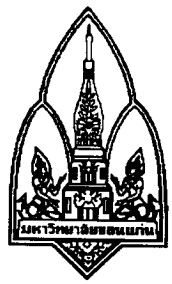
การศึกษาโครโมโซมและละอองเรณูของเผ่าไม้เผ่า CROTALARIEAE และ INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

THE STUDY ON CHROMOSOME AND POLLEN OF TRIBES CROTALARIEAE AND INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) IN PHU PHAN NATIONAL PARK

นางสาวนครศรี เพียกแก้ว

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2545
ISBN 974-668-913-4



การศึกษาโครโมโซมและเรณูของพรรณไม้เผ่า CROTALARIEAE และ INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

THE STUDY ON CHROMOSOME AND POLLEN OF TRIBES CROTALARIEAE AND INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) IN PHU PHAN NATIONAL PARK

นางสาวเนตรดาว เพียกแก้ว

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2545

ISBN 974-668-913-4

การศึกษาโครโมโซมและเรณูของพรรณไม้เผ่า CROTALARIEAE และ INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

นางสาวเนตรดาว เพียกแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2545

ISBN 974-668-913-4

THE STUDY ON CHROMOSOME AND POLLEN OF TRIBES CROTALARIEAE AND INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) IN PHU PHAN NATIONAL PARK

MISS NETDAOW PIAKKAEW

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN BIOLOGY
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY
2002

ISBN 974-668-913-4

ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาโครโมโซมและเรณูของพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae (Papilionoideae) ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นางสาวเนตรดาว เพียกแก้ว

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทรโณทัย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมหมาย ปรีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันชัย สุ่มเล็ก)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำเร็จการศึกษาเมื่อวันที่ 23 พ.ค. 2545

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

BRT 542010

เนตรดาว เพียกแก้ว. 2545. *การศึกษาโครโมโซมและเรณูของพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae (Papilionoideae) ในอุทยานแห่งชาติภูพาน.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-668-913-4]

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร. ประนอม จันทรโณทัย, รศ.ดร. ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์

บทคัดย่อ

ศึกษาพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน ระหว่างเดือนธันวาคม 2543 ถึงเดือนธันวาคม 2544 โดยศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้ง และตัวอย่างพรรณไม้จากภาคสนาม ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์และบรรยายลักษณะพืช พบพืชเผ่า Crotalarieae 1 สกุลคือ สกุล *Crotalaria* 16 ชนิด และเผ่า Indigofereae 1 สกุล คือ สกุล *Indigofera* 7 ชนิด ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของพืชสกุล *Crotalaria* 15 ชนิด และพืชสกุล *Indigofera* 2 ชนิด พบว่าพืชสกุล *Crotalaria* ทุกชนิด มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 16 ยกเว้น *C. ferruginea* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 48 ส่วน *I. cassioides* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 16 และ *I. spicata* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 14 ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของพืช 1 ชนิด คือ *I. galegoides* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 24 สามารถนำจำนวนโครโมโซมมาใช้ในการจำแนกพืชในสกุล *Indigofera* ได้ ส่วนพืชสกุล *Crotalaria* โดยส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้จำนวนโครโมโซมมาช่วยในการจำแนก ยกเว้น *C. ferruginea* ที่มีจำนวนโครโมโซมต่างจากพืชชนิดอื่น การศึกษาครั้งนี้เป็นการรายงานจำนวนโครโมโซมครั้งแรกในประเทศไทยของพืช 10 แทกซา เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* มีลักษณะเป็นเรณูเดี่ยว มีขั้วแบบ isopolar สมมาตรด้านรัศมี เป็นเรณูแบบ tricolporate สามารถแบ่งกลุ่มของเรณูได้โดยใช้ขนาด รูปร่าง และรูปร่างในแนวขั้ว

Netdaow Piakkaew. 2002. ***THE STUDY ON CHROMOSOME AND POLLEN OF TRIBES CROTALARIEAE AND INDIGOFEREAE (PAPILIONOIDEAE) IN PHU PHAN NATIONAL PARK***. Master of Science Thesis in Biology, Graduate School, Khon Kaen University. [ISBN 974-668-913-4]

Thesis advisory Committee : Assoc.Prof.Dr. Pranom Chantaranothai, Assoc.Prof.Dr. Piyada Theerakulpisut

Abstract

The study of tribes Crotalarieae and Indigofereae in Phu Phan National Park was carried out between December 2000 and December 2001. Dried and living specimens were studied. Sixteen species in *Crotalaria* of tribe Crotalarieae and seven species in *Indigofera* of tribe Indigofereae were enumerated. The meiotic chromosome numbers of the 15 *Crotalaria* species and 2 *Indigofera* species were determined. All *Crotalaria* species have 2n = 16 except 2n = 48 in *C. ferruginea*. *I. cassioides* has 2n = 16 while *I. spicata* has 2n = 14. Mitotic chromosome number of *I. galegoides* was counted as 2n = 24. *Indigofera* species can be identified by chromosome number. But the chromosome number of most *Crotalaria* species do not provide good evidence for species identification. Counts for 10 taxa are recorded in Thailand for the first time. The pollen grains of *Crotalaria* and *Indigofera* are monads, isopolar, radial symmetry and tricolporate. The grain features can be used to group the plants based on shape, size and Amb types.

งานวิทยานิพนธ์นี้มอบส่วนดีให้บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประนอม จันทรโณทัย ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษาแนะนำ ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้านในการทำวิทยานิพธ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพบูลย์ มงคลถาวรชัย และอาจารย์สุมน มาสุธน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์หล้า อาจวิชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา ธรรมถาวร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล แสงประดับ รองศาสตราจารย์ ดร.สุมนทิพย์ บุนนาค ที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์พิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง ที่ให้คำแนะนำต่างๆ ตรวจแก้ไข ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ อาจารย์จรัล ลีรติวงศ์ ที่ให้คำแนะนำในการระบุชื่อวิทยาศาสตร์พืชที่ศึกษา อาจารย์ทวีศักดิ์ ฐิติเมธาโรจน์ ที่ให้คำแนะนำ และข้อคิดต่างๆ ในการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณช่อทิพย์ กัณฑโชติ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม และให้คำแนะนำในการศึกษาทางสัณฐานวิทยา อาจารย์ภาสกร บุญชาลี คุณคณิต แวงวาสิต คุณสุคนธ์ทิพย์ บุญวงค์ และคุณปวีณา เชยชุ่ม ที่ให้ความช่วยเหลือในการถ่ายภาพ หัวหน้าและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติภูพานที่อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม อาจารย์พิพัฒน์พงษ์ แคนลา ที่ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมตัวอย่างเรณูเพื่อใช้ศึกษาเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์กรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ และพิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความสะดวกในการศึกษาเอกสารและตรวจสอบพรรณไม้

ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ให้ความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย (รหัสโครงการ BRT 139005) ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (รหัสทุน 4411101) เพื่อทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโทและเอก สาขาอนุกรมวิธานพืช และสาขากายวิภาคศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คุณศุจิภรณ์ อธิบาย และเพื่อนๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจและมีส่วนช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา คุณน้าธัญญารัตน์ กลางประพันธ์ คุณน้าไชยวิทย์ กลางประพันธ์ คุณน้าจิระภา ศรีลาศักดิ์ และคุณพิมพ์ใจ เพียกแก้ว ที่ให้ความรักและกำลังใจอันเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เนตรดาว เพียกแก้ว

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ข
คำอุทิศ		ค
กิตติกรรมประกาศ		ง
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญภาพ		ช
บทที่ 1	บทนำ	1
	1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
	2. ขอบเขตของการศึกษา	1
	3. สถานที่ทำการศึกษา	2
	4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	2
บทที่ 2	การศึกษาสัณฐานวิทยา	3
	1. ตรวจเอกสาร	3
	2. วิธีดำเนินการศึกษา	6
	3. ผลการศึกษา	7
	4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	21
บทที่ 3	การศึกษาโครโมโซม	33
	1. ตรวจเอกสาร	33
	2. วิธีดำเนินการศึกษา	35
	3. ผลการศึกษา	36
	4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	37
บทที่ 4	การศึกษาเรณูวิทยา	49
	1. ตรวจเอกสาร	49
	2. วิธีดำเนินการศึกษา	50
	3. ผลการศึกษา	51
	4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	55
บทที่ 5	สรุปผลการศึกษาสัณฐานวิทยา จำนวนโครโมโซม และเรณูวิทยา	65
บรรณานุกรม		67
ภาคผนวก		70
ประวัติผู้เขียน		73

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	รายชื่อพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในอุทยานแห่งชาติภูพาน	21
ตารางที่ 2	เปรียบเทียบจำนวนชนิดพืชของสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera*	23
ตารางที่ 3	จำนวนโครโมโซมของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ในอุทยานแห่งชาติภูพาน	36
ตารางที่ 4	เปรียบเทียบจำนวนโครโมโซมของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* กับรายงานที่มีผู้ศึกษามาก่อน	39
ตารางที่ 5	รายชื่อพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ที่ศึกษาเรณู	51
ตารางที่ 6	เปรียบเทียบลักษณะเรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ในอุทยานแห่งชาติภูพาน	57

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	*Crotalaria acicualris*: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก, ค. ฝัก; *C. alata*: ง. กิ่งและช่อดอก, จ. ดอก, ฉ. ฝัก	24
ภาพที่ 2	*Crotalaria albida*: ก. ลักษณะต้น และฝัก, ข. ดอก; *C. bracteata*: ค. ช่อดอก, ง. ลักษณะต้น, จ. ฝัก	25
ภาพที่ 3	*Crotalaria calycina*: ก. ลักษณะต้นและดอก; *C. chinensis*: ข. ลักษณะต้น ดอก และฝัก; *C. ferruginea*: ค. ลักษณะต้น, ง. ดอก, จ. ฝัก	26
ภาพที่ 4	*Crotalaria medicaginea* var. *neglecta*: ก. ช่อดอก, ข. ฝัก; *C. melanocarpa*: ค. ฝัก; *C. montana*: ง. ดอก, จ.ลักษณะต้น	27
ภาพที่ 5	*Crotalaria neriifolia*: ก. ช่อดอก, ข. ฝัก; *C. pallida*: ค. ดอก, ง. ช่อดอก, จ. ฝัก	28
ภาพที่ 6	*Crotalaria prostrata*: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก, ค. ฝัก; *C. retusa*: ง. ช่อดอก; *C. sessiliflora*: จ. ดอก	29
ภาพที่ 7	*Crotalaria* sp.: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก, ค. ฝัก; *Indigofera cassioides*: ง. ช่อดอก, จ. ฝัก	30
ภาพที่ 8	*Indigofera galegoides*: ก. ลักษณะต้น; *I. hirsuta*: ข. ช่อดอก, ค. ฝัก; *I. sootepensis*: ง. ช่อดอก, จ. ฝัก	31
ภาพที่ 9	*Indigofera spicata*: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก; *I. squalida*: ค. ดอก, ง. ใบ; *I. wightii*: จ. ลักษณะต้น, ฉ. ฝัก	32
ภาพที่ 10	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria acicularis* และ *C. alata*	41
ภาพที่ 11	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria albida* และ *C. bracteata*	42
ภาพที่ 12	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria chinensis* และ *C. ferruginea*	43
ภาพที่ 13	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria medicaginea* var. *neglecta*, *C. melanocarpa* และ *C. montana*	44
ภาพที่ 14	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria neriifolia* และ *C. pallida*	45
ภาพที่ 15	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria prostrata* และ *C. retusa*	46
ภาพที่ 16	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria sessiliflora* และ *C.* sp.	47
ภาพที่ 17	โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Indigofera cassioides* และ *I. spicata*; โครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของ *I. galegoides*	48
ภาพที่ 18	เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	58
ภาพที่ 19	เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	59
ภาพที่ 20	เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	60

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 21	เรณูของพืชสกุล *Indigofera* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	61
ภาพที่ 22	เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	62
ภาพที่ 23	เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	63
ภาพที่ 24	เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	64

บทที่ 1
บทนำ

พืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae อยู่ในวงศ์ย่อยประดู่ (Papilionoideae) เป็นพืชที่มีความหลากหลายสูง ซึ่งทั่วโลกมีพืชเผ่า Crotalarieae 16 สกุล และ Indigofereae 4 สกุล (Polhill, 1981) สามารถนำมาใช้ประโยชน์ดังนี้ เส้นใยของเปลือกไม้ใช้ทำแห อวน ผ้าใบเรือ เป็นอาหารสัตว์ เช่น *Crotalaria juncea* L. (Niyomdham, 1978) ใช้เป็นสีย้อม เช่น *Indigofera tinctoria* L. ใช้เป็นยาสมุนไพร ได้แก่ ใช้รากของ *C. prostrata* Rottl. รักษาอาการท้องร่วง โดยเฉพาะในเด็กทารก ใช้เมล็ดของ *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub. เป็นยาแก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ยาระบาย ใช้ *I. aspalathoides* Vahl ex DC. เป็นส่วนผสมสำคัญของยาที่ใช้รักษาโรคซิฟิลิส และโรคผิวหนังบางชนิด เป็นต้น (Blatter et al., 1984) การจัดการและนำทรัพยากรพืชมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องมีข้อมูลทางพฤกษศาสตร์เกี่ยวกับจำนวนชนิดและปริมาณทรัพยากรพืชที่มีอยู่ โดยศึกษาจำแนกพืชและศึกษาข้อมูลจำนวนชนิดของพรรณไม้ให้ได้มากที่สุด เพื่อนำมาพัฒนาในการเพิ่มพูนเศรษฐกิจก่อนที่จะมีการบุกรุกทำลายป่า ซึ่งเป็นที่น่าเสียดายที่พรรณไม้หลายชนิดต้องสูญพันธุ์ไปก่อนที่มนุษย์จะได้รู้จักและนำมาใช้ประโยชน์ การศึกษาทางพฤกษศาสตร์ดังกล่าวมีหลายสาขา เช่น อนุกรมวิธาน เซลล์พันธุศาสตร์ เรณูวิทยา (ประนอม จันทรโณทัย, 2543)

อุทยานแห่งชาติภูพานเป็นอุทยานแห่งชาติที่สำคัญในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่ในเทือกเขาภูพาน ในเขตจังหวัดสกลนครและกาฬสินธุ์ มีพื้นที่ป่าทั้งหมดร้อยละ 81.4 ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,300-1,650 มิลลิเมตร มีความสูงอยู่ระหว่าง 200-567 เมตร จากระดับน้ำทะเล พื้นที่ป่าในเขตอุทยานฯ ประกอบไปด้วยป่า 3 ชนิด ได้แก่ ป่าเต็งรังคิดเป็นร้อยละ 41.58 ป่าเบญจพรรณร้อยละ 22.16 และป่าดิบแล้งร้อยละ 17.49 (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2535) เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ ดังนั้นจึงเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการศึกษาความหลากชนิดของพืชในเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae เพื่อนำไปสู่การจัดการทรัพยากรต่อไป

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae
2. ศึกษาจำนวนโครโมโซมของพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae
3. ศึกษาเรณูของพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae
4. นำลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวนโครโมโซมและเรณูมาช่วยในการจำแนกพืชที่ศึกษา

2. ขอบเขตของการศึกษา

สำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ บรรยายลักษณะพืช ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากและเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ และลักษณะของเรณู

3. สถานที่ทำการศึกษา

1. สถานที่เก็บพรรณไม้ เขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร
2. พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร
3. หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร
4. พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. ทราบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชที่ศึกษา
2. ทราบจำนวนโครโมโซมของพืชที่ศึกษา
3. ทราบลักษณะเรณูของพืชที่ศึกษา
4. สามารถนำลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวนโครโมโซม และเรณูมาช่วยในการจำแนกพืชที่ศึกษา

บทที่ 2
การศึกษาสัณฐานวิทยา

พืชวงศ์ย่อยประดู่เป็นวงศ์ย่อยที่มีสมาชิกมากที่สุดของพืชวงศ์ถั่ว โดยมี 32 เผ่า 440 สกุล 12,000 ชนิด (Polhill, 1981) **เผ่า Crotalarieae** เป็นไม้พุ่มหรือไม้ล้มลุก **ใบ**เดี่ยว หรือใบประกอบแบบฝ่ามือ มี 3-7 ใบย่อย มีน้อยที่มี 1 ใบย่อย **ช่อดอก** แบบช่อกระจะหรือช่อกระจุกแน่น ออกที่ปลายยอด พบน้อยที่ออกที่ซอกใบ ใบประดับและใบประดับย่อยมีขนาดเล็ก **ดอก** รูปดอกถั่ว **กลีบเลี้ยง** 5 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นรูปปากเปิด **กลีบดอก** 5 กลีบ กลีบกลางมีรยางค์เหมือนรอยแผลเป็นอยู่ที่ฐานกลีบ กลีบข้างมีเกล็ดเล็กๆ เรียงเป็นแถบ กลีบคู่ล่างมนและมีจงอย **เกสรเพศผู้** 10 อัน ก้านอับเรณูเชื่อมติดเป็นกลุ่มเดียว ปลายแยกจากกัน อับเรณูเป็นทวิสัณฐาน อับเรณูชนิดยาวติดที่ฐานและชนิดสั้นติดด้านหลัง เรียงสลับกัน **ก้านเกสรเพศเมีย** มีหรือไม่มีขน **ฝักเต่ง** พบน้อยที่เป็นฝักแบน **เมล็ด** รูปหัวใจเบี้ยว พบน้อยที่เป็นรูปไต (Niyomdham, 1994) พบ 16 สกุลทั่วโลก (Polhill, 1981) **ส่วนเผ่า Indigofereae** เป็นไม้ล้มลุกมีน้อยที่เป็นไม้พุ่ม มีขนรูปอักษรที (T) **ใบ**ประกอบแบบขนนกปลายคี่ พบน้อยที่เป็นใบประกอบที่มี 3 ใบย่อย ใบประกอบแบบฝ่ามือ ใบประกอบที่มี 1 ใบย่อย หรือใบเดี่ยว ใบย่อยออกตรงข้ามหรือสลับ ขอบเรียบหรือเป็นหยักรูปซี่ฟัน มีหรือไม่มีหูใบย่อย **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ **ดอก** รูปดอกถั่ว **กลีบดอก** ร่วงง่าย **เกสรเพศผู้** เชื่อมติดกันเป็นกลุ่มเดียวหรือสองกลุ่ม อับเรณูมีแบบเดียว ปลายเป็นติ่งแหลมอ่อนหรือเป็นต่อม **ฝัก** มีผนังกั้น **เมล็ด** ค่อนข้างกลม (Niyomdham, 1994) พบ 4 สกุล ทั่วโลก (Polhill, 1981)

1. ตรวจเอกสาร

Baker (1879) ศึกษาพรรณไม้วงศ์ถั่วในประเทศอินเดีย บรรยายลักษณะวงศ์ สกุล และชนิด สร้างรูปวิธานจำแนกพืชในระดับสกุล พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 3 สกุล 79 ชนิด ได้แก่ สกุล *Crotalaria* L., *Lotononis* DC. และ *Rothia* Pers. มีการจำแนกพืชสกุล *Crotalaria* ที่มีใบเดี่ยวเป็น 7 หมู่ (section) ได้แก่

1. หมู่ Arenariae Benth. คือ *C. burhia* Hamilt.

2. หมู่ Diffusae Benth. คือ *C. acicularis* Ham., *C. bifaria* L., *C. biflora* L., *C. evolvuloides* Wight, *C. ferruginea* Grah., *C. filiformis* Wall, *C. filipes* Benth., *C. globosa* W. & A., *C. hirsuta* Willd., *C. humifusa* Grah., *C. multiflora* Benth., *C. prostrata*, *C. stocksii* Benth., *C. trichophora* Benth. และ *C. vestita* Baker

3. หมู่ Alatea Benth. คือ *C. alata* Hamilt., *C. rubiginosa* Willd. var. *scabrella* และ *C. rubiginosa* Willd. var. *wightiana*

4. หมู่ Calycinae Benth. ได้แก่ *C. albida* Heyne, *C. calycina* Shrank, *C. capitata* Benth., *C. chinensis* L., *C. dubia* Grah., *C. hirta* Willd, *C. linifolia* L., *C. mysorensis* Roth, *C. nana* Burm., *C. occulta* Grah., *C. pristeyoides* Benth., *C. pusilla* Heyne, *C. sessiliflora* L., *C. speciosa* Heyne, *C. tecta* Roth และ *C. triquetra* Dalz.

5. หมู่ Glaucae Benth. ได้แก่ *C. lutescens* Dalz., *C. nerriifolia* Wall. และ *C. peduncularis* Grah.

6. หมู่ Erectae Benth. ได้แก่ *C. asamica* Benth., *C. barbata* Grah., *C. formosa* Grah., *C. kurzii*

Baker, *C. lanata* Bedd., *C. leschenaultii* DC., *C. longipes* W. & A., *C. peguana* Benth., *C. retusa* L., *C. salicifolia* Heyne และ *C. sericea* Retz.

7. หมู่ Eriocarpae Benth. ได้แก่ *C. fulva* Roxb., *C. heyneana* Grah., *C. juncea*, *C. leptostachya* Benth., *C. lunulata* Heyne, *C. madurensis* Wight, *C. obtecta* Grah., *C. paniculata* Willd., *C. pulcherrima* Roxb., *C. ramosissima* Roxb., *C. semperflorens* Vent. var. *walkeri*, *C. superfoliata* Wight, *C. tetragona* Roxb. และ *C. verrucosa* L.

ส่วนพืชที่มีใบประกอบแบบฝ่ามือ มี 3 ใบย่อยมี 3 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่ม Trifoliolatae Dispermae มี 7 แทกซา ได้แก่ *C. medicaginea* Lamk. var. *herniarioides*, *C. medicaginea* var. *luxurians*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. notonii* W. & A., *C. rigida* Heyne, *C. trifoliastrum* Willd., *C. willdenoviana* DC.

2. กลุ่ม Trifoliolatae Polyspermae มี 7 ชนิด ได้แก่ *C. bracteata* Roxb., *C. clavata* W. & A., *C. incana* L., *C. laburnifolia* L., *C. laevigata* Lamk., *C. orixensis* Rottl. และ *C. striata* DC.

3. กลุ่ม Multifoliolatae มี 3 ชนิด ได้แก่ *C. digitata* Hook., *C. grahamiana* W. & A. และ *C. quinquefolia* L.

สกุล *Rothia* 1 ชนิด ได้แก่ *R. trifoliata* Pers. และสกุล *Lotononis* 1 ชนิด ได้แก่ *L. leobordea* Benth. ส่วนพืชเผ่า Indigofereae พบพืช 2 สกุล 41 ชนิด ได้แก่ สกุล *Cyamopsis* DC. 1 ชนิด คือ *Cy. psoralioides* DC. และสกุล *Indigofera* 40 ชนิด ได้แก่ *I. anabaptista* Steud., *I. angulosa* Edgew., *I. argentea* L., *I. aspalathoides*, *I. atropurpurea* Hamilt., *I. bracteata* Grah., *I. brunoniana* Grah., *I. caloneura* Kurz., *I. cordifolia* Heyne, *I. cylindraceae* Wall., *I. dosua* Hamilt., *I. echinata* Willd., *I. endocaphylla* Jacq., *I. enneaphylla* L., *I. galegoides* DC., *I. gerardiana* Wall., *I. glandulosa* Willd., *I. hepepetala* Benth., *I. hirsuta* L., *I. leptostachya* DC., *I. linifolia* Retz., *I. marginulata* Grah., *I. mysorensis* Rottl., *I. paucifolia* Delile, *I. parviflora* Heyne, *I. pedicellata* W. & A., *I. pentaphylla* L., *I. pulchella* Roxb., *I. semitrijuga* Forsk., *I. subulata* Vahl, *I. tenuifolia* Rottl., *I. tinctoria*, *I. trifoliata* L., *I. trita* L., *I. trogonelloides* Jaub. & Spach., *I. triquetra* Dalz., *I. unflora* Hamilt., *I. vestita* Baker, *I. viscosa* Lamk. และ *I. wightii* Grah.

Ridley (1922) ศึกษาพรรณไม้บนคาบสมุทรมลายู ประเทศมาเลเซีย บรรยายลักษณะสกุล ชนิด และสร้างรูปวิธานระบุชนิด พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 2 สกุล 15 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria alata*, *C. albida*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. incana*, *C. laburnifolia*, *C. quinquefolia*, *C. retusa*, *C. saltiana* Andr., *C. semperflorens*, *C. sericea*, *C. sessiliflora*, *C. uncinella* Lam., *C. verrucosa* และ *Rothia trifoliata* พรรณไม้เผ่า Indigofereae 1 สกุล 3 ชนิด ได้แก่ *Indigofera finlaysoniana* Grah., *I. hirsuta* และ *I. tinctoria*

Merrill (1923) รวบรวมรายชื่อพรรณไม้ในประเทศฟิลิปปินส์ มีพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 1 สกุล 17 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria acicularis*, *C. alata*, *C. assamica*, *C. bracteata*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. linifolia*, *C. orixensis*, *C. quinquefolia*, *C. retusa*, *C. saltiana*, *C. sessiliflora*, *C. trifoliastrum* และ *C. verrucosa* พรรณไม้เผ่า Indigofereae 1 สกุล 11 ชนิด ได้แก่ *Indigofera badoccana*, *I. galegoides*, *I. hendecaphylla* Jacq., *I. hirsuta*, *I. linifolia*, *I. nigrescens* Kurz ex Prain, *I. suffruticosa* Mill., *I. tinctoria*, *I. trifoliata*, *I. unifoliolata* Merr. และ *I. zollingeriana* Miq.

Backer และ Bakhuizen van den Brink (1965) ศึกษาพรรณไม้บนเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซีย บรรยายลักษณะสกุล ชนิด และสร้างรูปวิธานระบุชนิด พบพรรณไม้ในเผ่า Crotalarieae 1 สกุล 31 ชนิด ได้แก่

C. acicularis, *C. albida*, *C. anagyroides* H.B.K., *C. bialata* Schrank, *C. biflora*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. fulva*, *C. humifusa*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. laburnifolia*, *C. linifolia*, *C. medicaginea* Lamk f. *luxurians* Baker, *C. mesopontica* Taub., *C. mucronata* Desv., *C. mysorensis*, *C. nana*, *C. paniculata*, *C. prostrata*, *C. quinquefolia*, *C. retusa*, *C. rubiginosa* Willd., *C. semperflorens*, *C. sessiliflora*, *C. tetragona*, *C. triquetra* Dalz. var. *tetragona* Back, *C. usaramoensis* Baker, *C. valetonii* และ *C. verrucosa* และพรรณไม้เผ่า Indigofereae 2 สกุล 18 ชนิด ได้แก่ *Cyamopsis tetragonoloba*, *Indigofera arrecta* Hotchst. ex A. Rich, *I. colutea* (Burm. f.) Lamk, *I. cordifolia* Heyne ex Roth, *I. hirsuta*, *I. galegoides*, *I. glandulosa*, *I. linifolia*, *I. linnaei* Ali, *I. longeracemosa* Biov. ex Baill., *I. nigrescens*, *I. oblongifolia* Forsk., *I. spicata* Forsk., *I. suffruticosa*, *I. tinctoria*, *I. trifolialata*, *I. trita* และ *I. zollingeriana*

Niyomdham (1978) ศึกษาทบทวนพรรณไม้สกุล *Crotalaria* ในประเทศไทย สร้างรูปวิธานจำแนกชนิด บรรยายลักษณะพืช พบพรรณไม้ 33 ชนิด ได้แก่ *C. acicularis*, *C. alata*, *C. albida*, *C. anagyroides*, *C. assamica*, *C. bracteata*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. cytisoides*, *C. dubia*, *C. ferruginea*, *C. filiformis* var. *filifformis*, *C. filiformis* var. *kerrii*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. kostermansii* Niyomdham, *C. kurzii* Baker ex Kurz, *C. laburnifolia*, *C. larsenii* Niyomdham, *C. medicaginea* var. *medicaginea*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. melanocarpa*, *C. monatana* var. *montana*, *C. montana* var. *angustifolia* (Gagnep.) Niyomdham, *C. nana*, *C. neriifolia*, *C. pallida*, *C. quinquefolia*, *C. retusa*, *C. sessiliflora*, *C. shanica*, *C. spectabilis* ssp. *spectabilis*, *C. spectabilis* ssp. *parvibracteata* Niyomdham, *C. tetragona*, *C. umbellata* Wight & Arn., *C. uncinella* ssp. *uncinella*, *C. uncinella* ssp. *elliptica* และ *C. verrucosa*

เต็ม สมิตินันทน์ (2523) รวบรวมรายชื่อพรรณไม้ในประเทศไทย มีพรรณไม้ในเผ่า Crotalarieae 24 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria alata*, *C. albida*, *C. anagyroides*, *C. assamica*, *C. bracteata*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. kurzii*, *C. laburnifolia*, *C. medicaginea*, *C. monatana*, *C. neriifolia*, *C. orixensis*, *C. pallida*, *C. quinquefolia*, *C. retusa*, *C. sessiliflora*, *C. shanica*, *C. spectabilis* ssp. *parvibracteata*, *C. tetragona* และ *C. verrucosa* และเผ่า Indigofereae 17 ชนิดได้แก่ *Cyamopsis tetragonoloba*, *Inidigofera coloneura*, *I. cassioides*, *I. caudata* Dunn, *I. dosua*, *I. galegoides*, *I. hendecaphylla*, *I. hirsuta*, *I. kasinii* Boonyamalik, *I. kerrii* de Kort & Thijsse, *I. lacei* Craib, *I. sootepensis* Craib, *I. squalida* Prain, *I. suffruticosa*, *I. tinctoria*, *I. trifoliata* และ *I. zollingeriana*

Blatter และคณะ (1984) ศึกษาพรรณไม้ที่เป็นพืชสมุนไพรในประเทศอินเดีย สร้างรูปวิธานในระดับสกุลและชนิด และบรรยายลักษณะพืช โดยพบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 1 สกุล 9 ชนิด ได้แก่ *C. albida*, *C. burhia*, *C. juncea*, *C. medicaginea*, *C. prostrata*, *C. retusa*, *C. sericea*, *C. trifoliastrum* และ *C. verrucosa* และพรรณไม้เผ่า Indigofereae 2 สกุล 10 ชนิด ได้แก่ *I. articulata* Gouan, *I. aspalathoides*, *I. enneaphylla* L., *I. glabra* L., *I. glandulosa*, *I. linifolia*, *I. pulchella* Roxb., *I. oblongifolia*, *I. trifoliata* และ *I. trita*

Thuan และคณะ (1987) ศึกษาพรรณไม้ในประเทศกัมพูชา ลาว และเวียดนาม บรรยายลักษณะวงศ์ สกุล และชนิด สร้างรูปวิธานระดับเผ่า สกุล และชนิด พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 2 สกุล 36 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria acicularis*, *C. alata*, *C. albida*, *C. anagyroides*, *C. annamensis* Dy Phon, *C. assamica*, *C. bracteata*, *C. calycina*, *C. cambodiensis* Dy Phon, *C. chinensis*, *C. cleomifolia*, *C. evolvuloides*, *C. ferruginea*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. kurzii*, *C. medicaginea* var. *medicaginea*, *C. medicaginea* var.

neglecta, *C. melanocarpa*, *C. montana* var. *montana*, *C. montana* var. *angustifolia*, *C. nana*, *C. neriifolia*, *C. occulata*, *C. pallida*, *C. phyllostachya* Gagnep., *C. prostrata*, *C. quinquefolia*, *C. ramosissima* Roxb., *C. retusa*, *C. sessiliflora*, *C. tetragona*, *C. umbellata*, *C. uncinella* var. *elliptica*, *C. valetonii*, *C. verrucosa*, *C. zanzibarica* Benth. และ *Rothia indica* L. พรรณไม้เผ่า Indigofereae 2 สกุล 26 ชนิด ได้แก่ *Cyamopsis tetragonoloba*, *Indigofera aralensis*, *I. arrecta*, *I. banii* Nguyen Dang Kho & Yakovlev, *I. cassoides*, *I. caloenura*, *I. caudata*, *I. colutea*, *I. dosua*, *I. hirsuta*, *I. galegoides*, *I. glabra*, *I. linifolia*, *I. linnaei*, *I. longicauda* Thuan, *I. nigirescens*, *I. nummulariifolia* L., *I. spicata*, *I. sootepensis*, *I. squalida*, *I. suffruticosa*, *I. tinctoria*, *I. trifoliata*, *I. trita*, *I. wightii* Grah. ex Wight & Arn. และ *I. zollingeriana*

Niyomdham (1994) ศึกษาพืชวงศ์ย่อยประดู่ในประเทศไทย โดยจัดทำรูปวิธานจำแนกพืชในระดับเผ่าและสกุล พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 2 สกุล ได้แก่ *Crotalaria* L. และ *Lotononis* (DC.) Eckl. & Zeyh. และเผ่า Indigofereae 2 สกุล ได้แก่ *Cyamopsis* DC. และ *Indigofera* L.

