



รายงานการวิจัย

กายวิภาคศาสตร์ใบของพืชวงศ์จิก (Lecythidaceae) ในประเทศไทย

Leaf Anatomy of the family Lecythidaceae in Thailand

ผู้วิจัย

นางสาวพัชณี ศรีคำสุข

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณผลประโยชน์ ปี พ.ศ. 2551

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์จิก (Lecythidaceae) ในประเทศไทย จำนวน 3 สกุล 10 ชนิด ได้แก่ สกุล *Barringtonia* 8 ชนิด สกุล *Careya* 1 ชนิด และสกุล *Couroupita* 1 ชนิด โดยวิธีการลอกผิวใบ และกรรมวิธีพาราฟิน พบลักษณะสำคัญที่นำมาใช้ในการระบุพืชระดับสกุล ได้แก่ การมีปากใบที่ผิวใบด้านบนทั้งบริเวณเหนือเส้นใบ และแผ่นใบ ซึ่งพบเฉพาะใน *Careya arborea* เท่านั้น ชนิดของปากใบ และจำนวนมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บริเวณเส้นกลางใบ พบลักษณะสำคัญที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืช ในสกุล *Barringtonia* ได้แก่ การมีหรือไม่มีรอยง่ามในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบ ด้านล่าง รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ตำแหน่งที่พบปากใบบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน จำนวนชั้นของแพลิสเซด รูปร่างของมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ และชนิดของสารสะสม



Abstract

The comparative anatomy studies on leaf of three genera and 10 species of Lecythidaceae in Thailand, including eight species in *Barringtonia*, one each in *Careya* and *Couroupita* were investigated by epidermal peeling and paraffin method. The results showed that some anatomical characters of leaf and petiole are taxonomically useful for generic delimitation viz. presence stomatal upper epidermis contains *Careya arborea* only, stomatal types and number of cortical vascular bundles. The anatomical characters of leaf and petiole are taxonomically useful for species delimitation of *Barringtonia* viz. presence or absence lower epidermis appendage, epidermal cell shapes, stomatal position, number of palisade layers and vascular bundle shape of petiole and type of secretion.



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทโรนัย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยที่กรุณาให้โอกาส และประสบการณ์การทำวิจัย ให้ความรู้ และการอบรมสั่งสอน ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อผิดพลาดในการทำวิจัย รวมทั้งเป็นต้นแบบของครู และนักวิจัยที่ดี

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ได้เปิดโอกาสให้การสนับสนุนนักวิจัยหน้าใหม่ในการทำวิจัย และให้ทุนอุดหนุนงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสงขลานครินทร์ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้ง และการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณ คุณเฉลิมพล สุวรรณภักดี ดร.นาวิ หนูอนันต์ คุณพรเพชร พรพรม คุณสุคนธ์ทิพย์ บุญวงศ์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำในการเดินทาง การเก็บตัวอย่าง และการบันทึกภาพในภาคสนาม ดร.จรัส ลีรติวงศ์ ดร.ปราโมทย์ ไตรบุญ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างพรรณไม้แห้งมาทำการศึกษาวิจัย ให้คำปรึกษา แนะนำ และเป็นแบบอย่างรุ่นพี่นักวิจัยที่ดี คุณพันธ์ทิวา กระฉาย ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในขั้นตอนปฏิบัติการ คุณสัมพันธ์ มีบรรจง คุณวรชาติ โตแก้ว ที่ให้ความอนุเคราะห์บันทึกภาพตัวอย่างพรรณไม้ คุณกิตติพงษ์ ศรีนนท์ นักพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี รวมถึงอาจารย์ และบุคลากรในสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือด้วยดีในการทำวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่สาว และน้องสาวที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำวิจัยเสมอมา

พัชณี ศรีคำสุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 สถานที่ทำการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 อนุกรมวิธานของพืชวงศ์จิก	4
2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	4
2.3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์จิก	5
2.4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ใกล้เคียง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	7
3.1 การเก็บตัวอย่างพืช และระบุชื่อทางวิทยาศาสตร์	7
3.2 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์	7
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
4.1 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษา	10
4.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์	10
บทที่ 5 สรุป วิเคราะห์ผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	54
ประวัติผู้เขียน	59

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์	7
ตารางที่ 2 ปริมาตรของสารเคมีที่ใช้ใน TBA เกรดต่างๆ	8
ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบจากการลอกผิว	45
ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง	46
ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณแผ่นใบ และขอบใบในภาคตัดขวาง	48
ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณก้านใบในภาคตัดขวาง	50



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-2 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. acutangula</i>	13
ภาพที่ 3-5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. acutangula</i>	13
ภาพที่ 6 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. acutangula</i>	13
ภาพที่ 7-8 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. asiatica</i>	16
ภาพที่ 9-12 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. asiatica</i>	16
ภาพที่ 13-14 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. augusta</i>	19
ภาพที่ 15-17 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. augusta</i>	19
ภาพที่ 18 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. augusta</i>	19
ภาพที่ 19-20 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. longipes</i>	22
ภาพที่ 21-23 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. longipes</i>	22
ภาพที่ 24 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. longipes</i>	22
ภาพที่ 25-26 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. macrocarpa</i>	24
ภาพที่ 27-29 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. macrocarpa</i>	24
ภาพที่ 30 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. macrocarpa</i>	24
ภาพที่ 31-32 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. macrostachya</i>	27
ภาพที่ 33-35 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. macrostachya</i>	27
ภาพที่ 36 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. macrostachya</i>	27
ภาพที่ 37-38 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. pendula</i>	30
ภาพที่ 39-41 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. pendula</i>	30
ภาพที่ 42 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. pendula</i>	30
ภาพที่ 43-44 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>B. racemosa</i>	33
ภาพที่ 45-47 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>B. racemosa</i>	33
ภาพที่ 48 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>B. racemosa</i>	33
ภาพที่ 49-50 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>Careya aborea</i>	36
ภาพที่ 51-53 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>C. aborea</i>	36
ภาพที่ 54 ภาควัดขวางก้านใบของ <i>C. aborea</i>	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 55-56 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>Couropita guianensis</i>	39
ภาพที่ 57-59 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>C. guianensis</i>	39
ภาพที่ 60 ภาคตัดขวางก้านใบของ <i>C. guianensis</i>	39
ภาพที่ 61-78 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาสกุล <i>Barringtonia</i>	55
ภาพที่ 79-80 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาสกุล <i>Careya</i>	57
ภาพที่ 81-82 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาสกุล <i>Couropita</i>	58



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นแผ่นดินทองที่อุดมไปด้วยทรัพยากรในดินสินในน้ำซึ่งเป็นคำกล่าวที่บ่งบอกว่าประเทศของเรามีความหลากหลายทางชีวภาพเป็นจำนวนมาก แต่จากผลการพัฒนาประเทศกลับเน้นด้านวัตถุนิยมและการบริโภคนิยมตามแนวทางตะวันตกบนฐานเศรษฐกิจเป็นหลักซึ่งส่งผลกระทบต่อคนในสังคมไทยและวัฒนธรรมท้องถิ่นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากการพัฒนาเฉพาะด้านอุตสาหกรรมจึงก่อให้เกิดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่รู้คุณค่า และส่งผลสืบเนื่องจนถึงปัจจุบันทั้งในเรื่องมลพิษ ความแปรปรวนของภูมิอากาศ และการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพอย่างต่อเนื่อง ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 จึงได้กำหนดจุดประสงค์การพัฒนาประเทศที่มุ่งสู่สังคมอยู่ดีมีสุขอย่างยั่งยืน ภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างองค์ความรู้ และสร้างสมดุลของการพัฒนาให้เกิดขึ้นในทุกมิติ โดยการเสริมสร้างทุนเพื่อการพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) เพื่อเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศในระยะยาว

ความหลากหลายทางชีวภาพที่เห็นเด่นชัดของประเทศไทยคือ ความหลากหลายของพรรณไม้นานาพันธุ์ซึ่งนับเป็นทุนทางธรรมชาติที่จัดเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างหนึ่ง และเป็นปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพและเพียงพอที่จะพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานความหลากหลายทางชีวภาพที่มีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หรือปรับวิถีชีวิตให้เหมาะสมกับธรรมชาติของท้องถิ่นนั้นๆ ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ คือ การศึกษาวิจัยพื้นฐานเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้านความหลากหลายทางชีวภาพอย่างจริงจังร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นฐานในการพัฒนาต่อยอดในงานด้านอื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันการจัดการทรัพยากรชีวภาพของประเทศไทยมีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทางด้านพรรณพฤษชาติเป็นจำนวนน้อย ดังเห็นได้จากหนังสือพรรณไม้ของประเทศไทย (Flora of Thailand) ที่มีการจัดพิมพ์เป็นหนังสือเสร็จสิ้นแล้วถึงปัจจุบันจำนวน 24 ตอน ซึ่งมีน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนพรรณไม้ที่มีในประเทศไทย จึงถือได้ว่างานทางด้านพฤกษศาสตร์เป็นงานที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างเร่งด่วนของประเทศในการศึกษาข้อมูลขั้นพื้นฐานของพืชเพื่อใช้เป็นข้อมูลร่วมในการจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสมและเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณค่าตามความต้องการ

ของประชากร ซึ่งในการศึกษาทบทวนพรรณพืชนั้นส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของดอกเป็นหลัก นอกจากลักษณะดังกล่าวแล้วยังมีการศึกษาทางด้านเรณูวิทยา (Palynology) วิทยาเอ็มบริโอ (Embryology) และกายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) ร่วมด้วยซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สามารถบ่งบอกลักษณะเฉพาะของพืชแต่ละชนิดได้ โดยเฉพาะลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพที่พืชเป็นชิ้นส่วนขนาดเล็ก เช่น การตรวจสอบผงยาของงานด้านเภสัชกรรม การวิเคราะห์เซลล์พืชที่สะสมอยู่ในดินของงานด้านโบราณคดี และนิติวิทยาศาสตร์ (Moore *et al.*, 1991) และจากลักษณะพื้นฐานดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเพื่อช่วยในการนำพืชแต่ละชนิดมาใช้ประโยชน์ได้ตรงตามคุณสมบัติ และเป็นที่ยอมรับของนานาชาติ

พืชวงศ์จิก สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายแทบทุกส่วนของอวัยวะพืช ซึ่งมีศักยภาพที่จะนำมาพัฒนาเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์อีกมาก เช่น จิกสวน (*Barringtonia racemosa*) ส่วนของใบนำมาแก้ไข้ ทรพิษ เมล็ดใช้เป็นยาแก้ปวดท้อง และยังเป็นยาฆ่าแมลงได้ เปลือกใช้เป็นยาขับพยาธิ รากนำมาทำเป็นยารักษาโรคไข้มาลาเรีย ชาวอินเดียได้นำผลมาพอกแก้โรคผิวหนังพุพอง และพอกแก้เจ็บคอ นอกจากนี้ยังแก้ท้องเสีย แก้หิด และแก้ไอ ยอดอ่อนและผล มีรสฝาดใช้เป็นผักสดจิ้มน้ำพริก หรือใช้เป็นผักเคียงกินกับส้มตำ (วิทย์ เทียงบุญธรรม, 2539) ส่วนใหญ่พบกระจายทั่วไปในเขตภาคกลางโดยเฉพาะกรุงเทพมหานคร เจริญได้ดีในที่ชื้นแฉะและริมคลอง (Chantaranothai, 1999) และนอกจากนี้ยังพบอีกว่าใบของจิกสวนมักมีกลุ่มของมดแดง (*Oecophylla smaragdina* F.) มาอาศัยทำรัง ซึ่งคนส่วนใหญ่นิยมนำตัวอ่อนของมดมาบริโภคโดยมีชื่อเรียกของภาษาถิ่นอีสานว่า ไช้มดแดง ส่วนจิกเล (*B. asiatica*) เมล็ดใช้เป็นยาขับพยาธิออกจากร่างกาย ใบ ผล และเปลือก เป็นยารักษาบรรเทาอาการปวดศีรษะ (วิทย์ เทียงบุญธรรม, 2539) พบกระจายทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย เจริญได้ดีเฉพาะบริเวณชายหาด (Chantaranothai, 1999)

เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการระบุชนิดพืชวงศ์จิกในประเทศไทยมีอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะการศึกษางานทางด้านกายวิภาคศาสตร์ยังไม่มีผู้ทำการศึกษาและรวบรวมเป็นข้อมูลพื้นฐานไว้อย่างจริงจัง ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์จิกในประเทศไทยเพื่อเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้สนับสนุนการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง และเพิ่มประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์สาขาต่างๆต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษากายวิภาคศาสตร์ใบของพืชวงศ์จิกในประเทศไทย
- 1.2.2 เพื่อสร้างรูปวิธานระบุชนิดโดยใช้ข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ใบของพืชวงศ์จิกในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษากายวิภาคศาสตร์ใบของพืชวงศ์จิกในประเทศไทย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ใบของพืชวงศ์จิกในประเทศไทย
- 1.4.2 ได้รูปวิธานที่ใช้ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชวงศ์จิกโดยใช้ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบ
- 1.4.3 เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์สาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป
- 1.4.4 เป็นการส่งเสริมสนับสนุนงานวิจัยด้านกายวิภาคศาสตร์ และอนุกรมวิธานของพืช และสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่

1.5 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อนุกรมวิธานของพืชวงศ์จิก

พืชวงศ์จิกมีถิ่นกำเนิดและการแพร่กระจายในเขตร้อนและกึ่งร้อน พบมากแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั่วโลกมีประมาณ 20 สกุล 440 ชนิด จากรายงานการวิจัยทบทวนพรรณพืชของประเทศไทยโดย Chantaranothai (1999) พบว่าพืชวงศ์จิกในประเทศไทยมีทั้งหมด 3 สกุล 15 ชนิด เป็นพืชเฉพาะถิ่น (endemic species) 11 ชนิด และเป็นพืชนำเข้า (introduced species) 4 ชนิด รายงานพบพืชชนิดใหม่ของโลก คือ *Larsenophyton hirsuta* ซึ่งจัดให้อยู่ในวงศ์ย่อยใหม่คือ Larsenophytonoideae โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของช่อดอก และองค์ประกอบอื่นๆ ของพืชช่วยในการระบุชนิด ซึ่งลักษณะโดยทั่วไปของพืชในวงศ์นี้มีช่อดอกที่คล้ายคลึงกับช่อดอกของพืชวงศ์ชมพู่มากจึงมักเกิดการสับสนในการแบ่งกลุ่มพืช (Morton *et al.*, 1997) ซึ่ง Chantaranothai (1995) ได้ทำการทบทวนพรรณพืชวงศ์จิกและรายงานพบเป็นชนิดใหม่ (new species) ของโลก 6 ชนิด ได้แก่ *B. belagaensis*, *B. pseudoglomerata* และ *B. sarawakensis* พบในประเทศมาเลเซีย *B. palawanensis* และ *B. ridsdalei* พบในประเทศฟิลิปปินส์ และ *B. waasii* พบในประเทศศรีลังกา และจากการทบทวนพรรณพืชในแถบประเทศมาเลเซีย Chantaranothai (1996) พบพืชชนิดใหม่ของสกุลจิก 1 ชนิดคือ *B. terenggamuensis* ซึ่งมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับจิกเขา (*B. pendula*) ของประเทศไทย และ Chuakul (2001) ได้รายงานพบพืชสกุลจิกชนิดใหม่ของประเทศไทยคือ *B. maunwongvathiae* ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับ *B. macrostachya* แต่มีความแตกต่างที่จำนวนดอกต่อหนึ่งช่อดอก ขนาดของแกนกลางช่อดอก กลีบเลี้ยง ฐานดอกรูปถ้วย (hypanthium) เกสรตัวผู้ (cataphyll) ก้านเกสรเพศเมีย เกสรเพศผู้ ใบประดับ และหลอดเกสรเพศผู้ (staminal tube)

