพิธีต่าง ๆ เท่านั้น (Rajadhon, 1961) ด้วยข้อจำกัดประการหนึ่ง ทางด้านสีของดอกซึ่งมีเพียง 2 สี คือ สีขาวและสีม่วง ในงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของรักและดอกรักเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างดอกรักพันธุ์สีขาวและสีม่วงจาก อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ มาศึกษา

1. สืบฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของดอก โดยวิธี paraffin embedding

2. การผสมตัวเองและผสมข้ามรวม 4 คู่ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2546 ซึ่งมีอุณหภูมิช่วงเช้าอยู่ที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ช่วงบ่ายประมาณ 30 องศาเซลเซียส โดยศึกษาเวลาการผสม 3 ช่วง คือ ช่วงเช้า 7.30 - 9.00 น. ช่วงเย็น 16.30 - 18.30 น. และช่วงกลางคืน 22.00 - 22.30 น. ใช้วิธีการผสมพันธุ์ 5 วิธี คือ

1) นำเกสรเพศผู้และบนยอดเกสรเพศเมีย 2) ใช้น้ำตะบนยอดเกสรเพศเมื่อก่อนแล้วจึงนำเกสรเพศผู้และบนยอดเกสรเพศเมีย 3) ใช้น้ำมันระหุงแทนน้ำ 4) นำเกสรเพศผู้เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเกสรเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ก่อนนำไปวางบนเกสรเพศเมีย และ 5) ตัดส่วนที่เป็นยอดเกสรเพศเมีย (stigma) ออกเหลือแต่ก้านเกสรเพศเมีย (style) แล้วนำเกสรเพศผู้วางตรงปลายต่อก้านเกสรเพศเมียที่เหลือ

3. จำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของดอกรักโดยวิธี Feulgen squash method (ภูวดล, 2528; Dyer, 1979) โดยแช่ปลายรากในสารละลาย para-dichlorobenzene อิ่มตัวเป็นเวลา 45 นาที, 1 ชั่วโมง และ 1 ชั่วโมง 30 นาที นำปลายรากย้อมสี carbol fuchsin เป็นเวลา 3-24 ชั่วโมง ศึกษาจำนวนโครโมโซมโดยนับเซลล์จำนวน 10 เซลล์ และ

4. การกระจายตัวของสีและลักษณะของดอกรักที่ผสมติดฝักตามธรรมชาติของทั้งสองพันธุ์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ธันวาคม 2546 โดยนำเมล็ดที่เกิดจากฝักที่ติดตามธรรมชาติของดอกรักทั้งสองพันธุ์ปลูกและศึกษาสัณฐานวิทยาของดอก จำแนกสีดอกโดยแผ่นเทียบสีของ The Royal Horticultural Society

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของดอกรัก

พบว่า ดอกออกเป็นช่อแบบกระจุก ดอกสมมาตรแบบสมมาตร รูปดอกเป็นรูปกงล้อ การเรียงกลีบดอกเป็นแบบจรดกัน กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ จะตะกันเมื่อตูมและแยกออกเมื่อดอกบาน ระหว่างกลีบดอกชั้นในกับเกสรเพศผู้มียางค์พิเศษมีลักษณะคล้ายมงกุฎเรียกว่า corona เกสรเพศผู้มี 5 อัน ก้านชูอับเรณูเป็นท่อสั้น ๆ อับเรณูจะติดกับบริเวณเกสรเพศเมีย ละอองเรณูรวมกันเป็นกลุ่มในเยื่อบาง ๆ คล้ายถุงเรียกว่า โพลินเนียม (pollinium) เกสรเพศเมีย 1 อัน มี 2 capel โดยเชื่อมติดเฉพาะส่วนของยอด ก้านเกสรเพศเมียมี 2 อัน มีรังไข่ 2 อันแยกออกจากกันอย่างชัดเจนในแต่ละ ovule มีไข่เป็นจำนวนมาก ตำแหน่งรังไข่อยู่เหนือวงกลีบ (ภาพที่ 1)