Matthew (1999) ศึกษาพรรณพฤกษชาติในเนินเขา Palni ทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย สร้างรูปวิธานจำแนกพืชในระดับวงศ์ย่อย เผ่า สกุล และชนิด พร้อมบรรยายลักษณะพืช พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 2 สกุล 28 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria agatiflora* Schweinf. ex Engl., *C. albida*, *C. beddomeana* Thoth & A. A., *C. calycina*, *C. candicans* Wight & Arn., *C. clarkei* Gamble., *C. evoluvoides*, *C. fysonii* Dunn, *C. grahamiana*, *C. juncea*, *C. longipes*, *C. medicaginea*, *C. mysorensis*, *C. nana*, *C. notonii*, *C. pallida* var. *pallida*, *C. pallida* var. *obovata*, *C. paniculata* Willd., *C. prostrata*, *C. retusa*, *C. scabrella* Wight & Arn., *C. semperflorens*, *C. spectabilis*, *C. tecta* Heyne ex Roth, *C. trifoliastrum*, *C. umbellata*, *C. verrucosa*, *C. wightiana* Grah. ex Wight & Arn. และ *Rothia indica* และพรรณไม้เผ่า Indigofereae 2 สกุล 17 ชนิด ได้แก่ *Cyamopsis tetragonoloba*, *Indigofera aspalathoides*, *I. barberi*, *I. caerulea*, *I. cassioides*, *I. colutea*, *I. cordifolia*, *I. hirsuta*, *I. linifolia*, *I. linnaei*, *I. longiracemosa*, *I. pedicellata*, *I. prostrata*, *I. spicata*, *I. tritifoliata*, *I. trita* และ *I. wightii*

จรัล ลีรติวงศ์ (2542) ศึกษาอนุกรมวิธานของพรรณไม้วงศ์ย่อยประดู่ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 1 สกุล 16 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria acicularis*, *C. alata*, *C. albida*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. neriifolia*, *C. pallida*, *C. prostrata*, *C. retusa*, *C. sessiliflora*, *C. spectabilis* ssp. *parvibracteata* และ *C. verrucosa* และเผ่า Indigofereae 1 สกุล 6 ชนิด ได้แก่ *Indigofera cassioides*, *I. galegoides*, *I. sootepensis*, *I. spicata*, *I. squalida* และ *I. wightii*

2. วิธีดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาเอกสารอนุกรมวิธานของพรรณไม้เผ่า Crotalarieae และ Indigofereae และบันทึกข้อมูลจากตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่เก็บไว้ในหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ (BKF) พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร (BK) และพิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU)

2. สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2544 ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน โดยเก็บลำต้น ใบ ดอก และฝัก นำมาใช้ทำตัวอย่างพรรณไม้แห้งชนิดละ 3-5 ชิ้น บันทึกข้อมูลทางนิเวศวิทยา บันทึกภาพ

3. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องโดยใช้รูปวิธาน เอกสารอ้างอิง

และเปรียบเทียบตัวอย่างพรรณไม้แห้งในหอพรรณไม้ และบรรยายลักษณะพืช

4. นำตัวอย่างพรรณไม้ที่อัดแห้งแล้วไปติดกับกระดาษแข็ง บันทึกข้อมูลที่สำคัญลงในกระดาษ เก็บพรรณไม้ไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. ผลการศึกษา

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2543 ถึงเดือนธันวาคม 2544 พบพืชเผ่า Crotalarieae 1 สกุล 16 ชนิด 1 พันธุ์ และเผ่า Indigofereae 1 สกุล 7 ชนิด ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ (ตารางที่ 1) และบรรยายลักษณะพืชตามหลักอนุกรมวิธาน ดังนี้

Crotalaria

L., Sp. Pl: 714. 1753.

ไม้ล้มลุก **ใบ**เดี่ยวหรือใบประกอบแบบฝ่ามือ มีใบย่อย 3 ใบ **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงข้ามใบ ปลายยอด หรือที่กลางกิ่ง **ดอก** รูปดอกถั่ว **กลีบเลี้ยง** 5 กลีบ เชื่อมกันเป็นรูปปากเปิดหรือรูประฆัง **กลีบดอก** สีเหลืองหรือสีม่วง **เกสรเพศผู้** 10 อัน ก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกันเป็นกลุ่มเดียว ปลายแยกจากกัน อับเรณูมีลักษณะสั้น 5 อัน ยาว 5 อัน เรียงสลับกัน **เกสรเพศเมีย**เดี่ยว มีรังไข่อยู่เหนือวงกลีบดอก รูปขอบขนานหรือทรงกระบอก มีหรือไม่มีก้าน มีหรือไม่มีขน **ผล** แบบฝัก ไม่มีข้อ ลักษณะพอง มีหรือไม่มีขน ผลแก่แตก **เมล็ด** รูปหัวใจเบี้ยว หรือรูปไต

1. **Crotalaria acicularis** Ham. ex Benth. in Lond. J. Bot. 2: 476. 1843; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 117. 1978. ภาพที่ 1 ก., ข. และ ค.

ไม้ล้มลุก ลำต้นทอดนอน ลำต้นค่อนข้างกลม มีขน **ใบ**เดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปรีกว้าง ยาวประมาณ 15 มม. กว้างประมาณ 10 มม. ปลายใบเป็นติ่งหนามสั้น ฐานใบเฉียง ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบยาวประมาณ 1 มม. มีขน หูใบรูปรีแคบ ยาวประมาณ 2 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงข้ามใบ ยาว 4-5 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวไม่หนาแน่น ก้านดอกยาวประมาณ 2 มม. มีขน ใบประดับรูปคล้ายรูปหัวใจ ยาวประมาณ 4.5 มม. กว้างประมาณ 1.5 มม. มีขน ใบประดับย่อยรูปลิ่ม ยาวประมาณ 3 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิดลึก ยาวประมาณ 5 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง ยาวเท่ากลีบเลี้ยง กลีบกลางสีเหลืองมีแถบสีแดง รูปค่อนข้างกลม ยาว 5-6 มม. กว้างประมาณ 5 มม. ปลายเว้า ไม่มีขน กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาวประมาณ 5 มม. กลีบคู่ล่างรูปไข่ ยาวประมาณ 5 มม. กว้างประมาณ 3 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 2 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 3 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 2.5 มม. กว้างประมาณ 0.5 มม. มีก้านสั้น ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 3 มม. มีขนครึ่งหนึ่งของความยาวก้าน **ผล** รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 5 มม. กว้างประมาณ 2.5 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 16 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 1 มม. กว้างประมาณ 1 มม.

การกระจายพันธุ์.-อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ไต้หวัน
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: ตุลาคม-พฤศจิกายน
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 98-41* (KKU); *N. Piakkaew 56* (KKU) *69* (KKU)

2. **Crotalaria alata** D. Don, Prod. Fl. Nepal. : 241. 1825; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 119. 1978. ภาพที่ 1 ง., จ. และ ฉ.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 30-50 ซม. ลำต้นกลม มีขนหนาแน่น กิ่งแผ่เป็นปีก ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปไข่กลับ ใบที่ปลายยอดรูปขอบขนาน ยาวประมาณ 50 มม. กว้าง 30-35 มม. ปลายใบมนมีติ่งแหลม ฐานใบรูปลิ่ม หรือมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบแผ่เป็นปีก มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะออกตรงกลางกิ่ง ยาว 2 ซม. ดอกเรียงตัวไม่หนาแน่น ก้านดอกยาว 2-4 มม. มีขน ใบประดับรูปไข่ปลายแหลม ยาว 4 มม. กว้าง 1.5-2 มม. มีขน ใบประดับย่อยรูปรี ยาวประมาณ 3 มม. กว้างประมาณ 1 มม. มีขน **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิด ยาว 9-10 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางรูปรีกว้าง ยาวประมาณ 8 มม. กว้างประมาณ 5 มม. ปลายมน มีขนที่เส้นกลางกลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาวประมาณ 6 มม. กลีบคู่ล่าง ยาวประมาณ 11 มม. กว้างประมาณ 3 มม. ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 6 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 7 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 3 มม. กว้างประมาณ 1 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 6 มม. มีขนตลอดความยาวก้าน **ผล** รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 25 มม. กว้างประมาณ 10 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 13 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 3.5 มม. กว้างประมาณ 3.5 มม.

การกระจายพันธุ์.- ทวีปเอเชีย
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-พฤศจิกายน
ชื่อพื้นเมือง.- หิ่งเม่นน้อย (เชียงใหม่)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *C.F. van Beusekom & C. Charoenpol 1988* (BKF); *J. Leerativong 99-91*(KKU); *N. Piakkaew 32* (KKU) *43* (KKU)

3. **Crotalaria albida** Heyne ex Roth., Nov. Pl. Sp.: 333. 1821; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot) 11: 120. 1978. ภาพที่ 2 ก. และ ข.

ไม้ล้มลุก ต้นตั้งตรง สูง 20-50 ซม. กิ่งอ่อนมีขน ใบเดี่ยว เรียงแบบวงรอบ รูปพาย ยาว 50-55 มม. กว้างประมาณ 15 มม. ปลายใบรูปติ่งหนามสั้น ฐานใบรูปแหลมหรือรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบยาวประมาณ 1.5 มม. มีขน หูใบรูปแถบ ยาวประมาณ 0.3 มม. ร่วงง่าย ไม่มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะยาว ออกที่ปลายยอด ยาวประมาณ 9-10 ซม. ก้านดอกยาวประมาณ 5 มม. มีขนยาวแนบ ใบประดับรูปแถบ ยาวประมาณ 1.5 มม. ใบประดับย่อยรูปแถบ ยาวประมาณ 1 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิด ยาวประมาณ 5 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด ขนแข็ง **กลีบดอก** สีเหลือง ยาวเท่ากลีบเลี้ยง กลีบกลางรูปไข่กลับหรือรูปกลม ยาวประมาณ 5.5 มม. กว้างประมาณ 6 มม. ปลายเว้าลึก มีขนที่ปลายกลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมนหรือป้าน ยาวประมาณ 5 มม. กลีบคู่

ล่าง ยาวประมาณ 7 มม. กว้างประมาณ 3 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 3 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 4 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 4 มม. กว้างประมาณ 0.5 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 3-3.5 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 5 มม. กว้างประมาณ 3 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 10 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 1.5 มม. กว้างประมาณ 1 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จีน

นิเวศวิทยา.- ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-ธันวาคม

ชื่อพื้นเมือง.- หิ่งหายใบเล็ก (ปราจีนบุรี)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-42* (KKU); *G. Murata, C. Phengklai, S. Mitsuta, T. Yahara, H. Nagamasu & N. Nantasan T-43113* (BKF); *N. Piakkaew 60* (KKU)

4. **Crotalaria bracteata** Roxb. ex DC., Prod. 2: 130. 1825; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 125. 1978. ภาพที่ 2 ค., ง. และ จ.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 20-50 ซม. ลำต้นกลม มีขน **ใบ** เป็นใบประกอบแบบฝ่ามือ ใบย่อย 3 ใบ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาวประมาณ 2 ซม. มีขนสีขาว หูใบรูปแถบ ยาวประมาณ 1 มม. มีขน ใบย่อย รูปรีกว้าง ยาว 50-55 มม. กว้างประมาณ 35 มม. ปลายใบเป็นติ่งแหลม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ มีขนที่แผ่นใบด้านบน ก้านใบย่อยยาว 1.5-2 มม. มีขน ไม่มีหูใบย่อย **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ปลายยอด ยาว 8-9 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวแน่น ก้านดอกยาวประมาณ 4 มม. มีขน ใบประดับย่อย รูปหอกหรือรูปไข่ ยาวประมาณ 2.5 มม. กว้างประมาณ 1 มม. **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาวประมาณ 50 มม. มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง ยาวกว่ากลีบเลี้ยง กลีบกลางรูปกลม หรือรูปไข่ ยาวประมาณ 8 มม. กว้างประมาณ 6 มม. ปลายยื่นเป็นจงอย มีขนที่เส้นกลางกลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้าง รูปรีกว้าง ปลายมน ยาวประมาณ 6 มม. กลีบคู่ล่างคล้ายรูปเรือ ยาว 6-10 มม. กว้าง 3-3.5 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายไม่บิด **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 9 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 10 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปกระสวย ยาวประมาณ 4 มม. กว้างประมาณ 1 มม. มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 8 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 1.5 มม. กว้างประมาณ 0.5 มม. ผิวมีขนหนานุ่ม **เมล็ด** มี 8 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 2 มม. กว้างประมาณ 2 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม จีน ฟิลิปปินส์

นิเวศวิทยา.- ป่าเบญจพรรณ ระยะเวลาออกดอกและผล: ตุลาคม-ธันวาคม

ชื่อพื้นเมือง.- มะหิ่งดง (ลำพูน)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *G. Murata, C. Phengklai, S. Mitsuta, T. Yahara, H. Nagamasu & N. Nantasan T-50416* (BKF); *C. Niyomdham 3987* (BKF); *N. Piakkaew 44* (KKU)

5. **Crotalaria calycina** Schrank, Pl. Rar. Hort. Monac. Tab.: 12. 1817; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 126. 1978. ภาพที่ 3 ก.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 30-40 ซม. ลำต้นทรงกระบอก มีขน **ใบเดี่ยว** เรียงแบบสลับ รูปหอกกลับ ยาวประมาณ 6-10 ซม. กว้าง 1.5-2 ซม. ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านล่างมีขนเฉพาะเส้นกลางใบ แผ่นใบด้านบนมีขนตลอดแผ่นใบ ก้านใบยาวประมาณ 2 มม. มีขนหนาแน่น หูใบรูปหอก ยาวประมาณ 8 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ปลายยอด ยาวประมาณ 12-14 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวไม่หนาแน่น ก้านดอกยาวประมาณ 10 มม. มีขน ใบประดับรูปหอก ยาวประมาณ 15-20 มม. กว้างประมาณ 3 มม. มีขน ใบประดับย่อยรูปหอก ยาวประมาณ 13 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิด ยาว 25-35 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขนยาวหนาแน่น **กลีบดอก** สีครีม กลีบกลางรูปไข่กลับ ยาวประมาณ 15 มม. กว้างประมาณ 10 มม. ปลายเว้า มีขนที่ปลายกลีบดอกด้านหลัง กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายกลม ยาวประมาณ 12 มม. กลีบคู่ล่างยาวประมาณ 18 มม. กว้างประมาณ 14 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 10 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 13-14 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 4 มม. กว้างประมาณ 1 มม. มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 13 มม. มีขนตลอดความยาวก้าน **ผล** รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 25 มม. กว้างประมาณ 15 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 31-37 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 1.5 มม. กว้างประมาณ 1.0 มม.

การกระจายพันธุ์.- เขตร้อนชื้นในทวีปเอเชีย ตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย
นิเวศวิทยา.- ป่าดิบแล้ง และริมถนน ระยะเวลาออกดอกและผล: ตุลาคม-พฤศจิกายน
ชื่อพื้นเมือง.- พญามูนิน (สระบุรี)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *H. Koyama, H. Torao, C. Niyomdham & T. Wongprasert T-30341* (BKF); *J. Leerativong 99-146* (KKU); *N. Piakkaew 32* (KKU)

6. **Crotalaria chinensis** L., Syst. ed. 10: 1158. 1759; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 127. 1978. ภาพที่ 3 ข.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 20-40 ซม. มีขนหนาแน่น **ใบเดี่ยว** เรียงแบบสลับ รูปรี ใบที่ปลายยอดรูปขอบขนานแคบ ยาว 30-55 มม. กว้าง 6-20 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบยาว 2-4 มม. มีขน หูใบรูปหอก ยาว 1 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงข้ามใบ ยาวประมาณ 1-2 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวไม่หนาแน่น มี 4-6 ดอก ก้านดอกยาวประมาณ 3 มม. มีขน ใบประดับรูปแถบ ยาวประมาณ 3.5 มม. ใบประดับย่อยรูปแถบ ยาวประมาณ 5.5 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิดลึก ยาวประมาณ 10 มม. ยาวเท่ากลีบดอก กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางรูปไข่กลับ ยาวประมาณ 5.5 มม. กว้างประมาณ 5 มม. ปลายเว้า มีขนที่ด้านนอกของกลีบ กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาวประมาณ 5.5 มม. กลีบคู่ล่างยาวประมาณ 6 มม. กว้างประมาณ 3.5 มม. ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 4 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 7.5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 6 มม. กว้างประมาณ 3 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 5.5 มม. มีขน

ผล รูปเกือบกลม ยาวประมาณ 10 มม. กว้างประมาณ 4 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 20 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 1.5 มม. กว้างประมาณ 1.0 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จีน

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ดิบแล้ง และเบญจพรรณ ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-พฤศจิกายน

ชื่อพื้นเมือง.- มะหิ่งแพะ (ลำพูน)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-130* (KKU); *G. Murata, C. Phengklai, S. Mitsuta, T. Yahara, H. Nagamasu & N. Nantasan T-41714* (BKF); *N. Piakkaew 19* (KKU) *32* (KKU) *33* (KKU)

7. Crotalaria ferruginea Graham ex Benth. in Lond. J. Bot. 2: 476. 1843; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 131. 1978. **ภาพที่ 3 ค., ง. และ จ.**

ไม้ล้มลุก ลำต้นทอดนอน มีขน **ใบเดี่ยว** เรียงแบบสลับ รูปรีแกมรูปไข่ ใบที่ปลายยอดรูปขอบขนาน ยาวประมาณ 3.6 มม. กว้าง 1-1.9 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบยาวประมาณ 3 มม. มีขน หูใบรูปหอก ยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 1 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงข้ามใบ ยาว 3-7 ซม. ดอกเรียงตัวไม่หนาแน่น มี 3 ดอก ก้านดอกยาวประมาณ 3.5 มม. มีขน ใบประดับรูปหอก ยาวประมาณ 4.5 มม. กว้าง 1.5 มม. ใบประดับย่อยรูปหอก ยาวประมาณ 6 มม. ติดที่ฐานกลีบเลี้ยง **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิดลึก ยาวประมาณ 17 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางรูปไข่กลับ ยาวประมาณ 11 มม. กว้าง 8.5 มม. ปลายกลม มีขนที่ด้านหลังกลีบดอก ยาวครึ่งหนึ่งของกลีบดอก กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาว 3 มม. กลีบคู่ล่างยาว 16 มม. กว้าง 6 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 8 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 10 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 4 มม. กว้าง 1.5 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 10 มม. มีขนตลอดความยาวก้าน **ผล** รูปขอบขนาน ยาวประมาณ 25 มม. กว้าง 0.9 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 24-27 เมล็ดรูปไต ยาวประมาณ 2.5 มม. กว้าง 1.5 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ศรีลังกา เนปาล เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จีน

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-ตุลาคม

ชื่อพื้นเมือง.- ตานฟัก (เชียงใหม่)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-146* (KKU); *G. Murata 51650* (BKF); *N. Piakkaew 62* (KKU)

8. **Crotalaria medicaginea** Lamk., Enc. 2: 201. 1786.

var. neglecta (Wight & Arn.) Baker in Fl. Br. Ind. 2: 81. 1876; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 141. 1978.—*C. neglecta* Wight & Arn., Prod. Fl. Pen. Ind. Or. 1: 192. 1834. ภาพที่ 4 ก. และ ข.

ไม้ล้มลุก ลำต้นทรงกระบอก มีขน **ใบประกอบแบบฝ่ามือ** เรียงแบบสลับ ก้านใบยาวประมาณ 1 ซม. มีขน หูใบรูปเข็ม ยาวประมาณ 2 มม. ใบย่อยรูปหัวใจกลับ ยาวประมาณ 13 มม. กว้าง 9 มม. ปลายใบเว้ามีติ่ง ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านบนมีขน ก้านใบย่อยยาวประมาณ 1 มม. มีขน หูใบย่อยรูปเข็ม หรือรูปลิ่ม **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงข้ามใบ ยาวประมาณ 3-4 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวหนาแน่น ก้านดอกยาวประมาณ 1.5-2 มม. มีขน ใบประดับ รูปแถบ ยาวประมาณ 1.5 มม. **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาวประมาณ 3 มม. มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางสีเหลือง ด้านหลังกลีบสีแดง รูปกลมหรือรูปไข่ ยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 5 มม. ปลายมน มีขนที่กลีบดอกด้านหลัง ยาวหุ้มกลีบอื่น กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาวประมาณ 5 มม. กลีบคู่ล่างรูปเรือ ยาวประมาณ 5 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 3 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปรี ยาว 2.5 มม. กว้าง 2 มม. มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 4.5 มม. มีขน **ผล** รูปเกือบกลม ยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 4.5 มม. ผิวมีขนน้อย **เมล็ด** มี 2 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาวประมาณ 2.5 มม. กว้าง 2 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย
นิเวศวิทยา.- ป่าดิบแล้ง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-ตุลาคม
ชื่อพื้นเมือง.- ผักแว่นต้น (ชลบุรี)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *K. Larsen 6119* (BKF); *N. Piakkaew 30* (KKU)

9. **Crotalaria melanocarpa** Wall. ex Benth. in Lond. J. Bot. 2: 569. 1843; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 142. 1978. ภาพที่ 4 ค.

ไม้ล้มลุก ต้นตั้งตรง สูง 20-30 ซม. ลำต้นเป็นเหลี่ยม มีขน **ใบเดี่ยว** เรียงแบบสลับ รูปพาย ยาว 30-38 มม. กว้าง 9-11 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านล่างมีขนหนาแน่นกว่าด้านบน ก้านใบยาวประมาณ 2 มม. มีขน หูใบรูปเข็ม ยาวประมาณ 1.5 มม. มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ-สั้น ออกที่ปลายยอด ยาวประมาณ 1-2 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวเป็นกระจุกแน่น ก้านดอกยาวประมาณ 3 มม. มีขน ใบประดับรูปเข็ม ยาวประมาณ 0.5 มม. ใบประดับย่อยรูปเข็ม ติดที่ฐานกลีบเลี้ยง ยาวประมาณ 3 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิด ยาวประมาณ 6 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันน้อยกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางรูปวงกลม ยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 4.5 มม. ปลายกลม ไม่มีขน กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาวประมาณ 5 มม. กลีบคู่ล่าง ยาวประมาณ 7.5 มม. กว้าง 3 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 4 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 5.5 มม. กลีบดอกทั้ง 3 แบบยาวเท่ากัน **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปขอบขนาน ยาว 2 มม. กว้าง 0.8 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 3 มม. มีขน **ผล** รูปเกือบกลม ยาว 5 มม. กว้าง 3 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 7 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาว 1.5 มม. กว้าง 1 มม.

การกระจายพันธุ์.- พม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *C.F. van Beusekom & C. Charoenpol 1997* (BKF); *J. Leerativong 99-134* (KKU); *N. Piakkaew 50* (KKU)

10. Crotalaria montana Heyne ex Roth, Nov. Pl. Sp.: 335. 1821; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 144. 1978. ภาพที่ 4 ง. และ จ.

ไม้ล้มลุก ต้นตั้งตรง สูง 40-60 ซม. ลำต้นคล้ายทรงกระบอก มีขน ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปขอบขนาน หรือขอบขนานแกมรี ยาวประมาณ 5.2 มม. กว้าง 1.5 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขนคล้ายเส้นไหม ด้านบนหนาแน่นกว่าด้านล่าง ก้านใบยาวประมาณ 3 มม. มีขนหูใบรูปเข็ม ยาว 2 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ปลายยอดและซอกใบ ยาว 10-15 ซม. ดอกเรียงตัวแน่น ก้านดอกยาวประมาณ 3 มม. มีขน ใบประดับรูปไข่แคบ ยาวประมาณ 6 มม. ใบประดับย่อยรูปรีแคบ ยาวประมาณ 4 มม. มีขน **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิด ยาวประมาณ 7 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันน้อยกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขนสีเงินหนาแน่น **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางสีเหลืองมีริ้วแถบสีแดง รูปกลม ยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 4.5 มม. ปลายเว้าลึก ไม่มีขน กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาวประมาณ 6.5 มม. กลีบคู่ล่าง ยาวประมาณ 6.5 มม. กว้าง 3 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาวประมาณ 3.5 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาวประมาณ 4.5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปทรงกระบอกหรือรูปขอบขนาน ยาวประมาณ 2 มม. กว้าง 0.5 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 5 มม. ไม่มีขน **ผล** รูปเกือบกลม ยาวประมาณ 5 มม. กว้าง 3 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 7 เมล็ด รูปไต ยาวประมาณ 1.5 มม. กว้าง 1 มม.

การกระจายพันธุ์.- เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: มิถุนายน-ตุลาคม

ชื่อพื้นเมือง.- หิ่งเม่นฝอย (เชียงใหม่)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 98-64* (KKU); *G. Murata, C. Phengklai, S. Mitsuta, T. Yahara, H. Nagamasu & N. Nantasan T-41766* (BKF); *N. Piakkaew 4* (KKU)

11. Crotalaria neriifolia Wall. ex Benth. in Lond. J. Bot. 2: 560. 1843; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 105-181. 1978. ภาพที่ 5 ก. และ ข.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 60-70 ซม. ลำต้นกลม ไม่มีขน ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปรีกว้าง ยาว 11-17 ซม. กว้าง 0.7-4.7 ซม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบมนหรือรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านเกลี้ยง มีขนเฉพาะที่เส้นกลางใบ ก้านใบยาวประมาณ 3 มม. มีขน ไม่มีหูใบ **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ปลายยอด ยาว 15-25 ซม. ดอกเรียงตัวไม่หนาแน่น ก้านดอกยาว 1-1.5 ซม. ใบประดับรูปหอก ยาว 3 มม. ใบประดับย่อยรูปหอก ยาว 1 มม. มีขน **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิดลึก ยาว 12 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลืองมีลายแถบสีแดงตามยาวของกลีบดอกด้านนอก กลีบกลางรูปไข่กลับ ยาวหุ้มกลีบอื่น ยาวประมาณ 1.9 มม. กว้างประมาณ 1.8 มม. ปลายเว้าตื้น

มีขนที่เส้นกลางกลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปรีกว้าง ปลายกลม ยาว 9 มม. กลีบคู่ล่างยาวเท่ากับกลีบคู่ข้าง ยาว 10 มม. กว้าง 8 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 6 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 7 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปทรงกระบอก ยาว 6 มม. กว้าง 1.5 มม. ไม่มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 10 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 4.7 ซม. กว้าง 0.9 ซม. ผิวมีขนห่างๆ **เมล็ด** มี 8 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาว 2 มม. กว้าง 2 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: สิงหาคม-พฤศจิกายน
ชื่อพื้นเมือง.- หิ่งหนู (เชียงใหม่)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 98-38* (KKU); *G. Murata, C. Phengklai, S. Mitsuta, T. Yahara, H. Nagamasu & N. Nantasan T-49823* (BKF); *N. Piakkaew 46* (KKU) *53* (KKU)

12. Crotalaria pallida Ait., Hort. Kew. 3: 20. 1789; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 149. 1978. ภาพที่ 5 ค., ง. และ จ.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 60-80 ซม. มีขน **ใบ**ประกอบแบบฝ่ามือ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 4-5 ซม. มีขน หูใบรูปหอก ยาว 2-3 มม. ใบย่อยรูปไข่กลับหรือรูปรีกว้าง ยาว 6-8 ซม. กว้าง 3.5-5 ซม. ปลายใบเว้าตื้น มีติ่งแหลม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านล่างมีขน ก้านใบย่อยยาว 3-4 มม. มีขน ไม่มีหูใบย่อย **ช่อดอก** แบบช่อกระจะยาว ออกที่ปลายยอด ยาว 25-30 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวไม่หนาแน่น ก้านดอกยาว 3-4 มม. มีขน ไม่มีใบประดับ ใบประดับย่อยรูปเข็ม ยาว 4 มม. มีขน **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาว 7 มม. มีขน **กลีบดอก** สีเหลืองมีลายแถบสีแดงตามยาวของกลีบดอกด้านนอก กลีบกลางรูปวงกลม ยาว 9 มม. กว้าง 6 มม. ปลายรูปติ่งหนาม ไม่มีขน กลีบคู่ข้างรูปหอก ปลายมน ยาว 9 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 18 มม. กว้าง 4 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายไม่บิด **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 7 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 9 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปคล้ายทรงกระบอก ยาว 5 มม. กว้าง 0.5 มม. มีก้าน มีขนที่สันรังไข่ ก้านเกสรเพศเมียยาว 7 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 3.5 ซม. กว้าง 0.6 ซม. ผิวเกลี้ยง มีขนที่ตะเข็บฝัก **เมล็ด** มี 50 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาว 2.5 มม. กว้าง 2.5 มม.

การกระจายพันธุ์.- เขตร้อนชื้น
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง และริมถนน ระยะเวลาออกดอกและผล: ตลอดปี
ชื่อพื้นเมือง.- หิ่งเม่น (เชียงใหม่)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-42* (KKU); *G. Murata, C. Phengklai, S. Mitsuta, T. Yahara, H. Nagamasu & N. Nantasan T-50401* (BKF); *N. Piakkaew 2* (KKU)

13. Crotalaria prostrata Rottl. ex Willd., Enum. Pl. Hort. Berol. 2: 747. 1809; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 208. 1987. ภาพที่ 6 ก., ข. และ ค

ไม้ล้มลุก ลำต้นทอดนอน ส่วนปลายกิ่งตั้งตรง ลำต้นกลม มีขน **ใบ**เดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปหอกกลับ รูปรี หรือรูปรีกว้าง ยาว 2-2.5 ซม. กว้าง 1-1.5 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปเฉียง ขอบใบเรียบ แผ่น

ใบด้านบนมีขนน้อยกว่าด้านล่าง ก้านใบยาว 1–2 มม. มีขน ไม่มีหูใบ **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงข้ามใบ ยาว 5–10 มม. ดอกเรียงตัวไม่หนาแน่น มี 3–4 ดอก มีขน ใบประดับรูปหอก ยาว 1 มม. ใบประดับย่อย รูปหอก ติดอยู่ที่ฐานกลีบเลี้ยง ยาว 1.5 มม. มีขน **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิดลึก ยาว 4 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีเหลืองอ่อน กลีบกลางรูปไข่ มีริ้วแถบสีแดง ยาว 3 มม. กว้าง 2 มม. ปลายมีติ่ง ไม่มีขน กลีบคู่ข้าง รูปขอบขนาน ปลายมน ยาว 2.5 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 4.5 มม. กว้าง 2.5 มม. ยาวเท่ากับกลีบคู่ข้าง ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 2.5 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 3 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปทรงกระบอก ยาว 1.5 มม. กว้าง 0.5 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2.5 มม. ไม่มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 15 มม. กว้าง 4 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 22 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาว 1 มม. กว้าง 0.8 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ศรีลังกา ไทย เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์

นิเวศวิทยา.- ป่าเบญจพรรณ ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน–พฤศจิกายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *H. Koyama, H. Terao, C. Niyomdham & T. Wongprasert T–27266* (BKF); *J. Leerativong 98–23* (KKU); *N. Piakkaew 49* (KKU) *64* (KKU)

14. **Crotalaria retusa** L., Sp. Pl.: 715. 1753; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 151. 1978. ภาพที่ 6 ง.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 50–60 ซม. ลำต้นเป็นเหลี่ยม มีขน ใบเดี่ยว เรียงแบบวงรอบ รูปพาย ยาว 4–5 ซม. กว้าง 1.5–2 ซม. ปลายใบรูปติ่งหนาม และเว้าบุ๋ม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านล่างมีขน แผ่นใบด้านบนไม่มีขน ก้านใบยาว 2–3 มม. หูใบรูปแถบ ยาว 2 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะออกที่ปลายยอด ยาว 15–20 ซม. ก้านดอกยาว 7–8 มม. มีขน ใบประดับรูปหอก ยาว 2 มม. กว้าง 0.3 มม. มีขน **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาว 1.5 ซม. มีขน **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางรูปไข่กลับ ยาว 21 มม. กว้าง 21 มม. ปลายเว้า มีขนที่เส้นกลางกลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายกลม ยาว 15 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 22 มม. กว้าง 9 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 13 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 15 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปหอกกลับ ยาว 9 มม. กว้าง 2 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 10–15 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 3.5–4 ซม. กว้าง 1 ซม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 13 เมล็ด รูปไต ยาว 2.5 มม. กว้าง 2.5 มม.