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชวงศ์จิกส่วนใหญ่เป็นไม้ต้นหรือไม้พุ่ม ใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ เนื้อใบหนาสีเขียวด้านบนจะเป็นมัน ใบเป็นรูปหอก รูปยาวรี รูปใบกลับ หรือมนรี และมีปลายใบมนเว้า ดอกสมบูรณ์เพศ ออกเป็นช่ออยู่ตรงส่วนยอดของต้น หรือตามกิ่งลักษณะของช่อดอกนั้นจะห้อยลง เกสรเพศผู้จำนวนมาก ผลเป็นรูปไข่ เกือบจะสี่เหลี่ยม โคนผลจะแคบปลายผลตัดตรง มีเมล็ดอยู่ภายใน ผลอ่อนจะเป็นครีบริบรูปไข่ (อัจฉรา ธรรมदार, 2540 และ Morton *et al.*, 1997)

2.3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์จิก

Matcalfe and Chalk (1957) ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ก้านใบ ลำต้นอ่อน และเนื้อไม้ของพืชวงศ์จิกบางสกุล (ไม่มีรายงานในระดับชนิด) ในแถบยุโรป และเอเชีย ได้แก่ สกุล *Asteranthos*, *Barringtonia*, *Bertholletia*, *Careya*, *Cariniana*, *Couratari*, *Eschweilera*, *Foetidia*, *Gustavia*, *Lecythis*, *Lecythopsis*, *Napoleona* และ *Petersia* โดยสรุปผลการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่พบทั่วไปของพืชวงศ์จิกไว้บางส่วน และเปรียบเทียบความแตกต่างกับพืชวงศ์ชมพู่ พบลักษณะที่แตกต่างคือ ไม่มีท่อน้ำยาง (secretory cavities) ในใบ และลำต้นของพืชวงศ์จิก ปากใบส่วนใหญ่พบที่ผิวใบด้านล่าง มีบางชนิดพบที่ผิวใบด้านบน โดยเฉพาะบริเวณเหนือเส้นใบ โดยพบในสกุล *Barringtonia*, *Foetidia* และ *Gustavia* ชนิดของปากใบเป็นแบบแอนไอโซไซติก จำนวนมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ตรงกลางของก้านใบสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดพืชได้ซึ่งส่วนใหญ่มี 1 มัด ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบโดยสรุปพบว่า ไทรโคมส่วนใหญ่เป็นขนเซลล์เดี่ยว หลายเซลล์เรียงแถวเดียว หรือพบแบบกระจุกแน่น ส่วนขนแบบต่อมที่ผิวใบด้านล่างพบในสกุล *Napoleona*, *Couratari* และ *Lecythis* ที่ผิวใบด้านบนมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis) พบบางชนิดในสกุล *Barringtonia* และ *Foetidia* เนื้อเยื่อพื้นในมีไซฟิลล์ส่วนใหญ่เป็นเนื้อเยื่อสเกลอเรงคิมา ภาคตัดขวางของก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง (collateral bundles) ส่วนใหญ่มี 1 มัด ที่พบมี 5 มัดใน *Napoleoneae* ส่วน *Barringtonieae* มี 2-3 มัด ผลึก (crystals) พบเป็นแบบเดี่ยว หรือเป็นกลุ่ม ภายในเซลล์บางเซลล์สะสมสารพวกแทนนิน (tannin) แต่ไม่พบท่อน้ำยาง จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์สามารถนำลักษณะ การมีหรือไม่มีท่อน้ำยาง ลักษณะ และจำนวนของมัดท่อลำเลียงบริเวณก้านใบ มาใช้ในการระบุชนิดพืชได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีความแตกต่างจากพืชวงศ์ชมพู่อย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังมีการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้พบว่าสามารถนำมาใช้ในการแยกพืชวงศ์จิกเป็นสองกลุ่มโดยใช้ลักษณะการเรียงตัวของแนวผลึก และใช้แยกความแตกต่างจากพืชวงศ์ชมพู่คือ มีช่องแบบเดี่ยว เส้นใยเรียงเป็นแถบที่มีรู เนื้อเยื่อพาเรงคิมาเรียงแบบ paratracheal หรือ diffuse

Lens *et al.* (2006) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อไม้พืชวงศ์จิก จำนวน 24 สกุล 71 ชนิด เพื่อช่วยในการระบุชนิดพืช ซึ่งพบว่าเซลล์เวสเซลล์ (vessels) สามารถนำมาใช้ในการจำแนกชนิดพืชได้ และยังมีการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของเปลือกหุ้มเมล็ดของพืชวงศ์จิกจำนวน 10 สกุลโดย Chih-Hua and Scott (2002)

2.4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชกลุ่มใกล้เคียง

ช่อทิพย์ กัณหาโชติ (2547) ได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ชมพู่ในประเทศไทย จำนวน 12 สกุล 28 แทกซา โดยการลอกผิว และภาคตัดขวางของแผ่นใบ และก้านใบ พบลักษณะที่สามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดของพืช คือ ความเหมือนหรือความต่างของใบทั้งสองด้าน รูปร่างของ

เส้นกลางใบและก้านใบ พนักของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวจากการลอกผิว ชนิดปากใบ การมีหรือไม่มีไทร
โคม การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว การมีหรือไม่มีเชื้อหุ้มมัดท่อลำเลียงเจริญต่อไปจนถึงเนื้อเยื่อ
ชั้นผิว รูปร่างของมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบ และก้านใบ การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอริด การมีหรือไม่มี
เซลล์ที่ติดสีในชั้นคอร์เทกซ์ จำนวนชั้นการเรียงตัวของเซลล์สpongji และชนิดของผลึกที่สะสม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ และก้านใบของพืชวงศ์จิกโดยดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การเก็บตัวอย่างพืช และระบุชื่อวิทยาศาสตร์

ศึกษาข้อมูลการเก็บตัวอย่างพืชวงศ์จิกในประเทศไทยจากหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพรรณพืช (BKF) พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร (BK) และพิพิธภัณฑ์พืช มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) เก็บตัวอย่างพืชจากภาคสนามตามรายงานที่พบในประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2552 ระบุชนิดพืชโดยใช้รูปวิธานของ Chantaranothai (1999) แยกเก็บตัวอย่างพืชเป็น 2 ส่วน คือ ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง และตัวอย่างดองในแอลกอฮอล์ 70 % โดยเก็บตัวอย่างทั้งสองส่วนไว้เป็นตัวอย่างอ้างอิงที่ BK, KKU และสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ตารางที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ชนิดพืช	สถานที่เก็บ	ตัวอย่างแห้ง
1. <i>B. acutangula</i> (L.) Gaertn.	อ. เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด	<i>P. Srikhumsuk</i> 100
2. <i>B. asiatica</i> (L.) Kurz	มอ. หาดใหญ่ จ.สงขลา	<i>P. Srikhumsuk</i> 124
3. <i>B. augusta</i> Kurz	น้ำตกธารมะยม เกาะช้าง จ.ตราด	<i>P. Srikhumsuk</i> 101
4. <i>B. longipes</i> Gagnep.	น้ำตกคลองแก้ว อ.บ่อไร่ จ.ตราด	<i>P. Srikhumsuk</i> 104
5. <i>B. macrocarpa</i> Hassk.	น้ำตกคลองพุง เกาะช้าง จ.ตราด	<i>P. Srikhumsuk</i> 102
6. <i>B. macrostachya</i> (Jack) Kurz	เขาคอหงส์ มอ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	<i>P. Srikhumsuk</i> 123
7. <i>B. pendula</i> (Griff.) Kurz	เขาหลวง จ.นครศรีธรรมราช	<i>P. Srikhumsuk</i> 113
8. <i>B. racemosa</i> (L.) Spreng.	สวน เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร	<i>P. Srikhumsuk</i> 99
9. <i>Careya arborea</i> Roxb.	มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น	<i>P. Srikhumsuk</i> 108
10. <i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	กรุงเทพมหานคร	<i>P. Srikhumsuk</i> 110

3.2 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

นำตัวอย่างดองที่เก็บในแอลกอฮอล์ 70% มาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์โดยทำการศึกษาดังนี้

3.2.1 การเตรียมตัวอย่างผิวใบด้วยวิธีการลอกผิว (ดัดแปลงจาก อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

นำตัวอย่างที่แช่อยู่ในสารละลายรักษาสภาพมาล้างออกด้วยน้ำสะอาด ลอกด้านที่ไม่ต้องการออกด้วยใบมีดโกนบริเวณกึ่งกลางของแผ่นใบ ล้างออกด้วยน้ำสะอาด แล้วนำชิ้นตัวอย่างไปย้อมด้วยสีซาฟรานิน (safranin) เข้มข้น 1 % ในแอลกอฮอล์ นานประมาณ 15-20 นาที ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ล้างสีส่วนเกินด้วยน้ำกลั่น นำไปดึ่งน้ำออกด้วยแอลกอฮอล์เข้มข้น 30%, 50%, 70%, 95% และ 100% ตามลำดับ แล้วย้ายตัวอย่างไปแช่ในแอลกอฮอล์ 100% ผสม ไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นนำไปทำให้ตัวอย่างใสโดยแช่ในไซลีน เป็นเวลา 5 นาที ผนึกสไลด์ด้วย DePeX นำตัวอย่างที่ได้ไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และบันทึกภาพ เก็บสไลด์ตัวอย่างอ้างอิงไว้ที่สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

3.2.2 การเตรียมตัวอย่างในภาคตัดขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟิน (ดัดแปลงจาก อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

นำตัวอย่างใบ และก้านใบ ของพืชแต่ละชนิดมาล้างด้วยน้ำ จากนั้นตัดแบ่งตัวอย่างพืชเพื่อนำมาเตรียมตัวอย่างในภาคตัดขวางของแต่ละอวัยวะดังนี้ (1) แบ่งแผ่นใบออกเป็น 3 ส่วน ตามความกว้าง เลือกเอาส่วนกลางมาตัดแบ่งเป็นชิ้นเล็กๆ ตามแนวขวางของแผ่นใบประมาณ 1 x 0.5 ซม. โดยแบ่งเป็นบริเวณแผ่นใบ เส้นกลางใบ และขอบใบ (2) แบ่งก้านใบเป็น 3 ส่วนตามความยาว และเลือกเอาส่วนกลางตัดเป็นชิ้นยาวประมาณ 0.5 ซม. นำตัวอย่างที่ตัดแบ่งแล้วทั้งหมดแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ 50% และนำไปดูดยอากาศออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยเครื่องดูดยากาศ ทำการดึงน้ำออกจากตัวอย่างโดยใช้ TBA ความเข้มข้น 5 ลำดับ (ตารางที่ 1) จากนั้นนำพาราฟินเข้าสู่ตัวอย่างโดยแช่ตัวอย่างในพาราฟินเหลวในตู้อบอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และเปลี่ยนพาราฟิน 3-4 รอบ แต่ละรอบใช้เวลา 6-12 ชั่วโมง แล้วจึงฝังชิ้นตัวอย่างในพาราฟิน ติดตัวอย่างบนบล็อกไม้ และตัดชิ้นตัวอย่างด้วยเครื่องมือโครโทมแบบใช้มือเลื่อน (sliding microtome) ติดตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ด้วยเจลาติน (gellatin)

ตารางที่ 2 ปริมาตรของสารเคมีที่ใช้ใน TBA series เกรดต่างๆ (ปริมาตรรวม 100 มล.)

สารเคมี	TBA series						
	1	2	3	4	5	Pure TBA	TBA+Paraffin oil
TBA	10	20	35	55	75	100	50
แอลกอฮอล์ 95%	40	50	50	45	-	-	-
น้ำกลั่น	50	30	15	-	-	-	-
แอลกอฮอล์ 100%	-	-	-	-	25	-	-
Paraffin oil	-	-	-	-	-	-	50

การย้อมสีตัวอย่างด้วยสีชาฟรานิน และสีฟาสต์กรีน (Fast green) มีขั้นตอนดังนี้ แชนด์ไลต์ที่ติดตัวอย่างเรียบร้อยแล้วในสารละลายไซลีนบริสุทธ์ ไซลีนกับแอลกอฮอล์ 100% อัตราส่วน 1:1 แอลกอฮอล์กับอีเธอร์ (ether) อัตราส่วน 1:1 แอลกอฮอล์ 100%, 95% และ 70% ตามลำดับขั้นตอนละ 15 นาที แล้วจึงย้อมตัวอย่างในสีชาฟรานิน 30 นาที จากนั้นล้างสไลด์ด้วยน้ำกลั่น ล้างสีส่วนเกินออกจากตัวอย่างด้วยสารละลายแอลกอฮอล์กับกรดพิคริก (picric acid) ประมาณ 5 วินาที แชนด์ตัวอย่างในสารละลายแอลกอฮอล์กับแอมโมเนีย และแอลกอฮอล์ 95% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 10-15 นาที ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟาสต์กรีน ล้างสีส่วนเกินออกโดยสารละลายที่ผสมไซลีน แอลกอฮอล์ 100% และน้ำมันกานพลู (clove oil) อัตราส่วน 1:1:2 แล้วจึงแชนด์ไลต์ในสารละลาย ไซลีนกับแอลกอฮอล์อัตราส่วน 1:1 และไซลีนบริสุทธ์ ตามลำดับขั้นตอนละ 10-15 นาที ก่อนที่จะทำการผนึกสไลด์ด้วย DePeX นำไปศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ Nikon ECLIPSE E200 ด้วยกล้องดิจิทัล Nikon Coolpix 8400 บันทึกผลการศึกษา เก็บสไลด์ตัวอย่างอ้างอิงไว้ที่สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร



บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษา

เก็บตัวอย่างพืชในพื้นที่ธรรมชาติในภาคสนามของประเทศไทย ได้ 3 สกุล 10 ชนิด ได้แก่ สกุล *Barringtonia* จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula*, *B. asiatica*, *B. augusta*, *B. longipes*, *B. macrocarpa*, *B. macrostachya*, *B. pendula* และ *B. racemosa* สกุล *Careya* จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *C. arborea* และสกุล *Couroupita* จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *C. guianensis* จากรายงานของ Chantaranothai (1999) พบพืชเฉพาะถิ่นจำนวน 3 สกุล 15 ชนิด คือ สกุล *Barringtonia* จำนวน 12 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula*, *B. asiatica*, *B. augusta*, *B. khaoluangensis*, *B. longipes*, *B. macrocarpa*, *B. macrostachya*, *B. pauciflora*, *B. pendula*, *B. racemosa*, *B. rimata* และ *B. scortechinii* สกุล *Careya* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *C. arborea* และ *C. herbacea* และสกุล *Larsenophyton* จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *L. hirsute* จากจำนวนตัวอย่างที่เก็บได้ในพื้นที่ธรรมชาติคิดเป็น 66.66 % ของจำนวนชนิดพืชวงศ์นี้ที่มีรายงานในประเทศไทย

4.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบจากการลอกผิว แผ่นใบ และก้านใบจากภาคตัดขวางของพืชสกุล *Barringtonia*, *Careya* และ *Couroupita* จำนวน 10 ชนิด โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่าพืชทั้งหมดมีลักษณะร่วมกันดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบ มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เนื้อเยื่อลำเลียงทั้งในแผ่นใบ และก้านใบเป็นแบบเกลี้ยงข้าง เนื้อเยื่อพื้นของใบแยกเป็นชั้นแพลิสเซด และชั้นสpongijacell การเรียงตัวของเซลล์ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อพื้นของก้านใบประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเป็นส่วนใหญ่

จากข้อมูลการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ และก้านใบสามารถนำมาสร้างรูปวิธานระบุดังนี้ได้ ดังนี้

รูปวิธานระบุดังกล่าวจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ และก้านใบ

1. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีปากใบทั้งบริเวณเหนือเส้นกลางใบ และบริเวณแผ่นใบ มีสารสะสมก้อนติดสีแดงในเนื้อเยื่อไซเล็มของมัดท่อลำเลียงบริเวณแผ่นใบ

2. *Careya*

1. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนไม่มีปากใบบริเวณแผ่นใบ พบเฉพาะบริเวณเหนือเส้นกลางใบเท่านั้น สารสะสมก้อนสีแดง (ถ้ามี) พบในเนื้อเยื่อโฟลเอ็มหรือเนื้อเยื่อพื้น
2. ชนิดของปากใบที่พบบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเป็นแบบแอนไอโซไซติก บริเวณเส้นกลางใบส่วนใหญ่มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด **1. *Barringtonia***
2. ชนิดของปากใบที่พบบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเป็นแบบอะนอโมไซติก บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ เรียงเป็นวงจำนวน 5 มัด **3. *Couroupita***

1. *Barringtonia* J.R. & G. Forst.