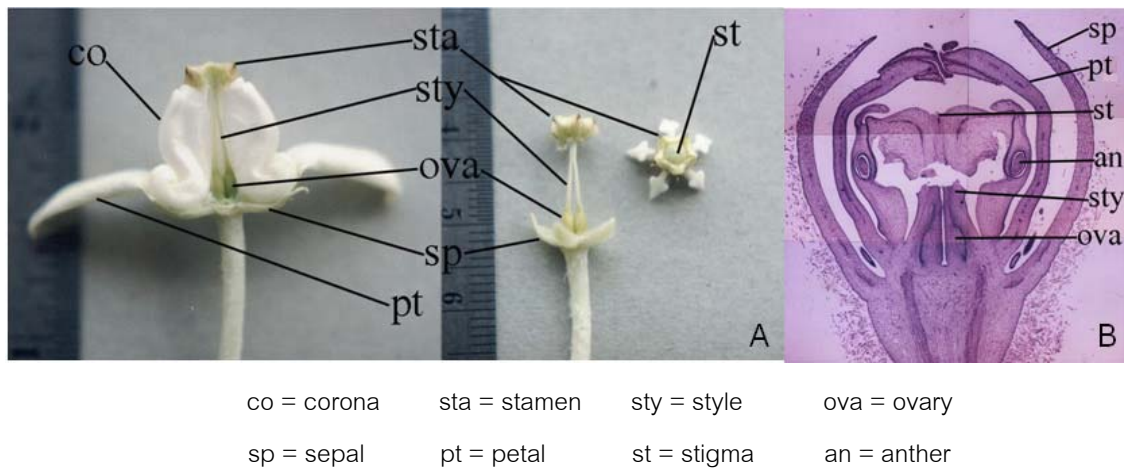


Figure 1 Component of crown flower (A) and long section of crown flower (B) (48x).

การศึกษาการผสมตัวเองและผสมข้ามของดอกรัก ทั้ง 2 พันธุ์

การผสมเป็นแบบพบกันหมดรวม 4 คู่ รวมทั้งหมด 2,404 ดอก ซึ่งเป็นการผสมช่วงเช้า 930 ดอก ช่วงเย็น 1094 ดอก และช่วงกลางวัน 380 ดอกพบว่าผสมไม่ติด ถึงแม้ว่าได้ทำการแก้ปัญหาการผสมไม่ติดทั้งหมดโดยวิธีการต่าง ๆ คือ ใช้น้ำเตะบนยอดเกสรเพศเมีย ใช้น้ำมันระงูแทนน้ำเลี้ยงละอองเกสรในอาหารเลี้ยงเกสรก่อนนำไปผสม การตัดเกสรเพศเมียให้สั้นลง และการใช้ถุงผ้าใยริเมย์และถุงพลาสติกคลุมดอก คาดว่าเกิดจากสภาพแวดล้อมในขณะผสมไม่เหมาะสม ดังที่ De Vries and Dubois (1987) กล่าวว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการผสมพันธุ์คือ 22 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่าเล็กน้อย และจำนวนครั้งที่ถ่ายละอองเกสรมากกว่า 2 ครั้ง ใน 1 วัน จะช่วยให้การผสมดียิ่งขึ้น สุชาติ (2542) กล่าวว่าในแง่ของสภาพแวดล้อมระหว่างการผสมและหลังการผสมมีความสำคัญ โดยที่ ในการผสมว่านสี่ทิศถ้าผสมในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และมีการเจริญเติบโตภายใต้สภาพเดียวกัน จะผสมติดและติดฝักได้หมดในทุกคู่ผสม ส่วนในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการศึกษาในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายนซึ่งอุณหภูมิช่วงเช้าอยู่ที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ช่วงบ่ายประมาณ 30 องศาเซลเซียส

ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มียุงชุมชุมค่อนข้างสูง สมบุญ (2538) ยังกล่าวถึงสาเหตุการผสมไม่ติดจากสภาพแวดล้อมอีกว่า อุณหภูมิที่สูงทำให้การงอกของละอองเรณูลดลง หรืออาจทำให้ละอองเรณูตายได้ และความเข้มแสงที่ต่ำซึ่งทำให้ไม่เกิดการปฏิสนธิ โดยการผสมพันธุ์ดอกรักในครั้งนี้เป็นการผสมในระบบเปิด ทำให้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิหรือแสงได้ ซึ่งควรที่จะต้องวิจัยเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงต่อไป

การศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของดอกรัก พันธุ์สีขาวและสีม่วง

พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บปลายรากคือ 27-28 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการแช่สารละลาย para-dichorobenzene เพื่อทำให้โครโมโซมหดตัวและยับยั้งการเกิดเส้นใยสปินเดิลคือ 1 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ย้อมสีคือ 24 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนโครโมโซมของทั้งสองพันธุ์ได้ $2n=22$ (ภาพที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับ นรินทร์ (2526) ได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของดอกรักพันธุ์สีม่วงพบว่าจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ Mitra and Datta (1967) ได้ศึกษาโครโมโซมของพืชในวงศ์ Asclepiadaceae พบว่าจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายราก $x = 11$