การกระจายพันธุ์.- เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออสเตรเลีย อินเดีย และจีน

นิเวศวิทยา.- ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน–พฤศจิกายน

ชื่อพื้นเมือง.- หิ่งหาย (ประจวบคีรีขันธ์)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *C.F. van Beusekom & C. Charoenpol 2027* (BKF); *J. Leerativong 99–135* (KKU); *N. Piakkaew 47* (KKU) *66* (KKU)

15. Crotalaria sessiliflora L., Sp. Pl. ed. 2: 1004. 1763; Niyomdham in Thai For. Bull. (Bot.) 11: 152. 1978. ภาพที่ 6 จ.

ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 70-80 ซม. ลำต้นกลม มีขน ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปรีแคบ ยาว 7 ซม. กว้าง 0.7 ซม. ปลายใบแหลม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านบนมีขนหนาแน่นกว่าด้านล่าง ก้านใบยาว 2 มม. หูใบรูปเข็ม ยาว 2.5 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะสั้น ออกที่ปลายยอด ยาว 1 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวไม่หนาแน่น มีประมาณ 3 ดอก ก้านดอกยาว 3 มม. ใบประดับรูปรีแคบ ยาว 7 มม. กว้าง 0.5 มม. มีขน ใบประดับย่อยรูปรีแคบ ติดที่ฐานกลีบเลี้ยง ยาว 6 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิด ยาว 11 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันมากกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขน **กลีบดอก** สีม่วง กลีบกลางสีม่วงมีแถบสีม่วงเข้ม รูปไข่กลับหรือรูปรีกว้าง ยาว 8-10 มม. กว้าง 7 มม. ปลายเว้าตื้น มีขนที่ด้านหลังของกลีบดอก กลีบคู่ข้างรูปพาย ปลายมน ยาว 8 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 10 มม. กว้าง 4 มม. ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 5.5 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 7 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปกลม ยาว 5 มม. กว้าง 1.5 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 6 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 11 มม. กว้าง 4 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 16 เมล็ด รูปหัวใจเบี้ยว ยาว 1.2 มม. กว้าง 1 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-ตุลาคม

ชื่อพื้นเมือง.- พวงขน (ปราจีนบุรี)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *C.F. van Beusekom & C. Charoenpol 1980* (BKF); *J. Leerativong 99-101* (KKU); *N. Piakkaew 65* (KKU)

16. Crotalaria sp. ภาพที่ 7 ก., ข. และ ค.

ไม้ล้มลุก ต้นตั้งตรง สูง 40-60 ซม. ลำต้นทรงกระบอก มีขน ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปหอกกลับหรือรูปพาย ยาว 5.6 ซม. กว้าง 1.5-2.3 ซม. ปลายใบ รูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบยาว 3 มม. มีขน ไม่มีหูใบ **ช่อดอก** แบบช่อกระจะยาว ออกที่ปลายยอดและซอกใบ ยาว 4-7.5 ซม. ก้านดอกยาว 1 มม. มีขน ใบประดับรูปแถบ ยาว 1.5 มม. ใบประดับย่อยรูปรีแคบ ติดที่ฐานกลีบเลี้ยง ยาว 2 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปปากเปิดลึก ยาว 6 มม. กลีบบน 2 กลีบเชื่อมติดกันน้อยกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวกลีบทั้งหมด มีขนสีน้ำตาลเข้มหนาแน่น **กลีบดอก** สีเหลือง กลีบกลางรูปหัวใจกลับ ยาว 4.5 มม. กว้าง 3 มม. ปลายเว้า มีขนที่กลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาว 4 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 10-15 มม. กว้าง 4 มม. ตรงกลางกลีบโค้ง ปลายบิดเป็นเกลียว **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูชนิดยาว ยาว 4 มม. ก้านชูอับเรณูชนิดสั้น ยาว 6.5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปลิ่ม ยาว 1.5 มม. กว้าง 0.5 มม. ไม่มีก้าน ไม่มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2.5 มม. **ผล** รูปเกือบกลม ยาว 6 มม. กว้าง 4 มม. ผิวเกลี้ยง **เมล็ด** มี 5 เมล็ด รูปไต ยาว 1.5 มม. กว้าง 1 มม.

นิเวศวิทยา.- ป่าดิบแล้ง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-ตุลาคม

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *N. Piakkaew 42* (KKU)

Indigofera

L. Sp. Pl.: 75. 1753.

ไม้พุ่มขนาดเล็ก หรือไม้ล้มลุก ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ พบน้อยที่เป็นใบเดี่ยว มีขนรูปอักษรที (T) มีหรือไม่มีหูใบ ใบย่อยเรียงแบบคู่ตรงข้ามหรือเกือบตรงข้าม มีหรือไม่มีหูใบย่อย **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกตรงซอกใบ มีใบประดับ มีหรือไม่มีใบประดับย่อย **ดอก** รูปถั่ว **กลีบเลี้ยง** 5 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นรูประฆัง หรือรูปถ้วย **กลีบดอก** 5 กลีบ มักร่วงง่าย กลีบกลางมีขนที่กลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างไม่มีขน กลีบคู่ล่าง มีหรือไม่มีขนที่กลีบดอกด้านนอก **เกสรเพศผู้** 10 อัน เชื่อมติดกันเป็น 2 กลุ่ม (9+1 อัน) ปลายอับเรณูมีติ่งหนาม **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่อยู่เหนือวงกลีบ มีขน ฝัก ไม่มีข้อ รูปทรงกระบอก และขอบขนาน มีผนังกั้นระหว่างเมล็ด ผลแก่แตก **เมล็ด** รูปทรงกระบอกสั้น หรือเกือบกลม

1. Indigofera cassioides Rorttl. ex DC., Prod. 2: 225. 1825; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 86. 1987. ภาพที่ 7 ง. และ จ.

ไม้พุ่ม สูง 1.5-2 เมตร ลำต้นกลม ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 2 ซม. มีขนสีขาวและสีน้ำตาล ไม่มีหูใบ ใบย่อย มี 10 คู่ เรียงตรงข้าม หรือเกือบตรงข้าม รูปขอบขนาน ยาว 2.2 ซม. กว้าง 2 ซม. ปลายใบเป็นติ่งหนาม ฐานใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบย่อยยาว 2 มม. มีขน หูใบย่อยรูปแถบ ยาว 0.5 มม. ติดทน ไม่มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ยาว 3 ซม. ดอกเรียงตัวหนาแน่น ก้านดอกยาว 1 มม. มีขนสีขาว ใบประดับรูปไข่ปลายแหลม ยาว 4.5 มม. กว้าง 10 มม. ร่วงง่าย ไม่มีใบประดับย่อย **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาว 4 มม. มีขน **กลีบดอก** สีชมพู กลีบกลางรูปขอบขนาน ยาว 6 มม. กว้าง 5 มม. ปลายมน มีขนที่เส้นกลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาว 5.5 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 5 มม. กว้าง 3 มม. **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูยาว 8-9 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปแถบ ยาว 5.8 มม. กว้าง 0.3 มม. ไม่มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2.5 มม. ไม่มีขน **ผล** รูปทรงกระบอก ยาว 3.7-4 ซม. กว้าง 2 มม. ผิวมีขนรูปอักษรทีกระจายห่าง **เมล็ด** มี 6 เมล็ด รูปทรงกระบอกสั้น ยาว 2 มม. กว้าง 3 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ไทย ลาว
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: พฤศจิกายน-มกราคม
ชื่อพื้นเมือง.- ครามดอย (ภาคเหนือ)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-37* (KKU); *N. Piakkaew 72* (KKU);

2. Indigofera galegoides DC., Prod. 2: 25. 1825; Baker in Fl. Brit. Ind. 2: 98. 1879; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 87. 1987. ภาพที่ 8 ก.

ไม้พุ่มขนาดเล็ก ลำต้นตั้งตรง เป็นสันร่องตามแนวยาว ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 2-2.5 ซม. มีขนรูปอักษรทีสีขาว หูใบรูปสามเหลี่ยม ยาว 2.5-3 มม. ใบย่อย 15 คู่ เรียงตัวแบบกึ่งคู่ตรงข้าม รูปขอบขนาน ยาว 2 ซม. กว้าง 1-1.7 ซม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขนรูปอักษรที ก้านใบย่อยยาว 1-1.3 มม. มีขน หูใบย่อยรูปแถบ ยาว 1 มม. ติดทน **ช่อดอก**

แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ช่อดอกยาว 6 ซม. ดอกย่อยเรียงตัวแน่น ก้านดอกยาว 2.5 มม. มีขน ใบประดับย่อยรูปหอก ยาว 1.5 มม. **กลีบเลี้ยง** รูปถ้วย ยาว 2.5 มม. มีขน **กลีบดอก** มีกลีบกลางรูปไข่ ยาว 7 มม. กว้าง 6 มม. ปลายกลีบแหลม มีขนที่กลีบดอกทั้งสองด้าน กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายกลีบมน ยาว 0.5 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 8 มม. กว้าง 2 มม. **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูยาว 6 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปแถบ ยาว 5 มม. กว้าง 0.5 มม. มีก้านสั้น ก้านเกสรเพศเมียยาว 5 มม. มีขน ผล รูปทรงกระบอก ยาว 7-8 ซม. กว้าง 2 มม. ผิวมีขนรูปอักษรที เมล็ด มี 10 เมล็ด รูปทรงกระบอก ยาว 3 มม. กว้าง 4 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ศรีลังกา จีน ไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: สิงหาคม-ตุลาคม
ชื่อพื้นเมือง.- ชะคราม (ภาคกลาง)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *P. Chantaranothai 523* (KKU); *J. Leerativong 98-35* (KKU); *N. Piakkaew 26* (KKU)

3. **Indigofera hirsuta** L., Sp. Pl. ed. 2: 751. 1756; Baker in Fl. Brit. Ind. 2: 98. 1879; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 74. 1987. **ภาพที่ 7 ข. และ ค.**

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง 130-150 ซม. ลำต้นเป็นสันตามแนวยาว มีขนยาวสีน้ำตาลหนาแน่นสลับกับขนรูปอักษรทีสีขาว ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 10 มม. มีขนรูปอักษรทีสีขาว หูใบรูปเส้นด้าย ยาว 6-7 มม. ใบย่อย มี 2 คู่ เรียงตรงข้าม รูปไข่กลับ ยาว 2-2.5 ซม. กว้าง 1-1.5 ซม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขนรูปอักษรทีสีขาว ด้านบนมีขนหนาแน่นกว่าด้านล่าง ก้านใบย่อยยาว 1.5 มม. มีขน หูใบย่อยรูปเข็ม ยาว 0.5-1 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ยาว 4.5-6 ซม. ดอกเรียงตัวหนาแน่น ก้านดอกยาว 1 มม. มีขน ใบประดับรูปเข็ม ยาว 3 มม. ไม่มีใบประดับย่อย **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาว 3-4 มม. มีขนยาวหนาแน่น **กลีบดอก** สีแดง กลีบกลางรูปพาย ยาว 5 มม. กว้าง 1-1.5 มม. ปลายมน มีขนที่กลีบดอกด้านนอก กลีบคู่ข้างรูปพาย ปลายมน ยาว 5-5.5 มม. กลีบคู่ล่างรูปเรือ ยาว 4.5-5 มม. กว้าง 1.5-2 มม. **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูยาว 4-5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปแถบ ยาว 2-2.5 มม. กว้าง 0.5 มม. ไม่มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2-2.5 มม. ไม่มีขน ผล รูปขอบขนาน ยาว 1-1.5 มม. กว้าง 1 มม. ผิวมีขน เมล็ด มี 5 เมล็ด รูปเกือบกลม ยาว 1-1.5 ซม. กว้าง 1 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ศรีลังกา ไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย
นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: ตุลาคม
ชื่อพื้นเมือง.- ครามขน (เชียงใหม่)
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *T. Boonkird 51* (BK); *N. Piakkaew 63* (KKU); *B. Rogers 125* (BKF)

4. **Indigofera sootepensis** Craib in Bull., Misc. Inform, Kew 1911: 35. 1911; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 85. 1987. **ภาพที่ 8 ง. และ จ.**

ไม้พุ่มขนาดเล็ก สูง 150-180 ซม. ลำต้นเป็นเหลี่ยม มีสันตามยาว สีดำ ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 7 มม. มีขนสีขาวและสีน้ำตาลรูปอักษรที หูใบรูปเข็ม ยาว 7 มม. ใบย่อย มี 15 คู่

เรียงตรงข้าม หรือเกือบตรงข้าม รูปขอบขนาน ยาว 20 มม. กว้าง 9.5 มม. ปลายใบเป็นติ่งหนาม ฐานใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบย่อยยาว 2 มม. มีขนสีขาวหนาแน่น หูใบย่อยรูปเข็ม ยาว 1.5 มม. ติดทน ไม่มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ยาว 5.7-9.5 ซม. ดอกเรียงตัวแน่น ก้านดอกยาว 2 มม. มีขนหนาแน่น ใบประดับรูปเข็ม ยาว 2 มม. ไม่มีใบประดับย่อย **กลีบเลี้ยง** รูปถ้วย ยาว 12 มม. มีขนสีน้ำตาลเข้ม **กลีบดอก** สีชมพูส้มแกมดำ กลีบกลางรูปขอบขนาน ยาว 12 มม. กว้าง 7 มม. ปลายแหลม ที่กลีบดอกด้านนอกมีขนรูปอักษรทีสีน้ำตาลเข้ม กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน หรือรูปพาย ปลายมน ยาว 2.5 มม. กลีบคู่ล่าง ยาว 13 มม. กว้าง 3 มม. กลีบด้านนอกมีขนรูปอักษรทีสีน้ำตาลเข้ม **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูยาว 19-20 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปเส้นด้าย ยาว 13 มม. กว้าง 0.3 มม. ไม่มีก้าน มีขนสีขาว ก้านเกสรเพศเมียยาว 2.5 มม. มีขนที่ปลายก้านเกสร **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 4-4.5 ซม. กว้าง 2-3 มม. ผิวมีขนรูปอักษรทีสีขาว **เมล็ด** มี 9 เมล็ด รูปทรงกระบอก ยาว 3 มม. กว้าง 2 มม.

การกระจายพันธุ์.- ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: มิถุนายน-พฤศจิกายน

ชื่อพื้นเมือง.- ครามป่า (ภาคเหนือและภาคกลาง)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 98-21* (KKU); *N. Piakkaew 13* (KKU) *21* (KKU) *25* (KKU)

5. Indigofera spicata Forsk., Fl. Aegypt-Arab.: 138. 1775. Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 80. 1987. ภาพที่ 9 ก. และ ข.

ไม้ล้มลุก ลำต้นทอดนอน ลำต้นเป็นเหลี่ยม **ใบ**ประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 0.5-1 มม. มีขน หูใบรูปสามเหลี่ยม ใบย่อย มี 2 คู่ เรียงแบบตรงข้าม รูปขอบขนาน หรือหอกกลับ ยาว 8-15 มม. กว้าง 3-3.5 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านบนมีขนรูปอักษรที ก้านใบย่อยยาว 0.5 มม. มีขน ไม่มีหูใบย่อย **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ยาว 3.5-4.5 ซม. ดอกเรียงตัวหนาแน่น ก้านดอกยาว 1 มม. มีขน ใบประดับรูปสามเหลี่ยม ยาว 1.5 มม. ไม่มีใบประดับย่อย **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาว 3-3.5 มม. มีขนรูปอักษรทีสีขาว **กลีบดอก** สีส้ม กลีบกลางรูปกลม ยาว 2.5-3 มม. กว้าง 2.5-3 มม. ที่กลีบดอกด้านนอกมีขนรูปอักษรทีสีขาว กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาว 3-3.5 มม. กลีบคู่ล่างรูปเรือ ยาว 5 มม. กว้าง 1 มม. **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณูยาว 2.5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปกระสวย ยาว 2 มม. ไม่มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2-2.5 มม. ไม่มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 2-2.2 ซม. กว้าง 2 มม. ผิวมีขนรูปอักษรทีสีขาว **เมล็ด** มี 9 เมล็ด รูปทรงกระบอก ยาว 1 มม. กว้าง 0.5 มม.

การกระจายพันธุ์.- พม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม อินโดนีเซีย

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: กันยายน-พฤศจิกายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-84* (KKU); *Y. Paisooksantvatana Y352-80* (BK); *N. Piakkaew 31* (KKU)

6. **Indigofera squalida** Prain in J. Asiat. Soc. Beng. 66(2): 355. 1897; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 68. 1987. ภาพที่ 9 ค. และ ง.

ไม้ล้มลุก ต้นตั้งตรง สูง 40-60 ซม. ลำต้นเป็นเหลี่ยม ใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปรี ยาว 7-9 ซม. กว้าง 1.7-2 ซม. ปลายใบเป็นติ่งแหลม ฐานใบแหลม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบยาว 3-4 มม. มีขน หูใบรูปสามเหลี่ยม ยาว 1.5-2 มม. ติดทน มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ยาว 7.5-8 มม. ดอกเรียงตัวหนาแน่น ก้านดอกยาว 0.5 มม. มีขน ใบประดับรูปหอก ยาว 1 มม. ไม่มีใบประดับย่อย **กลีบเลี้ยง** รูประฆัง ยาว 2 มม. ไม่มีขน **กลีบดอก** สีส้ม กลีบกลางรูปรี ยาว 4.5-5 มม. กว้าง 1.5 มม. ปลายแหลม ที่กลีบดอกด้านนอกมีขนรูปอักษรทีสีขาว กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ยาว 2.5-3 มม. กลีบคู่ล่างรูปเรือ ยาว 2.5-3 มม. กว้าง 0.5 มม. ที่กลีบดอกด้านนอกมีขน **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณู ยาว 2-2.5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปแถบ ยาว 1-1.5 มม. ไม่มีก้าน มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2 มม. มีขน (ไม่พบผลและเมล็ด)

การกระจายพันธุ์.- ไทย เวียดนาม

นิเวศวิทยา.- ป่าเบญจพรรณ ระยะเวลาออกดอกและผล: มิถุนายน

ชื่อพื้นเมือง.- บ่าหิ่งเม่น (เชียงราย)

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-67* (KKU); *N. Piakkaew 14* (KKU); *R. Pooma 327* (BKF)

7. **Indigofera wightii** Grah. ex Wight & Arn. in Prod. Fl. Pen. Ind. Or. 1: 202. 1834; Thuan, Dy Phon & Niyomdham in Morat Flore du Cambodge, Laos, Vietnam 23: 88. 1987. ภาพที่ 9 จ. และ ฉ.

ไม้พุ่มขนาดเล็ก ต้นตั้งตรง สูง 150-180 ซม. ลำต้นเป็นเหลี่ยม มีขนรูปอักษรทีสีขาว ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ก้านใบยาว 1.6 ซม. มีขน หูใบรูปสามเหลี่ยม ยาว 1 มม. ใบย่อยเรียงแบบตรงข้าม รูปไข่กลับ หรือรูปรีกว้าง ยาว 8-10 มม. กว้าง 4-4.5 มม. ปลายใบรูปติ่งหนาม ฐานใบรูปลิ่ม ขอบใบเรียบ แผ่นใบทั้งสองด้านมีขน ก้านใบย่อยยาว 1 มม. มีขน หูใบย่อยรูปเข็ม ยาว 0.5 มม. ติดทน ไม่มีขน **ช่อดอก** แบบช่อกระจะ ออกที่ซอกใบ ยาว 4-6.5 มม. ก้านดอกยาว 1 มม. มีขน ใบประดับรูปลิ่ม ยาว 1 มม. ร่วงง่าย ไม่มีใบประดับย่อย **กลีบเลี้ยง** รูปถ้วย ยาว 1.5 มม. มีขนรูปอักษรที **กลีบดอก** สีชมพูแกมขาว กลีบกลางรูปไข่ ยาว 4 มม. กว้าง 2 มม. ปลายยื่นเป็นจงอย ที่กลีบดอกด้านนอกมีขนรูปอักษรที กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน ปลายมน ยาว 2.5-3 มม. กลีบคู่ล่างยาว 4.5-5 มม. กว้าง 1 มม. **เกสรเพศผู้** มีก้านชูอับเรณู ยาว 5 มม. **เกสรเพศเมีย** มีรังไข่รูปกระสวย ยาว 3 มม. มีก้านสั้น มีขน ก้านเกสรเพศเมียยาว 2 มม. มีขน **ผล** รูปขอบขนาน ยาว 2.5 ซม. กว้าง 2 มม. ผิวมีขนรูปอักษรทีสีขาว **เมล็ด** มี 11 เมล็ด รูปเกือบกลม ยาว 1-1.5 มม. กว้าง 1.5 มม.

การกระจายพันธุ์.- อินเดีย ศรีลังกา ไทย

นิเวศวิทยา.- ป่าเต็งรัง ระยะเวลาออกดอกและผล: มิถุนายน-พฤศจิกายน

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- *J. Leerativong 99-70* (KKU); *N. Piakkaew 2* (KKU) *23* (KKU)

ตารางที่ 1 รายชื่อพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

ชื่อพืช	ชื่อพื้นเมือง	นิเวศวิทยา			ช่วงเวลาออกดอกและผล
		เต็งรัง	เบญจพรรณ	ดิบแล้ง	
Crotalaria acicularis	-	✓	-	-	ตุลาคม-พฤศจิกายน
C. alata	หิ่งเม่นน้อย	✓	-	-	กันยายน-พฤศจิกายน
C. albida	หิ่งหายใบเล็ก	-	✓	✓	กันยายน-ธันวาคม
C. bracteata	มะหิ่งดง	-	✓	-	ตุลาคม-ธันวาคม
C. calycina	พญามูนิน	-	-	✓	ตุลาคม-พฤศจิกายน
C. chinensis	มะหิ่งแพะ	✓	✓	✓	กันยายน-พฤศจิกายน
C. ferruginea	ตานฟัก	✓	-	-	กันยายน-ตุลาคม
C. medicaginea var. *neglecta*	ผักแว่นต้น	-	-	✓	กันยายน-ตุลาคม
C. melanocarpa	-	✓	-	-	กันยายน
C. montana	หิ่งเม่นฝอย	✓	-	-	มิถุนายน-ตุลาคม
C. neriifolia	หิ่งหนู	✓	-	-	สิงหาคม-พฤศจิกายน
C. pallida	หิ่งเม่น	✓	-	-	ตลอดปี
C. prostrata	-	-	✓	-	กันยายน-พฤศจิกายน
C. retusa	หิ่งหาย	✓	-	-	กันยายน-พฤศจิกายน
C. sessiliflora	พวงขน	✓	-	-	กันยายน-พฤศจิกายน
C. sp.	-	-	-	✓	กันยายน-ตุลาคม
Indigofera cassioides	ครามดอย	✓	-	-	พฤศจิกายน-มกราคม
I. galegoides	ชะคราม	✓	-	-	สิงหาคม-กันยายน
I. hirsuta	ครามขน	✓	-	-	ตุลาคม-พฤศจิกายน
I. sootepensis	ครามป่า	✓	-	-	มิถุนายน-พฤศจิกายน
I. spicata	-	✓	-	-	กันยายน-พฤศจิกายน
I. squalida	บ่าหิ่งเม่น	-	✓	-	มิถุนายน
I. wightii	-	✓	-	-	มิถุนายน-พฤศจิกายน

- = ไม่มีชื่อพื้นเมืองหรือไม่พบพืชที่ศึกษา, ✓ = พบพืชที่ศึกษา

4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในอุทยานแห่งชาติภูพาน พบพรรณไม้เผ่า Crotalarieae 1 สกุล 16 ชนิด 1 พันธุ์ และ Indigofereae 1 สกุล 7 ชนิด ลักษณะของพืชที่ศึกษาเป็นดังนี้

1. ลักษณะสัณฐานวิทยา

1. ลักษณะวิสัย พืชสกุล *Crotalaria* ทั้งหมดเป็นไม้ล้มลุก โดยส่วนใหญ่มีลำต้นตั้งตรง ยกเว้น *C. acicularis*, *C. ferruginea* และ *C. prostrata* มีลำต้นทอดนอน ส่วนพืชสกุล *Indigofera* ส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ยกเว้น *I. spicata* เป็นไม้ล้มลุกลำต้นทอดนอน และ *I. squalida* เป็นไม้ล้มลุกลำต้นตั้งตรง

2. ใบ พืชสกุล *Crotalaria* โดยส่วนใหญ่มีใบเดี่ยว ยกเว้น *C. bracteata*, *C. medicaginea*

var. *neglecta* และ *C. pallida* ที่มีใบประกอบแบบฝ่ามือ มีใบย่อย 3 ใบ ส่วนพืชสกุล *Indigofera* มีใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ ยกเว้น *I. squalida* ที่มีใบเดี่ยว

3. ตำแหน่งของการเกิดช่อดอก มี 4 แบบ ได้แก่

- ออกตรงข้ามใบ ได้แก่ *C. acicularis*, *C. bracteata*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. medicaginea* var. *neglecta* และ *C. prostrata*

- ออกตรงปลายยอด ได้แก่ *C. albida*, *C. calycina*, *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. neriifolia*, *C. pallida*, *C. retusa*, *C. sessiliflora* และ *C.* sp.

- ออกตรงกลางกิ่งมี 1 ชนิด คือ *C. alata*

- ออกตรงซอกใบพบในพืชสกุล *Crotalaria* บางชนิด และ *Indigofera* ทุกชนิด ได้แก่ *C. montana*, *C.* sp., *I. cassioides*, *I. hirsuta*, *I. galegoides*, *I. sootepensis*, *I. spicata*, *I. squalida* และ *I. wightii*

4. กลีบเลี้ยงมี 3 แบบ ได้แก่ รูปปากเปิด รูประฆัง และรูปถ้วย

- รูปปากเปิด พบในพืชสกุล *Crotalaria* เท่านั้น ได้แก่ *C. acicularis*, *C. alata*, *C. albida*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. neriifolia*, *C. prostrata*, *C. sessilifolia* และ *C.* sp.

- รูประฆัง พบทั้งในสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ได้แก่ *C. bracteata*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. pallida*, *C. retusa*, *I. cassioides*, *I. hirsuta*, *I. spicata* และ *I. squlaida*

- รูปถ้วย พบในพืชสกุล *Indigofera* ได้แก่ *I. galegoides*, *I. sootepensis* และ *I. wightii*

2. **นิเวศวิทยา** พืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ส่วนใหญ่พบในป่าเต็งรัง โดยพบ 16 ชนิด เนื่องจากพืชที่ศึกษาเป็นไม้ล้มลุกและไม้พุ่มขนาดเล็ก ต้องการแสงมาก พืชที่พบในป่าเบญจพรรณ 5 ชนิด และพืชที่พบในป่าดิบแล้ง 5 ชนิด สอดคล้องกับการศึกษาของจรัล ลีรติวงศ์ (2542) ที่รายงานว่าพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* พบในป่าเต็งรังมากที่สุด

3. **ช่วงเวลาการมีดอกและผล** พบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มพืช พืชสกุล *Crotalaria* เป็นไม้ล้มลุก สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงฤดูฝน มีช่วงชีวิต 1-2 เดือน โดยมีดอกและผลในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน พบน้อยที่มีการมีดอกถึงเดือนธันวาคม *C. pallida* เป็นพืชที่มีดอกตลอดปี อาจเนื่องจากพืชมีการปรับตัวให้สามารถเจริญเติบได้ทุกสภาพอากาศ ส่วนพืชสกุล *Indigofera* เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กมีช่วงการออกดอกและผลยาวนาน เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนพืชมีการสร้างใบมากขึ้น เริ่มมีดอกและผลตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน มีเพียง *I. cassioides* ออกดอกและผลช้า คือ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม พืชในสกุลนี้ที่เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก เมื่อฝักเริ่มแก่มีการปรับตัวให้สามารถอยู่ได้ในฤดูแล้งโดยจะเกิดการร่วงของใบ

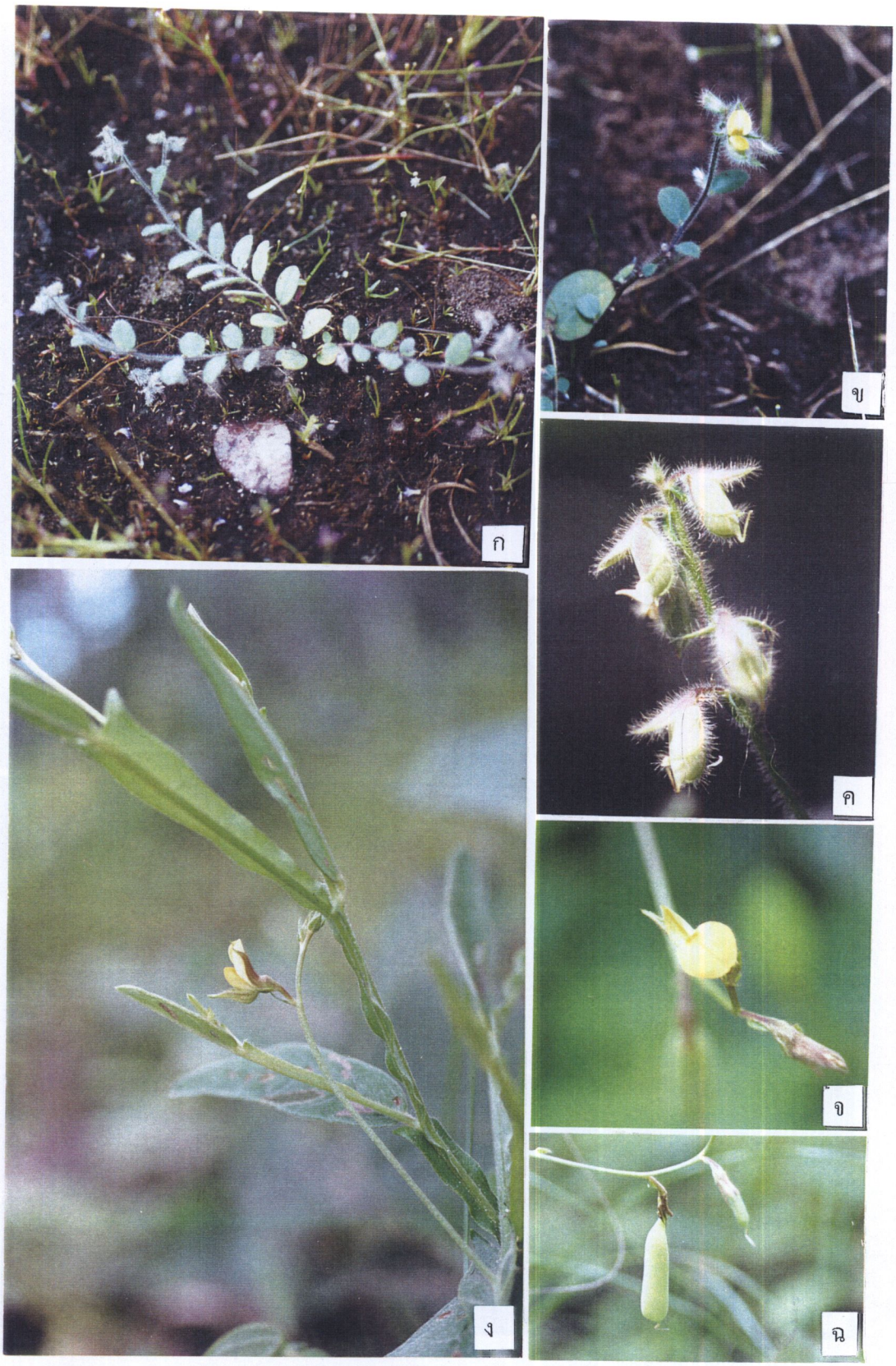
พรรณไม้หายากหรือพบน้อยในอุทยานแห่งชาติภูพาน ได้แก่ *C. bracteata*, *C. calycina*, *I. hirsuta* และ *I. squalida* สอดคล้องกับการรายงานของ จรัล ลีรติวงศ์ (2542) ที่รายงานว่า *C. calycina* เป็นพืชพบน้อยในอุทยานแห่งชาติภูพาน การศึกษาครั้งนี้พบพืชเพิ่มเติมจากการศึกษาของ จรัล ลีรติวงศ์ (2542) 3 ชนิด ได้แก่ *C. bracteata*, *C.* sp. และ *I. hirsuta* ส่วนพืชที่มีรายงานว่าพบในอุทยานแห่งชาติภูพานแต่ไม่พบในการศึกษานี้ ได้แก่ *C. spectabilis* ssp. *parvibracteata*, *C. verrucosa* และ *I.* sp. (ตารางที่ 2) พืชสกุล *Crotalaria* ที่พบในอุทยานแห่งชาติภูพาน ในการศึกษานี้พบพืชเพิ่มเติมจากการศึกษาของ Niyomdham (1978) 1 ชนิด คือ *C. prostrata* พืชสกุล *Crotalaria* ในประเทศไทยมี 33 ชนิด ในการศึกษาครั้งนี้พบ 16 ชนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.48 แสดงให้เห็นว่าอุทยานแห่งชาติภูพานเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของพืชสกุลนี้สูง