พืชสกุล *Barringtonia* ทั้ง 8 ชนิด ที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกันดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิวของแผ่นใบมีเซลล์เรียง 1 ชั้น เนื้อเยื่อพื้นของใบแยกเป็นชั้นแพลิสเซด และชั้นสpongified เจน การเรียงตัวของเซลล์ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ เนื้อเยื่อพื้นของก้านใบประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเป็นส่วนใหญ่ เนื้อเยื่อลำเลียงทั้งในแผ่นใบ และก้านใบเป็นแบบเฉียงข้าง ชนิดของปากใบเป็นแบบแอนไอโซไซติก บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด ผลึก (ถ้ามี) เป็นผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดพืชสกุล *Barringtonia* จากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ และก้านใบ จากการลอกผิว และภาคตัดขวาง

1. บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีรยางค์
2. รยางค์เป็นชนิดไทรโกมที่มีหลายเซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ด้านปลายเรียวแหลม **3. *B. augusta***
2. รยางค์เป็นชนิดปุ่มเล็กด้านปลายมน **6. *B. macrostachya***
1. บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างไม่มีรยางค์
3. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอว์
4. เนื้อเยื่อพื้นของใบมีจำนวนชั้นแพลิสเซดเรียงมากกว่า 1 ชั้น **5. *B. macrocarpa***
4. เนื้อเยื่อพื้นของใบมีจำนวนชั้นแพลิสเซดเรียง 1 ชั้น
5. มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บริเวณตรงกลางของก้านใบมีรูปร่างเป็นวงกลม **4. *B. longipes***
5. มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่บริเวณตรงกลางของก้านใบมีรูปร่างโค้งครึ่งวงกลม **7. *B. pendula***
3. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า
6. เนื้อเยื่อพื้นของใบมีจำนวนชั้นแพลิสเซดเรียงมากกว่า 1 ชั้น ภายในมีสารสะสมผลึกรูปดาว

หรือเป็นก้อนสีแดง

1. *B. acutangula*

6. เนื้อเยื่อพื้นของใบมีจำนวนชั้นแพลลิสเซดเรียง 1 ชั้น ภายในมีสารสะสมเป็นผลึกรูปดาวหรือ (ถ้ามี) เป็นก้อนสีแดง

7. บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนไม่พบปากใบทั้งบริเวณเหนือเส้นใบ

และบริเวณแผ่นใบ

2. *B. asiatica*

7. บริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนพบปากใบเฉพาะบริเวณเหนือเส้นใบ

8. *B. racemosa*

1. *B. acutangula* (L.) Gaertn., Fruct. 2: 97, t. 101. 1791. (จิกนา, กระโดนทุ่ง)

1.1 แผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

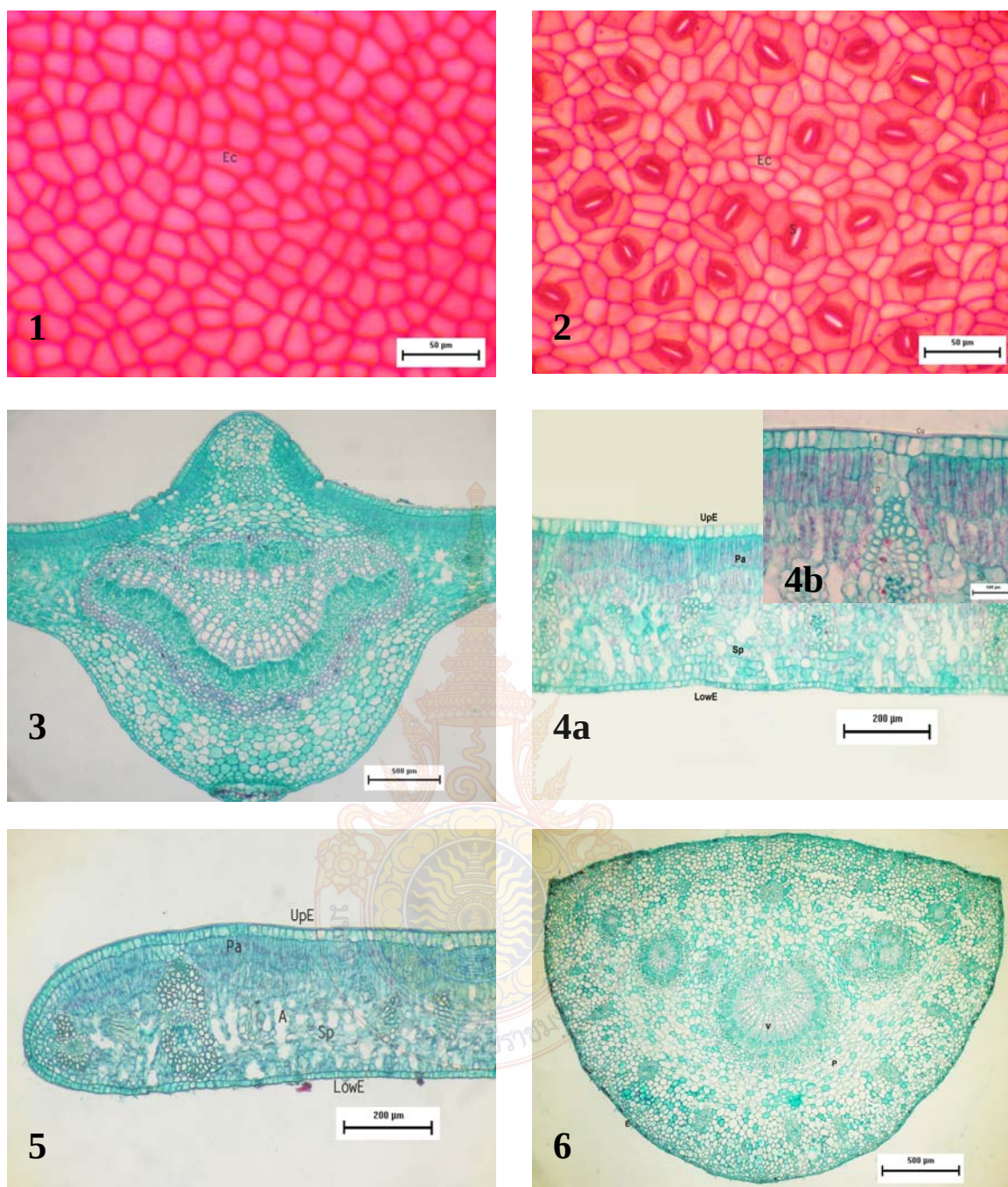
ด้านบน (ภาพที่ 1): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่มีปากใบ พบเฉพาะบริเวณติดกับเส้นกลางใบเรียง 1-2 แถว แบบแอนไอโซไซติก ไม่พบโทรโคม พบสารสะสมผลึกรูปดาว และรูปปริซึม

ด้านล่าง (ภาพที่ 2): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบโทรโคม พบสารสะสมผลึกรูปดาว จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 67 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 3-4a, b): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งออก ด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวพบเฉพาะบริเวณเหนือเส้นกลางใบ เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 3-4a): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ และมีลายแบบหยักโค้ง



ภาพที่ 1-6 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. acutangula* : 1. ผิวใบด้านบน; 2. ผิวใบด้านล่าง; 3. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 4a-4b. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 5. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 6. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Cu = Cuticle; D = Druse; Ec = Epidermal cell; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ และมีลายเหมือนที่บริเวณเส้นกลางใบ

1.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด ขนาดใหญ่ เป็นรูปคล้ายสามเหลี่ยม บริเวณแผ่นใบ มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซด และสpongji มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น บางเซลล์ภายในสะสมสารสีแดงเข้ม สะสมผลึกรูปดาว

1.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 3): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาว บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 4a, b): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซด และสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1-2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม เซลล์สpongji เรียงประมาณ 10 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 5): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji

1.2 ก้านใบ (ภาพที่ 6): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือคล้ายรวงผึ้ง

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว ถึงก่อนข้างรี ผิวเคลือบคิวทินค่อนข้างเรียบถึงโค้งเล็กน้อย ไม่พบไทรโกม

1.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปโค้งเกือบกลมหรือครึ่งวงกลม ขนาดกลางและขนาดเล็กเรียงอยู่ทางด้านปลายทั้งสองด้านที่โค้งขึ้นด้านบนของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา

1.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม รี หรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น เซลล์บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีสารสะสมก้อนสีแดงเข้ม

2. *B. asiatica* (L.) Kurz, Prelim. Rep. Forest Pegu, App. A: 65, App. B: 52, in clavi. 1875.

(จิกเล)

2.1 แผ่นใบ

2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 7): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส ถึงรูปร่างห้าเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่มีปากใบ ไม่พบไทรโกม ไม่พบสารสะสม

ด้านล่าง (ภาพที่ 8): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบถึง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโกม ไม่พบสารสะสม จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 33 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

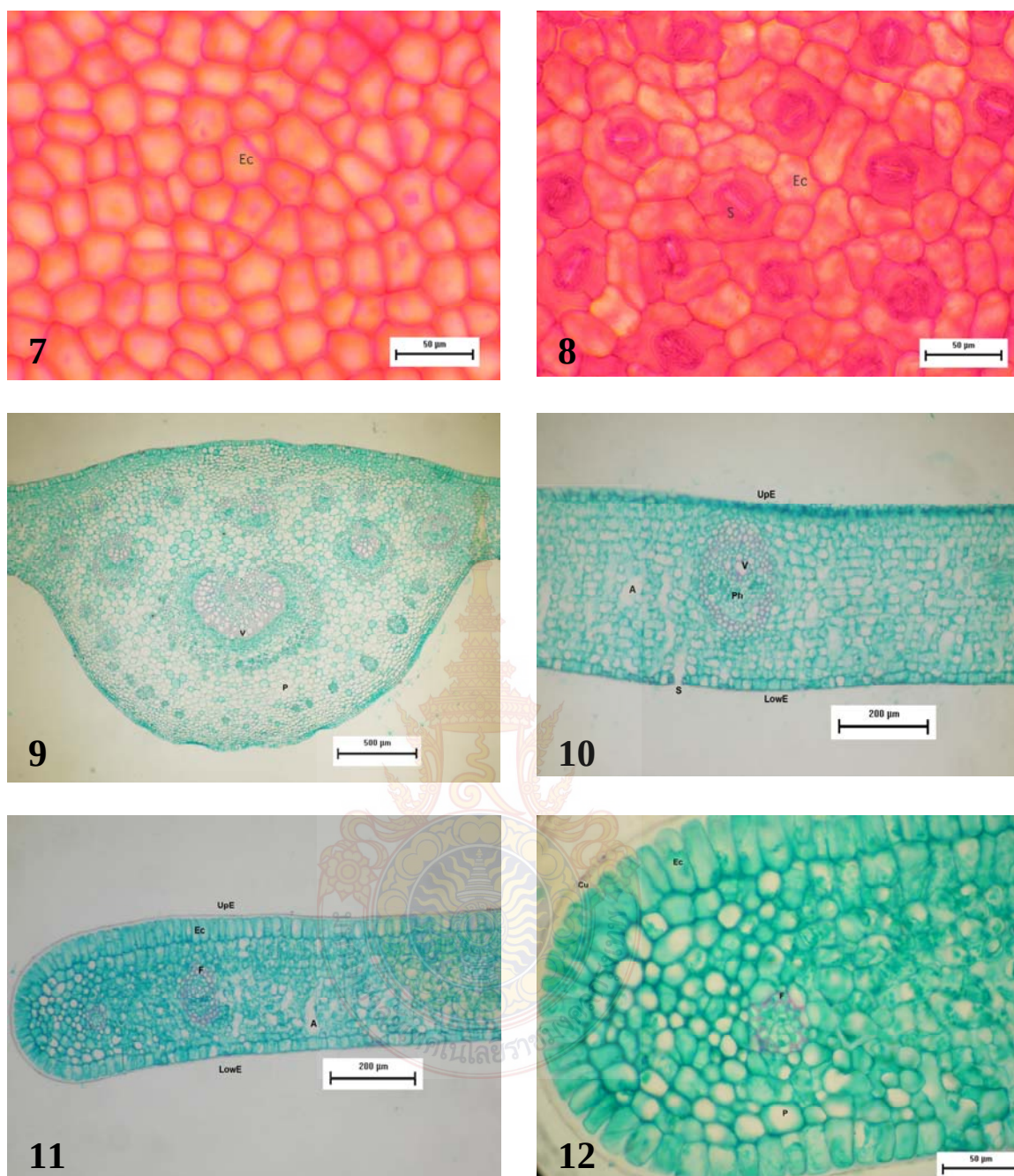
ด้านบน (ภาพที่ 9-12): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ไม่แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 9-12): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ และหนากว่าที่แผ่นใบ

2.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเกลี้ยงข้าง มี 3 ขนาด บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด เป็นรูปกลม มัดขนาดกลาง และขนาดเล็กเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ บริเวณแผ่นใบ มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซด และสpongiji มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น เซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็มสะสมผลึกรูปดาว



ภาพที่ 7-12 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. asiatica* : 7. ผิวใบด้านบน; 8. ผิวใบด้านล่าง; 9. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 10. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 11-12. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ: [A = Air space; Cu = Cuticle; Ec = Epidermal cell; F = Fiber; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

2.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 9): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาว บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 10): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิเชด และสpongji เซลล์เพลิเชดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 15 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว

ขอบใบ (ภาพที่ 11-12): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

2.2 ก้านใบ ไม่มี

3. *B. augusta* Kurz in J. Asiat. Soc. Bengal 42: 233. 1873. (จิกใหญ่)

3.1 แผ่นใบ

3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 13): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส ถึงรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่มีปากใบ พบเฉพาะบริเวณติดกับเส้นกลางใบเรียง 1 แถว แบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโกม พบสารสะสมเป็นผลึกรูปดาว

ด้านล่าง (ภาพที่ 14): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือหกเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก พบไทรโกมแบบแถวเดียวหลายเซลล์ มี 2-9 เซลล์ พบสารสะสมเป็นผลึกรูปดาว จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 48 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 15-17): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกหักคล้ายซี่ฟัน และโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบบริเวณเหนือเส้นกลางใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างค่อนข้างกลม รี และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 15-17): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างหยาบโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบไทร โคมแบบแถวเดียวหลายเซลล์ มี 2-9 เซลล์ เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าบริเวณแผ่นใบ

3.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 2 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดกลางเรียงด้านข้างเหนือมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ บริเวณแผ่นใบ มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซด และสpongji เยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย 1 ชั้น มีเซลล์พาราเควมิตาล์ 2-5 ชั้น ภายในเซลล์มีสารสะสมติดสีแดง เซลล์พาราเควมิตาล์ของโพลีเอมสะสมผลึกรูปดาว

3.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 15): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาราเควมิตาล์ที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราเควมิตาล์ที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