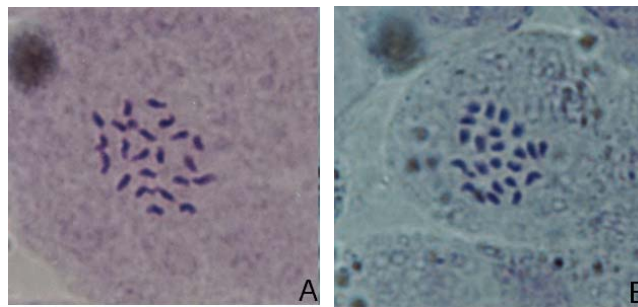


Figure 2 Chromosome number of crown flower (470x)
A) White variety, B) Purple variety

**การศึกษาการกระจายตัวของสีและลักษณะของดอก
จากเมล็ดที่ผสมติดฝักตามธรรมชาติ**

พบว่า พันธุ์สีขาวที่ปลูกจำนวน 363 ต้น ให้ดอก
สีขาวทั้งหมดแต่มีลักษณะของดอกเป็น 4 แบบ ส่วนเมล็ด
ที่ได้จากต้นพันธุ์สีม่วงจำนวน 327 ให้ทั้งดอกสีขาว 166 ต้น

และสีม่วง 161 ต้น และจำแนกลักษณะดอกได้ 9 แบบ
แสดงถึงการถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีน 2 คู่
และเกิดการข้ามคู่โดยยีนสภาพด้อย โดยยีนที่ควบคุม
การเกิดสีขาวเป็นยีนด้อย (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3)



Figure 3 Characters of crown flower grown from pods naturally pollinated.

A) White variety

B) Purple variety

Notice: 1) Character of unopened flower bud and number of petal in white variety.

2) Colour of corona in purple variety.

Table 1 Characters of crown flower grown from pods naturally pollinated.

Parent flower colour	Colour		Character of unopened flower bud	Number of petal	Number of corona	Number of ovary
	petal	corona				
White variety	White	White	Pointed shape at the top (C1)	5	5	2
	White	White	Rather flat shape (C2)	5	5	2
	White	White	Rather round shape (C3)	5	5	2
	White	White	Drum shape (C4)	6-7	6-7	3-4
Purple variety	purple (80-C)	purple-blue(82-A)	(C1)	5	5	2
	purple (80-C)	purple-blue (82-A)	(C2)	5	5	2
	purple (80-C)	purple-blue (82-A)	(C3)	5	5	2
	purple (81-C)	purple-red (78-D)	(C1)	5	5	2
	purple (81-C)	purple-red (78-D)	(C2)	5	5	2
	purple (81-C)	purple-red (78-D)	(C3)	5	5	2
	White	White	(C1)	5	5	2
	White	White	(C2)	5	5	2
	White	White	(C3)	5	5	2

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการผสมพันธุ์ดอกกรักทั้งการผสมตัวเองและผสมข้ามนั้นพบว่าไม่สามารถผสมติดได้ถึงแม้ว่าได้ทำการแก้ปัญหาการผสมไม่ติดโดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งในตามธรรมชาติดอกกรักสามารถติดฝักได้ อาจเนื่องจากการทดลองในครั้งนี้ยังไม่สามารถเลียนแบบธรรมชาติได้ แต่ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาลักษณะวิทยา เซลวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ในการทำการศึกษากการปรับปรุงพันธุ์ดอกกรักต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณรักษ์ ธีรรัฐ. 2526. การทดลองนำเส้นใยจากฝักต้นรักมาใช้ประโยชน์ทางด้านสิ่งทอ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 27 หน้า.
- นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2526. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาคและเซลล์วิทยาของพืชไฮโดรคาร์บอนบางชนิด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 141 หน้า.
- ภูวดล บุตรรัตน์. 2528. เทคนิคทางพฤกษศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 213 หน้า.

- วิชัย อภัยสุวรรณ. 2526. ธรรมชาติศึกษาพันธุ์ไม้ในวรรณคดีไทย. สำนักพิมพ์สุริยบรรณ, กรุงเทพฯ. 240 หน้า.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2538. ศรีวิทยาของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 203 หน้า.
- สุชาติ พัฒนกก. 2542. การปรับปรุงพันธุ์วานสีทิศ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ดุสิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 134 หน้า.
- อดิศร กระแสชัย. 2541. การรวบรวมพืชพื้นถิ่นเพื่อพัฒนาเป็นไม้ดอกไม้ประดับ. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 44 หน้า.
- De Vries, D.P. and L.A.M. Dubois. 1987. The effect of temperature on fruit set, seed set and seed germination in 'Sonai' X 'Hadley' hybrid tea-rose crosses. Euphytica 36(1): 117-120.
- Dyer, A.F. 1979. Investigating Chromosome. Edward Arnold Ltd., London. 138 p.
- Mitra, K. and N. Datta. 1967. In IOPB chromosome number reports XIII. Taxon 16: 445 – 461.
- Rajadhon, A. 1961. Some Siamese superstitions about trees and plants. J. of the Siam Society 49(1): 57-63.