พืชที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ถึงระดับชนิดได้ คือ *C.* sp. พืชชนิดนี้คล้ายกับ *C. montana* แต่ลำต้นมีการแตกกิ่งก้านน้อยกว่า ไม่มีหูใบ ขนที่กลีบเลี้ยงมีสีน้ำตาลเข้ม กลีบดอกสีเหลืองอ่อน และไม่มีแถบสีแดง ช่วงเวลาการออกดอกและผลเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน นิเวศวิทยาพบในป่าดิบแล้ง ส่วน *C. montana* มีช่วงเวลาการออกดอกและผลเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม และพบในป่าเต็งรัง

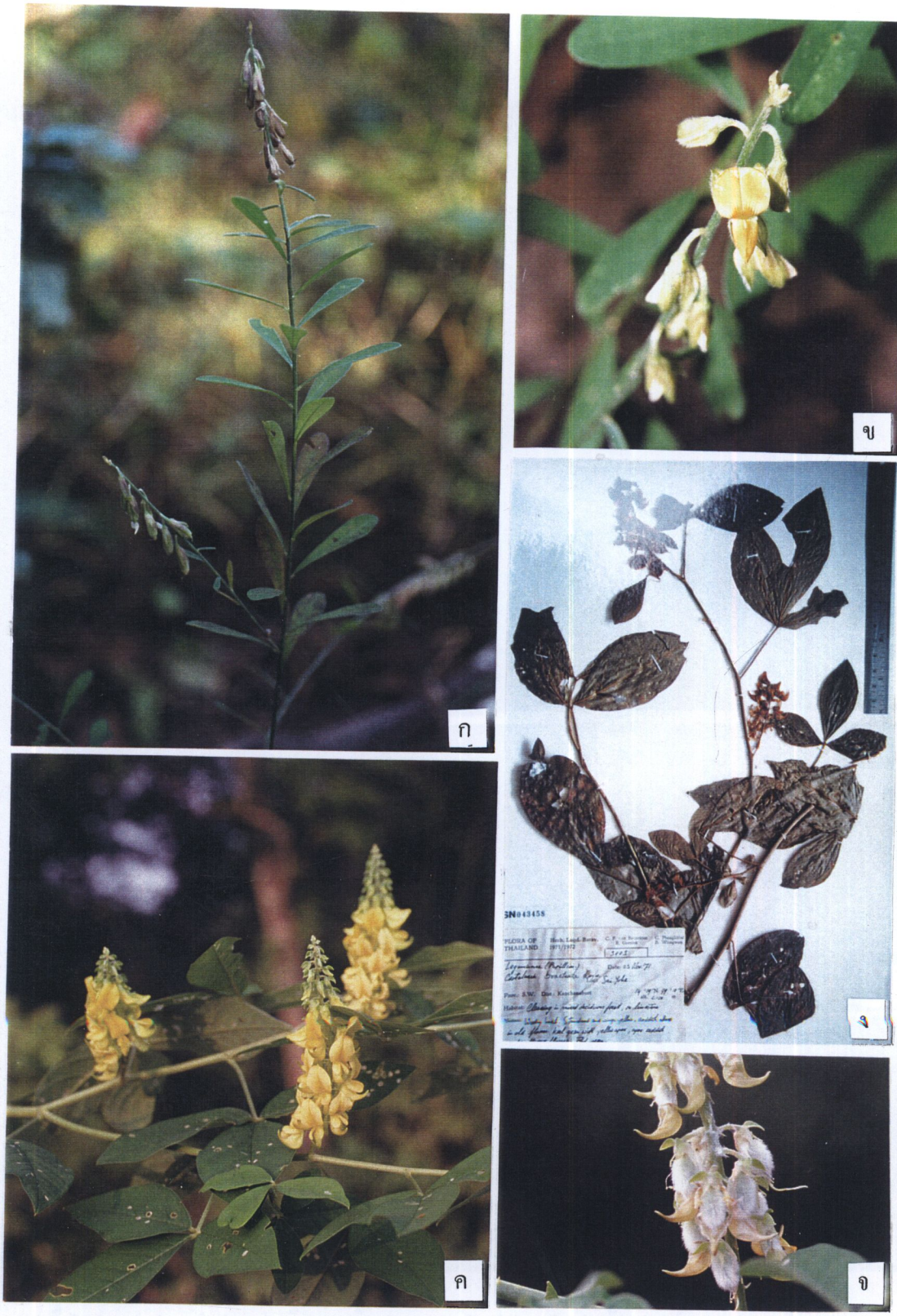
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนชนิดของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera*

ชื่อพืช	เนตรดาว (2545)	จรัล (2542)	Niyomdham (1978)	เต็ม (2523)
Crotalaria acicularis	✓	✓	✓	✓
C. alata	✓	✓	✓	✓
C. albida	✓	✓	✓	✓
C. bracteata	✓	✖	✓	✓
C. calycina	✓	✓	✓	✓
C. chinensis	✓	✓	✓	✓
C. ferruginea	✓	✓	✓	✓
C. medicaginea var. *neglecta*	✓	✓	✓	✓
C. melanocarpa	✓	✓	✓	✖
C. montana	✓	✓	✓	✓
C. neriifolia	✓	✓	✓	✓
C. pallida	✓	✓	✓	✓
C. prostrata	✓	✓	✖	✖
C. retusa	✓	✓	✓	✓
C. sessiliflora	✓	✓	✓	✓
C. spectabilis ssp. *parvibracteata*	✖	✓	✓	✓
C. verrucosa	✖	✓	✓	✓
C. sp.	✓	✖	✖	✓
Indigofera cassioides	✓	✓	-	✓
I. galegoides	✓	✓	-	✓
I. hirsuta	✓	✖	-	✓
I. sootepensis	✓	✓	-	✓
I. spicata	✓	✓	-	✖
I. squalida	✓	✓	-	✓
I. wightii	✓	✓	-	✖

✓ = พบพืช, ✖ = ไม่พบพืช, - = ไม่ได้ศึกษา

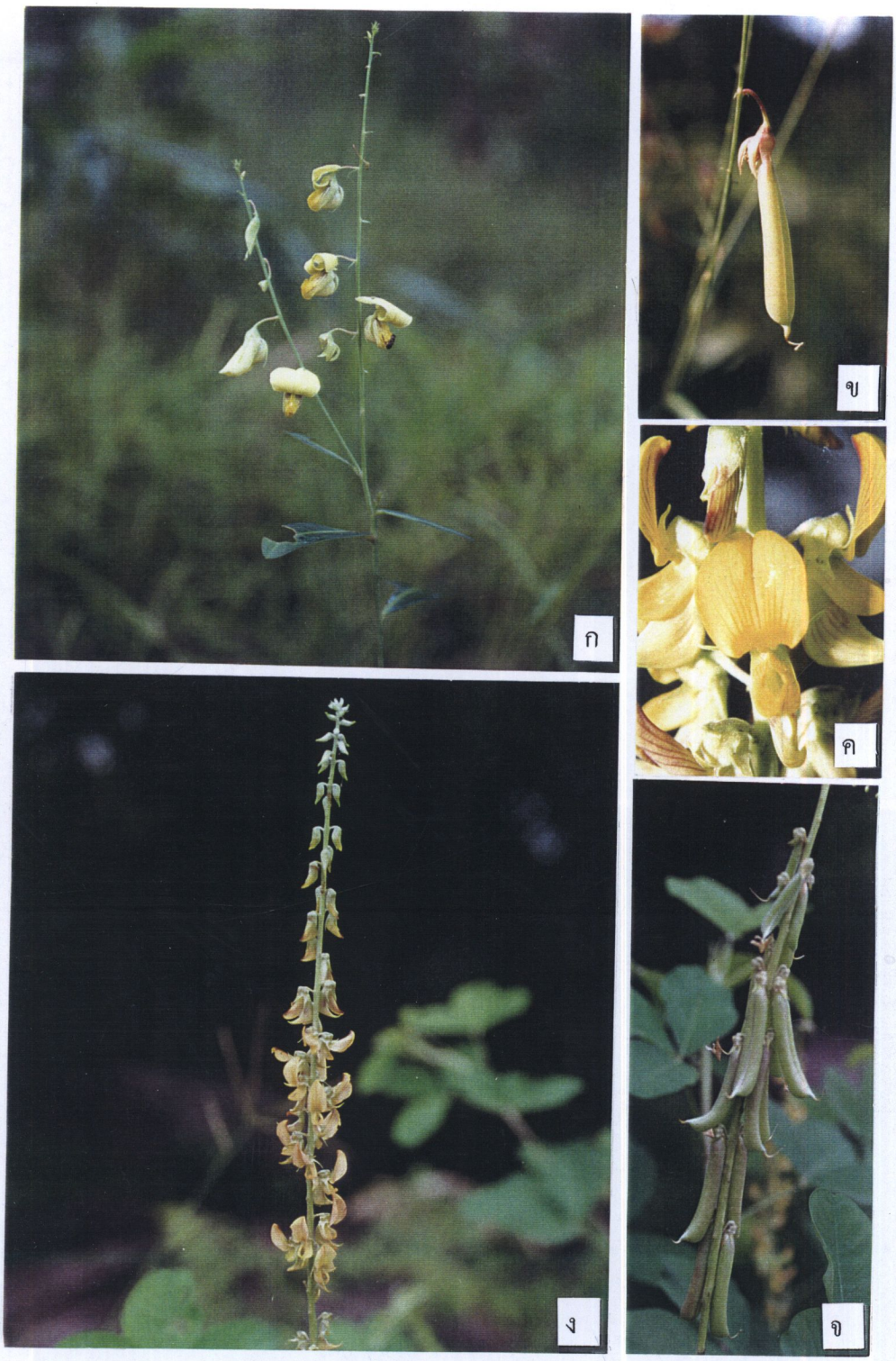


ภาพที่ 1 *Crotalaria acicualris*: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก, ค. ฝัก; *C. alata*: ง. กิ่งก้านและช่อดอก, จ. ดอก, ฉ. ฝัก

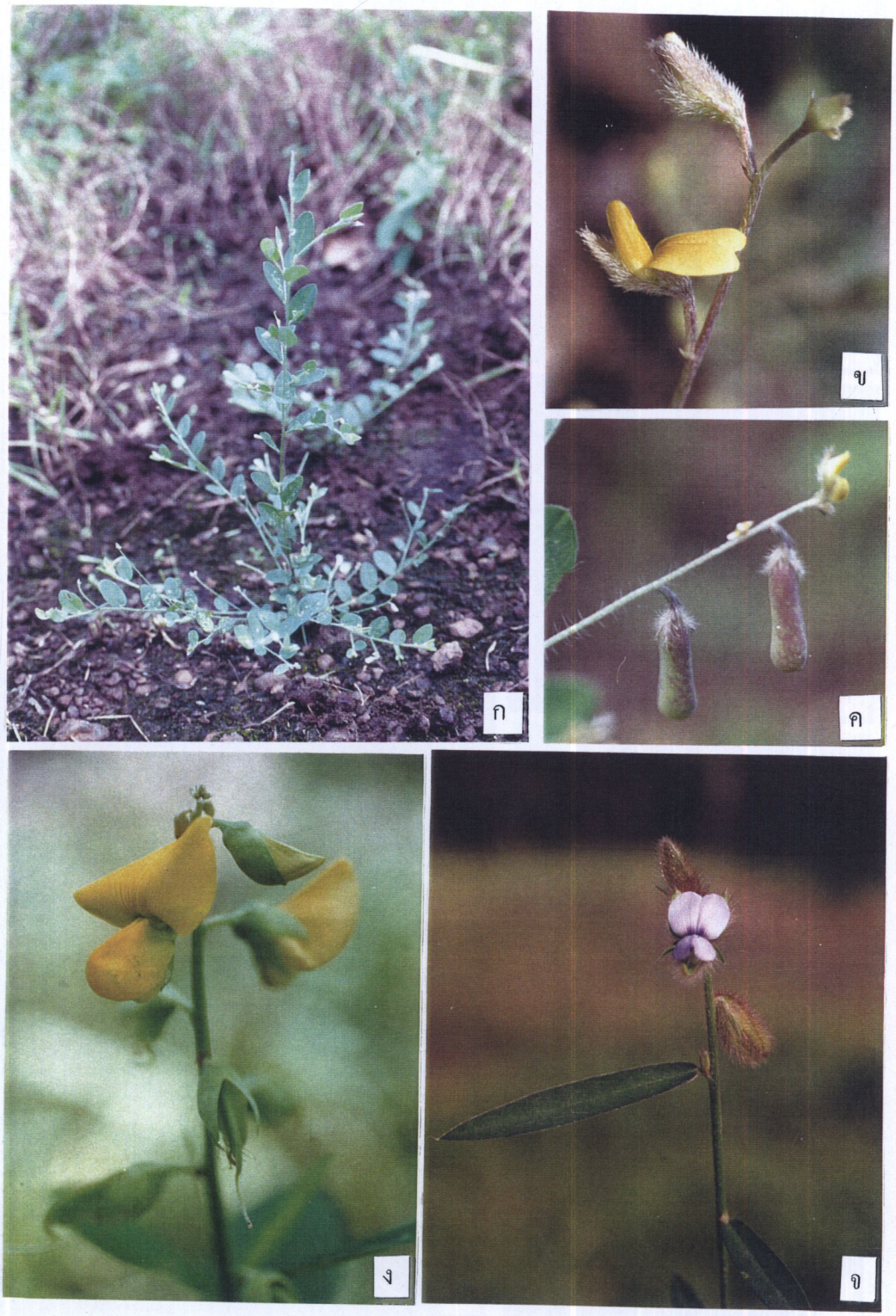


ภาพที่ 2 *Crotalaria albida*: ก. ลักษณะต้น และฝัก, ข. ดอก; *C. bracteata*: ค. ช่อดอก, ง. ลักษณะต้น, จ. ฝัก

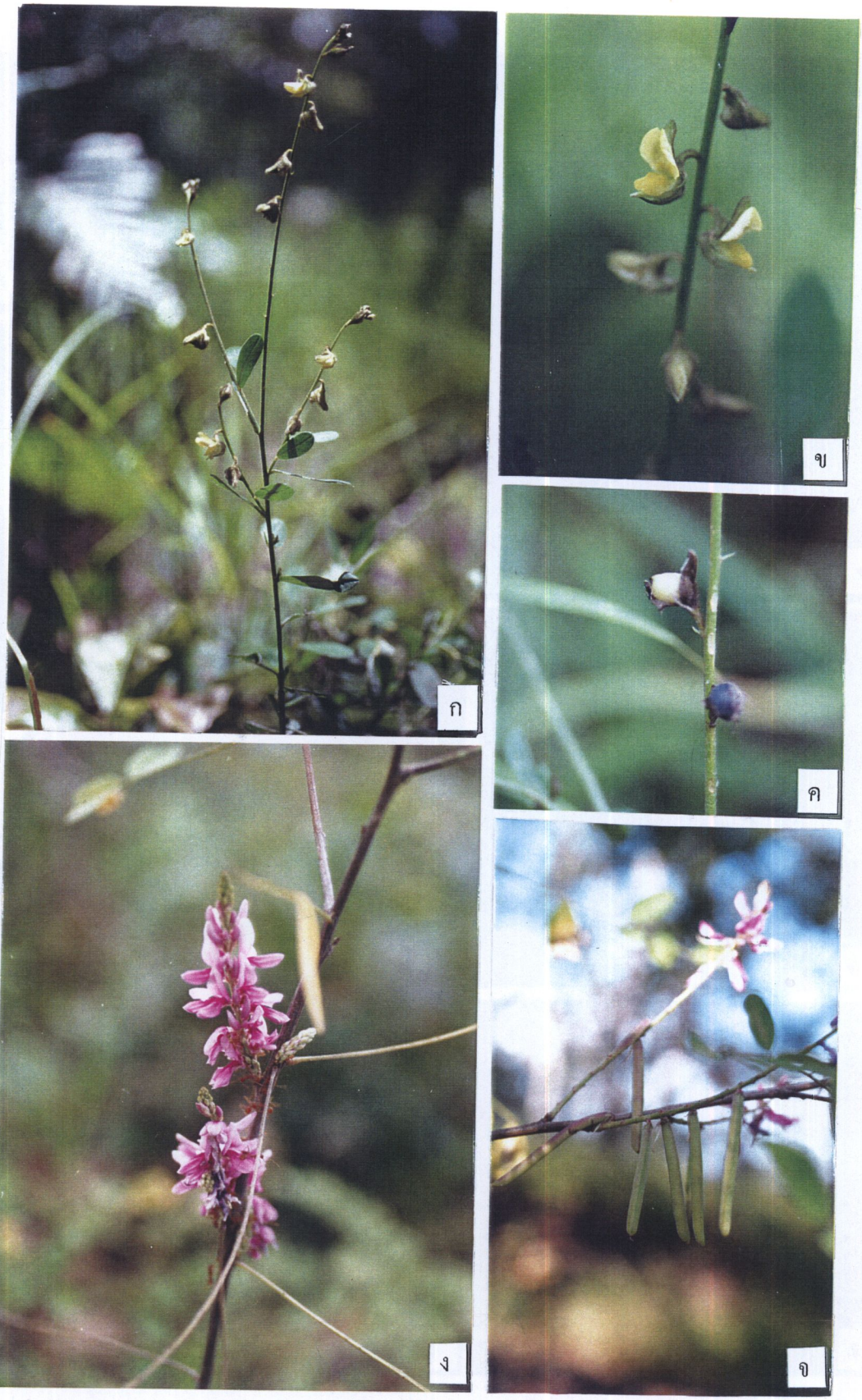
ภาพที่ 3 *Crotalaria calycina*: ก. ลักษณะต้นและดอก; *C. chinensis*: ข. ลักษณะต้น ดอก และฝัก; *C. ferruginea*: ค. ลักษณะต้น, ง. ดอก, จ. ฝัก



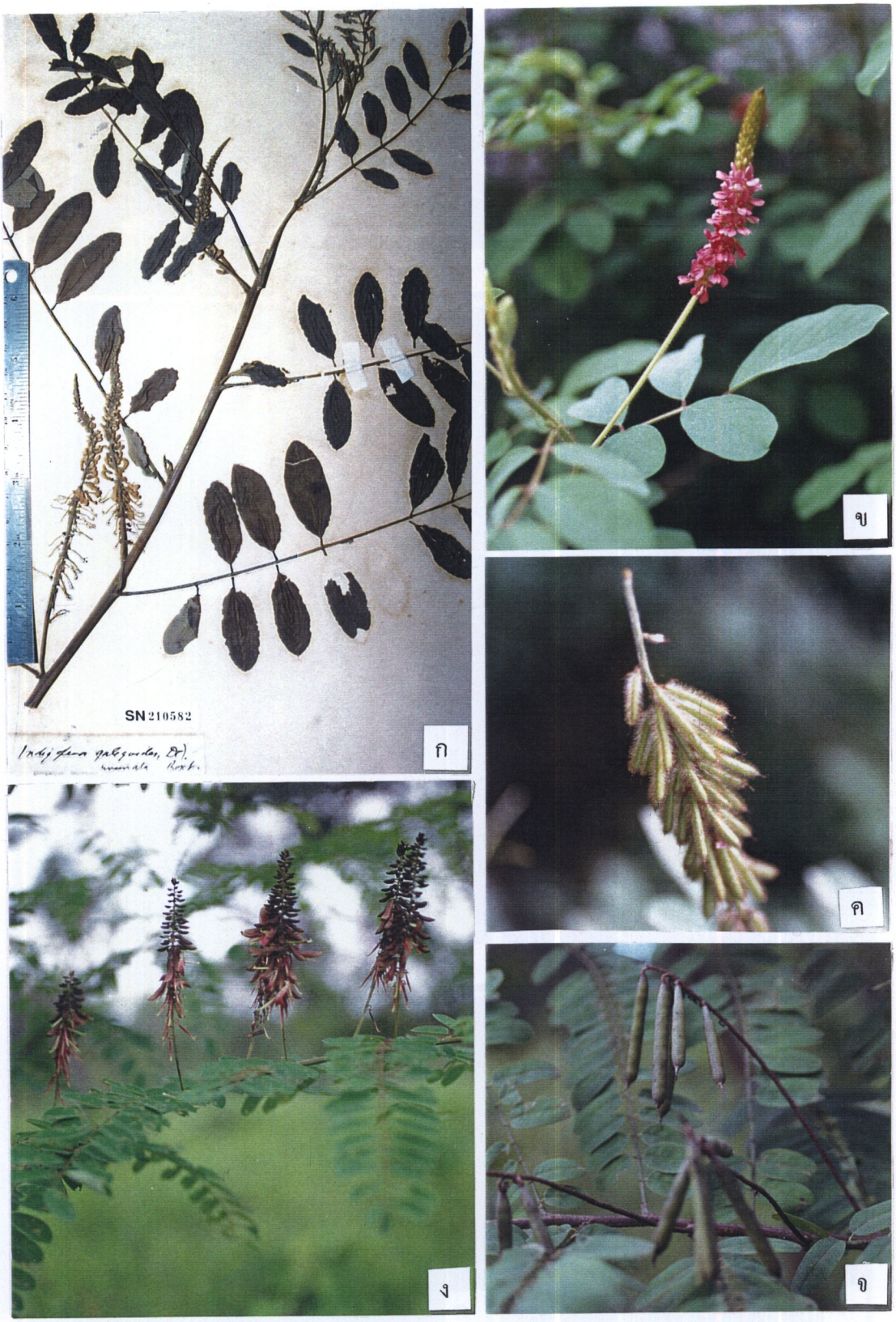
ภาพที่ 4 *Crotalaria neriifolia*: ก. ช่อดอก, ข. ฝัก; *C. pallida*: ค. ดอก, ง. ช่อดอก, จ. ฝัก



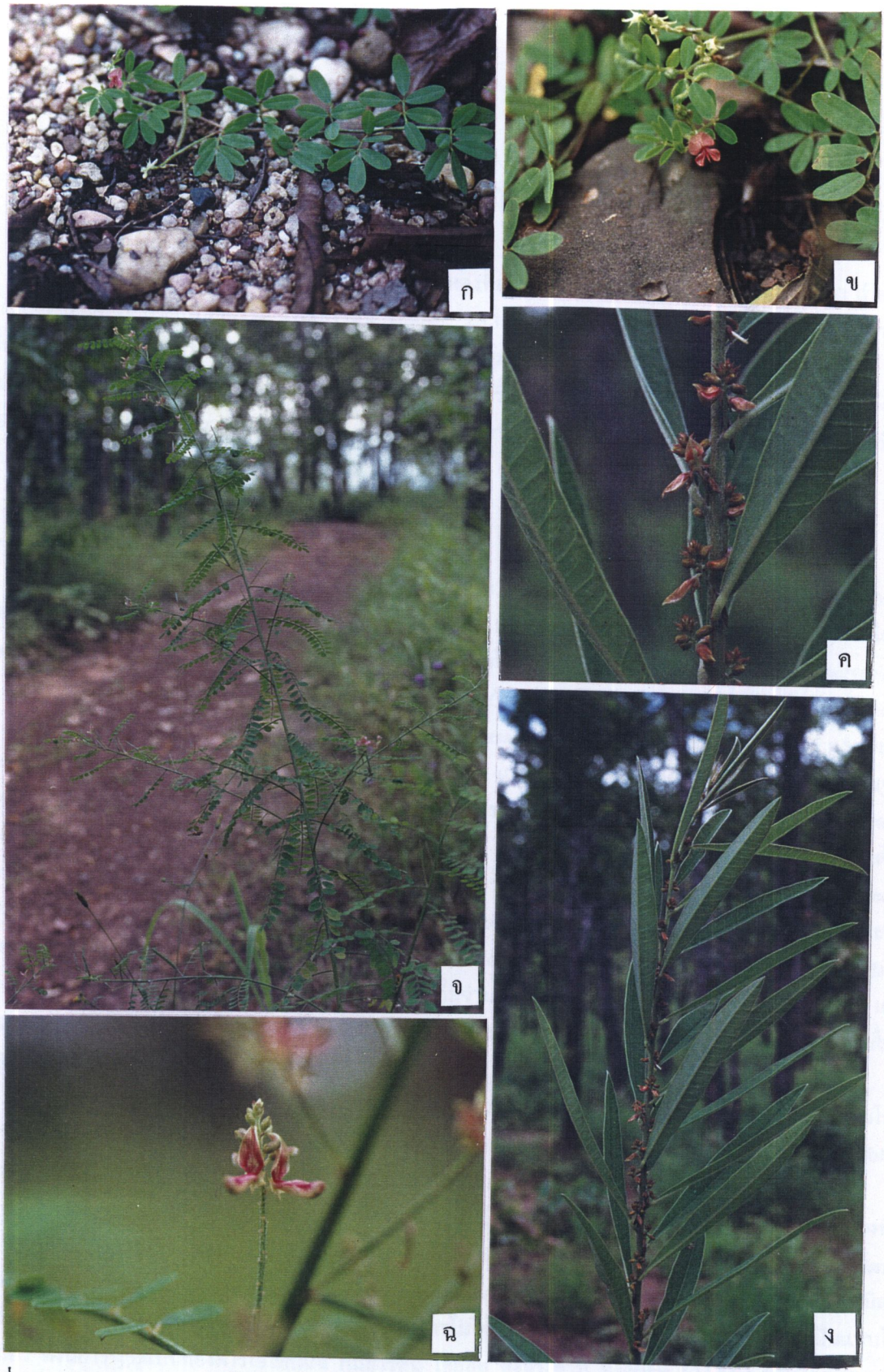
ภาพที่ 6 *Crotalaria prostrata*: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก, ค. ฝัก; *C. retusa*: ง. ช่อดอก; *C. sessiliflora*: จ. ดอก



ภาพที่ 7 *Crotalaria* sp.: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก, ค. ฝัก; *Indigofera cassioides*: ง. ช่อดอก, จ. ฝัก



ภาพที่ 8 *Indigofera galegoides*: ก. ลักษณะต้น; *I. hirsuta*: ข. ช่อดอก, ค. ฝัก; *I. sootepensis*: ง. ช่อดอก, จ. ฝัก



ภาพที่ 9 *Indigofera spicata*: ก. ลักษณะต้น, ข. ดอก; *I. squalida*: ค. ดอก, ง. ใบ; *I. wightii*: จ. ลักษณะต้น, ฉ. ดอก

บทที่ 3
การศึกษาโครโมโซม

โครโมโซม คือ โครงสร้างทางพันธุกรรม เป็นแหล่งที่อยู่ของหน่วยพันธุกรรม ทำหน้าที่เก็บรักษา ถ่ายทอด และแสดงออกของข้อมูลพันธุกรรม (กันยารัตน์ ไชยสุต, 2532) การศึกษาโครโมโซมมีความสำคัญต่อการจำแนกพืชเช่นเดียวกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น จำนวนโครโมโซมมีความสำคัญเช่นเดียวกับจำนวนของคาร์เพล ชนิด และรูปร่างของโครโมโซมมีความสำคัญเช่นเดียวกับชนิดและรูปร่างของใบ เป็นต้น ข้อมูลทางด้านโครโมโซมจึงเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชได้ โดยลักษณะที่ศึกษาได้แก่ จำนวน โครงสร้าง และพฤติกรรมขณะที่เกิดการแบ่งเซลล์ (Stace, 1980)

1. ตรวจเอกสาร

Darlington and Wylie (1955) รวบรวมรายงานจำนวนโครโมโซม และรายงานโครโมโซมพื้นฐานของพืชดอก พบว่าจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae 2 สกุล 20 ชนิด พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 ได้แก่ *Rothia trifoliata* และ *Crotalaria incana* พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ได้แก่ *C. alata*, *C. anagyroides*, *C. arenaria*, *C. argyrea*, *C. dilloniana*, *C. fulva*, *C. juncea*, *C. laburnifolia*, *C. lanceolata* L., *C. medicaginea*, *C. mucronata*, *C. obovata*, *C. quinquefolia*, *C. spinosa*, *C. usaramoensis* Baker f. และ *C. valetonii* และพืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 32 ได้แก่ *C. pilosa* และ *C. pumila* และรายงานว่าพืชสกุล *Rothia* มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 7 พืชสกุล *Crotalaria* มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 7 และ 8 รายงานจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Indigofereae 2 สกุล 19 ชนิด ดังนี้ *Indigofera anil* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 12 พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 ได้แก่ *Cyamopsis psoralioides* และ *I. parviflora* พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ได้แก่ *I. aspera*, *I. arrecta*, *I. diphylla*, *I. dosua*, *I. hirsuta*, *I. kirilowi*, *I. pseudotinctoria*, *I. sumatrana*, *I. tinctoria* และ *I. viscosa* พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 32 ได้แก่ *I. sessiliflora*, *I. suffruticosa* และ *I. teysmannii* ส่วน *I. endecaphylla* มีรายงานจำนวนโครโมโซม 2n = 32 และ 36 และพืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 48 ได้แก่ *I. decora* และ *I. gerardiana* และรายงานว่าพืชสกุล *Cyamopsis* มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 7 พืชสกุล *Indigofera* มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 6, 7 และ 8

Larsen (1971) ศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ถั่วบางชนิดในประเทศไทย รายงานจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae 1 สกุล 5 ชนิด ได้แก่ *Crotalria medicaginea* มีจำนวนโครโมโซม n = 8 *C. neriifolia*, *C. kerrii* และ *C.* sp. มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 และ *C. ferruginea* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 48

Gupta and Gupta (1978) ศึกษาคาริโอไทป์ของโครโมโซมในระยะแพคไคทีนจากเซลล์ปลายรากของพืชสกุล *Crotalaria* 11 ชนิด ได้แก่ *C. anagyroides*, *C. brevifolia*, *C. brownei* Bert. ex DC., *C. comanestiana*, *C. incana*, *C. lanceolata*, *C. mucronata*, *C. mysorensis*, *C. saltiana*, *C. sericea* และ *C. strita* พบว่าทุกชนิดมีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ยกเว้น *C. incana* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 คาริโอไทป์ของพืชที่ศึกษาเป็นแบบไม่สมมาตร ทั้งนี้การระบุแบบของคาริโอไทป์นั้น กันยารัตน์ ไชยสุต ซึ่งอ้างตาม Stebbins (1950) ที่ได้แยกประเภทของคาริโอไทป์โดยใช้ขนาดและชนิดของโครโมโซมดังนี้ คาริโอไทป์แบบสมมาตร คือ คาริโอไทป์ที่มีขนาดของ

โครโมโซมใกล้เคียงกัน และมีโครโมโซมชนิด metacentric และ submetacentric ส่วนคาริโอไทป์แบบไม่สมมาตร คือ คาริโอไทป์ที่มีขนาดของโครโมโซมแตกต่างกันมาก และมีชนิดของโครโมโซมหลายชนิด ได้แก่ acrocentric, metacentric, submetacentric และ telocentric และในปีค.ศ. 1979 ศึกษาคาริโอไทป์จากเซลล์ปลายรากของพืชสกุล *Crotalaria* 28 แทกซา ได้แก่ *C. anagyroides*, *C. brevifolia*, *C. brevidens* var. *intermedia*, *C. brownei*, *C. burtii*, *C. comanestiana*, *C. dewaldemaniana* ssp. *oxyrbyncha*, *C. grahamiana*, *C. greenwayi*, *C. incana* ssp. *incana*, *C. incana* ssp. *purpurascens*, *C. intermedia*, *C. juncea*, *C. kirkii*, *C. laburnifolia*, *C. lanceolata*, *C. leschenaultii*, *C. medicaginea*, *C. mucronata*, *C. mysorensis*, *C. pallida*, *C. petitiana*, *C. quinquefolia*, *C. retusa*, *C. saltiana*, *C. sericea*, *C. striata* และ *C. verrucosa* พบว่าโครโมโซมของพืชทุกชนิดมีการจับคู่กันของโครโมโซม คู่เหมือนเป็น 8 คู่ (2n = 16) ยกเว้น *C. incana* ที่มีการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนเป็น 7 คู่ (2n = 14) คาริโอไทป์ของพืชทุกชนิดเป็นแบบไม่สมมาตร