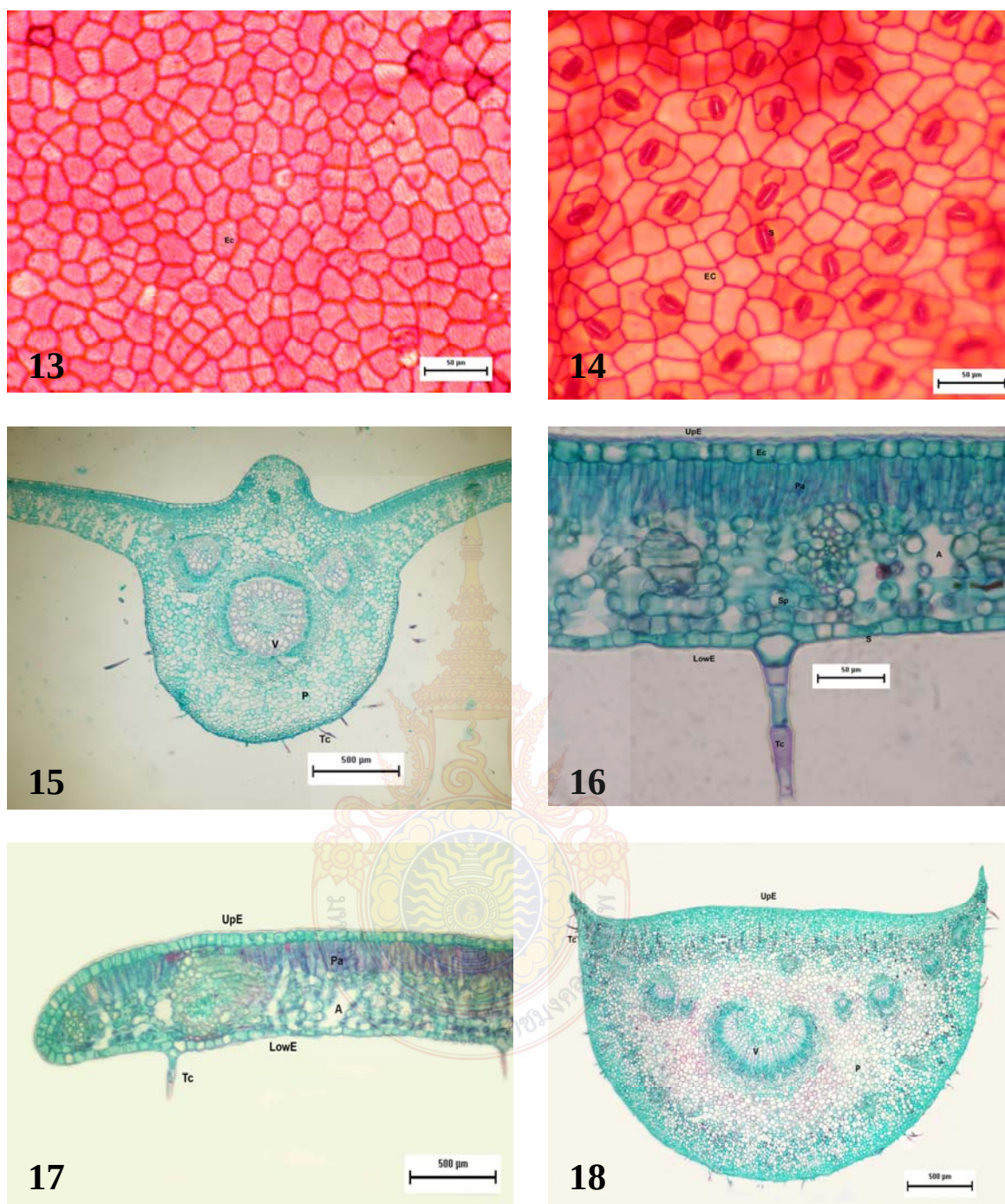
แผ่นใบ (ภาพที่ 16): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซด และสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1-2 ชั้น ภายในมีสารสะสมติดสีแดง เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์ สpongji เรียงประมาณ 7 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน หรือค่อนข้างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 17): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์

3.2 ก้านใบ (ภาพที่ 18): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปครึ่งวงกลม ถึงคล้ายรูปเสี้ยวพระจันทร์

3.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมรี ถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เซลล์วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบไทร โคมแบบแถวเดียวหลายเซลล์



ภาพที่ 13-18 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. augusta*: 13. ผิวใบด้านบน; 14. ผิวใบด้านล่าง; 15. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 16. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 17. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 18. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; T = Trichome; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

3.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเกลียงข้าง มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปโค้งครึ่งวงกลมอยู่กึ่งกลาง ขนาดกลางเรียงอยู่ทางด้านปลายที่โค้งทั้งสองด้าน และขนาดเล็กเรียงล้อมรอบ เซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอม สะสมผลึกรูปดาว และสารสะสมก้อนสีแดงเข้ม เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา

3.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ถึงหลายเหลี่ยม เรียงตัวแบบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น ภายในสะสมผลึกรูปดาว และสารสะสมก้อนสีแดงเข้ม

4. *B. longipes* Gagnep. in Lecomte, Not. Syst. 3: 384. 1918. (จิกดง)

4.1 แผ่นใบ

4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 19): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นใบมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเหนือเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่พบปากใบ และไม่พบไทรโคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 20): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโคม จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 74 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 21-23): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียงตัวในแนวขนานกับผิว และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 21-23): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้น

กลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรี ถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

4.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเกลี้ยงข้าง มี 3 ขนาด บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด ขนาดใหญ่ เป็นรูปวงกลม มัดขนาดกลางเรียงอยู่ทางด้านข้างบริเวณเชื่อมต่อกับแผ่นใบ และมัดขนาดเล็กเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ บริเวณแผ่นใบมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซด และสpongiji มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น เซลล์พารากีมาของโพลีเอมสะสมผลึกรูปดาว

4.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 21): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากีมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากีมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongiji

แผ่นใบ (ภาพที่ 22): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซด และสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์มีสารสะสมดิสต์แดงเข้ม เซลล์สpongiji เรียงประมาณ 5-6 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 23): ประกอบด้วยเซลล์พารากีมาเรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

4.2 ก้านใบ (ภาพที่ 24): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปร่างค่อนข้างกลม

4.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

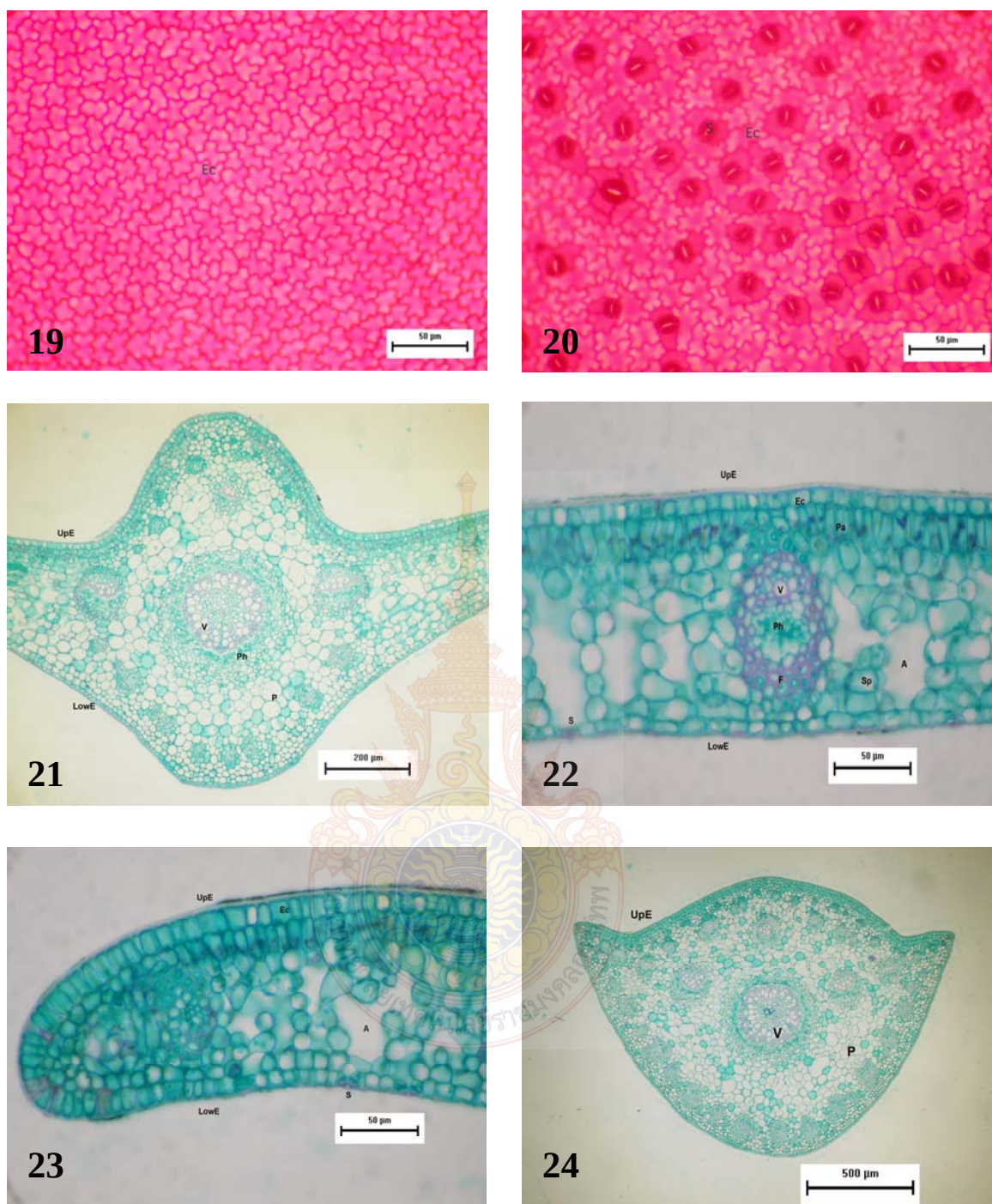
เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินค่อนข้างเรียบถึงโค้งเล็กน้อย ไม่พบไทรโกม

4.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเกลี้ยงข้าง มีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาด มัดขนาดใหญ่มีรูปร่างเป็นวงกลม มัดขนาดกลาง และขนาดเล็กมีรูปร่างเป็นรูปครึ่งวงกลมเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ เซลล์เรียงล้อมรอบเป็นเซลล์พารากีมา ภายในเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

4.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารากีมารูปร่างหลายเหลี่ยมเรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ ขนาดใหญ่ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น ไม่มีสารสะสม



ภาพที่ 19-24 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. longipes*: 19. ผิวใบด้านบน; 20. ผิวใบด้านล่าง; 21. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 22. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 23. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 24. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; F = Fiber; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

5. *B. macrocarpa* Hassk., Flora 25, 2 (Beibl.): 36. 1842. (จิกนมยาน)

5.1 แผ่นใบ

5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 25): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ พนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่มีปากใบ พบเฉพาะบริเวณติดกับเส้นกลางใบเรียง 1-2 แถว แบบแอนไอโซไซติก ไม่พบโทรโคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 26): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอร์ พนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบโทรโคม พบสารสะสมผลึกรูปดาว จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 101 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

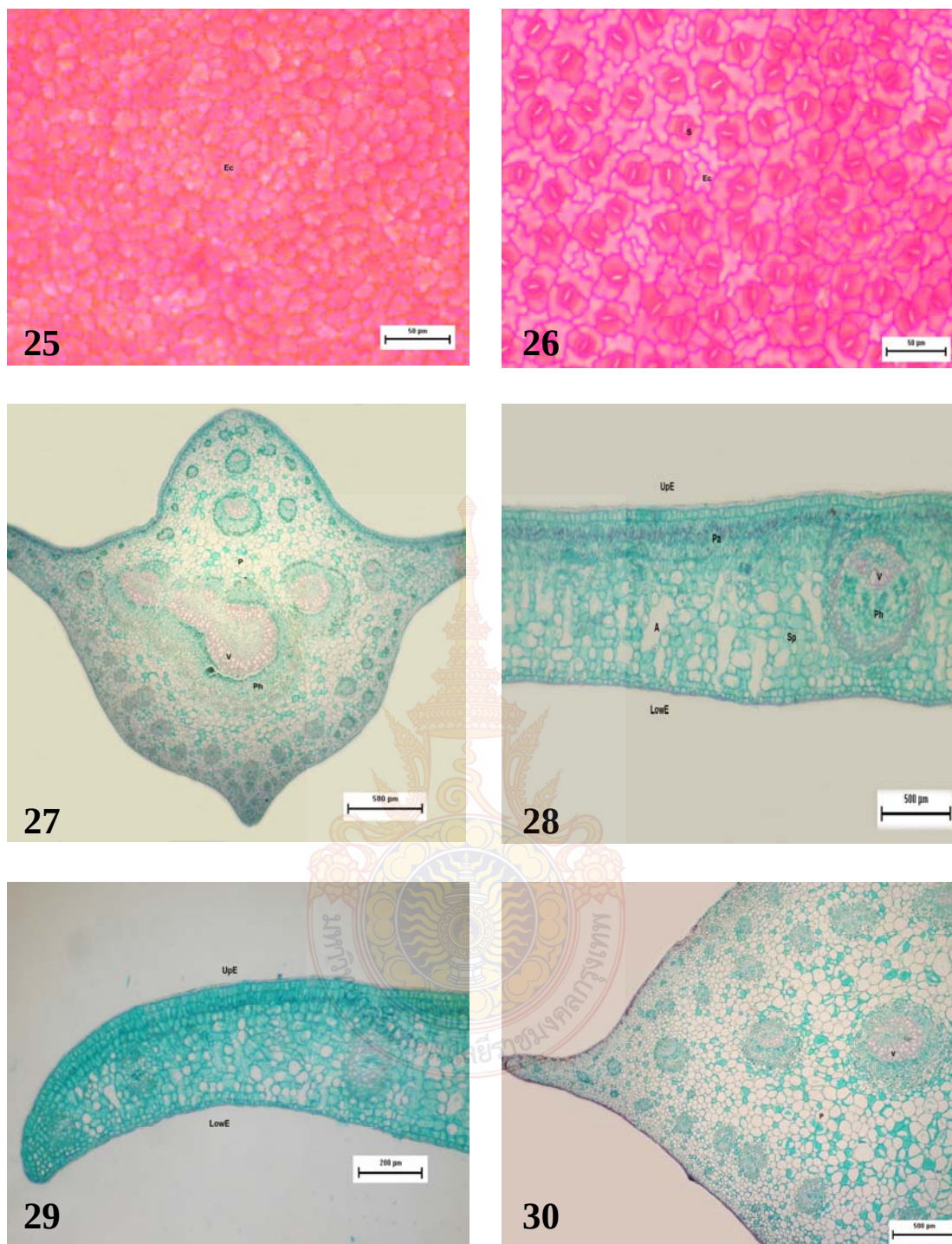
ด้านบน (ภาพที่ 27-29): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว พนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกหักโค้ง และโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบบริเวณเหนือเส้นกลางใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 27-29): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวด้านบน พนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกเรียบถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ไม่พบโทรโคม เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าบริเวณแผ่นใบ

5.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 3 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดกลางเรียงด้านข้างเหนือมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ และมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กเรียงล้อมรอบ บริเวณแผ่นใบ มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นเพลิวค และสปองจี เนื้อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ชั้นใน 2-5 ชั้น มีเซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอมไซสมผลึกรูปดาว



ภาพที่ 25-30 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. macrocarpa* : 25. ผิวใบด้านบน; 26. ผิวใบด้านล่าง; 27. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 28. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 29. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 30. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

5.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 27): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 28): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิเชด และสpongji เซลล์เพลิเชดเรียง 1-3 ชั้น ภายในมีสารสะสมดัดสีแดง เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 10 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน หรือค่อนข้างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 29): ด้านปลายสุดประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

5.2 ก้านใบ (ภาพที่ 30): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปรี

5.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 2 ชั้น ชั้นที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ถึงค่อนข้างรี ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นใน เซลล์มีรูปร่างค่อนข้างกลม ภายในเซลล์มีสารสะสมดัดสีแดง ไม่พบไทรโกม

5.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มี 3 ขนาด ขนาดใหญ่รูปโค้งวงกลมอยู่กึ่งกลาง ขนาดกลางรูปครึ่งวงกลมเรียงอยู่ทางด้านปลายที่โค้งทั้งสองด้าน และขนาดเล็กรูปครึ่งวงกลมเรียงล้อมรอบ มีผลึก

5.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ถึงหลายเหลี่ยม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็ม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

6. *B. macrostachya* (Jack) Kurz, Prelim. Rep. Forest Pegu, App. A: 66, App. B: 52, in clavi.