Raina and Verma (1979) ศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของโซมาติกเซลล์จากเซลล์ปลายรากของพืชสกุล *Crotalaria* 20 ชนิด ได้แก่ *C. anagyroides*, *C. brevifolia*, *C. brownei*, *C. burhia*, *C. grahamiana*, *C. incana*, *C. intermedia*, *C. juncea*, *C. laburnifolia*, *C. lanceolata*, *C. medicaginea*, *C. mucronata*, *C. mysorensis*, *C. pallida*, *C. retusa*, *C. saltiana*, *C. sericea*, *C. striata*, *C. verrucosa* และ *C. walkeri* พบว่าพืชที่ศึกษาเป็นดิพลอยด์ และมีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ยกเว้น *C. incana* ที่มีโครโมโซม 2n = 14 คาริโอไทป์ของพืชทุกชนิดที่ศึกษาเป็นแบบสมมาตร จากที่ได้กล่าวถึงการศึกษาของ Gupta and Gupta (1978) และ Gupta and Gupta (1979) ที่รายงานว่า *C. anagyroides*, *C. brevifolia*, *C. brownei*, *C. grahamiana*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. lanceolata*, *C. mucronata*, *C. mysorensis*, *C. retusa*, *C. saltiana*, *C. sericea*, *C. striata* และ *C. verrucosa* มีคาริโอไทป์แบบไม่สมมาตร จะเห็นว่ามีความขัดแย้งกับการศึกษาของ Raina and Verma (1979) ครั้งนี้

Verma and Raina (1980) ศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของพืชสกุล *Crotalaria* 8 ชนิด ได้แก่ *C. brevifolia*, *C. brownei*, *C. burhia*, *C. intermedia*, *C. juncea*, *C. lanceolata*, *C. retusa* และ *C. verrucosa* พบว่าพืชทุกชนิดที่ศึกษามีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 (n = 8) และมีการแยกของโครโมโซมไปยังขั้วเซลล์ข้างละเท่าๆ กัน คือ 8 : 8 และในปี ค.ศ. 1983 ศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของพืชสกุล *Crotalaria* 26 ชนิด พบว่าโครโมโซมของพืชส่วนใหญ่ ได้แก่ *C. agatiflora*, *C. alata*, *C. australis*, *C. brachystachya*, *C. falcata*, *C. grahamiana*, *C. grantiana*, *C. glandibracteata*, *C. laburifolia*, *C. leioloba*, *C. leubnitziana*, *C. maxillaris*, *C. medicaginea*, *C. mucronata*, *C. mysorensis*, *C. ochroleuca*, *C. pallida*, *C. rhodesiae*, *C. saltiana*, *C. sericea*, *C. spectabilis* และ *C. striata* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 (n = 8) ยกเว้น *C. incana* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 (n = 7) ส่วน *C. longirostrata*, *C. sagittalis* และ *C. stipularia* เป็นพืชที่เป็นพอลีพลอยด์มีจำนวนโครโมโซม 2n = 32 (n = 16) และมีโครโมโซมพื้นฐาน x = 8

Pillay & Thro (1988) ศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของ *Lotononis bainesii* Baker เปรียบเทียบกับพืชที่มีความใกล้เคียงกันคือ *L. angolensic* Welwitsch ex Baker พบว่า *L. bainesii* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 36 และ *L. angolensic* 2n = 18 ทั้ง 2 ชนิด มีโครโมโซมที่มีเซนโทรเมียร์อยู่ตรงกลางโครโมโซม แต่ค่า relative length (RL) ของโครโมโซมของ *L. angolensic* มากกว่าเป็น 2 เท่าของโครโมโซมของ *L. bainesii* และเมื่อย้อม C-band พบว่าทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนซึ่งแสดงให้เห็นว่า *L. angolensic* ไม่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ *L. bainesii*

Bairiganjan and Patnaik (1989) ศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์หรือเซลล์ปลายรากของพืชในวงศ์ย่อยประดู่ 57 สกุล 118 ชนิด พบพืชในเผ่า Crotalarieae 2 สกุล 14 ชนิด โดยพืชที่มีรายงานว่ามีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ได้แก่ *Crotalaria albida*, *C. bialata*, *C. linifolia*, *C. medicaginea* และ *C. pallida* พืชที่มีรายงานว่ามีจำนวนโครโมโซม n = 8 ได้แก่ *C. juncea*, *C. laburnifolia*, *C. prostrata*, และ *C. quinquefolia* และพืชที่มีรายงานว่ามีจำนวนโครโมโซม n = 8, 2n = 16 ได้แก่ *C. racemosissima*, *C. retusa*, *C. spectabilis*, *C. verrucosa* ส่วน *R. indica* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 ศึกษาพืชในเผ่า Indigofereae 2 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ *Cyamopsis tetragonoloba* มีจำนวนโครโมโซม n = 7 และ 2n = 14 พืชสกุล *Indigofera* ที่มีรายงานจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ได้แก่ *I. astragalina*, *I. cassioides*, *I. glandulosa*, *I. nummularifolia*, *I. protrata* และ *I. trita* ส่วน *I. tinctoria* มีจำนวนโครโมโซม n = 8, 2n = 16

Mangotra and Koul (1991) รวบรวมรายชื่อพืชที่เป็นพอลีพลอยด์ในสกุล *Crotalaria* พบว่ามีพืช 17 ชนิด โดยคิดเป็นร้อยละ 10.9 จากพืชที่มีการศึกษาจำนวนโครโมโซมทั้งหมด 156 ชนิด พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 32 และเป็นพืชเตตระพลอยด์ (tetraploid) ได้แก่ *C. buplurifolia*, *C. foliosa C. humifusa*, *C. massaiensis*, *C. nayaritensis*, *C. nitens*, *C. paulina*, *C. pilosa*, *C. polyphylla*, *C. pumila*, *C. purshii*, *C. quercetorum*, *C. rotundifolia* var. *vulqaris*, *C. sagittalis*, *C. stipularia* และ *C. velutina* และมีรายงานจำนวนโครโมโซมของ *C. ferruginea* 2 ค่า คือ 2n = 42 โดย Bhaumik (1975) และ 2n = 48 โดย Mangotra and Koul (1979)

Palomino and Vazquez (1991) ศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์จากเซลล์ปลายรากของพืชสกุล *Crotalaria* ในประเทศเม็กซิโก 4 ชนิด ได้แก่ *C. incana*, *C. spectabilis*, *C. longirostratate* และ *C. punctata* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14, 16, 32 และ 32 ตามลำดับ มีสูตรคาริโอไทป์ที่แตกต่างกัน และเป็นการรายงานสูตรคาริโอไทป์เป็นครั้งแรกของ *C. spectabilis*

Cotias de Oliveira and Aquiar-Perecin (1999) ศึกษาคาริโอไทป์จากเซลล์ปลายรากของพืชสกุล *Crotalaria* 4 หมู่ (section) 11 ชนิด คือ หมู่ Calycinae 3 ชนิด ได้แก่ *C. juncea*, *C. paulina* และ *C. stipularia* หมู่ Chrysocalycinae 2 ชนิด ได้แก่ *C. holosericea* และ *C. incana* หมู่ Crotalariae 3 ชนิด ได้แก่ *C. retusa*, *C. spectabilis* และ *C. virgulata* ssp. *grantiana* และหมู่ Hedriocarpae 3 ชนิด ได้แก่ *C. brevidens*, *C. lanceolata* และ *C. pallida* พบว่าพืชทุกชนิดมีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ยกเว้น *C. incana* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 และ *C. paulina*, *C. stipularia* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 32 และรายงานว่าพืชที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันอยู่ในหมู่เดียวกัน

2. วิธีดำเนินการศึกษา

นำดอกอ่อนแช่ใน Carnoy's solution (1: 3 : 6; Acetic Acid : Chloroform : Ethyl Alcohol 95%) เพื่อหยุดกิจกรรมของเซลล์ ประมาณ 24-36 ชั่วโมง ล้างด้วยอัลกอฮอล์ 95% 2-3 ครั้ง เก็บรักษาในอัลกอฮอล์ 70% ศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ด้วยเทคนิค propiono-carmine smear นับจำนวนโครโมโซมในระยะไดอะไคเนซิส เมตาเฟสแรก และแอนาเฟสแรก ประมาณ 10 เซลล์ โดยใช้กำลังขยาย 1,000 เท่า บันทึกภาพ

จากการออกเก็บตัวอย่างในภาคสนามไม่พบดอกของ *I. galegoides* จึงศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากแทน นำรากที่ได้จากการเพาะเมล็ดมาแช่ในสาร pretreatment คือ สารละลาย 8-hydroxyquinoline 0.002 M นาน

2 ชั่วโมง ย้ายรากลงแช่ในสารละลายอะซิติกอัลกอฮอล์ (1 : 3; Acetic acid : Alcohol 95%) นาน 24 ชั่วโมง เพื่อหยุดกิจกรรมของเซลล์ ล้างด้วยอัลกอฮอล์ 95% 2-3 ครั้ง เก็บรักษาในอัลกอฮอล์ 70% ศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากโดยใช้เทคนิค Aceto-orcien squash นับจำนวนโครโมโซมประมาณ 10 เซลล์ บันทึกภาพ

3. ผลการศึกษา

จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของพืชเผ่า Crotalarieae 15 ชนิด และเผ่า Indigofereae 2 ชนิด พบว่าพืชเผ่า Crotalarieae ได้แก่ *C. acicularis*, *C. alata*, *C. albida*, *C. bracteata*, *C. chinensis*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. neriifolia*, *C. pallida*, *C. prostrata*, *C. retusa*, *C. sessiliflora* และ *C.* sp. มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 16 มีการจับคู่กันของโครโมโซมที่เหมือนกันเป็น 8 ไบวาเลนท์ (bivalent) เมื่อเข้าสู่ระยะแอนาเฟสแรก โครโมโซมที่เหมือนกันมีการแยกออกจากกันไปยังขั้วเซลล์ข้างละเท่าๆ กัน (determinate disjunction) คือ 8-8 ยกเว้น *C. ferruginea* ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 48 มีการจับคู่กันของโครโมโซมที่เหมือนกันเป็น 24 ไบวาเลนท์ โครโมโซมที่เหมือนกันมีการแยกออกจากกันไปยังขั้วเซลล์ข้างละเท่าๆ กัน คือ 24-24 พืชเผ่า Indigofereae ได้แก่ *I. cassioides* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 16 โครโมโซมที่เหมือนกันมีการแยกออกจากกันไปยังขั้วเซลล์ข้างละเท่าๆ กัน คือ 8-8 และ *I. spicata* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 14 ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของพืช 1 ชนิด คือ *I. galegoides* มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2n = 24 การศึกษาครั้งนี้เป็นการรายงานจำนวนโครโมโซมครั้งแรกของพืช 10 แทกซา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

ชื่อพืช	ความยาวดอก (มม.)	จำนวนโครโมโซม (2n)	ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
Crotalaria acicularis *	3	16	*N. Piakkaew 69*
C. alata	3.5	16	*N. Piakkaew 43*
C. albida	3	16	*N. Piakkaew 60*
C. bracteata *	2.5	16	*N. Piakkaew 54*
C. chinensis *	4	16	*N. Piakkaew 33*
C. ferruginea	5	48	*N. Piakkaew 62*
C. medicaginea var. *neglecta* *	1.5	16	*N. Piakkaew 30*
C. melanocarpa *	2.5	16	*N. Piakkaew 50*
C. montana *	3	16	*N. Piakkaew 4*
C. neriifolia	6	16	*N. Piakkaew 46*
C. pallida	3	16	*N. Piakkaew 2*

ตารางที่ 3 จำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae ในอุทยานแห่งชาติภูพาน (ต่อ)

ชื่อพืช	ความยาวดอก (มม.)	จำนวนโครโมโซม (2n)	ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
Crotalari prostrata	2.5	16	*N. Piakkaew 64*
C. retusa	7	16	*N. Piakkaew 66*
C. sessiliflora *	5	16	*N. Piakkaew 65*
*C. sp.**	3	16	*N. Piakkaew 42*
Indigofera cassioides	2	16	*N. Piakkaew 72*
I. galegoides *	-	24	*N. Piakkaew 26*
I. spicata *	2	14	*N. Piakkaew 31*

* รายงานจำนวนโครโมโซมเป็นครั้งแรกในประเทศไทย
- ไม่ได้ศึกษาโครโมโซมจากดอก

4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae 1 สกุล 15 ชนิด และ Indigofereae 1 สกุล 3 ชนิด พบว่า พืชสกุล *Crotalaria* โดยส่วนใหญ่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 (n = 8) สอดคล้องกับผู้ที่ทำการศึกษามาก่อน ได้แก่ *C. alata* (Verma & Raina, 1983), *C. albida* (Bairiganjan & Patnaik, 1989), *C. neriifolia* (Larsen, 1971), *C. pallida* (Raina & Verma, 1979; Verma & Raina , 1983; Bairiganjan & Patnaik, 1989; Cotias de Oliveira & Aguiar-Perecin, 1999), *C. prostrata* (Bairiganjan & Patnaik, 1989) และ *C. retusa* (Gupta & Gupta, 1978; Raina & Verma, 1979; Verma & Raina, 1983; Bairiganjan & Patnaik, 1989; Cotias de Oliveira & Aguiar-Perecin, 1999) พืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 48, n = 24 คือ *C. ferruginea* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Larsen (1971) และ Mangotra & Koul (1991) แต่ขัดแย้งกับการรายงานของ Bhaumik (1975) (อ้างตาม Mangotra & Koul, 1991) ที่รายงานว่า *C. ferruginea* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 42 ซึ่งอาจเกิดจากความผิดพลาดในการนับจำนวนโครโมโซมหรือความผิดพลาดในการระบุชนิดของพืช

พืชสกุล *Indigofera* มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน ได้แก่ *I. cassioides*, *I. spicata* และ *I. galegoides* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16, 14 และ 24 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Bairiganjan & Patnaik (1989) ที่กล่าวว่า *I. cassioides* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16

C. medicaginea พบว่ามีผู้รายงานจำนวนโครโมโซม ได้แก่ Larsen (1971) รายงานจำนวนโครโมโซม n = 8, Gupta & Gupta (1978), Raina & Verma (1979) และ Bairiganjan & Patnaik (1989) รายงานจำนวนโครโมโซม 2n = 16 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของ *C. medicaginea* var. *neglecta* ซึ่งพบว่ามีจำนวนโครโมโซม n = 8, 2n = 16 สอดคล้องกับการศึกษาที่มีรายงานไว้ แต่ทั้งนี้ไม่สามารถระบุได้ว่าพืชที่มีการศึกษาไว้กับพืชที่ศึกษาครั้งนี้เป็นพันธุ์เดียวกันหรือไม่ เนื่องจากมีการจำแนก *C. medicaginea* ไว้ในระดับพันธุ์ในปี 1876 แต่การศึกษาโครโมโซมมีการศึกษาหลังปี 1876 ดังนั้นการระบุชื่อวิทยาศาสตร์ในรายงานดังกล่าวอาจเกิดจาก 2 กรณี

ได้แก่ พืชดังกล่าวคือ *C. medicaginea* var. *medicaginea* หรือผู้ศึกษามีความเห็นว่าไม่ควรแยกพืชชนิดนี้ออกเป็นพันธุ์ ซึ่งควรมีการตรวจสอบตัวอย่างพรรณไม้แห้งของผู้รายงานจำนวนโครโมโซมดังกล่าวเพื่อความชัดเจนของผลการศึกษา

กันยารัตน์ ไชยสุต (2532) กล่าวว่า โดยปกติพืชที่เป็นพอลีพลอยด์จะต้องพบการจับคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือนเป็นแบบมัลติวาเลนท์ แต่ถ้าพบการจับคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือนเป็นแบบไบวาเลนท์ ให้เปรียบเทียบจำนวนโครโมโซม โครโมโซมพื้นฐาน และการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนที่เป็นแบบไบวาเลนท์ สามารถสรุปได้ว่าเป็นพืชที่เป็น alloploid ซึ่งเป็นพอลีพลอยด์ที่เกิดจากต้นตระกูลที่มีโครโมโซมต่างกัน จากการรายงานของ Mangotra & Koul (1991) ที่กล่าวว่าพืชสกุล *Crotalaria* มีพืชที่เป็นพอลีพลอยด์ร้อยละ 10.9 การศึกษาโครโมโซมพืชสกุล *Crotalaria* ครั้งนี้ พบพืชที่เป็นพอลีพลอยด์ 1 ชนิด คือ *C. ferruginea* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 48 พืชในสกุล *Crotalaria* มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 8 จึงควรเป็นพืชที่เป็น allopolyploid แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบการจับคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือนเป็นแบบไบวาเลนท์ทั้งหมด ดังนั้น *C. ferruginea* จึงเป็นพืชที่เป็น allohexaploid และเป็น amphidiploid

การแยกออกจากกันของโครโมโซมคู่เหมือนในระยะแอนาเฟสแรก สามารถนำมาใช้ในการทำนายการเจริญพันธุ์ได้ โดยการแยกออกจากกันของโครโมโซมคู่เหมือนไปยังขั้วเซลล์ข้างละเท่า ๆ กัน ทำให้แต่ละไมโครสปอร์จะได้โครโมโซมเท่ากัน เซลล์สืบพันธุ์จะมีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง เซลล์สืบพันธุ์จึงสามารถเจริญพันธุ์ต่อไปได้ตามปกติ (กันยารัตน์ ไชยสุต, 2532) การศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* 17 ชนิด ครั้งนี้ มีการแยกของโครโมโซมคู่เหมือนไปยังขั้วเซลล์ข้างละเท่า ๆ กัน จึงสามารถทำนายได้ว่าพืชที่ศึกษาสามารถเจริญพันธุ์ได้ตามปกติ

จำนวนโครโมโซมพื้นฐานของพืชที่ศึกษาพบว่ามีความสอดคล้องกับที่ Darlington & Wylie (1952) รายงานไว้ คือ โครโมโซมพื้นฐานของพืชเผ่า Crotalarieae มี 2 ค่า ได้แก่ x = 7 (สกุล *Crotalaria* และ *Rothia*) และ x = 8 (สกุล *Crotalaria*) การศึกษาต่อมาพบว่ามีรายงานจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae สอดคล้องกับรายงานโครโมโซมพื้นฐานดังกล่าว ได้แก่ *Rothia indica* 2n = 14 (Bairiganjan & Patnaik, 1989) ส่วนพืชในสกุล *Crotalaria* โดยส่วนใหญ่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 เช่น *C. alata* (Verma & Raina, 1983), *C. albida* (Bairiganjan & Patnaik, 1989), *C. bialata* (Bairiganjan & Patnaik, 1989), *C. kirkii* (Gupta & Gupta, 1978) พืชเหล่านี้มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 8 พืชที่มีจำนวนโครโซม 2n = 14 มีส่วนน้อย เช่น *C. incana* (Gupta & Gupta, 1978; Raina & Verma, 1979; Verma & Raina, 1983) มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 7 ส่วนพืชที่เป็นพอลีพลอยด์พบว่ามีจำนวนโครโมโซมเป็นจำนวนเท่าของ 8 เช่น *C. ferruginea*, *C. pumila*, *C. stipularia* (Mangotra and Koul, 1991) การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของผู้ศึกษาอื่นที่รายงานก่อนหน้านี้ คือ มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 พืชสกุล *Crotalaria* มีเพียงชนิดเดียว คือ *C. ferruginea* ที่เป็นพอลีพลอยด์ซึ่งมีจำนวนโครโมโซมเป็นจำนวน 6 เท่าของ 8 ซึ่งแสดงว่าพืชสกุลนี้มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 8 ส่วนจำนวนโครโมโซมพื้นฐานของพืชเผ่า Indigofereae มีหลายค่าได้แก่ x = 7 (สกุล *Cyamopsis* และ *Indigofera*) และ x = 6, 7 และ 8 (สกุล *Indigofera*) โดยการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่า *I. cassioides* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 และมีการจับคู่กันแบบไบวาเลนท์ จึงเป็นดิพลอยด์และเป็นพืชที่มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 8 และ *I. spicata* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 และมีการจับคู่กันแบบไบวาเลนท์ จึงเป็นดิพลอยด์และเป็นพืชที่มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 7 ส่วน *I. galegoides* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 24 อาจเป็นพืชที่มีโครโมโซมพื้นฐาน x = 6 หรือ x = 8 ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป เช่น การศึกษาการ

จับคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือน และการศึกษาคาริโอไทป์ จากการตรวจเอกสารพบว่ามีผู้ศึกษาโครโมโซมของพืชเผ่านี้น้อย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความยุ่งยากในการศึกษา โดยไซโตพลาสซึมติดสีเข้มจัดทำให้มองเห็นโครโมโซมไม่ชัดเจน การศึกษานี้เป็นการรายงานจำนวนโครโมโซมครั้งแรกของพืช 10 แทกซา ได้แก่ *C. acicularis*, *C. bracteata*, *C. chinensis*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. sessiliflora*, *C.* sp., *I. galegoides* และ *I. spicata* (ตารางที่ 4)

การศึกษาครั้งนี้สามารถนำจำนวนโครโมโซมมาใช้ในการจำแนกพืชในสกุล *Indigofera* ได้ เนื่องจากพืชทั้ง 3 ชนิดที่ศึกษามีจำนวนโครโมโซมต่างกัน ส่วนพืชสกุล *Crotalaria* สามารถจำแนก *C. ferruginea* ออกจากพืชชนิดอื่นได้ แต่พืชโดยส่วนใหญ่ของสกุล *Crotalaria* ไม่สามารถใช้จำนวนโครโมโซมมาช่วยในการจำแนกได้ เนื่องจากมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae กับรายงานที่มีผู้ศึกษามาก่อน

ชื่อพืช	จำนวนโครโมโซมในการศึกษาครั้งนี้		จำนวนโครโมโซมที่มีผู้ศึกษามาก่อน		
	n	2n	n	2n	ชื่อผู้ศึกษาและปีที่รายงาน
Crotalaria acicularis *	-	16	-	-	-
C. alata	-	16	8	16	Verma & Raina (1983)
C. albida	-	16	-	16	Bairiganjan & Patnaik (1989)
C. bracteata *	-	16	-	-	-
C. chinensis *	-	16	-	-	-
C. ferruginea	-	48	-	48	Larsen (1971)
			-	48	Mangotra & Koul (1991)
C. medicaginea var. *neglecta* *	-	16	-	-	-
C. melanocarpa *	-	16	-	-	-
C. montana *	-	16	-	-	-
C. neriifolia	-	16	-	16	Larsen (1971)
C. pallida	-	16	8	16	Gupta & Gupta (1978)
			-	16	Raina & Verma (1979)
			-	16	Verma & Raina (1983)
			8	-	Bairiganjan & Patnaik (1989)
			-	16	Cotias de Oliveira & Aguiar-Perecin (1999)
C. prostrata	-	16	8	-	Bairiganjan & Patnaik (1989)
C. retusa	-	16	-	16	Gupta & Gupta (1978)

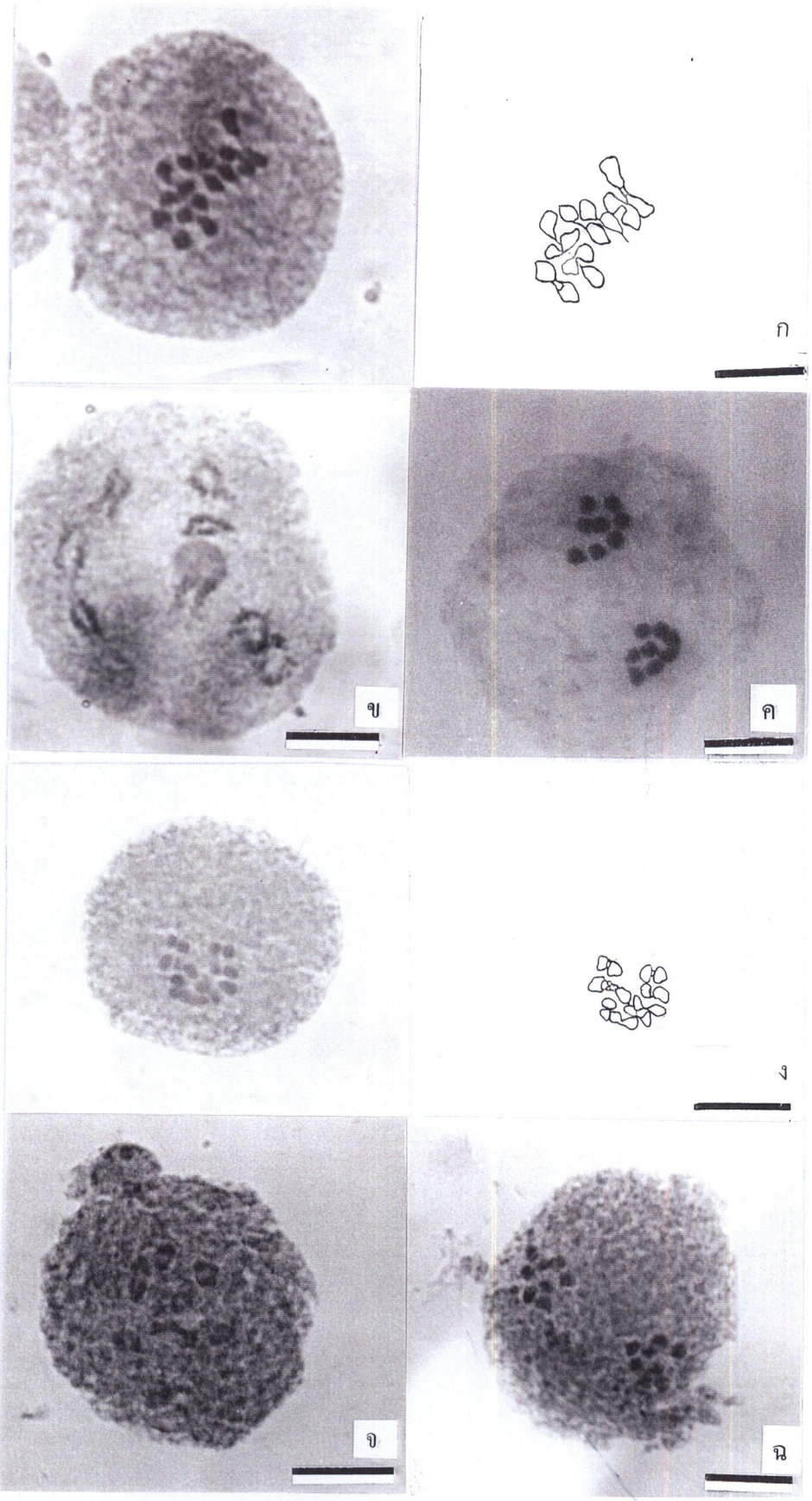
ตารางที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนโครโมโซมของพืชเผ่า Crotalarieae และ Indigofereae กับรายงานที่มีผู้ศึกษามาก่อน (ต่อ)

ชื่อพืช	จำนวนโครโมโซมในการศึกษาครั้งนี้		จำนวนโครโมโซมที่มีผู้ศึกษามาก่อน		
	n	2n	n	2n	ชื่อผู้ศึกษาและปีที่รายงาน
Crotalaria retusa	-	16	-	16	Raina & Verma (1979)
			8	-	Verma & Raina (1980)
			8	16	Bairiganjan & Patnaik (1989)
			-	16	Cotias de Oliveira & Aguiar-Perecin (1999)
C. sessiliflora	-	16	-	-	-
C. sp.	-	16	-	-	-
Indigofera cassioides	-	16	-	16	Bairiganjan & Patnaik (1989)
I. galegoides *	-	24	-	-	-
I. spicata *	-	14	-	-	-

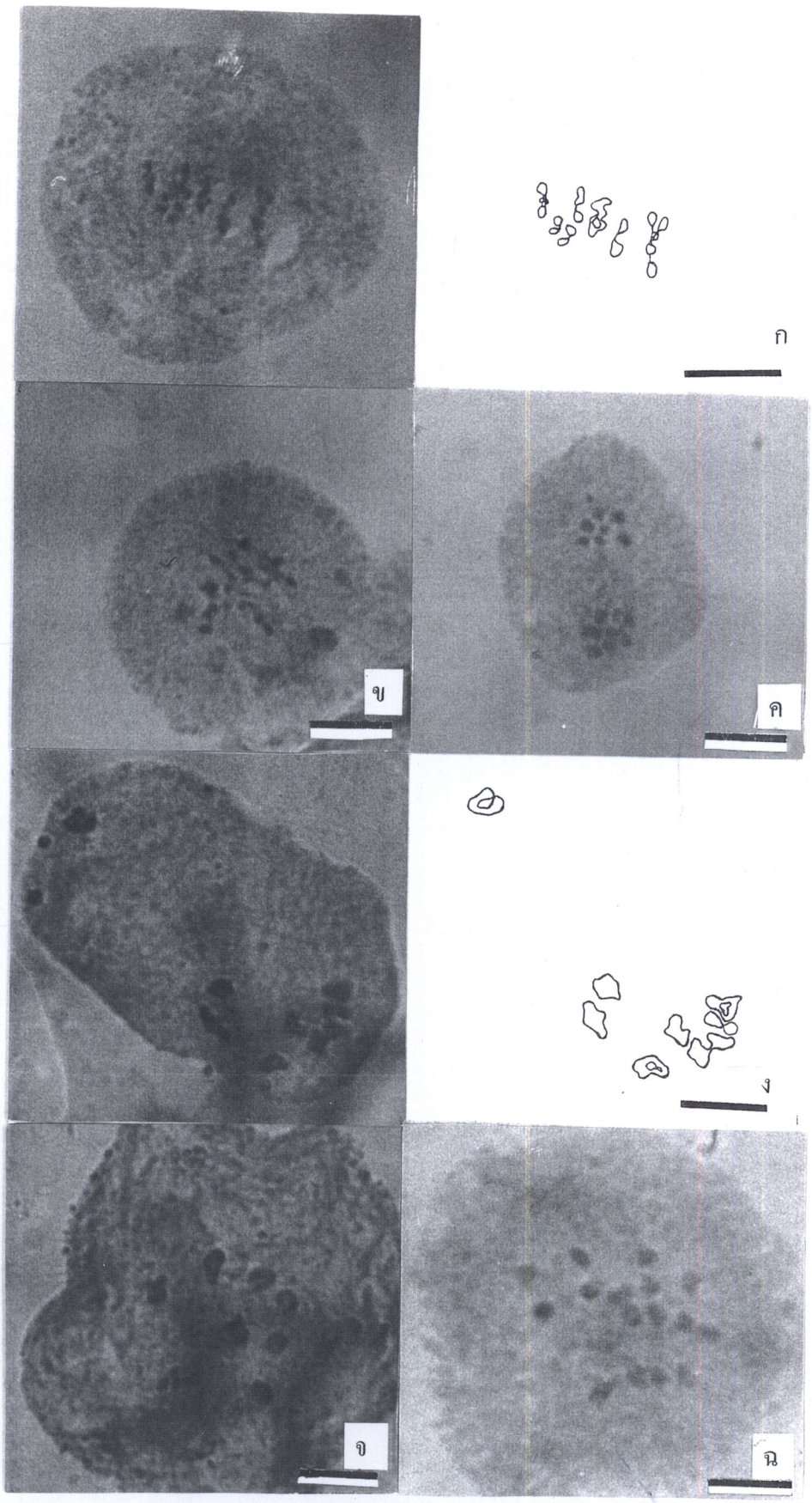
* รายงานจำนวนโครโมโซมเป็นครั้งแรกในประเทศไทย

- ไม่ได้ศึกษา

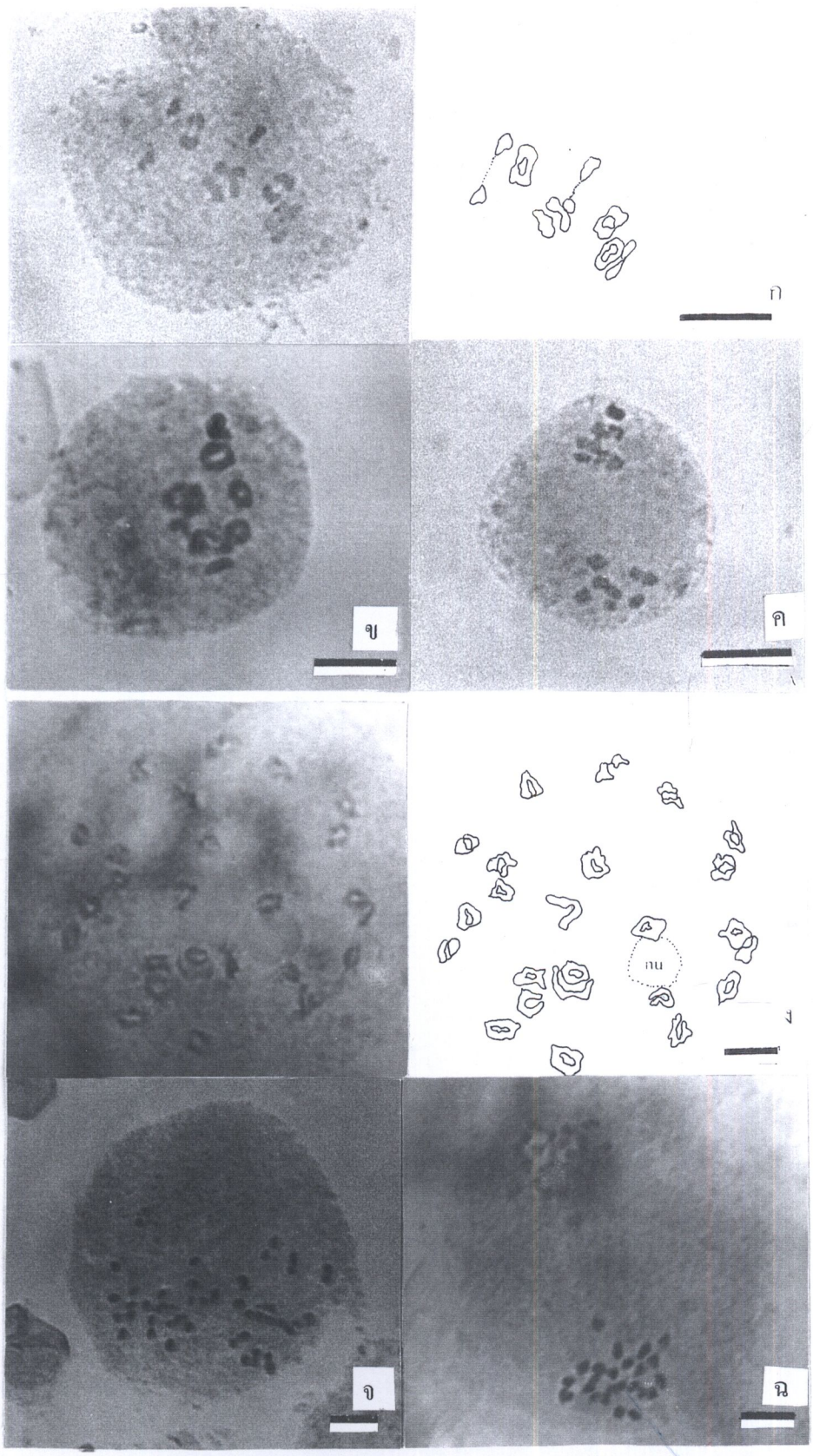
ภาพที่ 10 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria acicularis* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก, ข. ไดอะไคเนซิส, ค. แอนาเฟสแรก; และ *C. alata* (2n = 16) ง. ระยะเมตาเฟสแรก, จ. ไดอะไคเนซิส, ฉ. แอนาเฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค
ง
จ
ฉ

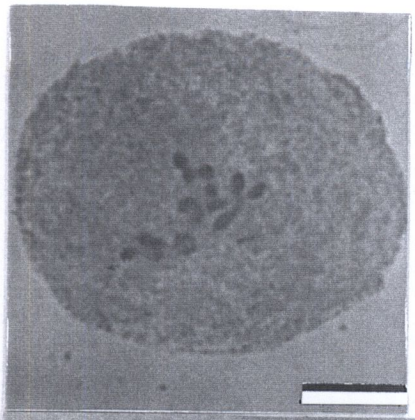
ภาพที่ 11 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria albida* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก, ข. ไดอะ-ไคเนซิส, ค. แอนาเฟสแรก; และ *C. bracteata* (2n = 16) ง. ระยะ ไดอะไคเนซิส, จ. ไดอะไคเนซิส, ฉ. เมตา-เฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค
ง
จ
ฉ

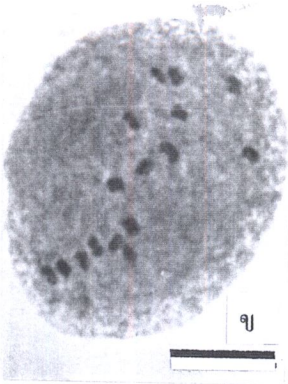
ภาพที่ 12 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria chinenesis* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก, ข. ไดอะไคเนซิส, ค. แอนาเฟสแรก; และ *C. ferruginea* (2n = 48) ง. ระยะไดอะไคเนซิส, จ. แอนาเฟสแรก, ฉ. แอนาเฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค
ง
กน
จ
ฉ

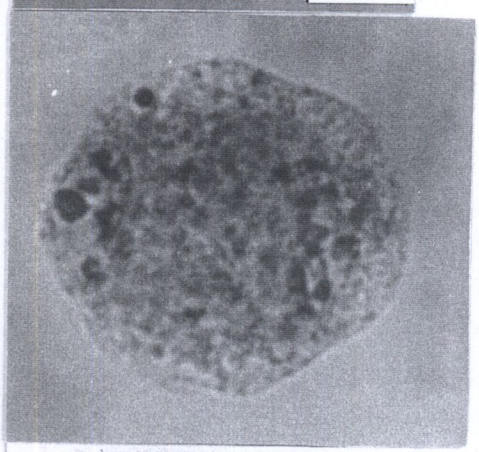
ภาพที่ 13 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria medicaginea* var. *neglecta* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก, ข. แอนาเฟสแรก; *C. melanocarpa* (2n = 16) ค. ระยะเมตาเฟสแรก; และ *C. montana* (2n = 16) ง. ระยะเมตาเฟสแรก, จ. แอนาเฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)



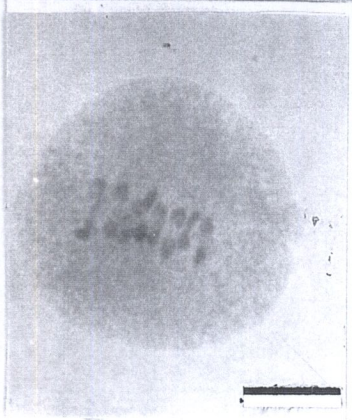
ก

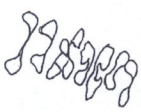


ข

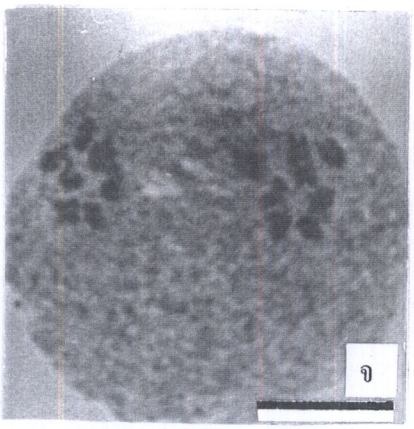


ค



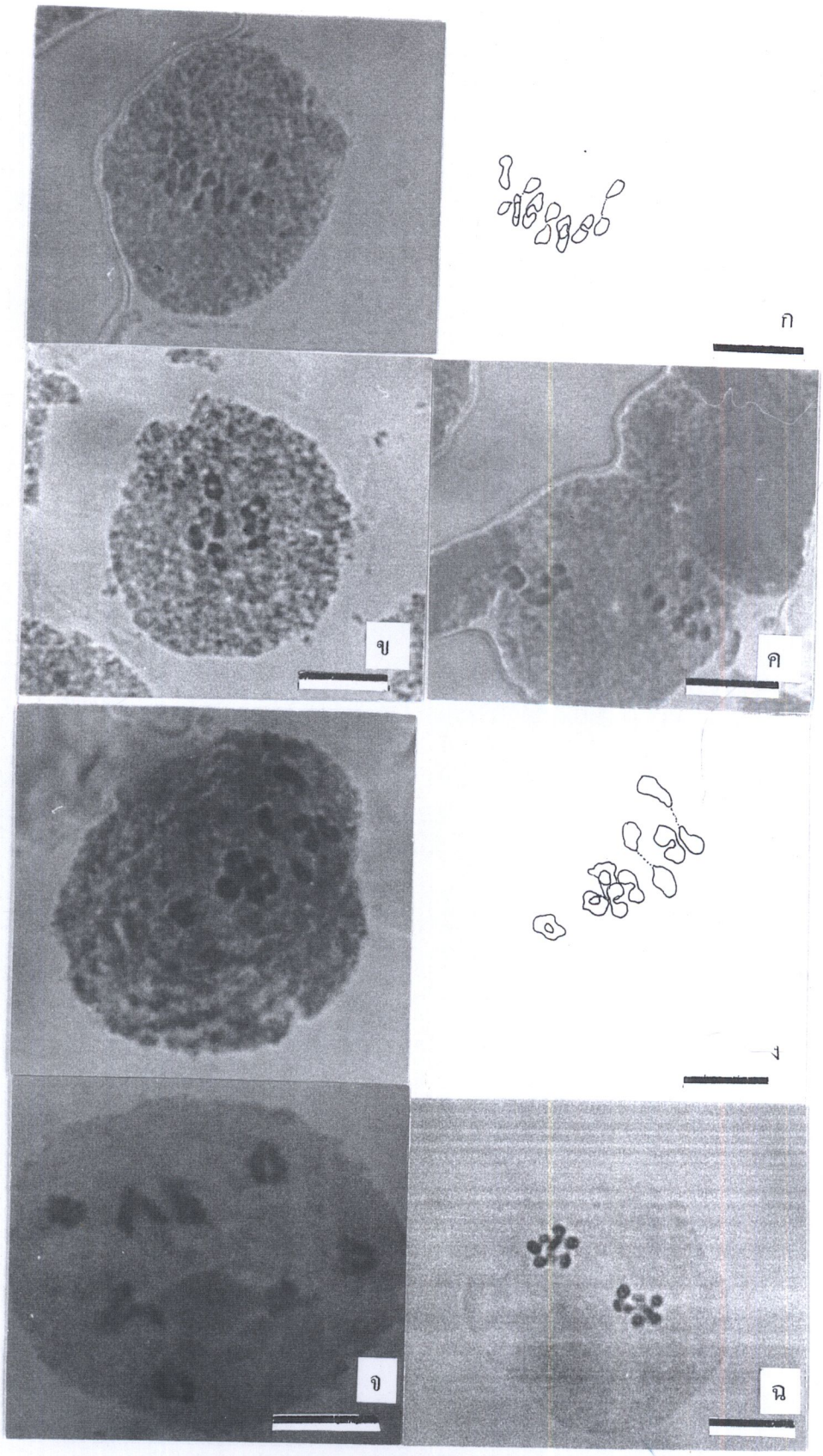


ง

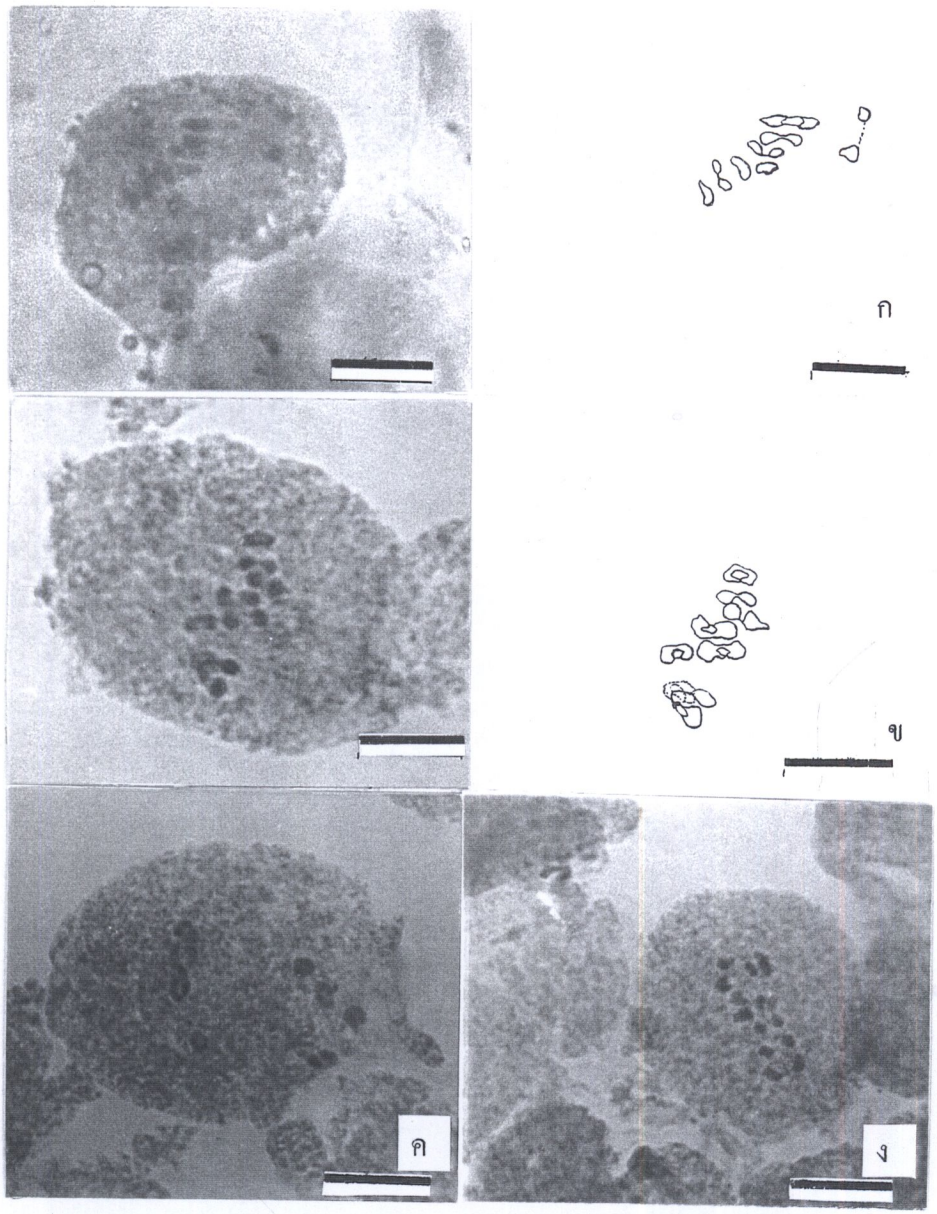


จ

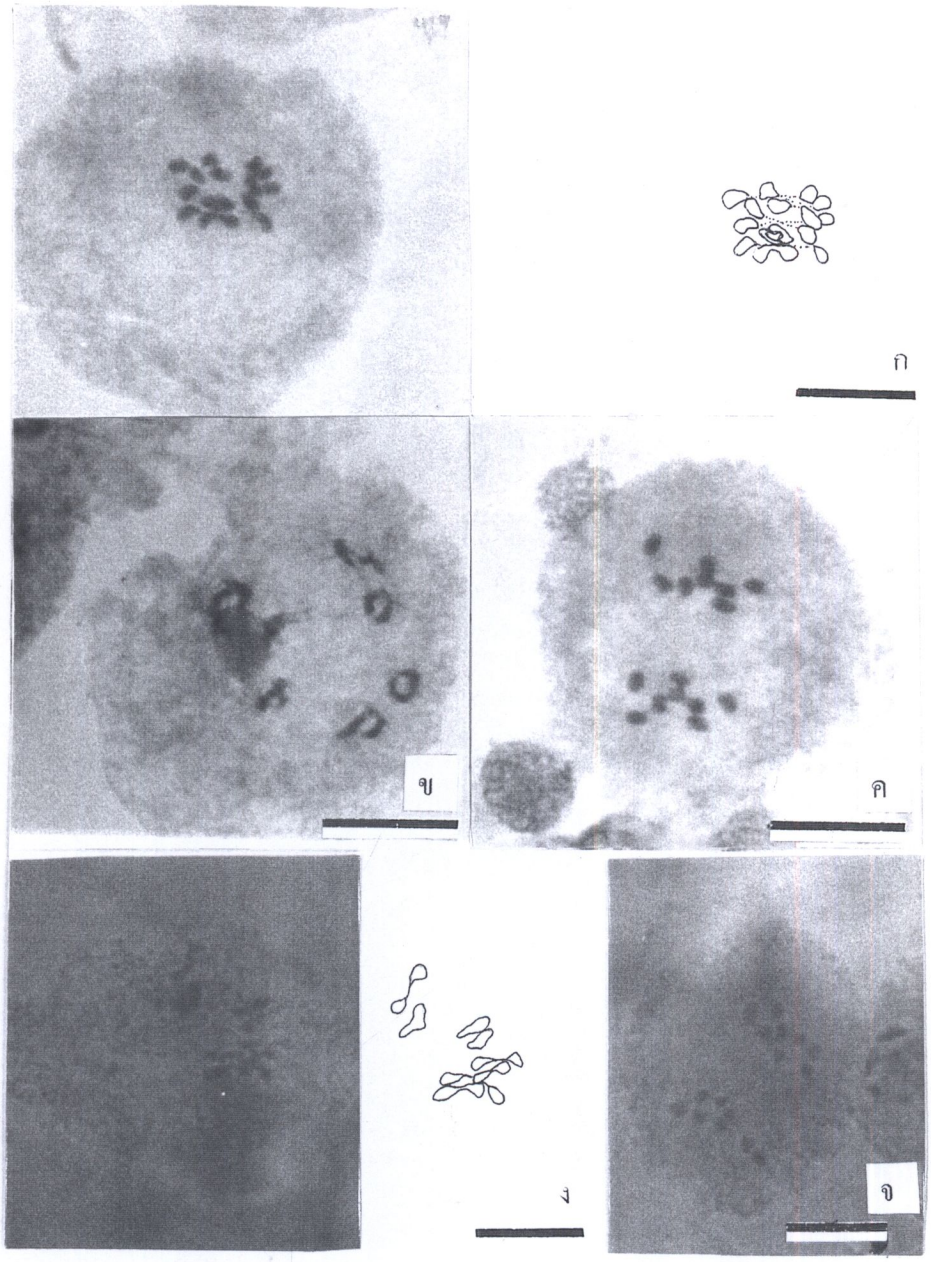
ภาพที่ 14 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria neriifolia* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก, ข. ไดอะไคเนซิส, ค. แอนาเฟสแรก; และ *C. pallida* (2n = 16) ง. ระยะเมตาเฟสแรก, จ. ไดอะไคเนซิส, ฉ. แอนาเฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค
ง
จ
ฉ

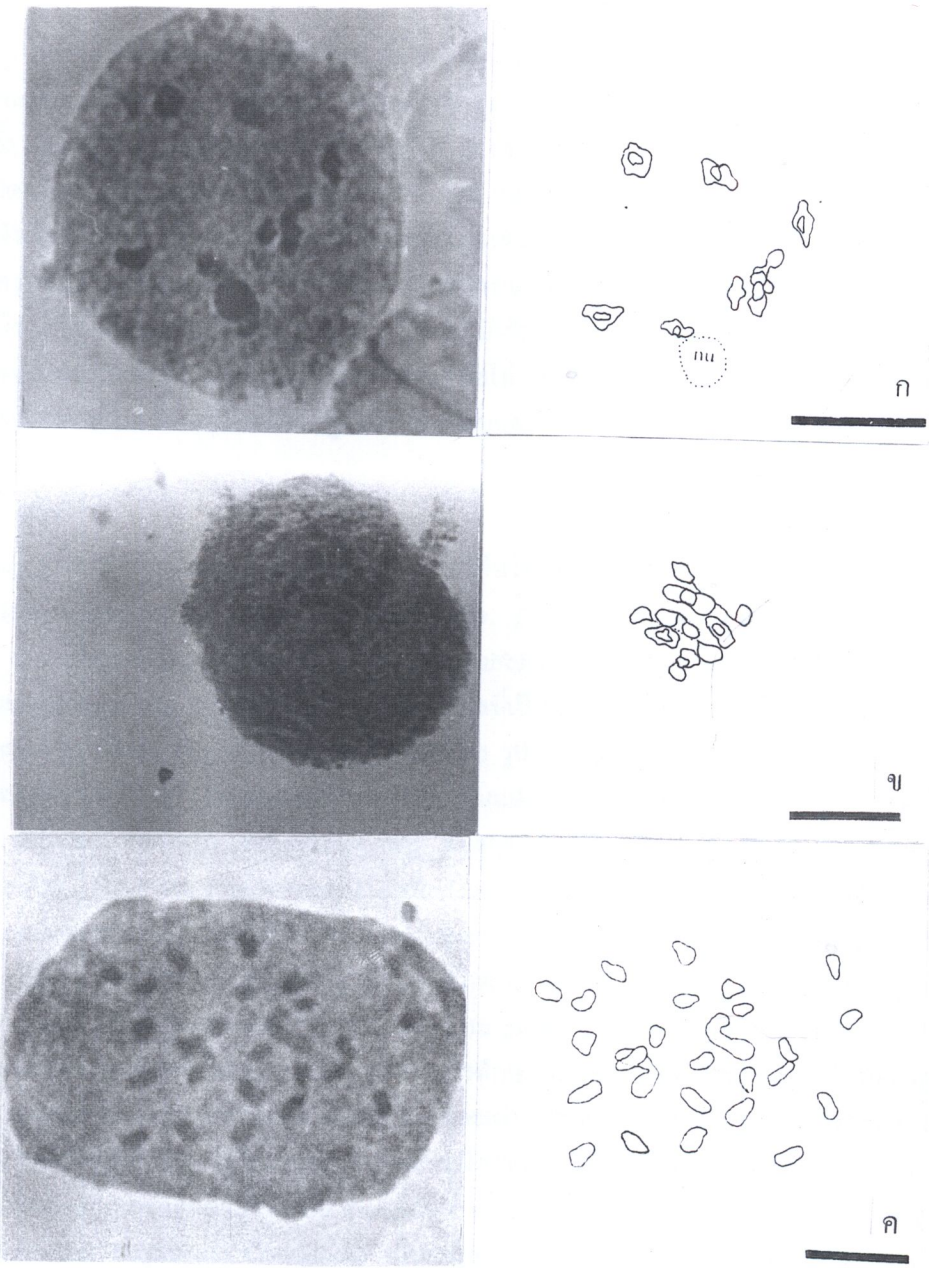
ภาพที่ 15 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria prostrata* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก; และ *C. retusa* (2n = 16) ข. ระยะเมตาเฟสแรก, ค. ไดอะไคเนซิส, ง. เมตาเฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค
ง

ภาพที่ 16 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Crotalaria sessiliflora* (2n = 16) ก. ระยะเมตาเฟสแรก, ข. ไดอะไคเนซิส, ค. แอนาเฟสแรก; และ *C.* sp. (2n = 16) ง. ระยะเมตาเฟสแรก, จ. แอนาเฟสแรก (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค
ง
จ

ภาพที่ 17 โครโมโซมจากเซลล์ไมโครสปอโรไซต์ของ *Indigofera cassioides* (2n = 16) ก. ระยะไดอะไคเนซิส; และ *I. spicata* (2n = 14) ข. ระยะเมตาเฟสแรก; โครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของ *I. galegoides* (2n = 24) ค. (สเกล = 10 ไมโครเมตร)


ก
ข
ค

บทที่ 4
การศึกษาเรณูวิทยา

เรณูเป็นแกมีโตไฟต์เพศผู้ของพืชพวกจิมโนสเปิร์มและแองจิโอสเปิร์ม เกิดจากเซลล์กำเนิดไมโครสปอร์ (microspore mother cell) แบ่งเซลล์แบบไมโอซิส (meiosis) ครั้งแรก ได้ dyad มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่ง (n) เกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสครั้งที่ 2 เกิดเป็น tetrad มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม (n) แต่ละเซลล์เกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโตซิสได้ generative cell และ tube cell ซึ่งในขั้นตอนนี้เรียกเซลล์นี้ว่าเรณู จากการที่พืชจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้สามารถอยู่รอดได้ในธรรมชาตินั้น ในส่วนของเรณูพืชต้องสร้างเรณูให้มีโครงสร้างที่คงทนและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม สามารถนำเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ไปรวมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียได้ ดังนั้นพืชที่มีความใกล้เคียงกันในธรรมชาติ เช่น มีวิวัฒนาการร่วมกัน ย่อมสร้างเรณูที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ลักษณะของเรณูจึงสามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชได้ ลักษณะที่ใช้ในการศึกษาเรณู ได้แก่ รูปร่าง ช่องเปิด ขั้ว สมมาตร ขนาด โครงสร้างผนังเรณู และลวดลายบนผนังเรณู (ลาวัลย์ รักสัตย์, 2539)

1. ตรวจเอกสาร

Huang (1972) ศึกษาเรณูของพืชดอกในประเทศไต้หวัน พบพืชในเผ่า Crotalarieae 1 สกุล 16 ชนิด ได้แก่ *Crotalaria acicularis*, *C. albida*, *C. anagyriodes*, *C. assamica*, *C. calycina*, *C. chinensis*, *C. elliptica*, *C. ferruginea*, *C. incana*, *C. juncea*, *C. linifolia*, *C. saltiana*, *C. sessiliflora*, *C. similis* Hemsl., *C. usaramoensis* และ *C. verrucosa* เรณูของพืชสกุลนี้เป็นแบบ tricolporate รูปร่างแบบ prolate หรือ oblate-spheroidal ขนาดเรณู 13-38 x 14-30 ไมโครเมตร รูปร่างเรณูในแนวขั้ว (polar view) มักพบแบบ circular ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบน tectum เป็นแบบ psilate หรือแบบ scabrate ชั้น sexine เป็นแบบ finely reticulate พืชในเผ่า Indigofereae พบ 1 สกุล 9 ชนิด ได้แก่ *Indigofera endocaphylla*, *I. glandulifera* Hay., *I. hirsuta*, *I. nigrescens*, *I. suffruticosa*, *I. tinctoria*, *I trifoliata*, *I. venulosa* Champ. และ *I. zollingeriana* เรณูของพืชในสกุลนี้เป็นแบบ tricolporate รูปร่างแบบ subprolate หรือ suboblate ขนาดเรณู 20-40 x 21-37 ไมโครเมตร รูปร่างเรณูในแนวขั้วมักพบแบบ angular, subangular พบน้อยที่เป็นแบบ circular ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบน tectum แบบ psilate sexine เป็น glanulate หรือ reticulate

Ferguson & Skvarla (1981) รวบรวมรายงานการศึกษาเรณูของพืชวงศ์ประดู่ 29 เผ่า เป็นเรณูแบบ tricolporate ลวดลายบนผนังเรณูมีความแตกต่างกันในแต่ละเผ่า บางเผ่ามีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากเผ่าอื่น ขนาดของเรณูมีขนาดไม่เกิน 50 ไมโครเมตร รูปร่างเรณูมีความแตกต่างกัน จากรูปร่างแบบ prolate หรือ spheroidal จนถึง oblate บางกลุ่มมีรูปร่างแบบ triangular flattened เช่น สกุล *Dumasia* DC. (เผ่า Phaseoleae เผ่าย่อย Erythrininae) เรณูของเผ่า Crotalarieae เป็นเรณูแบบ tricolporate ลักษณะของเรณูมีความผันแปรน้อย แต่อย่างไรก็ตามมีบางลักษณะที่สามารถศึกษาได้ เช่น โครงสร้างของช่องเปิด เนื้อเยื่อ colpus membrane การเกิดเนื้อเยื่อแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อชั้น endexine เป็นต้น ส่วนเรณูของพืชในเผ่า Indigofereae มีความผันแปรและมีเรณูที่เป็นลักษณะพิเศษ ความหนาของผนังเรณู ชนิดของ tectum ขนาดของ endoaperture และลวดลายบนผนังเรณูล้วนมีความผันแปร เช่น เรณูของพืชในสกุล *Indigofera* พบว่า *I. antunnestam* มี tectum แบบ densely perforate แต่ชั้น columellar มีความซับซ้อนและมีชั้น endexine หนา แต่ *I. elliptica* มีลวดลายบนผนังเรณูแบบ coarsely rugulate มี foot layer หนา แต่ endexine บางกว่า *I. antunnestam*

Graham & Barker (1981) รวบรวมรายงานการศึกษาเรณูของพืชอนุวงศ์สีเสียด (Caesalpinioideae) พบว่าเรณูของพืชอนุวงศ์นี้มีความหลากหลาย เป็นเรณูเดี่ยว (monad) ยกเว้นพืช 2 สกุล จาก 118 สกุล ที่เป็นเรณูกลุ่ม 4 (tetrad) คือ สกุล *Afzelia* Sm. (เผ่า Detarieae) และ *Diptychandra* Tul. (เผ่า Caesalpinieae) ซึ่งอาจเป็นเพราะมีการจัดหมวดหมู่ที่ผิดจากความเป็นจริงตามธรรมชาติ หรืออาจจะต้องมีการแยกพืชดังกล่าวออกมาจากเผ่าที่เป็นสมาชิกในปัจจุบัน โดยอ้างถึงข้อมูลทางเรณูดังกล่าว

Ferguson & Skvarla (1983) ศึกษา interstitium ซึ่งเป็นแบบ granulate ของเรณูพืชในอนุวงศ์ประดู่ 10 สกุล 28 ชนิด ได้แก่ สกุล *Calopogonium* Desv., *Clitoria* L., *Desmodium* Desv., *Dolichos* L., *Lotus* L., *Meliniella*, *Psoralea* L., *Uraria* Desv., *Vicia* L. และ *Vigna* Savi. พบว่า granular interstitium แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่ Type A ชั้น interstitium มี granular อยู่อย่างหลวมๆ Type B มี collumellae และ granular เกาะกันแน่นมากกว่า Type A, Type C เกิดเป็นสะสารที่ไม่เป็นระเบียบเต็มชั้น interstitium

Ferguson & Skvarla (1988) ศึกษาเรณูของพืชเผ่า Swartzieae 9 สกุล 26 ชนิด ได้แก่ สกุล *Baphiopsis* Benth. ex Bak., *Bocoa* Aublet, *Candolleodendron* Cowan, *Cordyla* Lour., *Cyathosegia* (Benth.) Schery, *Exostyles* Schott ex Spreng., *Harleyodendron* Cowan, *Holocalyx* M. Micheli, *Lecointea* Ducke, *Mildbraediodendron* Harms และ *Zollernia* Nees พบว่า เรณูมีขนาดเล็ก รูปร่างแบบ spheroidal ถึง subprolate เป็นเรณูแบบ tricolporate (ยกเว้นพืชในสกุล *Baphiopsis* ที่เป็นเรณูแบบ hexacolporate) เรณูของพืชทุกสกุลมีผนังเรณูเป็นแบบ tectate มีโครงสร้างของ tectum เป็นแบบ perforate หรือ microperforate พบน้อยที่รยางค์จะมาเชื่อมกันเกิดลวดลายแบบ striaght/rugulate ที่มี muri ซึ่งพบโดยทั่วไปในพืชสกุล *Swartzia* ส่วนเรณูของพืชสกุล *Harleyodendron* และ *Lecointea* พบ spine หรือ granule อยู่บน muri มีโครงสร้างของ tectum เป็นแบบ perforate ยกเว้นใน *Bocoa viridiflora* มีลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ striate/rugulate

Moar (1993) ศึกษาเรณูของพืชใบเลี้ยงคู่ในประเทศนิวซีแลนด์ รายงานเรณูของพืชในวงศ์ถั่ว 8 สกุล 11 ชนิด พบว่าเป็นเรณูเดี่ยว มีขั้วแบบ isopolar (ยกเว้น *Canavalia rosea* (SW.) DC. มีขั้วแบบ anisopolar) เป็นเรณูแบบ tricolporate มี 2 แบบ คือ angulaperturate และ ectoapertures ผนังเรณูหนา 1-1.5 ไมโครเมตร (ยกเว้น *Canavalia rosea* ที่มีผนังเรณูหนา 5 ไมโครเมตร) รูปร่างเป็นแบบ subprolate ถึง prolate

Endo & Ohashi (1996) ศึกษาเรณูของพืชสกุล *Vicia* 32 ชนิด พบว่าเป็นเรณูแบบ tricolporate ผนังชั้นนอกเป็นแบบ tectate โดยเป็นโครงสร้าง supratectal reticulate มี muri สูงอย่างชัดเจน ขอบของร่องเปิดมีทั้งแบบ psilate และเป็น granulate

2. วิธีดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (LM) เตรียมเรณูโดยผ่านกรรมวิธีอะซิโตไลซิส (Erdtman, 1966) ผนึกสไลด์ด้วยน้ำมันซิลิโคน (silicone oil) ศึกษาเรณูโดยวัดความยาวของแกนขั้ว (polar axis) ความยาวของแกนศูนย์สูตร (equatorial axis) เส้นผ่านศูนย์กลางของรูเปิด ความยาวของร่อง ความหนาของผนังเรณู (exine) นับจำนวนของช่องเปิด รูปร่างเรณู (Erdtman, 1966) รูปร่างเรณูในแนวขั้ว (Faegri & Iversen, 1964) โดยแต่ละชนิดศึกษาเรณู 10 เรณู บันทึกภาพ เก็บสไลด์ไว้ที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. ศึกษาเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เตรียมเรณูโดยผ่านกรรมวิธีอะซิโต-ไลซิส นำไปทำแห้งโดยวิธี CPD (critical point drying) เคลือบด้วยทองผสม ศึกษาลวดลายบนผนังเรณู (Moore et al., 1991) และบันทึกภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ตารางที่ 5 แสดงรายชื่อพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ที่ศึกษาเรณู

ชื่อพืช	การศึกษาเรณู		ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง
	LM	SEM	
Crotalaria alata	✓	✓	*N. Piakkaew 43*
C. albida	✓	✓	*N. Piakkaew 60*
C. bracteata	✓	✓	*N. Piakkaew 54*
C. chinensis	✓	-	*N. Piakkaew 33*
C. ferruginea	✓	✓	*N. Piakkaew 62*
C. medicaginea var. *neglecta*	✓	✓	*N. Piakkaew 30*
C. melanocarpa	✓	-	*N. Piakkaew 50*
C. montana	✓	✓	*N. Piakkaew 4*
C. neriifolia	✓	✓	*N. Piakkaew 46*
C. pallida	✓	✓	*N. Piakkaew 2*
C. prostrata	✓	✓	*N. Piakkaew 64*
C. retusa	✓	✓	*N. Piakkaew 66*
C. sessiliflora	✓	-	*N. Piakkaew 65*
C. sp.	✓	✓	*N. Piakkaew 42*
Indigofera cassioides	✓	-	*N. Piakkaew 72*
I. hirsuta	✓	✓	*N. Piakkaew 63*
I. sootepensis	✓	✓	*N. Piakkaew 21*
I. spicata	✓	✓	*N. Piakkaew 31*
I. squalida	✓	✓	*N. Piakkaew 14*
I. wightii	✓	✓	*N. Piakkaew 2*

✓ = ศึกษาเรณู, - = ไม่ได้ศึกษาเรณู

3. ผลการศึกษา

จากการศึกษาเรณูของพืชในเผ่า Crotalarieae 1 สกุล 14 ชนิด โดยศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง 14 ชนิด ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด 11 ชนิด และศึกษาเรณูของพืชในเผ่า Indigofereae 1 สกุล 6 ชนิด โดยศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง 6 ชนิด ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด 5 ชนิด ได้ผลการศึกษาดังนี้ (ตารางที่ 6)

Crotalaria

มีเรณูเดี่ยว เป็นเรณูแบบ tricolporate สมมาตรด้านรัศมี มีขั้วแบบ isopolar รูปร่างเรณูแบบ prolate และ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular, hexagonal และ inter-semilobate มีเรณูขนาดเล็ก (14-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-32 ไมโครเมตร) ความยาวของแกนขั้ว 14-33 ไมโครเมตร

ความยาวของแกนศูนย์สูตร 10-25 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 11-28 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 0.5-1.5 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูแบบ finely reticulate และ reticulate

1. *C. alata* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ hexagonal มีเรณูขนาดเล็ก (22-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-27 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 22-27 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 14-19 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 18-24 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ finely reticulate (ภาพที่ 18 ก. & ข. และภาพที่ 22 ก.)