1875. (จิกนม)

6.1 แผ่นใบ

6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 31): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยม หกเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส ถึงค่อนข้างยาวรี ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบถึงโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินมีหลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่พบปากใบ ไม่พบไทรโกม

ด้านล่าง (ภาพที่ 32): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังมีรูปร่างยาวรี หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบถึงโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก พบไทรโกมเป็นแบบปุ่มเล็ก จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 107 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 33-35): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 33-35): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกหักโค้ง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว พบไทรโกมเป็นแบบปุ่มเล็ก เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือกลมรี ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินโค้งตามรูปร่างของเซลล์และหนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

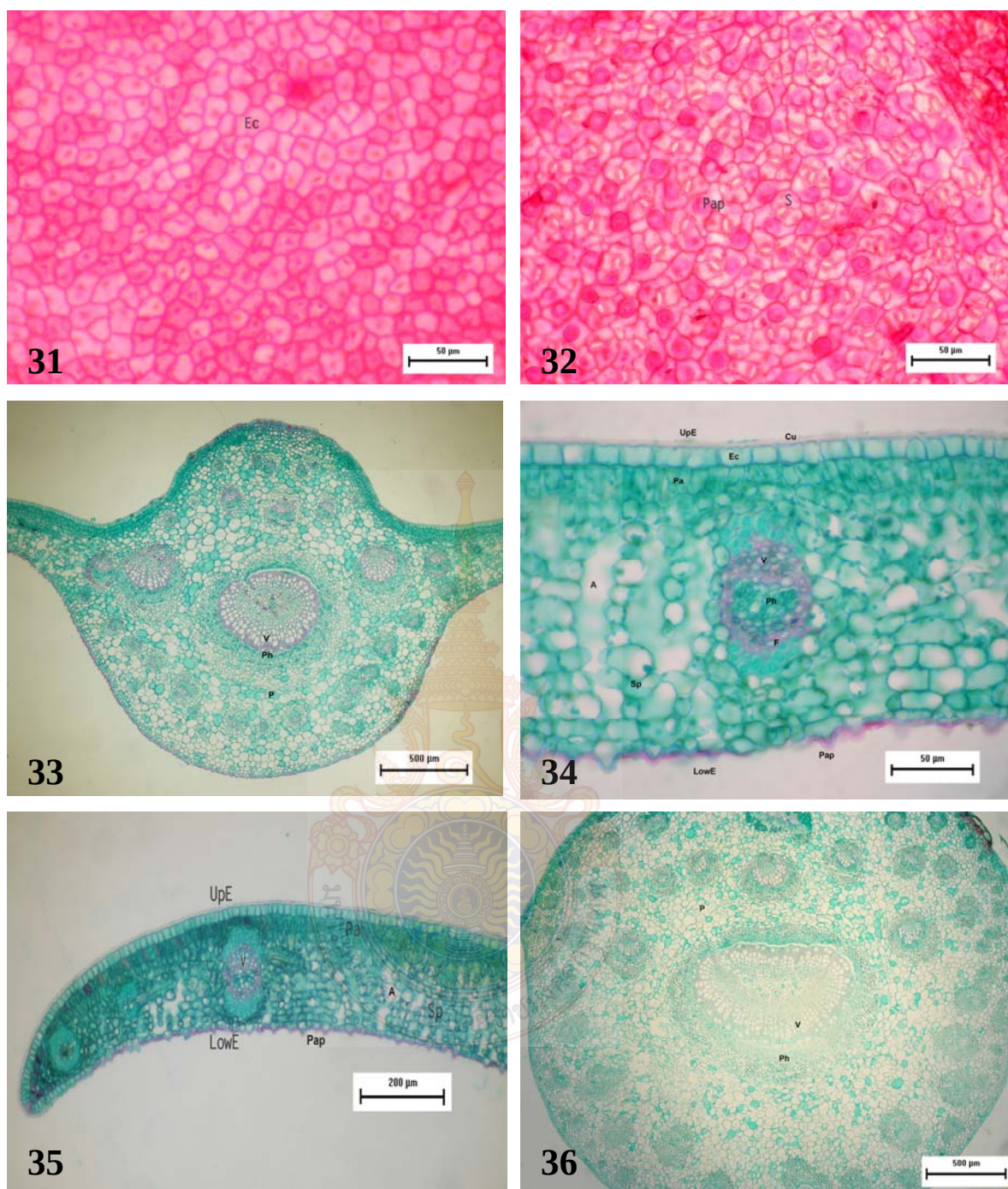
ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรี ถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

6.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเกลี้ยงข้าง มี 3 ขนาด บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด ขนาดใหญ่ เป็นรูปวงกลม มัดขนาดกลางเรียงอยู่ทางด้านปลายทั้งสองข้างบริเวณเชื่อมต่อกับแผ่นใบ และมัดขนาดเล็กเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ บริเวณแผ่นใบมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นเพลิวค และสปองจี มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น

6.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 33): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สปองจี



ภาพที่ 31-36 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. macrostachya* : 31. ผิวใบด้านบน; 32. ผิวใบด้านล่าง; 33. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 34. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 35. ภาคตัดขวางบริเวณขอใบ; 36. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; Pap = Papillae; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

แผ่นใบ (ภาพที่ 34): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิเชด และสโปงจี เซลล์เพลิเชดเรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวนานน้อยกว่าความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์ไม่มีสารสะสมติดสีแดง เซลล์สโปงจีเรียงประมาณ 10 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 35): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

6.2 ก้านใบ (ภาพที่ 36): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปร่างค่อนข้างกลม

6.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถึงค่อนข้างกลมรี ผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย ไม่พบไทรโกม

6.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง มีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาด มัดขนาดใหญ่มีรูปร่างเป็นวงกลม มัดขนาดกลางและขนาดเล็กมีรูปร่างเป็นรูปครึ่งวงกลมเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ 2-3 ชั้น เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์สะสมผลิตภัณฑ์รูปดาว

6.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหลายเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

7. *B. pendula* (Griff.) Kurz in J. Asiat. Soc. Bengal 46(2): 71. 1877. (จิกเขา)

7.1 แผ่นใบ

7.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 37): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยมถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งมน ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่พบปากใบ พบเฉพาะบริเวณติดกับเส้นกลางใบเรียง 1-2 แถว แบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโกม

ด้านล่าง (ภาพที่ 38): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโกม จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 108 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 39-41): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว พลังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว หรือรูปร่างรี และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 39-41): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน พลังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

7.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

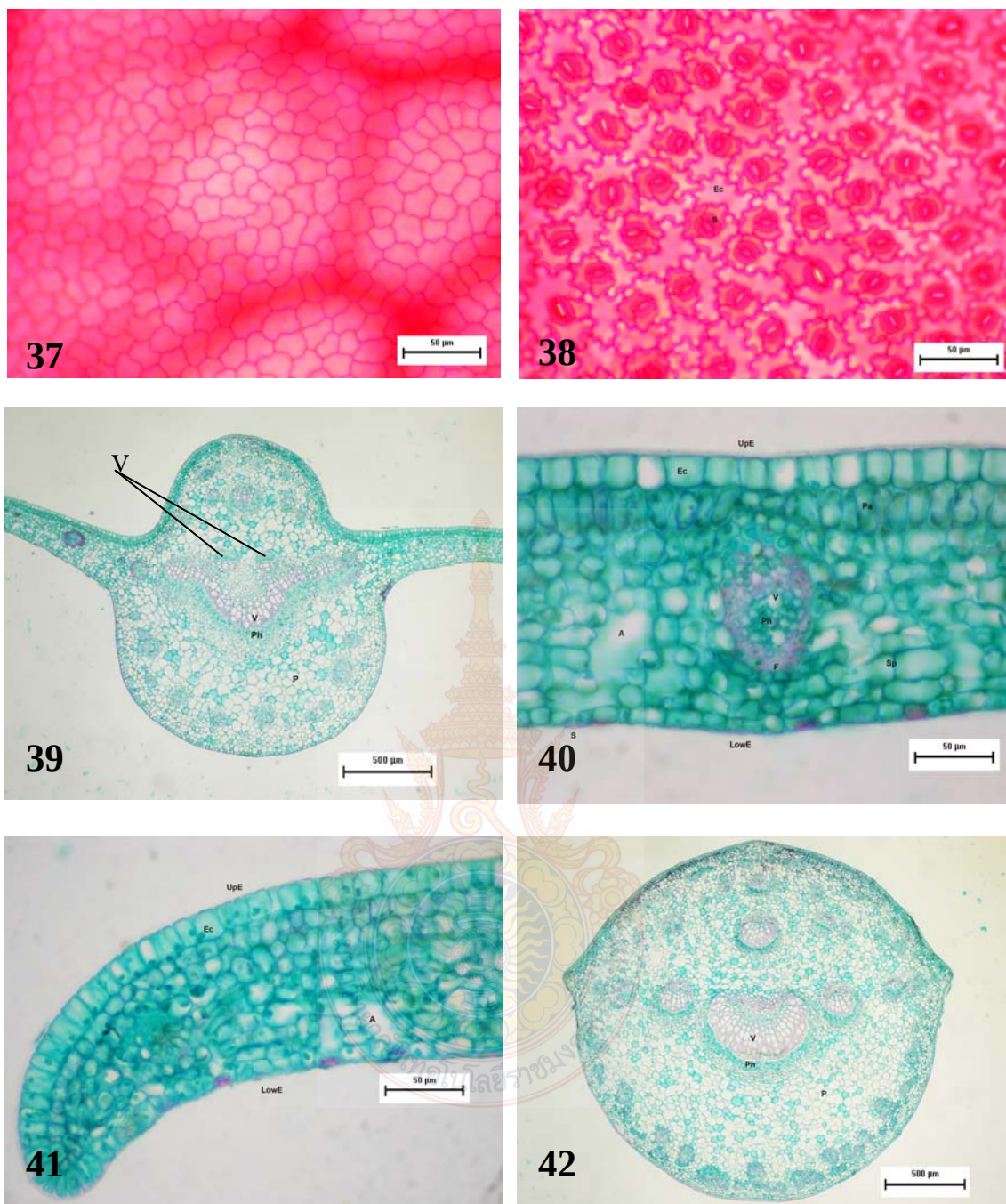
มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง มี 3 ขนาด บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด ขนาดใหญ่ เป็นรูปวงกลม มัดขนาดกลางเรียงอยู่ทางด้านบนติดกับบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอก และมัดขนาดเล็กเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ บริเวณแผ่นใบมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลลิสและสpongji มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น เซลล์พารงคิมาของโฟลเอ็มสะสมผลึกรูปดาว

7.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 39): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น สะสมผลึกรูปดาว บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 40): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและสpongji เซลล์แพลลิสเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์ไม่มีสารสะสมคิสต์แดง เซลล์สpongji เรียงประมาณ 7-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม หรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 41): ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมาเรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์



ภาพที่ 37-42 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. pendula* : 37. ผิวใบด้านบน; 38. ผิวใบด้านล่าง; 39. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 40. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 41. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 42. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; F = Fiber; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

7.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปร่างค่อนข้างกลม (ภาพที่ 42)

7.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว หรือรูปร่างกลมรี ผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงโค้งเล็กน้อย ไม่พบไทรโคม

7.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง มีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาด มัดขนาดใหญ่มีรูปร่างครึ่งวงกลม มัดขนาดกลาง 3 มัด เรียงทำมุมสามเหลี่ยมซ้ายขวา และด้านบนของมัดขนาดใหญ่ และมัดขนาดเล็กมีรูปร่างเป็นรูปครึ่งวงกลมเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ เซลล์ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

7.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหลายเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลมเรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่รูปร่างค่อนข้างกลม เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็ม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

8. *B. racemosa* (L.) Spreng., Syst. Veg. 3: 127. 1826. (จิกสวน)

8.1 แผ่นใบ

8.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 43): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยมมุมป้าน ถึงรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่มีปากใบ พบเฉพาะบริเวณติดกับเส้นกลางใบเรียง 1-2 แถว แบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 44): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือหลายเหลี่ยม ถึงค่อนข้างกลม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโคม พบสารสะสมเป็นผลึกรูปดาว จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 53 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 45-47): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรง หรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5

ไมโครเมตร ปากใบบริเวณเหนือเส้นกลางใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 45-47): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผันเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือเล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

8.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง 2 กลุ่ม มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด รูปร่างกลม มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กเรียงล้อมรอบเหนือมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ บริเวณแผ่นใบ มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิวเซด และสปองจี เยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ชั้นใน 2-5 ชั้น มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น เซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอมสะสมผลึกรูปดาว

8.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 45): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สปองจี

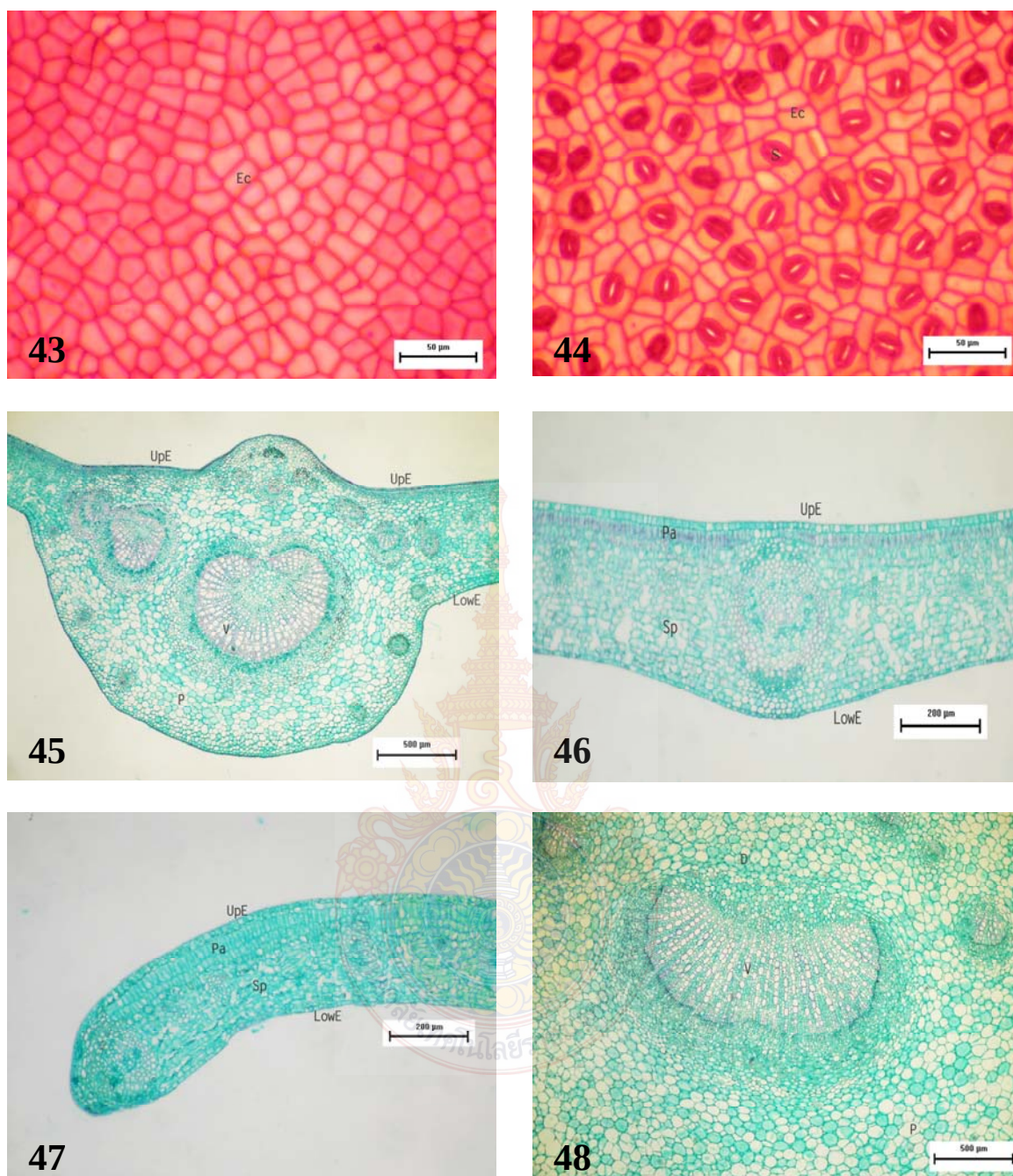
แผ่นใบ (ภาพที่ 46): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิวเซด และสปองจี เซลล์แพลิวเซดเรียง 1 ชั้น ภายในมีสารสะสมดัดสีแดง เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์ สปองจีเรียงประมาณ 10 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 47): ประกอบด้วยเซลล์แพลิวเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

8.2 ก้านใบ (ภาพที่ 48): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปรี หรือครึ่งวงกลม

8.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถึงกลมรี ผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงโค้งเล็กน้อย เซลล์วางตัวในแนวขนานกับผิว ไม่พบไทรโกม



ภาพที่ 43-48 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *B. racemosa* : 43. ผิวใบด้านบน; 44. ผิวใบด้านล่าง; 45. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 46. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 47. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 48. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; D = Druse; Ec = Epidermal cell; F = Fiber; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

8.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเกลียวข้าง รูปครึ่งวงกลม ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน เซลล์พารากีมาของโพลีเอมิตะสมผลิกรูปดาว เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากีมา

8.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารากีมารูปร่างกลม ถึงหลายเหลี่ยม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอมิตะมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น มีสารสะสมผลิกรูปดาว

2. *Careya* Roxb.