2. *C. albida* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (18-23 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 18-23 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 12-17 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-20 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 18 ค. & ง. และภาพที่ 22 ข.)

3. *C. bracteata* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ semiangular มีเรณูขนาดเล็ก (22-25 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 22-25 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 19-23 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 19-23 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-1.5 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 18 จ. & ฉ. และภาพที่ 22 ค.)

4. *C. chinensis* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ subangular มีเรณูขนาดเล็ก (20-23 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (26 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 20-26 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 16-18 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-19 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร (ภาพที่ 18 ช. & ซ.)

5. *C. ferruginea* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ semiangular มีเรณูขนาดเล็ก (22-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-28 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 22-28 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 18-24 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 18-24 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-4 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 18 ฌ. & ญ. และภาพที่ 22 ง.)

6. *C. medicaginea* var. *neglecta* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular-lobate มีเรณูขนาดเล็ก (20-23 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (26 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 20-26 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 16-18 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 13-21 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-2 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 18 ฎ. & ฏ. และภาพที่ 22 จ.)

7. *C. melanocarpa* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (19-22 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 19-24 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 16-19 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-20 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-6 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร (ภาพที่ 19 ก. & ข.)

8. *C. montana* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (19-21 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 19-21 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 10-15 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-19 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 0.5-1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 19 ค. & ง. และภาพที่ 22 ฉ.)

9. *C. neriifolia* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ inter-semilobate มีเรณูขนาดเล็ก (20-22 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 20-22 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 12-14 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-18 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-2 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 19 จ. & ฉ. และภาพที่ 23 ก. & ข.)

10. *C. pallida* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (19-24 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 19-24 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 16-20 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-20 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-3 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-1.5 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 19 ช. & ช. และภาพที่ 23 ค.)

11. *C. prostrata* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ subangular มีเรณูขนาดเล็ก (14-20 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 14-20 ไมโครเมตร มีความยาวของแกนศูนย์สูตร 12-16 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 11-18 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 19 ฌ. & ญ. และภาพที่ 23 ง.)

12. *C. retusa* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (24-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-32 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 24-33 ไมโครเมตร มีความยาวของแกนศูนย์สูตร 18-25 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 21-28 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 ผนังเรณูหนา 1-1.5 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 19 ฎ. & ฎ. และภาพที่ 23 จ.)

13. *C. sessiliflora* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (19-24 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (26 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 19-26 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 15-20 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-20 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร (ภาพที่ 20 ก. & ข.)

14. *C.* sp. รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (19-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-27 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 19-27

ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 11-19 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 16-22 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate (ภาพที่ 20 ค. & ง., ภาพที่ 23 ฉ. และภาพที่ 24 ก.)

Indigofera

มีเรณูเดี่ยว เป็นเรณูแบบ tricolporate สมมาตรด้านรัศมี มีขั้วแบบ isopolar รูปร่างเรณูแบบ subprolate, oblate-spheroidal และ prolate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ semiangular และ subangular มีเรณูขนาดเล็ก (21-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-35 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 21-36 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 20-30 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 12-25 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-9 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูแบบ rugulate, coarsely rugulate, finely rugulate และ psilate

1. *I. cassioides* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ semiangular มีเรณูขนาดกลาง (26-36 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 26-36 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 26-30 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 19-25 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-8 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1.5-2 ไมโครเมตร (ภาพที่ 20 จ. & ฉ.)

2. *I. hirsuta* รูปร่างเรณูเป็นแบบ oblate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ semiangular มีเรณูขนาดเล็ก (25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-35 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 25-35 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 25-33 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 13-23 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-9 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1.5-2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ rugulate (ภาพที่ 20 ช. & ซ. และภาพที่ 24 ข.)

3. *I. sootepensis* ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ rugulate รูปร่างเรณูเป็นแบบ oblate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular มีเรณูขนาดเล็ก (23-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-27 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 22-27 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 23-27 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 12-17 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-9 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-2 ไมโครเมตร (ภาพที่ 21 ก. & ข. และภาพที่ 24 ง.)

4. *I. spicata* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ subangular มีเรณูขนาดเล็ก (24-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-27 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 24-27 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 20-23 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 15-20 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-7 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ rugulate (ภาพที่ 21 ค. & ง. และภาพที่ 24 ค.)

5. *I. squalida* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ subangular มีเรณูขนาดเล็ก (21-25 ไมโครเมตร) และเรณูขนาดกลาง (25-26 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 21-26 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 20-26 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 12-15 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1.5-2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ rugulate (ภาพที่ 21 จ. & ฉ. และภาพที่ 24 จ.)

6. *I. wightii* รูปร่างเรณูเป็นแบบ oblate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ subangular มีเรณูขนาดเล็ก (21-25 ไมโครเมตร) มีความยาวของแกนขั้ว 21-25 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 21-28 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 12-20 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ psilate (ภาพที่ 21 ช. & ซ. และภาพที่ 24 ฉ.)

4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

ศึกษาเรณูของพืชสกุล *Crotalaria* 14 ชนิด และ *Indigofera* 6 ชนิด สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้ พืชสกุล *Crotalaria* มีเรณูเดี่ยว เป็นเรณูแบบ tricolporate สมมาตรด้านรัศมี มีขั้วแบบ isopolar มีความยาวของแกนขั้ว 14-33 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 10-25 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 11-28 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-5 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 0.5-1.5 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูมี 2 แบบได้แก่ finely reticulate และ reticulate รูปร่างเรณูมี 2 แบบ ได้แก่ prolate และ subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วมี 6 แบบ ได้แก่ circular, circular-lobate, hexagonal, inter-semilobate, semiangular และ subangular

ส่วนพืชสกุล *Indigofera* มีเรณูเดี่ยว เป็นเรณูแบบ tricolporate สมมาตรด้านรัศมี มีขั้วแบบ isopolar มีความยาวของแกนขั้ว 21-36 ไมโครเมตร ความยาวของแกนศูนย์สูตร 20-30 ไมโครเมตร ร่องเปิดยาว 12-25 ไมโครเมตร รูเปิดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-9 ไมโครเมตร ผนังเรณูหนา 1-2 ไมโครเมตร ลวดลายบนผนังเรณูมี 4 แบบ ได้แก่ coarsely rugulate, finely rugulate, rugulate และ psilate รูปร่างเรณูมี 3 แบบ ได้แก่ subprolate, oblate-spheroidal และ prolate-spheroidal รูปร่างเรณูในแนวขั้วมี 3 แบบ ได้แก่ circular, semiangular และ subangular

จากผลการศึกษาพบว่าขนาดของเรณูพืชในสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* มีตั้งแต่ขนาดเล็ก จนถึงขนาดกลาง สามารถแบ่งกลุ่มพืชตามขนาดเรณูได้ดังนี้ เรณูขนาดเล็ก ได้แก่ *C. albida*, *C. bracteata*, *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. neriifolia* และ *C. prostrata* เรณูขนาดเล็กและขนาดกลาง ได้แก่ *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. medicaginea*, *C. pallida*, *C. retusa*, *C. sessiliflora*, *C.* sp., *I. sootepensis*, *I. spicata*, *I. squalida* และ *I. wightii* และเรณูขนาดกลาง ได้แก่ *I. cassioides* และ *I. hirsuta* ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพืชสกุล *Crotalaria* เป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็ก และกลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็กและขนาดกลาง มีเรณูขนาด 14-33 x 10-25 ไมโครเมตร ส่วนพืชสกุล *Indigofera* เป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มเรณูที่มีขนาดเล็กและขนาดกลาง และกลุ่มที่มีเรณูขนาดกลาง มีเรณูขนาด 21-36 x 20-30 ไมโครเมตร สอดคล้องกับรายงานของ Ferguson & Skvarla (1981) ที่กล่าวว่าเรณูของพืชอนุวงศ์ประดู่มีขนาดไม่เกิน 50 ไมโครเมตร และสอดคล้องกับการศึกษาของ Huang (1972) ที่รายงานว่าขนาดเรณูของพืชสกุล *Crotalaria* มีช่วงของขนาดเรณูน้อยกว่าเรณูของพืชสกุล *Indigofera* โดยสกุล *Crotalaria* มีขนาดเรณู 13-38 x 14-30 ไมโครเมตร ส่วนพืชสกุล *Indigofera* มีขนาดเรณู 21-40 x 21-37 ไมโครเมตร

รูปร่างของเรณูพบว่าอยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ มีตั้งแต่แบบ subprolate เช่น *C. bracteata, C. chinensis* หรือ oblate-spheroidal ไปจนถึง prolate โดยพืชสกุล *Crotalaria* มีรูปร่างแบบ subprolate และ prolate ส่วนพืชสกุล *Indigofera* มีรูปร่างผันแปรไปตามชนิดแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มที่มีรูปร่างแบบ oblate-spheroidal ได้แก่ *I. hirsata, I. sootepensis* และ *I. wightii*
2. กลุ่มที่มีรูปร่างแบบ prolate-spheroidal ได้แก่ *I. cassioides* และ *I. squalida*
3. กลุ่มที่มีรูปร่างแบบ subprolate ได้แก่ *I. spicata*

พืชทั้ง 2 สกุลที่ศึกษามีเรณูเป็นแบบ tricolporate ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของพืชในอนุวงศ์ประดู่ (Ferguson & Skvarla, 1981) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Huang (1972) ที่รายงานว่าพืชสกุล *Crotalaria* และสกุล *Indigofera* เป็นเรณูแบบ tricolporate

รูปร่างเรณูในแนวขั้วของพืชในสกุล *Ingigofera* เป็นแบบ circular ได้แก่ *I. sootepensis* แบบ semi-angular ได้แก่ *I. cassioides* และ *I. hirsuta* และแบบ subangular ได้แก่ *I. spicata, I. squalida* และ *I. wightii* สอดคล้องกับการศึกษาของ Huang (1972) ที่รายงานว่าพืชสกุล *Indigofera* มีรูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ angular, semi-angular และ subangular แต่พบน้อยที่เป็นแบบ circular ส่วนพืชในสกุล *Crotalaria* มีรูปร่างเรณูในแนวขั้วแตกต่างกัน ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. รูปร่างแบบ circular ได้แก่ *C. albida, C. melanocarpa, C. montana, C. pallida, C. retusa, C. sessiliflora* และ *C.* sp.
2. รูปร่างแบบ circular-lobate ได้แก่ *C. medicaginea* var. *neglecta*
3. รูปร่างแบบ hexagonal ได้แก่ *C. alata*
4. รูปร่างแบบ inter-semilobate ได้แก่ *C. neriifolia*
5. รูปร่างแบบ semiangular ได้แก่ *C. bracteata* และ *C. ferruginea*
6. รูปร่างแบบ subangular ได้แก่ *C. chinensis* และ *C. prostrata*

สอดคล้องกับการศึกษาของ Huang (1972) ที่รายงานว่ารูปร่างเรณูในแนวขั้วของพืชสกุล *Crotalaria* ส่วนใหญ่เป็นแบบ circular โดยการศึกษาครั้งนี้พบว่า *C. albida* และ *C. sessiliflora* มีรูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ circular และ *C. ferruginea* มีรูปร่างเรณูในแนวขั้วแบบ semi-angular สอดคล้องกับการศึกษาของ Huang (1972)

ความหนาของผนังเรณูพืชในสกุล *Indigofera* มีความหนาของผนังมากกว่าผนังเรณูของพืชสกุล *Crotalaria* โดยมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 1.7 ไมโครเมตร แต่เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* มีความหนาเฉลี่ยไม่เกิน 1.35 ไมโครเมตร

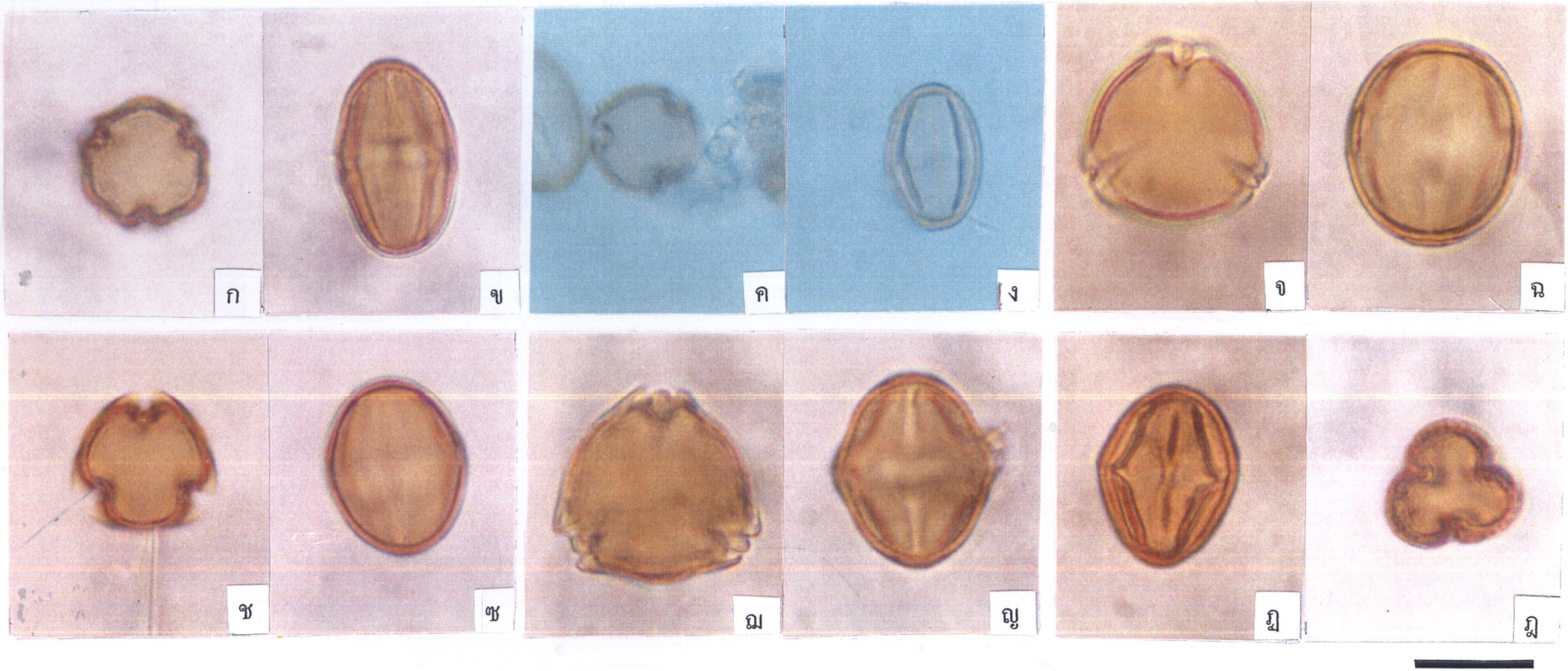
จากการศึกษาลวดลายบนผนังเรณูของเรณูพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าลวดลายบนผนังเรณูของพืชทั้ง 2 เผ่า มีความแตกต่างกัน โดยพืชสกุล *Crotalaria* มีลวดลายบนผนังเรณู 2 แบบ ได้แก่ finely reticulate และ reticulate แต่สกุล *Indigofera* มีความผันแปรภายในเผ่าซึ่งมีลวดลายบนผนังเรณู 4 แบบ ได้แก่ ลวดลายบนผนังเรณูมี 5 แบบ ได้แก่ coarsely rugulate, finely rugulate, rugulate และ psilate ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Ferguson & Skvarla (1981) ที่กล่าวว่าพืชในเผ่า Indigofereae มีความผันแปรของลวดลายบนผนังเรณู แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Huang (1972) ที่รายงานว่าลวดลายบนผนังเรณูของพืชสกุล *Crotalaria* เป็นแบบ psilate และ scabrate และสกุล *Indigofera* ลวดลายบนผนังเรณูเป็นแบบ reticulate และ granulate ซึ่งการศึกษาลวดลายบนผนังเรณูของพืชสกุลดังกล่าวครั้งนี้ยังไม่พบลวดลายบนผนังเรณูแบบดังกล่าว

เรณูของพืชที่ศึกษามีลักษณะคล้ายกัน สามารถนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มพืชเท่านั้นไม่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชได้ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานของพืชต่อไป

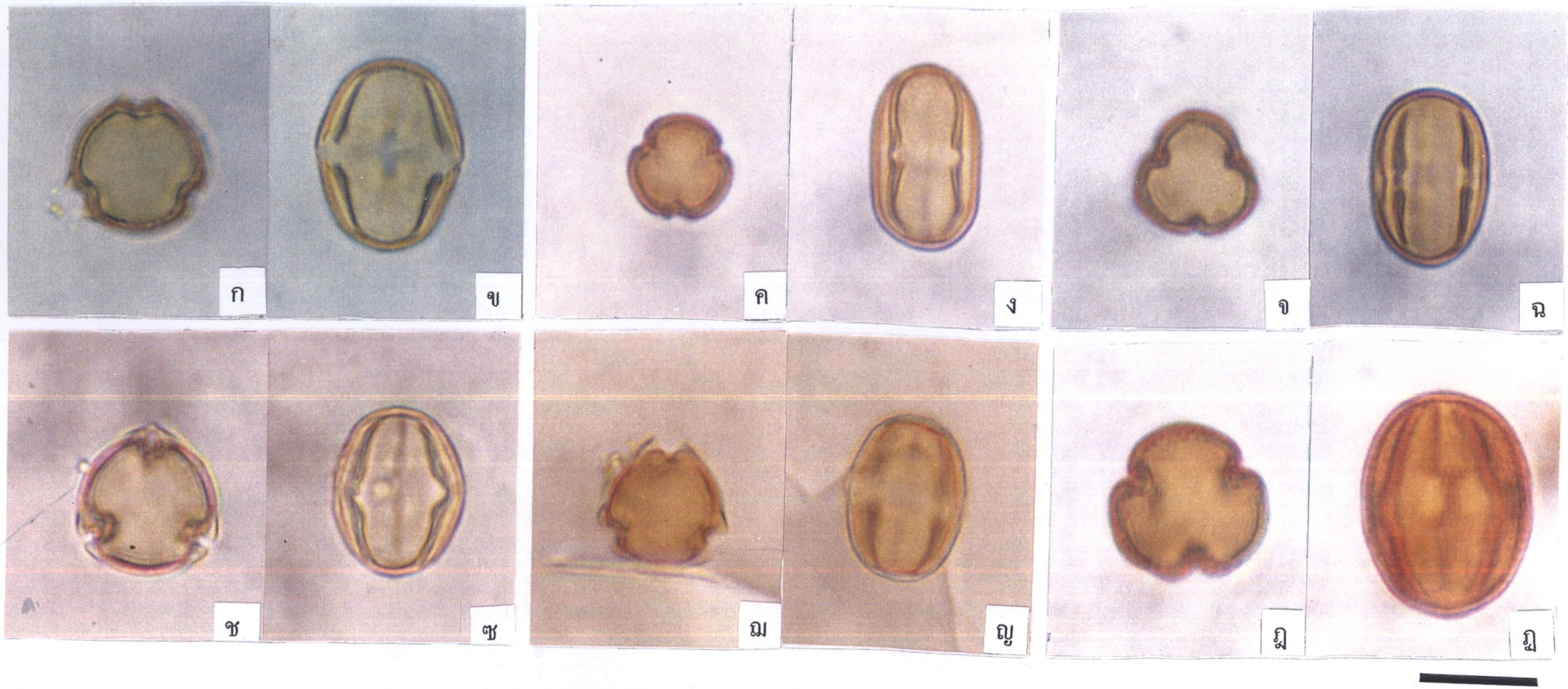
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะเรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* ในอุทยานแห่งชาติภูพาน

ชื่อพืช	P (µm)	E (µm)	P/E	Co (µm)	Po (µm)	Ex (µm)	Sc	Shape
C. alata	25.2 ± 1.55 (22-27)	16.6 ± 1.65 (14-19)	1.518	21.5 ± 1.96 (18-24)	3.7 ± 1.0 (2-5)	1	finely reticulate	prolate
C. albida	19.7 ± 1.34 (18-23)	13.7 ± 1.77 (12-17)	1.438	16.6 ± 1.58 (15-20)	2.1 ± 0.57 (1-3)	1	reticulate	prolate
C. bracteata	23.8 ± 1.03 (22-25)	20.9 ±1.10 (19-23)	1.139	20.4 ± 1.17 (19-23)	3.2 ± 1.11 (2-5)	1.25 ± 0.26 (1-1.5)	reticulate	subprolate
C. chinensis	22 ± 1.76 (20-26)	16.8 ± 0.79 (16-18)	1.310	17.5 ± 1.35 (15-19)	2.5 ± 0.53 (2-3)	1	-	subprolate
C. ferruginea	24.7 ± 1.89 (22-28)	20.3 ± 1.70 (18-24)	1.217	20.6 ± 1.71 (18-24)	3.1 ± 0.74 (2-4)	1	reticulate	subprolate
C. medicaginea var. *neglecta*	22.2 ± 2.15 (20-26)	17.1 ± 0.74 (16-18)	1.298	16.6 ± 2.41 (13-21)	1.55 ± 0.44 (1-2)	1.15 ± 0.34 (1-2)	reticulate	subprolate
C. melanocarpa	21 ± 1.63 (19-24)	17.3 ± 1.06 (16-19)	1.214	17.3 ± 1.57 (15-20)	3.0 ± 1.25 (2-6)	1	-	subprolate
C. montana	19.8 ± 0.79 (19-21)	12.4 ± 1.43 (10-15)	1.597	17.2 ± 1.23 (15-19)	1.8 ± 0.71 (1-3)	0.75 ± 0.26 (0.5-1)	reticulate	prolate
C. neriifolia	20.7 ± 0.82 (20-22)	13 ± 1.05 (12-14)	1.592	16.3 ± 0.95 (15-18)	1.9 ± 0.32 (1-2)	1	reticulate	prolate
C. pallida	20.6 ± 1.58 (19-24)	17.3 ± 1.16 (16-20)	1.188	16.7 ± 1.95 (15-20)	2.1 ± 0.52 (1.5-3)	1.1 ± 0.21 (1-1.5)	reticulate	subprolate
C. prostrata	17.1 ± 2.42 (14-20)	13.5 ± 1.35 (12-16)	1.267	13.8 ± 2.53 (11-18)	1.7 ± 0.82 (1-3)	1	reticulate	subprolate
C. retusa	28 ± 3.23 (24-33)	21.3 ± 2.16 (18-25)	1.315	24.1 ± 2.81 (21-28)	3.3 ± 1.14 (2-5)	1.35 ± 0.24 (1-1.5)	reticulate	subprolate
C. sessiliflora	22.1 ± 2.02 (19-26)	17.9 ± 1.66 (15-20)	1.235	17.9 ± 1.6 (15-20)	3.2 ± 1.23 (2-5)	1	-	subprolate
C. sp.	23 ± 2.40 (19-27)	13.8 ± 2.53 (11-19)	1.667	18.7 ± 1.83 (16-22)	1.95 ± 0.64 (1-3)	1	reticulate	prolate
I. cassoides	29.7 ± 2.98 (26-36)	28.4 ± 1.26 (26-30)	1.084	21.3 ± 1.70 (19-25)	6 ± 1.33 (4-8)	1.95 ± 0.16 (1.5-2)	-	prolate-spheroidal
I. hirsuta	29.4 ± 3.47 (25-35)	29.5 ± 2.17 (25-33)	0.993	18.3 ± 3.43 (13-23)	6.5 ± 1.90 (4-9)	1.75 ± 0.26 (1.5-2)	regulate	oblate-spheroidal
I. sootepensis	24.6± 1.5 (22-27)	25.1 ±1.2 (23-27)	0.984	15.3 ±1.49 (12-17)	7.05 ± 0.9 (6-9)	1.85 ± 0.34 (1-2)	coarsely rugulate	oblate-spheroidal
I. spicata	25.5 ± 1.35 (24-27)	21.5 ± 1.08 (20-23)	1.186	17.1 ± 2.13 (15-20)	5 ± 1.05 (4-7)	1.7 ± 0.42 (1-2)	finely regulate	subprolate
I. squalida	23.6 ± 1.9 (21-26)	23.4 ± 1.84 (20-26)	1.009	13.6 ± 1.26 (12-15)	4.3 ± 0.48 (4-5)	1.9 ± 0.21 (1.5-2)	regulate	prolate-spheroidal
I. wightii	22.9 ± 1.2 (21-25)	24.3± 2.36 (21-28)	0.942	15.3 ± 2.16 (12-20)	3.9 ± 0.88 (3-5)	2	psilate	oblate-spheroidal

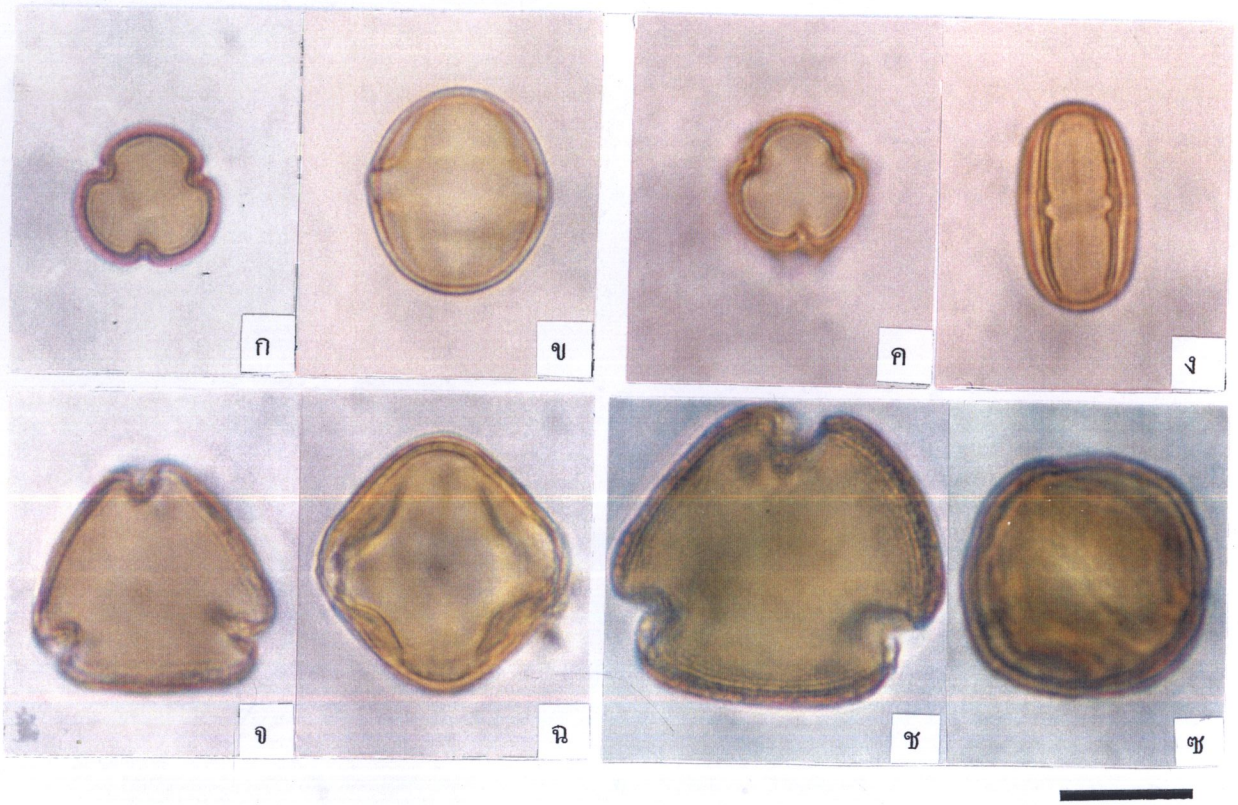
หมายเหตุ P = ความยาวแกนขั้ว, E = ความยาวแกนศูนย์สูตร, Co = ความยาวร่อง, Po = เส้นผ่านศูนย์กลางของรู, Ex = ความหนาของผนังเรณู, Sc = ลวดลายบนผนังเรณู, - = ไม่ได้ศึกษาเรณูโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด, เลขในวงเล็บแสดงช่วงความยาว



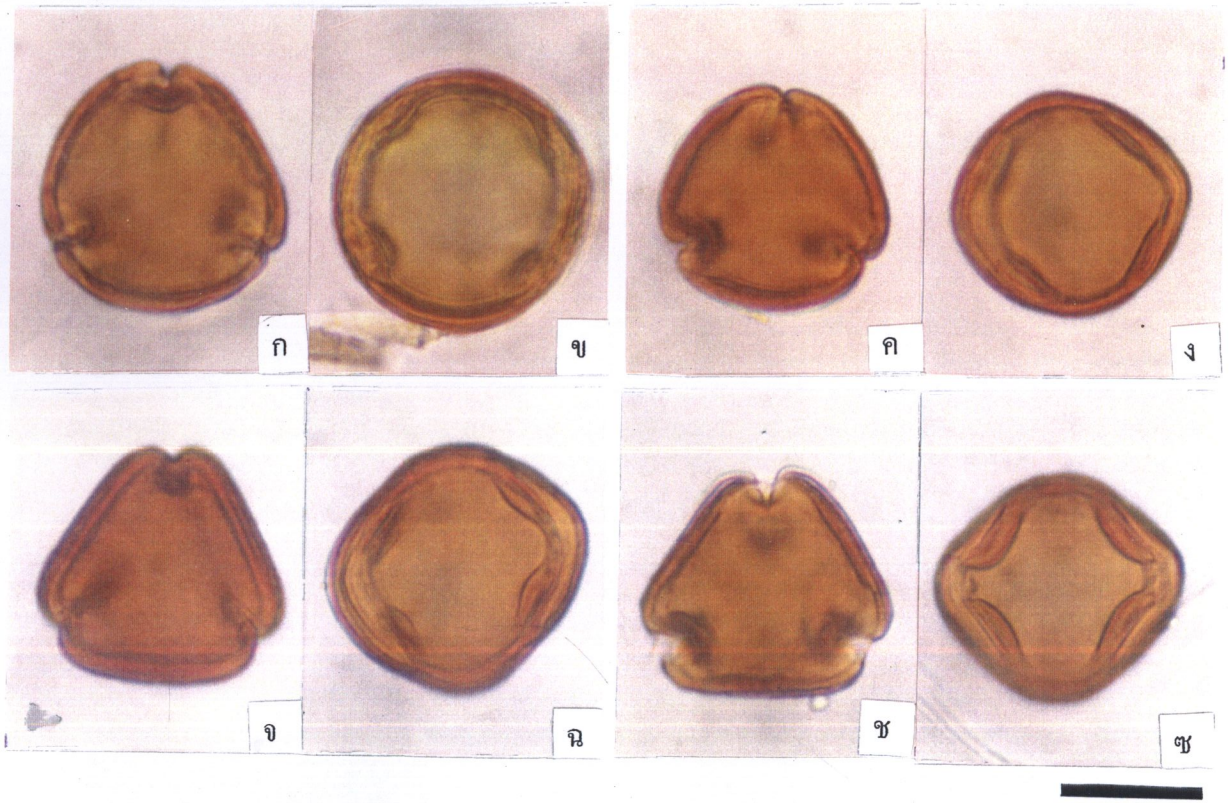
ภาพที่ 18 เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง *C. alata*: ก. และ ข.; *C. albida*: ค. และ ง.; *C. bracteata*: จ. และ ฉ.; *C. chinensis*: ช. และ ซ.; *C. ferruginea*: ฌ. และ ญ.; *C. medicaginea* var. *neglecta*: ฎ. และ ฏ. (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 19 เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง *C. melanocarpa*: ก. และ ข.; *C. montana*: ค. และ ง.; *C. neriifolia*: จ. และ ฉ.; *C. pallida*: ช. และ ซ.; *C. prostrata*: ฌ. และ ญ.; *C. retusa*: ฎ. และ ฏ. (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 20 เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง *C. sessiliflora*: ก. และ ข.; *C.* sp.: ค. และ ง.; *I. cassioides*: จ. และ ฉ.; *I. hirsuta*: ช. และ ซ. (สเกล = 20 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 21 เรณูของพืชสกุล *Indigofera* จากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง. *I. sootepensis*: ก. และ ข; *I. spicata*: ค. และ ง.; *I. squalida*: จ. และ ฉ.; *I. wightii*: ช. และ ซ. (สเกล = 20 ไมโครเมตร)

ภาพที่ 22 เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ก. *C. alata*

ข. *C. albida*

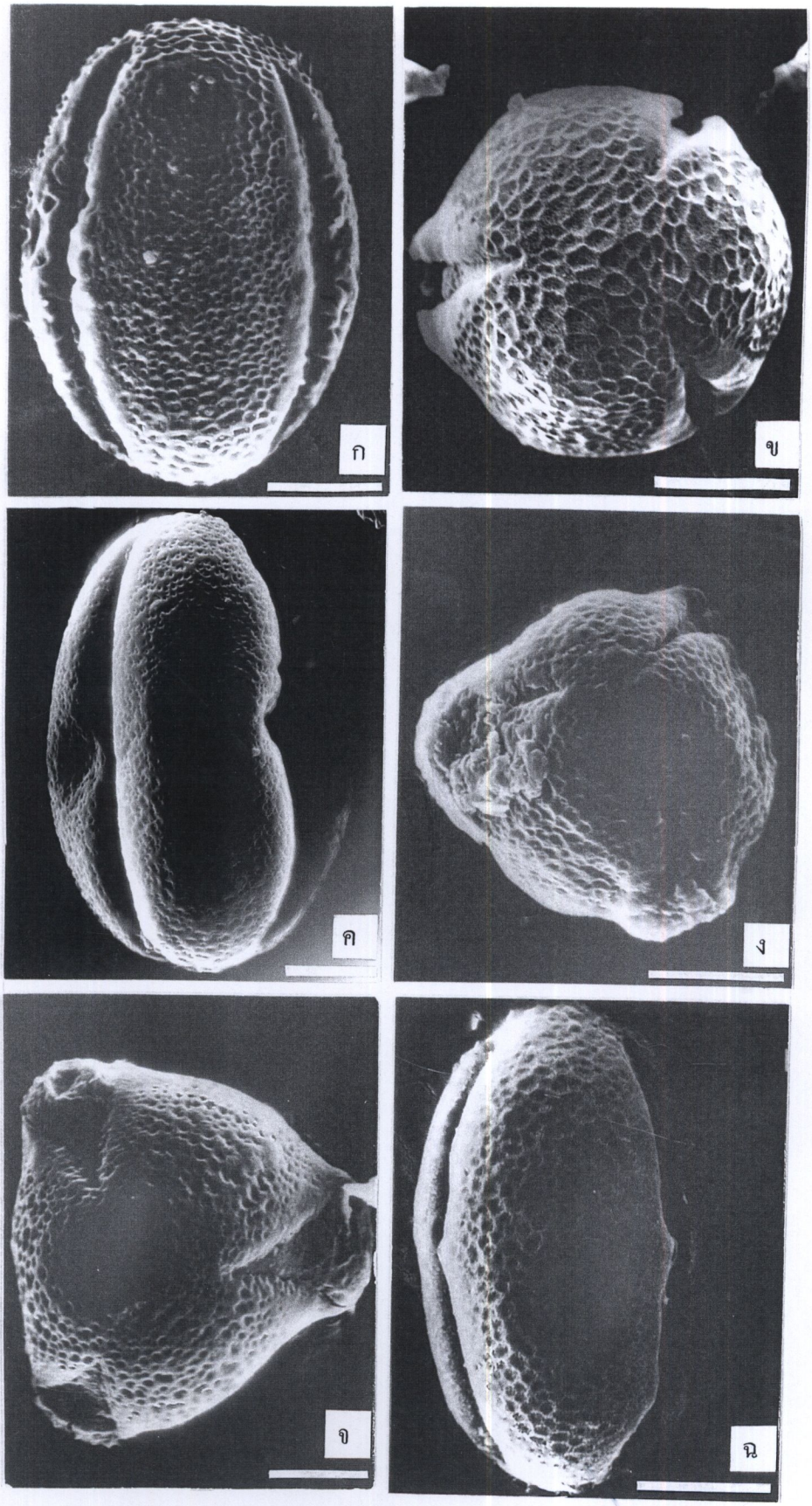
ค. *C. bracteata*

ง. *C. ferruginea*

จ. *C. medicaginea*

ฉ. *C. montana*

สเกล = 5 ไมโครเมตร


ก
ข
ค
ง
จ
ฉ

ภาพที่ 23 เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ก. & ข. *C. neriifolia*

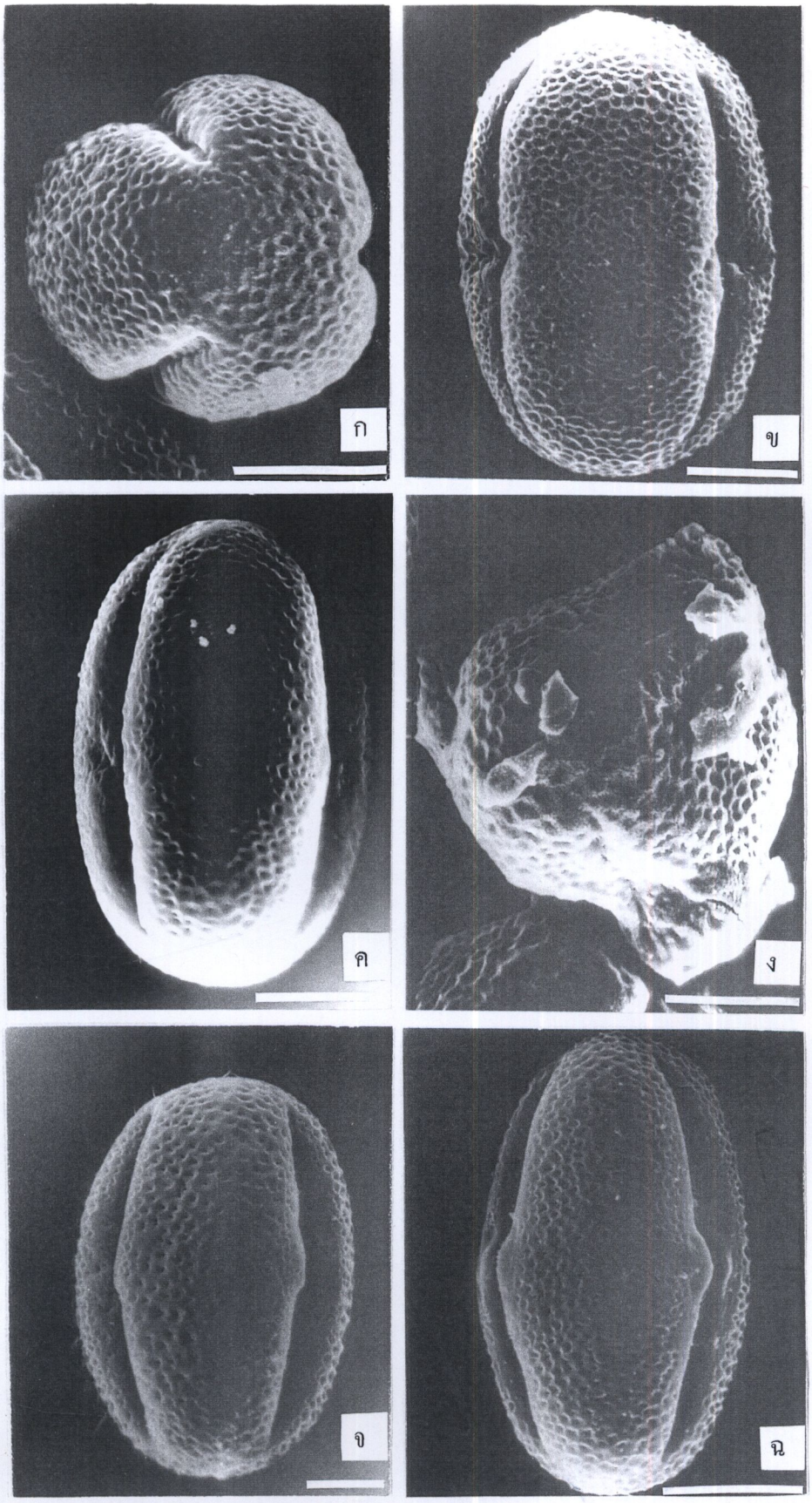
ค. *C. pallida*

ง. *C. prostrata*

จ. *C. retusa*

ฉ. *C.* sp.

สเกล = 5 ไมโครเมตร


ก
ข
ค
ง
จ
ฉ

ภาพที่ 24 เรณูของพืชสกุล *Crotalaria* และ *Indigofera* จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ก. *C.* sp.

ข. *I. hirsuta*

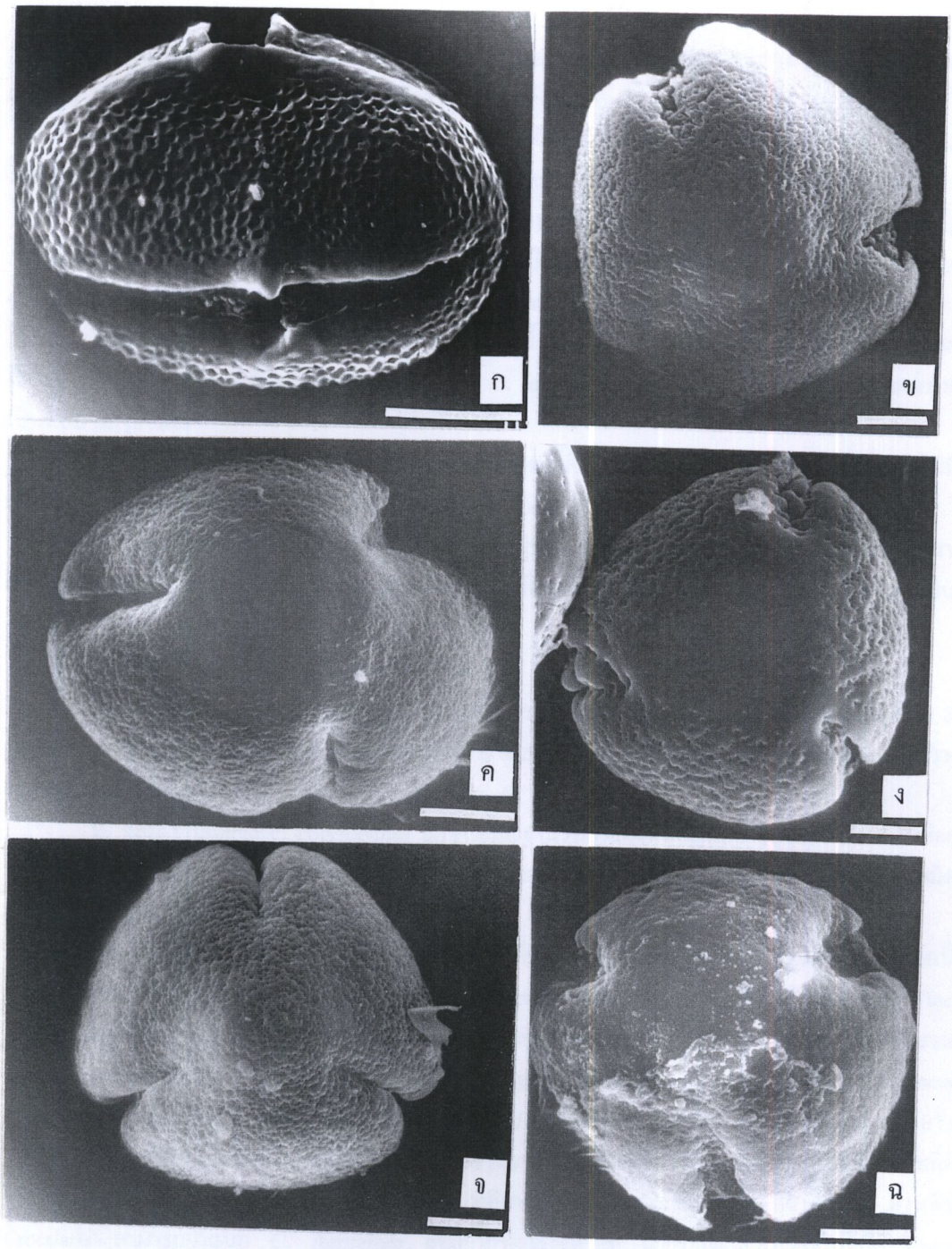
ค. *I. spicata*

ง. *I. sootepensis*

จ. *I. squalida*

ฉ. *I. wightii*

สเกล = 5 ไมโครเมตร


ก
ข
ค
ง
จ
ฉ

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาสัณฐานวิทยา โครโมโซม และเรณูวิทยา

จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชสกุล *Crotalaria* ที่มีใบเดี่ยวสามารถจำแนกในระดับหมู่ได้ (Baker, 1879) ซึ่งพืชที่ศึกษาครั้งนี้ถูกจัดให้อยู่ใน 5 หมู่ ดังนี้

1. หมู่ Alatae ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชหมู่นี้คือ ใบเดี่ยว หูใบแผ่เป็นปีก ช่อดอกมี 1-3 ดอกฝัก ไม่มีขน พบพืชในหมู่นี้ 1 ชนิด คือ *C. alata* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate รูปร่างในแนวขั้วเป็นแบบ hexagonal

2. หมู่ Calycinae ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชหมู่นี้คือ ใบเดี่ยว หูใบขนาดเล็ก ช่อดอกออกที่ปลายยอด กลีบเลี้ยงหุ้มหรือไม่หุ้มฝัก ฝักมีหรือไม่มีขน พบพืชในหมู่นี้ 4 ชนิด ได้แก่ *C. albida*, *C. calycina*, *C. chinensis* และ *C. sessiliflora* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate และ subprolate

3. หมู่ Diffusae มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้ ใบเดี่ยว ช่อดอกออกตรงข้ามใบ จำนวนดอกน้อย ฝักไม่มีขน พบพืชหมู่นี้ 3 ชนิด ได้แก่ *C. acicularis*, *C. ferruginea* และ *C. prostrata* รูปร่างเรณูของพืชหมู่นี้เป็นแบบ subprolate

4. หมู่ Gluacae ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชหมู่นี้คือ ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง ไม่มีขน ไม่มีหูใบ ช่อดอกออกที่ปลายยอด พบพืชในหมู่นี้ 1 ชนิด ได้แก่ *C. neriifolia* รูปร่างเรณูเป็นแบบ prolate

5. หมู่ Erectae ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชหมู่นี้คือ ไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรง ใบมีขน หูใบมีขนาดเล็ก ช่อดอกออกที่ปลายยอด ฝักยาวกว่ากลีบเลี้ยง พบพืชในหมู่นี้ 1 ชนิด คือ *C. retusa* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate

ส่วนพืชที่มีใบประกอบแบบฝ่ามือ มีใบย่อย 3 ใบ ถูกจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม Trifoliolatae Dispermae ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชหมู่นี้คือ ใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ ฝักรูปเกือบกลม เมล็ด มี 2 เมล็ด พบพืชในกลุ่มนี้ 1 แทกซา คือ *C. medicaginea* var. *neglecta* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate

2. กลุ่ม Trifoliolatae Polyspermae ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชหมู่นี้คือ ใบประกอบ 3 ใบย่อย ฝักรูปขอบขนานหรือทรงกระบอก มีหรือไม่มีก้าน มีหรือไม่มีขน เมล็ดมีจำนวนมาก พบพืชในกลุ่มนี้ 1 ชนิด คือ *C. bracteata* รูปร่างเรณูเป็นแบบ subprolate

ส่วนพืชในสกุล *Indigofera* มี 3 สกุลย่อย พืชที่ศึกษาอยู่ในสกุลย่อย *Euindigofera* และแบ่งเป็น 3 กลุ่ม (Baker, 1879) โดย *I. hirsuta*, *I. galegoides* และ I. *wightii* อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่ม Tinctoria ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชกลุ่มนี้ คือ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ ช่อดอกแบบกระจะ มีจำนวนดอกมาก มีจำนวนเมล็ดมาก รูปร่างเรณูเป็นแบบ oblate-spheroidal ส่วน *C. melanocarpa*, *C. montana*, *C. pallida*, *I. cassioides*, *I. sootepensis*, *I. spicata* และ *I. squalida* ไม่พบในการศึกษาของ Baker (1879)

การศึกษาจำนวนโครโซมของพืช 18 ชนิด จำนวนโครโมโซมสามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชที่ศึกษาได้บางชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Indigofera* 3 ชนิด ที่ศึกษา โดยมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน ส่วนพืชสกุล *Crotalaria* สามารถจำแนก *C. ferruginea* ออกจากพืชชนิดอื่นได้ แต่พืชโดยส่วนใหญ่ในสกุล *Crotalaria* ไม่สามารถใช้จำนวนโครโมโซมมาช่วยในการจำแนกได้ เนื่องจากมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน

การศึกษาเรณูของพืช 20 ชนิด พบว่าลักษณะเรณูไม่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืช แต่สามารถนำมาใช้ในการจัดกลุ่มพืชได้ โดยลักษณะที่นำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มพืช ได้แก่ ขนาดเรณู รูปร่างเรณู และรูปร่างเรณูในแนวขั้ว การแบ่งกลุ่มพืชโดยใช้ขนาดเรณูมี 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็ก ได้แก่ *C. albida*, *C. bracteata*,

C. melanocarpa, *C. montana*, *C. neriifolia* และ *C. prostrata* กลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็กและขนาดกลาง ได้แก่ *C. chinensis*, *C. ferruginea*, *C. medicaginea*, *C. pallida*, *C. retusa*, *C. sessiliflora*, *C.* sp., *I. sootepensis*, *I. spicata*, *I. squalida* และ *I. wightii* และกลุ่มที่มีเรณูขนาดกลาง ได้แก่ *I. cassioides* และ *I. hirsuta* ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพืชสกุล *Crotalaria* เป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็ก และกลุ่มที่มีเรณูขนาดเล็กและขนาดกลาง ส่วนพืชสกุล *Indigofera* เป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มเรณูที่มีขนาดเล็กและขนาดกลาง และกลุ่มที่มีเรณูขนาดกลาง รูปร่างเรณูสามารถแบ่งกลุ่มพืชสกุล *Indigofera* เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีรูป oblate-spheroidal กลุ่มที่มีรูป prolate-spheroidal และกลุ่มที่มีรูป subprolate รูปร่างเรณูในแนวขั้วสามารถนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มพืชสกุล *Crotalaria* เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีรูปร่างแบบ circular กลุ่มที่มีรูปร่างแบบ hexagonal และกลุ่มที่มีรูปร่างแบบ inter-subangular ลักษณะของเรณูไม่สามารถใช้ในการจำแนกพืชได้ แต่พืชที่อยู่ในหมู่เดียวกัน หรือกลุ่มเดียวกันมีรูปร่างเรณูและรูปร่างเรณูในแนวขั้วเป็นแบบเดียวกัน

บรรณานุกรม

กันยารัตน์ ไชยสุต. 2532. การศึกษาสายสัมพันธ์ของ *Z. grandiflora* Lindl. และ *Z. rosea* Lindl. ใน: **เซลล์พันธุศาสตร์และเซลล์อนุกรมวิธานของพืชสกุล *Zephyranthes*.** หน้า 215-246. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จรัล ลีรติวงศ์. 2542. **พืชวงศ์ย่อยประดู่ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพานจังหวัดสกลนคร.** การศึกษาพิเศษทางชีววิทยาปริญญามหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เต็ม สมิตินันทน์. 2523. **รายชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์-ชื่อพื้นเมือง).** ฟันนี่พับลิชชิ่ง กรุงเทพฯ.

ประนอม จันทรโณทัย. 2543. การศึกษาด้านพืช. ใน: **บทความปริทัศน์งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย.** (บรรณาธิการ, วิสุทธิ์ ใบไม้ และคณะ) หน้า 78-88. โครงการ BRT Work Press Printing, กรุงเทพฯ.

ลาวัลย์ รักสัตย์. 2539. **ละอองเรณู.** โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2535. **แผนแม่บทอุทยานแห่งชาติภูพาน. เล่ม 2. ข้อมูลพื้นฐานรายงานฉบับสมบูรณ์.**

Backer, C.A. and Bakhuizen van den Brink, R.C. 1965. **Flora of Java.** Vol. 1. Wolters Noordhoff N.V., Groningen.

Bairiganjan, G.C. and Patnaik, S.N. 1989. Chromosome evolution in Fabaceae. **Cytologia.** 51: 51-64.

Baker, J.G. 1879. Leguminosae. In: **The Flora of British India** (Ed, by Hooker, J. D.) Vol. 2. L. Reeve, London.

Blatter, E., Caius, J.F. and Mhaskar, K.S. 1984. **Indian Medicinal Plants. Vol. 1.** Lalit Mohan Basu, Allahabad.

Cotias de Oliveira, A.L and Aquiar-Perecin, M.L. 1999. Karyotype evolution in the genus *Crotalaria* (Leguminosae). **Cytologia.** 64: 165-174.

Darlington, C.D. and Wylie, A.P. 1955. **Chromosome Atlas of Flowering Plants.** Geoge Allen and Unwin, London.

Endo, Y. and Ohashi, H. 1996. The pollen morphology of *Vicia* (Leguminosae). **American Journal of Botany.** 83 (8): 955-960.

Erdtman, G. 1966. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy.** Hafner, New York.

Faegri, K. and Iversen, J. 1964. **Textbook of Pollen Analysis.** Munksgaard, Copenhagen.

Ferguson, I.K. and Skvarla, J.J. 1981. The Pollen Morphology of the Subfamily Papilionoideae (Leguminosae). In: **Advances in Legume Systematics.** (Eds, by R.M. Polhill and P. H. Raven), Vol. 2, pp. 859-896. Royal Botanic Gardens, Kew.

_____ . 1983. The granular interstitium in thepollen of subfamily Papilionoideae (Leguminosae). **American Journal of Botany.** 70 (90): 1401-1408.

Ferguson, I.K. and Skvarla, J.J. 1988. Pollen morphology of the Tribe Swartzieae (Subfamily Papilionoideae: Leguminosae) 1; Introduction and all genera excluding *Aldina* and *Swartzia*. **American Journal of Botany**. 75 (12): 1884-1897.

Graham, A. and Barker, G. 1981. Palynology and tribal classification in Caesalpinioideae. In: **Advances in Legume systematics** (Eds, by R.M. Polhill and P.H. Raven), Vol.2, pp. 801-834. Royal Botanic Gardens, Kew.

Gupta, R. and Gupta, P.K. 1979. Karyotypic studies in the genus *Crotalaria* L. **Cytologia**. 43: 357-369.

_____. 1978. Pachytene karyotypes in the genus *Crotalaria* L. (Leguminosae). **Cytologia**. 43: 655-633.

Huang, T.C. 1972. **Pollen Flora of Taiwan**. Botany Department Press, National Taiwan University

Larsen, K. 1971. Chromosome numbers of some Thai Leguminosae. **Botanisk Tidsskrift**. 66: 39-50.

Mangotra, R. and Koul, A.K. 1991. Polyploid in genus *Crotalaria*. **Cytologia**. 56: 293-296.

Matthew, K.M. 1999. **The Flora of the Palni Hills, South India**. The Swendish International Development Authority, New Delhi.

Merrill, E.D. 1923. **An Enumeration of Phillippine Flowering Plants**. Vol. 3. Bureau of Printing, Manila.

Moar, N.T. 1993. **Pollen Grains of New Zealand Dicotyledonous Plants**. Manaaki Whenua Press, Lincoln.

Moore, P.D., Webb, J.A. and Collinson, M.E. 1991. **Pollen Analysis**. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Niyomdham, C. 1978. A revision of the genus *Crotalaria* Linn. (Papilionoideae). **Thai Forest Bulletin (Botany)**. 11: 105-181.

Niyomdham, C. 1994. Key to the genera of Thai Papilionaceous plants. **Thai Forest Bulletin (Botany)**. 22: 26-88.

Palomino, G. and Vazquez, R. 1991. Cytogenetic studies in Mexican populations of species of *Crotalaria* L. (Leguminosae-Papilionoideae). **Cytologia**. 56: 343-351.

Pillay, M. and Thro, A.M. 1988. Chromosome morphology in the pasture legume *Lotononis bainesii* Baker and the related species *L. angolensis* Welwitsch ex Baker. **Cytologia**. 53. 617-625.

Polhill, R.M. 1981. Papilionoideae. In: **Advances in Legume Systematics**. (Eds, by Polhill, R.M. and Raven, P.M.), Vol. 1, pp. 191-208. Royal Botanic Gardens, Kew.

Raina, S.N. and Verma, R.C. 1979. Cytogenetics of *Crotalaria* L.; Mitotic complements in twenty species of *Crotalaria* L. **Cytologia**. 44: 365-375.

Ridley, H. 1922. **The Flora of the Malay Peninsula**. Vol. 1. Reeve, London.

Stace, C.A. 1980. Chromosome Information. In: **Plant Taxonomy and Biosystematics** (Ed, by C. A. Stace), pp. 113-134. Edward Arnold, London.

Thuan, N.V., Dy Phon, P. and Niyomdham, C. 1987. Legumineuses-Papilionoidees. In: **Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam.** (Ed, by Ph. Morat), Fasc. 23. Museum National D'Histoire Naturelle, Paris.

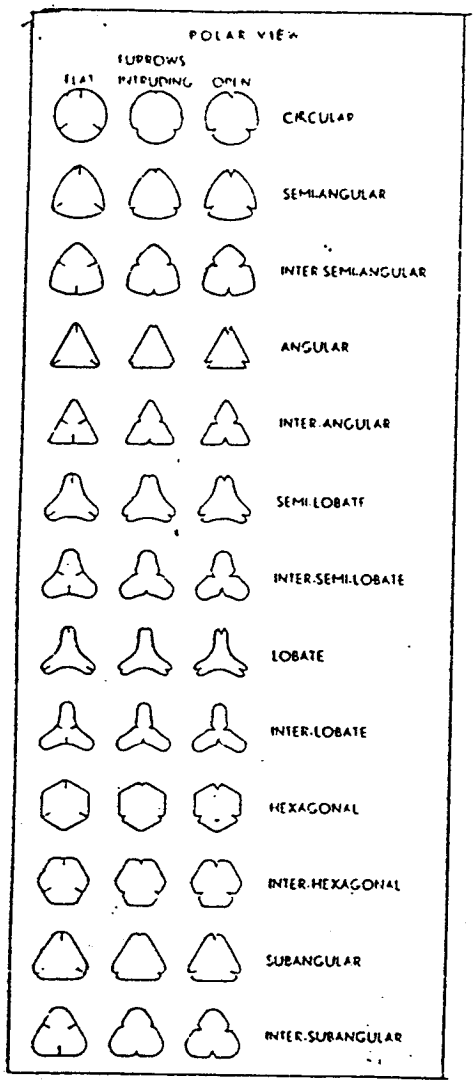
Verma, R.C. and Raina, S.N. 1980. Cytogenetics of *Crotalaria* II.; Male meiosis in eight species of *Crotalaria* **Cytologia.** 45: 297-306.

. 1983. Cytogenetics of *Crotalaria* VIII.; Male meiosis in 26 species. **Cytologia.** 48: 719-733.

ภาคผนวก

1. รูปร่างเรณูในแนวแกนขั้ว

Kuyl and Waterbolk (1955) อ้างตาม Faegri and Iversen (1964) แบ่งรูปร่างเรณูในแนวแกนขั้วได้ดังนี้



2. รูปร่างเรณูในมุมมองแนวศูนย์สูตร (equatorial veiw)

Erdtman (1966) จำแนกรูปร่างเรณูจากสัดส่วนของความยาวแกนชั้วต่อความยาวแกนศูนย์สูตร (P : E) ได้ดังนี้

Shape classes	P/E	100 P/E
Peroblate	< 4/8	< 50
Oblate	4/8-6/8	50-75
Subspheroidal	6/8-8/6	75-133
suboblate spheroidal	6/8-7/8	75-88
oblate spheroidal	7/8-8/8	88-100
prolate spheroidal	8/8-8/7	100-114
subprolate	8/7-8/6	114-133
Prolate	8/6-8/4	133-200
Perprolate	> 8/4	> 200

3. การจำแนกขนาดเรณู

Erdtman (1966) จำแนกขนาดสปอร์ตามความยาวแกนที่ยาวที่สุด ซึ่งสามารถใช้ในการจำแนกขนาดเรณูได้ดังนี้

Very small	ขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร
Small	ขนาด 10-25 ไมโครเมตร
Medium size	ขนาด 25-50 ไมโครเมตร
Large	ขนาด 50-100 ไมโครเมตร
Very large	ขนาด 100-200 ไมโครเมตร
Gigantic	ขนาดมากกว่า 200 ไมโครเมตร

4. ผนังเรณู

ผนังเรณูมี 2 ชั้น คือผนังเรณูชั้นนอกมีความคงทนต่อสารเคมีที่ใช้ในกรรมวิธีอะซิโตไลซิส และผนังชั้นในซึ่งจะถูกทำลายไปเมื่อผ่านกรรมวิธีอะซิโตไลซิส จึงคงเหลือแต่ผนังชั้นนอก การศึกษาเรณูจึงเป็นการศึกษาผนังเรณูชั้นนอก ผนังเรณูชั้นนอกแบ่งออกเป็นหลายชั้น Erdtman (1966) ได้แบ่งผนังชั้นนอกของเรณูเป็นดังนี้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวเนตรดาว เพียกแก้ว เกิดเมื่อวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2518 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาชีววิทยา ปีการศึกษา 2541 ได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย รหัสโครงการ BRT 139005 และทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2544 รหัสทุน 4411101