C. arborea Roxb., [Hort. Beng.: 52. 1814, nom. Nud.] Pl. Coromandel. 3: 14, t. 218. 1819.

(กระโดน)

1. แผ่นใบ

1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 49): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเหนือเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบพบปากใบแบบแอนไอโซไซติก จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 8 ปากใบ และไม่พบไทรโคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 50): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก ไม่พบไทรโคม จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 120 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 51-53): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียงตัวในแนวขนานกับผิว และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ปากใบอยู่ในระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

ด้านล่าง (ภาพที่ 51-53): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้น

กลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรี ถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง มี 3 ขนาด บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด ขนาดใหญ่ เป็นรูปวงกลม มัดขนาดกลางเรียงอยู่ทางด้านปลายทั้งสองข้างบริเวณเชื่อมต่อกับแผ่นใบมีรูปร่างเป็นวงกลม และมัดขนาดเล็กเรียงถัดจากมัดขนาดกลางเชื่อมต่อกับบริเวณแผ่นใบ บริเวณแผ่นใบมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซด และสpongji มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น ภายในไซเล็มสะสมสารสีแดง

1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 51): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 52): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซด และสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1-2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์ไม่มีสารสะสมสีแดง เซลล์สpongji เรียงประมาณ 7-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน

ขอบใบ (ภาพที่ 53): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา เซลล์เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

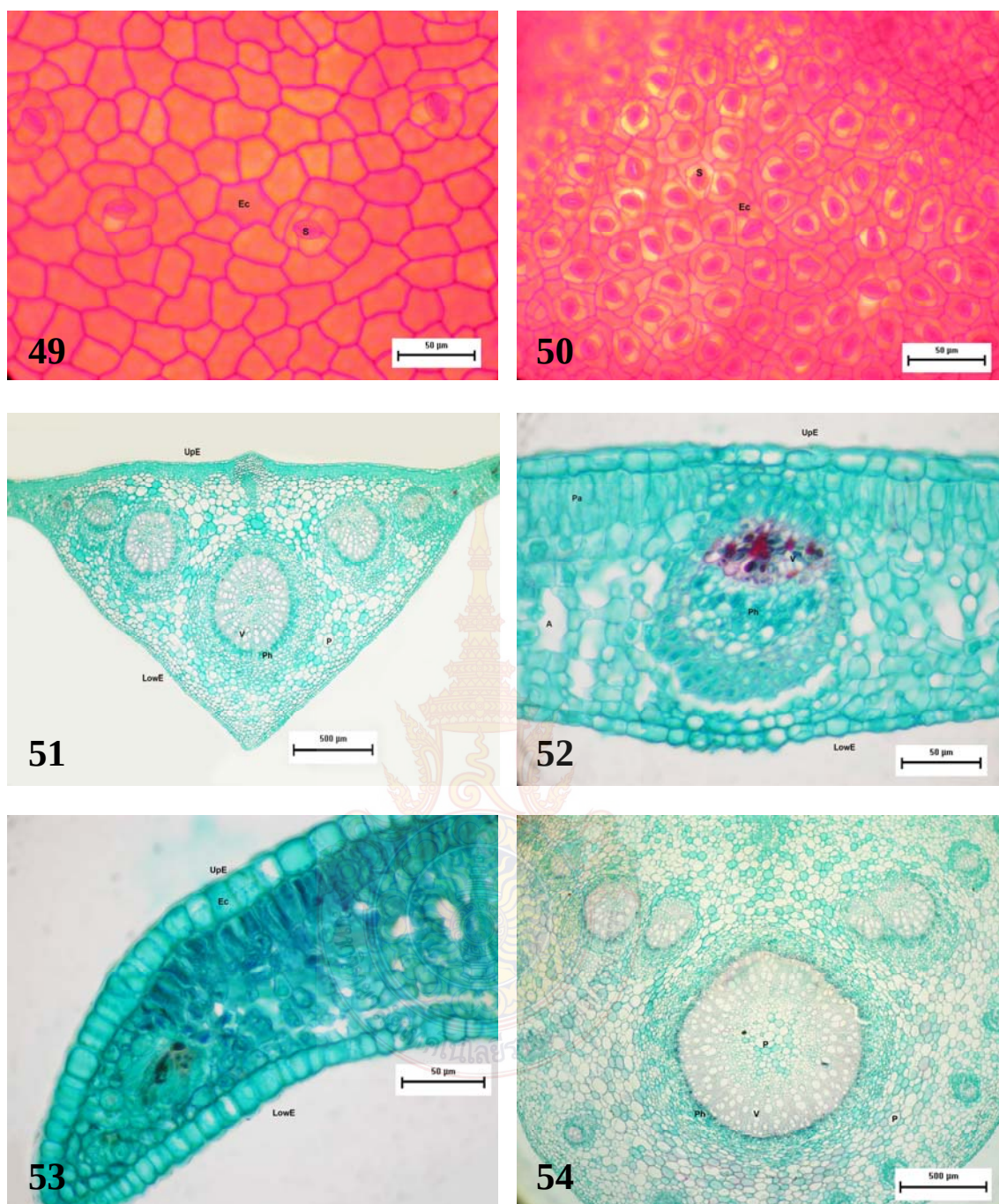
2. ก้านใบ (ภาพที่ 54): รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปครึ่งวงกลม หรือคล้ายรวงผึ้ง

2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินโกล้มน เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนผนังเซลล์ที่สัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกโกล้มเป็นปุ่มเล็ก ไม่พบไทรโกม

2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง มีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาด มัดขนาดใหญ่มีรูปร่างเป็นวงกลม มัดขนาดกลางและขนาดเล็กมีรูปร่างเป็นรูปครึ่งวงกลมเรียงล้อมรอบมัดขนาดใหญ่ เซลล์ล้อมรอบเป็นเซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์สะสมผลิตภัณฑ์น้ำตาล



ภาพที่ 49-54 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *C. arborea* : 49. ผิวใบด้านบน; 50. ผิวใบด้านล่าง; 51. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 52. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 53. ภาคตัดขวางบริเวณขอบใบ; 54. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; F = Fiber; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นส่วนใหญ่เป็นเซลล์พาราเมซิออสที่มีรูปร่างค่อนข้างรี เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน บริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกที่ติดกับแกนผิวใบด้านบนมีกลุ่มเซลล์สเกลอเรนจิมาเรียงอัดแน่น เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอ็ม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

3. *Couroupita* Aubl.

C. guianensis Aubl., Hist. Pl. Gui. 2: 708, t. 282. 1775. (สาละลังกา, ลูกปืนใหญ่)

1. แผ่นใบ

1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการลอกผิว

ด้านบน (ภาพที่ 55): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณแผ่นใบมีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบริเวณเหนือเส้นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเรียบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณแผ่นใบไม่พบปากใบและไม่พบไทรโกม

ด้านล่าง (ภาพที่ 56): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิ๊กซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้ง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก พบไทรโกมแบบแถวเดียวหลายเซลล์ เรียงประมาณ 4-5 เซลล์ พบบริเวณเหนือเส้นใบ จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ที่กำลังขยายของภาพ 400 เท่า จำนวน 25 ปากใบ

จากการตัดตามขวาง

ด้านบน (ภาพที่ 57-59): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกตรงหรือโค้งเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว และขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 57-59): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1-2 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลมรี หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างรี ถึงสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนากว่าที่บริเวณแผ่นใบ

1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มี 3 ขนาด บริเวณเส้นกลางใบ มีมัดท่อลำเลียง 5 มัด มัดขนาดใหญ่ และขนาดกลางเป็นรูปครึ่งวงกลม เรียงล้อมเป็นวง มัดขนาดเล็กเรียงทางด้านปลายทั้งสอง ด้านบริเวณเชื่อมต่อกับแผ่นใบ บริเวณแผ่นใบมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลลิสเซลล์และสpongji มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบ 1-2 ชั้น

1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 57): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบน และด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 58): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสเซลล์และสpongji เซลล์แพลลิสเซลล์เรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์มีสารสะสมคัลสึแดงเข้ม เซลล์สpongji เรียงประมาณ 5-7 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก รูปร่างไม่แน่นอน มีขนาดใหญ่

ขอบใบ (ภาพที่ 59): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเซลล์เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

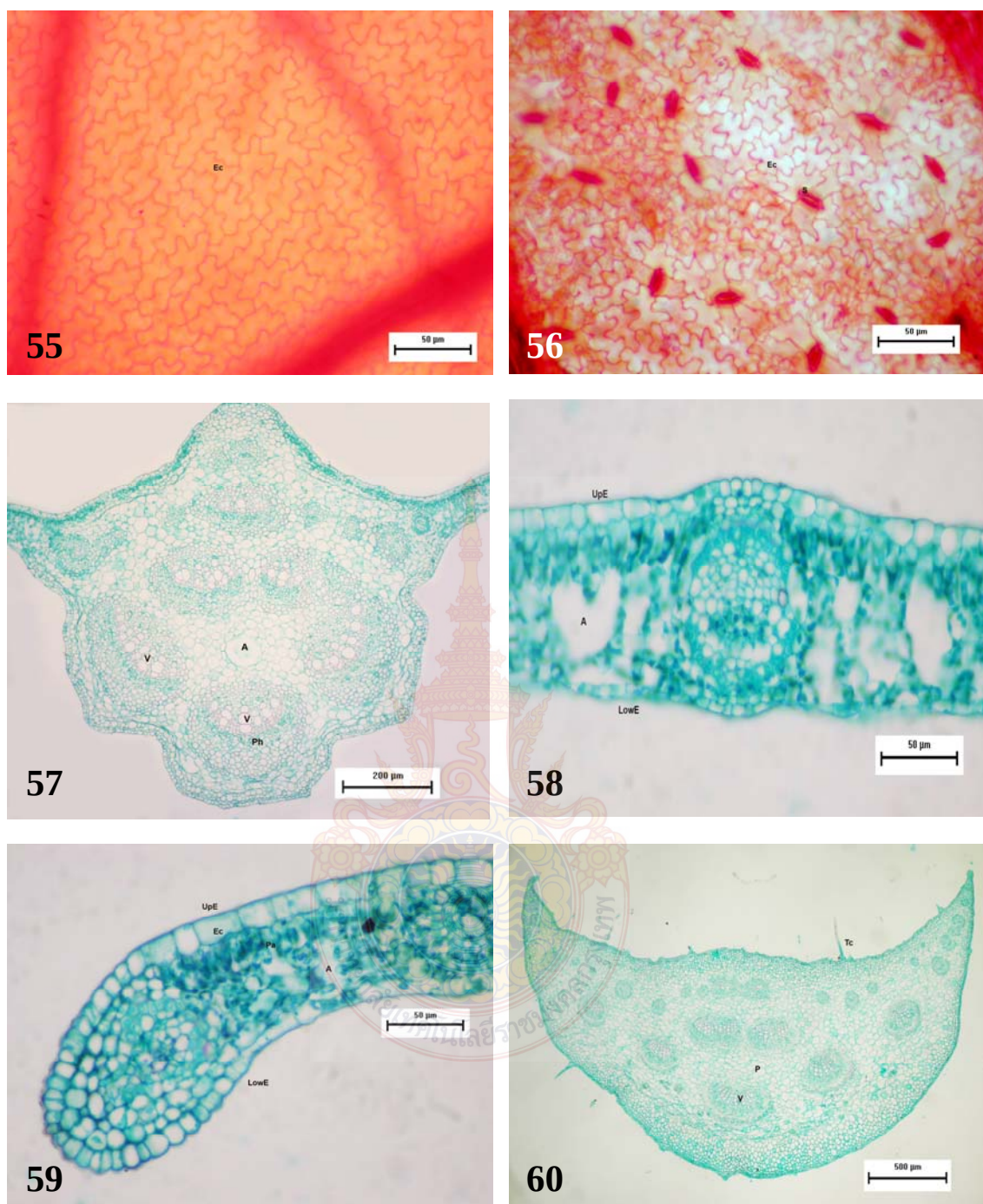
2. ก้านใบ (ภาพที่ 60): รูปร่างก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปครึ่งวงกลม หรือคล้ายเสี้ยวพระจันทร์

2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว หรือรูปร่างรี ผิวเคลือบคิวทินไค้งเล็กน้อย เซลล์ที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมภายนอกบางเซลล์เป็นไทรโกมแบบแถวเดียวหลายเซลล์ปลายแหลม เรียง 2-4 เซลล์

2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียง 3 ขนาด มัดขนาดใหญ่และขนาดกลางมีรูปร่างเป็นครึ่งวงกลม เรียงล้อมรอบเป็นวงกลม และมัดขนาดเล็กมีรูปร่างเป็นรูปครึ่งวงกลมเรียงเฉพาะตอนบนเหนือมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ และขนาดกลาง เซลล์ที่ล้อมรอบกลุ่มมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์สะสมผลึกรูปดาว



ภาพที่ 55-60 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ *C. guianensis* : 55. ผิวใบด้านบน; 56. ผิวใบด้านล่าง; 57. ภาคตัดขวางบริเวณเส้นกลางใบ; 58. ภาคตัดขวางบริเวณแผ่นใบ; 59. ภาคตัดขวางบริเวณข้อใบ; 60. ภาคตัดขวางบริเวณก้านใบ: [A = Air space; Ec = Epidermal cell; LowE = Lower Epidermis; P = Parenchyma; Pa = Palisade mesophyll; S = Stoma; Sp = Spongy mesophyll; T = Trichome; UpE = Upper Epidermis; V = Vessel]

2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหลายเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลมรี เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอม และบริเวณเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น



บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ตารางที่ 3-5)

5.1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว (ตารางที่ 3)

5.1.1.1.1 รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่างในพืชที่ศึกษา จำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

ก. กลุ่มที่ 1 ผิวใบด้านบนส่วนใหญ่เซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม และผิวใบด้านล่างเซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula*, *B. augusta*, *B. macrostachya* และ *Careya arborea*

ข. กลุ่มที่ 2 ทั้งผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่างส่วนใหญ่เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *B. asiatica* และ *B. racemosa*

ค. กลุ่มที่ 3 ทั้งผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่างส่วนใหญ่เซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอว์ พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *B. longipes*, *B. macrocarpa* และ *Couropita guianensis*

ง. กลุ่มที่ 4 ผิวใบด้านบนส่วนใหญ่เซลล์มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผิวใบด้านล่างเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอว์ พบในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *B. pendula*

5.1.1.1.2 ไทรโคม พบเฉพาะที่บริเวณผิวใบด้านล่างเท่านั้น เป็นไทรโคมแบบเดี่ยว คือ หลายเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *B. augusta* และ *Couropita guianensis*

5.1.1.1.3 ปุ่มเล็ก พบเฉพาะที่บริเวณผิวใบด้านล่างเท่านั้น พบในพืชเพียงชนิดเดียวเท่านั้น คือ *B. macrostachya*

5.1.1.1.4 ปากใบ ที่บริเวณผิวใบด้านบนพบชนิดของปากใบเพียงแบบเดียว คือ แอนไอโซไซติก ตำแหน่งหรือบริเวณที่พบปากใบ แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

ก. กลุ่มที่ 1 พบเฉพาะบริเวณเหนือเส้นกลางใบเท่านั้น พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula*, *B. augusta*, *B. macrocarpa*, *B. macrostachya*, *B. pendula* และ *B. racemosa*

ข. กลุ่มที่ 2 พบปากใบทั้งบริเวณเหนือเส้นกลางใบและบริเวณของแผ่นใบ พบในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *Careya arborea*

5.1.1.1.5 ปากใบที่บริเวณผิวใบด้านล่าง พบชนิดของปากใบ มี 2 แบบ คือ แอนไอโซไซติก พบในพืชทุกชนิด ยกเว้น *Couroupita guianensis* ที่เป็นชนิดปากใบแบบ อะนอโมไซติก และมีจำนวนปากใบเฉลี่ยต่อพื้นที่น้อยที่สุด

5.1.1.1.6 สารสะสม พบเป็นผลึกรูปดาวในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้นชนิดที่ไม่พบ ได้แก่ *B. asiatica*, *B. longipes*, *B. macrostachya* และ *B. pendula*

5.1.1.2 บริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง (ตารางที่ 4)

5.1.1.2.1 รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่าง แบ่งรูปร่างเซลล์ที่พบ 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. กลุ่มที่ 1 ทั้งบริเวณผิวใบด้านบนและบริเวณผิวใบด้านล่างมีรูปร่างเซลล์เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว หรือค่อนข้างกลม รี พบใน *B. acutangula*, *B. longipes*, *B. racemosa* และ *Careya arborea*

ข. กลุ่มที่ 2 เฉพาะที่บริเวณผิวใบด้านบน เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *B. asiatica*, *B. augusta*, *B. macrocarpa*, *B. macrostachya*, *B. pendula* และ *Couroupita guianensis*

5.1.1.2.2 จำนวนมัดท่อลำเลียง พืชเกือบทุกชนิดมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด บริเวณเส้นกลางใบ ยกเว้น *Couroupita guianensis* ที่บริเวณเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เรียงเป็นวง จำนวน 5 มัด

5.1.1.2.3 เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงพบมีทั้งเซลล์พาเรงคิมา และกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบ ยกเว้น *B. asiatica* และ *B. longipes* ที่มีเฉพาะกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

5.1.1.2.4 เซลล์ที่อยู่เหนือ และด้านล่างของมัดท่อลำเลียง พบในพืชทุกชนิดเป็นเซลล์พาเรงคิมา

5.1.1.2.5 สารสะสมในมัดท่อลำเลียงบริเวณเนื้อเยื่อโฟลเอ็มพบเฉพาะผลึกรูปดาว ในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *B. asiatica*, *B. longipes*, *B. macrocarpa*, *B. pendula*, *B. racemosa* และ *Careya arborea* พบสารสะสมผลึกรูปดาวและสารก่อดินดิสแดงเข้ม พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula* และ *B. augusta* ยกเว้น *B. macrostachya* และ *Couroupita guianensis* ที่ไม่พบสารสะสมในมัดท่อลำเลียง

5.1.1.2.6 สารสะสมในชั้นมิโซฟิลล์พบเฉพาะผลึกรูปดาวเท่านั้น พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula*, *B. asiatica* และ *B. pendula*

5.1.1.3 บริเวณแผ่นใบและขอบใบในภาคตัดขวาง (ตารางที่ 5)

5.1.1.3.1 รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่าง พบ 2 แบบ ได้แก่

ก. แบบที่ 1 ทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่างเซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว พบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ *B. acutangula*, *B. augusta*, *B. longipes*, *B. macrostachya*, *B. racemosa*, *Careya arborea* และ *Couroupita guianensis*

ข. แบบที่ 2 พบเฉพาะที่ผิวใบด้านบนที่เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *B. asiatica*, *B. macrocarpa* และ *B. pendula*

5.1.1.3.2 จำนวนชั้นของเพลิวเซดส่วนใหญ่มี 1 ชั้น ยกเว้น *B. acutangula*, *B. augusta*, *B. macrocarpa*, *B. macrostachya* และ *Careya arborea* ที่เพลิวเซดเรียง 1-3 ชั้น

5.1.1.3.3 ช่องอากาศในมิโซฟิลล์มีขนาด และรูปร่างไม่แน่นอน พบในพืชทุกชนิด

5.1.1.3.4 ผลึกและสารสะสม พบสารสะสมแบ่งได้ 4 กลุ่ม ได้แก่

ก. กลุ่มที่ 1 สะสมเฉพาะผลึกรูปดาว พบใน *B. asiatica*

ข. กลุ่มที่ 2 สะสมเฉพาะสารก้อนดิสเคดจ์ พบใน *B. longipes* และ *Couroupita guianensis*

ค. กลุ่มที่ 3 สะสมทั้งผลึกรูปดาวและสารก้อนดิสเคดจ์ พบใน *B. acutangula*, *B. augusta*, *B. macrocarpa* และ *B. racemosa*

ง. กลุ่มที่ 4 สะสมสารก้อนดิสเคดจ์เฉพาะบริเวณเนื้อเยื่อไซเล็ม พบเฉพาะใน *Careya arborea*

พบพืช 2 ชนิดที่ไม่มีสารสะสม ได้แก่ *B. macrostachya* และ *B. pendula*

5.1.1.3.5 สารสะสมในโฟลเอ็มพบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *B. macrostachya*, *Careya arborea* และ *Couroupita guianensis* ไม่พบสารสะสม

5.1.1.3.6 มัดท่อลำเลียงบริเวณแผ่นใบในพืชทุกชนิดมีกลุ่มเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง

5.1.1.3.7 เซลล์ที่ขอบใบของพืชเกือบทุกชนิดเป็นเซลล์พาเรงคิมาอัดตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ยกเว้น *B. acutangula*, *B. augusta* และ *B. racemosa* ที่เซลล์บริเวณขอบใบเป็นเซลล์เพลิวเซด และสpongiji ที่เชื่อมติดต่อเนื่องกัน และไม่เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์

5.1.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ตารางที่ 6)

5.1.2.1 ผิวเคลือบคิวทินบริเวณเนื้อเยื่อชั้นผิวก้านใบ แบ่งได้ 3 แบบ ได้แก่

ก. แบบที่ 1 มีผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบใน *B. acutangula*, *B. augusta*, *B. longipes* และ *B. macrocarpa*

ข. แบบที่ 2 มีผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงค่อนข้างโค้งเล็กน้อย พบใน *B. macrostachya*, *B. pendula*, *B. racemosa* และ *Couroupita guianensis*

ค. แบบที่ 3 มีผิวเคลือบคิวทินโค้งเป็นคลื่น พบเฉพาะใน *Careya arborea*

5.1.2.2 ไทรโคมบริเวณผิวของก้านใบ พบมี 2 แบบ ได้แก่

ก. แบบที่ 1 มีหลายเซลล์เรียงแถวเดียว พบตลอดทั้งก้านใบ พบใน *B. augusta* และ *Couropita guianensis*

ข. แบบที่ 2 มีเซลล์เดี่ยวคล้ายปุ่มเล็ก พบบริเวณใกล้แกน (adaxial) ที่ติดกับผิวใบด้านบน มีในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *Careya arborea*

5.1.2.3 เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมาพบในพืชทุกชนิด ยกเว้น *Careya arborea* ที่มีทั้งกลุ่มสเกลอเรนคิมาในเนื้อเยื่อพื้นตอนนอกบริเวณใกล้แกน

5.1.2.4 พืชเกือบทุกชนิดมีช่องอากาศในเนื้อเยื่อพื้น ยกเว้น *B. acutangula* และ *B. augusta* ที่ไม่มีช่องอากาศ

5.1.2.5 รูปร่างของมัดท่อลำเลียง มี 3 กลุ่ม ได้แก่

ก. กลุ่มที่ 1 มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีรูปร่างเป็นวงกลม ส่วนมัดขนาดกลาง และขนาดเล็กเป็นรูปครึ่งวงกลม พบในพืช *B. longipes*, *B. macrostachya* และ *Careya arborea*

ข. กลุ่มที่ 2 มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่และขนาดกลางโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลม พบในพืช *B. augusta*, *B. pendula*, *B. racemosa* และ *Couropita guianensis*

ค. กลุ่มที่ 3 มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่โค้งเกือบกลม ส่วนมัดท่อลำเลียงขนาดกลาง และขนาดเล็กเป็นรูปครึ่งวงกลม พบในพืช *B. acutangula* และ *B. macrocarpa*

5.1.2.6 สารสะสมในมัดท่อลำเลียงเป็นผลึกรูปดาวพบในพืชทุกชนิด แต่พืช *B. augusta* พบมีสารสะสมเป็นก้อนดิสสีแดงในมัดท่อลำเลียงด้วย

5.1.2.7 เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงในพืชทุกชนิดเป็นเซลล์พาเรงคิมา

5.1.2.8 พบสารสะสมในเนื้อเยื่อพื้น เฉพาะผลึกรูปดาวใน *B. racemosa* ส่วนเป็นผลึกรูปดาวและสารก้อนดิสสีแดงเข้ม พบใน *B. acutangula* และ *B. augusta*

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบจากการลอกผิว

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ไทรโกมที่ผิวใบ		ปุ่มเล็ก	ปากใบ				สารสะสม
	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านบน	ด้านล่าง		ด้านบน		ด้านล่าง		
						เหนือเส้นใบ	แผ่นใบ	แผ่นใบ	จำนวน *	
<i>B. acutangula</i>	หลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	ไม่มี	ANI	67	ผลิกรูปดาว
<i>B. asiatica</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	33	ไม่มี
<i>B. augusta</i>	หกเหลี่ยม/หลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ไม่มี	หลายเซลล์แถวเดียว	ไม่มี	ANI	ไม่มี	ANI	48	ผลิกรูปดาว
<i>B. longipes</i>	คล้ายจิกชอว์	คล้ายจิกชอว์	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	74	ไม่มี
<i>B. macrocarpa</i>	คล้ายจิกชอว์	คล้ายจิกชอว์	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	ไม่มี	ANI	101	ผลิกรูปดาว
<i>B. macrostachya</i>	หลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ไม่มี	ไม่มี	มี/ผิวด้านล่าง	ANI	ไม่มี	ANI	107	ไม่มี
<i>B. pendula</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอว์	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	ไม่มี	ANI	108	ไม่มี
<i>B. racemosa</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	สี่เหลี่ยมผืนผ้า/ สี่เหลี่ยมจัตุรัส	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	ไม่มี	ANI	53	ผลิกรูปดาว
<i>Careya arborea</i>	หลายเหลี่ยม	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ANI	ANI	ANI	120	ผลิกรูปดาว
<i>Couroupita guianensis</i>	คล้ายจิกชอว์	คล้ายจิกชอว์	ไม่มี	หลายเซลล์แถวเดียว	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	AN	25	ผลิกรูปดาว

หมายเหตุ: AN = ปากใบแบบอะนอโมไซติก, ANI = ปากใบแบบแอนไอไซไซติก, จำนวน * = จำนวนปากใบเฉลี่ยต่อพื้นที่ที่กำลังขยายของเลนส์ไคลด์ 400 เท่า (10 ข้าง)

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		จำนวนมัดท่อ ลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบมัด ท่อลำเลียง	เซลล์เหนือบัด ท่อลำเลียง	เซลล์ด้านล่าง มัดท่อลำเลียง	สารสะสมใน มัดท่อลำเลียง	สารสะสมใน มิโซฟิลล์
	ด้านบน	ด้านล่าง						
<i>B. acutangula</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว/ สารก้อนสีแดง	ผลึกรูปดาว
<i>B. asiatica</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	>1(3-15)	เส้นใย	พารงคิมา	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว	ผลึกรูปดาว
<i>B. augusta</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว/กลม/รี	สี่เหลี่ยมผืนผ้า/ กลม/รี	>1(2-4)	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา/เส้น ใย	พารงคิมา	สารก้อนสีแดง/ ผลึกรูปดาว	ไม่มี
<i>B. longipes</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า/ กลม/รี	>1(3-15)	เส้นใย	พารงคิมา	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว	ไม่มี
<i>B. macrocarpa</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า/ กลม/รี	>1(3-32)	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว	ไม่มี
<i>B. macrostachya</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมจัตุรัส/ กลม/รี	>1(3-25)	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา	พารงคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>B. pendula</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า/ กลม/รี	>1(4-20)	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว	ผลึกรูปดาว
<i>B. racemosa</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	>1(2-10)	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว	ไม่มี
<i>Careya arborea</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	>1(2-4)	เส้นใย/พารงคิมา	พารงคิมา/เส้น ใย	พารงคิมา	ผลึกรูปดาว	ไม่มี

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง (ต่อ)

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		จำนวนมัดท่อ ลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบมัด ท่อลำเลียง	เซลล์เนื้อมัด ท่อลำเลียง	เซลล์ด้านล่าง มัดท่อลำเลียง	สารสะสมใน มัดท่อลำเลียง	สารสะสมใน มีโซฟิลล์
	ด้านบน	ด้านล่าง						
<i>Couroupita guianensis</i>	สี่เหลี่ยมจัตุรัส/ผืน ฟ้าตั้งฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมจัตุรัส/ กลมขนานกับผิว	5(-12)	เส้นใย/พารังคิมา	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี



ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณแผ่นใบ และขอบใบในภาคตัดขวาง

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		จำนวนชั้น ของแพลลิสเซลล์	ช่องอากาศใน มีโซฟิลล์	ผลึก/สารสะสม	สารสะสมใน โฟลเอ็ม	เซลล์เส้นใยที่มัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ขอบใบ
	ด้านบน	ด้านล่าง						
<i>B. acutangula</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1-2	มี	ผลึกรูปดาว/สาร ก้อนสีแดง	มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา/แพลลิสเซลล์ และสปองจี
<i>B. asiatica</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมจัตุรัส/ผืน ผ้าขนานกับผิว	1	มี	ผลึกรูปดาว	มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา
<i>B. augusta</i>	สี่เหลี่ยมจัตุรัส/ผืน ผ้าขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1-2	มี	ผลึกรูปดาว/สาร ก้อนสีแดง	มี	มี/ล้อมรอบ	แพลลิสเซลล์และสปองจี
<i>B. longipes</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1	มี	สารสีแดง	มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา
<i>B. macrocarpa</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1-3	มี	ผลึกรูปดาว/สาร ก้อนสีแดง	มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา
<i>B. macrostachya</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	2	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา
<i>B. pendula</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้ง ฉากกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1	มี	ไม่มี	มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา
<i>B. racemosa</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1	มี	ผลึกรูปดาว/สาร ก้อนสีแดง	มี	มี/ล้อมรอบ	แพลลิสเซลล์และสปองจี
<i>Careya arborea</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1-2	มี	สารสีแดงติดใน ไซเล็ม	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา

ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณแผ่นใบ และขอบใบในภาคตัดขวาง (ต่อ)

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		จำนวนชั้น ของแพลลิส	ช่องอากาศใน มีโซฟิลล์	ผลึก/สารสะสม	สารสะสมใน โฟลเอ็ม	เซลล์เส้นใยที่มัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ขอบใบ
	ด้านบน	ด้านล่าง						
<i>Couroupita guianensis</i>	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนานกับผิว	1	มี	สารก้อนสีแดง	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พาเรงคิมา



ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณก้านใบในภาคตัดขวาง (*B. asiatica* มีก้านใบสั้น-ไม่มี จึงไม่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้)

ชนิดพืช	ผิวเคลือบคิวทิน	ไทรโคม	เซลล์เนื้อเยื่อ พื้น	ช่องอากาศใน เนื้อเยื่อพื้น	รูปร่างมัดท่อ ลำเลียง	สารสะสมในมัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบ มัดท่อลำเลียง	สารสะสมใน เนื้อเยื่อพื้น
<i>B. acutangula</i>	เรียบ	ไม่มี	พารงคิมา	ไม่มี	โค้งเกือบกลมหรือ ครึ่งวงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ผลิกรูปดาว/สาร ก่อนสีแดง
<i>B. asiatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. augusta</i>	เรียบ	หลายเซลล์เรียง แถวเดียว	พารงคิมา	ไม่มี	โค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปดาว/สาร ก่อนสีแดง	พารงคิมา	ผลิกรูปดาว/สาร ก่อนสีแดง
<i>B. longipes</i>	เรียบ	ไม่มี	พารงคิมา	มี	วงกลมหรือครึ่ง วงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ไม่มี
<i>B. macrocarpa</i>	เรียบ	ไม่มี	พารงคิมา	มี	โค้งเกือบกลมหรือ ครึ่งวงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ไม่มี
<i>B. macrostachya</i>	เรียบถึงโค้ง เล็กน้อย	ไม่มี	พารงคิมา	มี	วงกลมหรือครึ่ง วงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ไม่มี
<i>B. pendula</i>	เรียบถึงโค้ง เล็กน้อย	ไม่มี	พารงคิมา	มี	โค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ไม่มี
<i>B. racemosa</i>	เรียบถึงโค้ง เล็กน้อย	ไม่มี	พารงคิมา	มี	โค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ผลิกรูปดาว
<i>Careya arborea</i>	โค้งเป็นคลื่น	ปุ่มเล็ก	พารงคิมา/ สเกลอรงคิมา	มี	วงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ไม่มี
<i>Couropita guianensis</i>	เรียบถึงโค้ง เล็กน้อย	หลายเซลล์เรียง แถวเดียว	พารงคิมา	มี	โค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปดาว	พารงคิมา	ไม่มี

5.2 วิจารณ์ผลการวิจัย

5.2.1 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Matcalfe and Chalk (1957) พบว่ามีลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ ที่ผิวใบด้านบนมีปากใบเฉพาะบริเวณเหนือเส้นกลางใบ ชนิดของปากใบเป็นแบบแอนไอโซไซติก มัดทอลำเลียงขนาดใหญ่ตรงกลางของก้านใบเป็นแบบเฉียงข้าง มี 1 มัด มีสารสะสมติดสีแดงเข้ม ไม่พบท่อน้ำยาง ส่วนข้อแตกต่างคือการศึกษานี้ไทร โคมพบเฉพาะแบบหลายเซลล์เรียงแถวเดียวเท่านั้น สารสะสมเป็นผลึกรูปดาวอยู่แบบเดี่ยว ที่ผิวใบด้านบนไม่พบการมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว เนื้อเยื่อพื้นส่วนใหญ่เป็นเนื้อเยื่อพาเรงคิมา Matcalfe and Chalk (1957) รายงานพบมัดทอลำเลียงบริเวณก้านใบขนาดใหญ่ 5 มัดใน *Napoleoneae* ส่วนการศึกษานี้พบเฉพาะในสกุล *Couroupita* และพบปากใบทั้งบริเวณผิวใบด้านบน และด้านล่างของ *Careya arborea* ซึ่งจากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ และก้านใบนี้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการสร้างรูปวิธานระบุสกุล และระบุชนิดพืชได้โดยใช้ลักษณะของตำแหน่งที่พบปากใบ ชนิดของปากใบ การมีหรือไม่มีไทร โคม ปุ่มเล็ก รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว จำนวนชั้นของเพลิกเซด รูปร่างของมัดทอลำเลียงบริเวณก้านใบ และสารสะสม และสามารถใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบแยกความแตกต่างของพืชวงศ์จิกจากพืชวงศ์ชมพู่ (ช่อทิพย์ กันหาโชติ, 2547) ได้แก่ ในพืชวงศ์จิกไม่มีเซลล์ท่อน้ำมันในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบน และด้านล่าง ชนิดของปากใบไม่พบแบบพาราไซติก ยกเว้น *Couroupita guianensis* ที่พบปากใบแบบอะนอโมไซติกเหมือนในกลุ่มพืชชมพู่ และรูปร่างของมัดทอลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบส่วนใหญ่เป็นวงกลม หรือโค้งครึ่งวงกลม ไม่พบชนิดที่เป็นรูปหัวใจ และรูปเกือบหัวใจ

5.2.2 การนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้

ในการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการแยกพืชวงศ์จิกและวงศ์ชมพู่ได้อย่างชัดเจนในกรณีที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกัน และในกรณีที่พืชอยู่ในสภาพชิ้นส่วนขนาดเล็ก หรือไม่มีดอกในบางช่วงฤดูกาล เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง เช่น การนำยอดอ่อนของพืชมารับประทาน หรือปรุงเป็นยา (วิทย์ เทียงบุญธรรม, 2539) ลักษณะที่มีความสำคัญ และสามารถใช้ในการระบุชนิดพืชได้ดีที่สุดทางกายวิภาคศาสตร์คือ แผ่นใบจากการลอกผิว แผ่นใบ และก้านใบจากภาคตัดขวาง ดังรูปวิธานในบทที่ 4 แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้นควรที่จะใช้ข้อมูลจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์หลายลักษณะร่วมกัน จึงจะสามารถระบุชนิดพืชได้ชัดเจน

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ต้องออกเก็บตัวอย่างในพื้นที่ภาคสนามเพื่อนำมาใช้วิจัยในห้องปฏิบัติการ หากมีการศึกษารั้งต่อไปในพืชกลุ่มอื่นๆ จำเป็นต้องมีการวางแผนการเก็บตัวอย่างที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้าในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ช่อทิพย์ กันทโชติ 2547. ศึกษาเรณูและกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ชมพู่ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
ขอนแก่น.
- วิทย์ เทียงบุญธรรม 2539. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 4, สุริยบรรณ: กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549. ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบ
ความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม. ใน:
จดหมายข่าวโครงการ BRT จ. 2. วิสุทธิ ไบไม้ และรังสีมา ตันทเลขา (บรรณาธิการ). หน้า
12-15. บริษัท สร้างสื่อ จำกัด กรุงเทพฯ.
- อัจฉรา ธรรมถาวร 2540. พจนานุกรมวิธาน ตอนพืชใบเลี้ยงคู่. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. 2538. คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ภาควิชาชีววิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Chantaranothai, P. 1995. Six new species of *Barringtonia* (Lecythidaceae). Kew Bulletin 50(4):
695-705.
- _____. 1996. A new species of *Barringtonia* (Lecythidaceae) from Peninsular
Malaysia. Gandens Bulletin Singapore 48(1 & 2): 201-202.
- _____. 1999. *Lecythidaceae in Thailand*. The report of the research, ART/THA/SV/EXQ
(1) to the Royal Society, United Kingdom.
- Tsou, C. H. and Mori, S. A. 2002. Seed coat anatomy and its relationship to seed dispersal in
subfamily Lecythidoideae of the Lecythidaceae (The Brazil Nut Family). Botanical
Bulletin of Academia Sinica 43: 37-56.
- Chuakul, W. 2001. *Barringtonia maunwongyathiae* (Lecythidaceae) a new species from Thailand.
Blumea 46: 575-579.
- Lens, F., Baas, P., Jansen, S. and Smets, E. 2007. A Search for phylogenetically informative wood
characters within *Lecythidaceae s.l.*, American Journal of Botany 94: 483-502.

- Metcalf, C. R. and Chalk, L. 1957. **Anatomy of the Dicotyledon vol. 1.** Oxford University Press, London.
- Moore, P. D., Webb, J. A. and Collinson, M. E. 1991. **Pollen Analysis.** 2nd edn. Blackwell Scientific Publication, Oxford. pp. 1-216.
- Morton, C. M., Mori, S. A., Prance, G. T. and Chase, M. W. 1997. **Phylogenetic relationships of Lecythidaceae: A cladistic analysis using *rbcL* sequence and morphological data.** American Journal of Botany 84(4): 530-540.



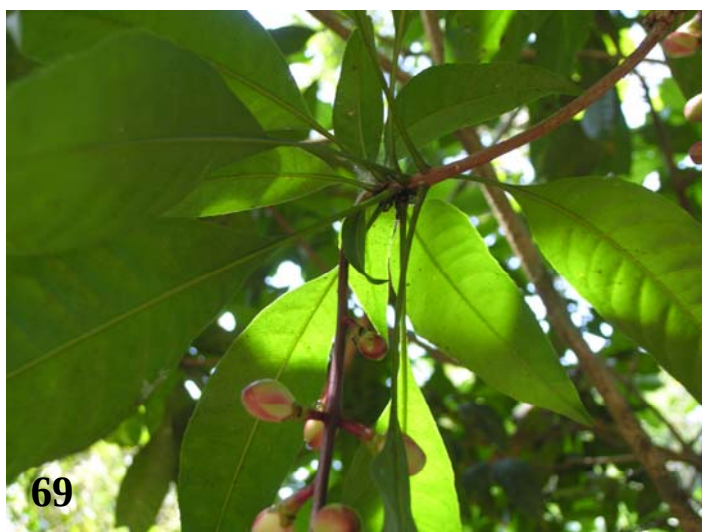
ภาคผนวก



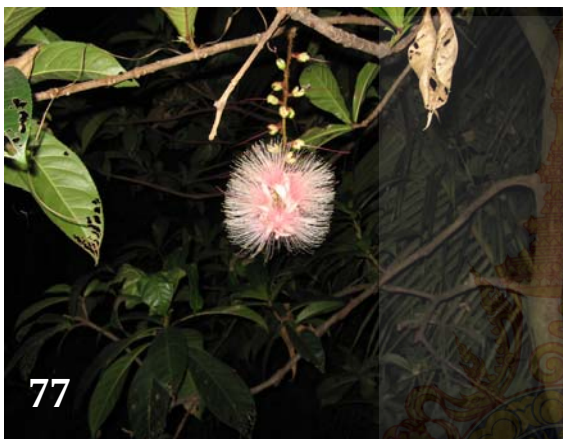
ตัวอย่างพืชที่ทำการศึกษา



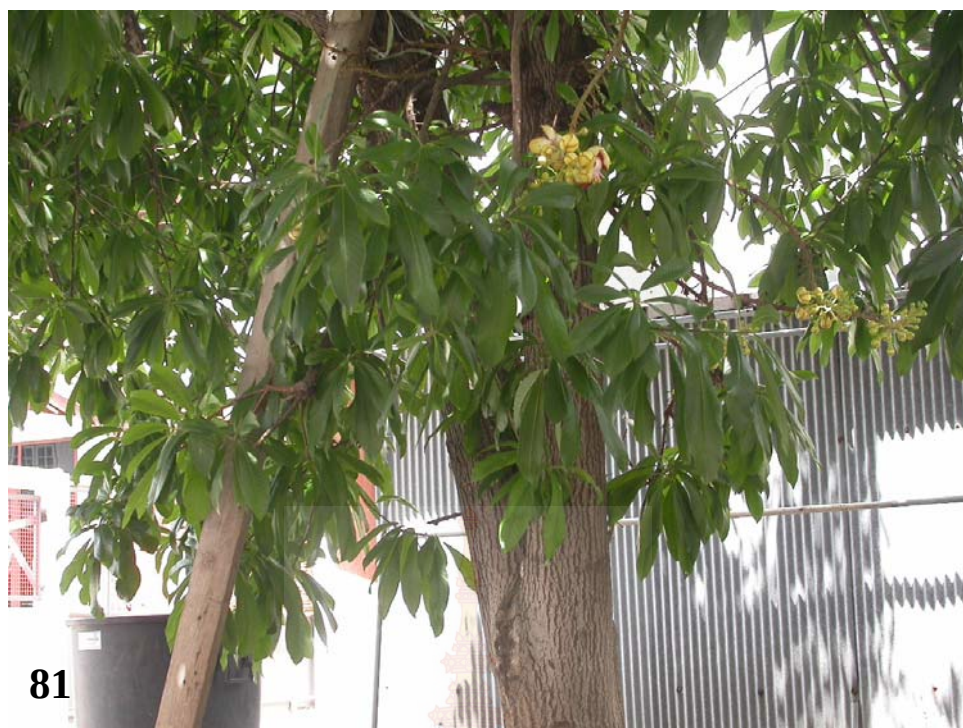
ภาพที่ 61-67 ตัวอย่างพืชสกุล *Barringtonia*: 61. ลักษณะของช่อดอก *B. acutangula*; 62. ลักษณะของผล *B. acutangula*; 63. ลักษณะของช่อดอก *B. asiatica*; 64. ลักษณะของผล *B. asiatica*; 65.-66. ลักษณะของช่อดอก *B. augusta*; 67. ลักษณะวิสัยของ *B. augusta*



ภาพที่ 68-74 ตัวอย่างพืชสกุล *Barringtonia*: 68.-69. ลักษณะของช่อดอก *B. longipes*; 70. ลักษณะของช่อดอก *B. macrocarpa*; 71. ลักษณะวิสัยของ *B. macrocarpa*; 72.-73. ลักษณะของช่อดอก *B. macrostachya*; 74. ลักษณะของผล *B. macrostachya*



ภาพที่ 75-80 ตัวอย่างพืชสกุล *Barringtonia* และ *Careya*: 75. ลักษณะของช่อดอก *B. pendula*; 76. ลักษณะของผล *B. pendula*; 77. ลักษณะของช่อดอก *B. racemosa*; 78. ลักษณะของผล *B. racemosa*; 79.-80. ลักษณะของช่อดอก *C. aborea*



ภาพที่ 75-80 ตัวอย่างพืชสกุล *Couroupita*: 81. ลักษณะวิสัยของ *C. guianensis*; 82. ลักษณะของช่อดอก *C. guianensis*

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวพัชณี ศรีคำสุข

เกิดวันที่ 14 เมษายน 2523

ภูมิลำเนา จังหวัดร้อยเอ็ด

ประวัติการศึกษา

ปี 2541 จบมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนจันทบุรณอนุสรณ์ อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด

ปี 2545 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี 2547 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี แขนงวิชาการสอนมัธยมศึกษา-วิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปี 2549 จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา (อนุกรมวิธาน และกายวิภาคศาสตร์ของพืช) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ทุนการศึกษาและทุนวิจัย

ปี 2547 ได้รับทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปี 2551 ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ปี 2551 ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัย งบประมาณผลประโยชน์ จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผลงาน

ปี 2549 ได้รับรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยระดับดี ประเภทโปสเตอร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 8 ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น