



ตาชวีกาศศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ตำลึงป่า (POLYGALACEAE)

ในประเทศไทย

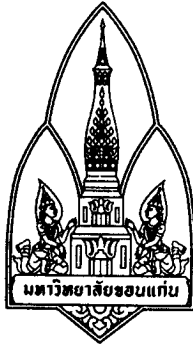
COMPARATIVE ANATOMY OF POLYGALACEAE IN THAILAND

นางสาวนฤมล ผิวเนียน

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2550



กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ต่างไก่อ่ำ (POLYGALACEAE)
ในประเทศไทย
COMPARATIVE ANATOMY OF POLYGALACEAE IN THAILAND

นางสาวนฤมล คิวเพื่อน

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2550

กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ต่างไก่ป่า (POLYGALACEAE)
ในประเทศไทย

นางสาวนฤมล ผิวเผื่อน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2550

COMPARATIVE ANATOMY OF POLYGALACEAE IN THAILAND

MISS NARUMOL PIWPUAN

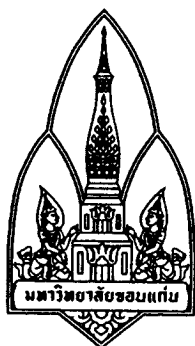
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

IN BIOLOGY

GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY

2007



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

ชื่อวิทยานิพนธ์: กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ต่างไค้ป่า (Polygalaceae)
ในประเทศไทย

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นางสาวนฤมล ผิวเพื่อน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทระโนทัย	ประธานกรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร	กรรมการ
	รองศาสตราจารย์ ดร. พวงผกา สุนทรชัยนาคแสง	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลำปาง แม่นมดัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
(ศาสตราจารย์ ดร. ละออศรี เสนาะเมือง)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

นฤมล ผิวเผื่อน. 2550. *กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของพืชวงศ์ต่างไก่อปา (Polygalaceae) ในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. อัจฉรา ธรรมถาวร

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ต่างไก่อปา (Polygalaceae) ในประเทศไทยจำนวน 4 สกุล 25 ชนิด ได้แก่ สกุล *Polygala* 13 ชนิด สกุล *Salomonina* 5 ชนิด สกุล *Securidaca* 1 ชนิด และสกุล *Xanthophyllum* 6 ชนิด โดยกรรมวิธีพาราฟิน เทคนิคการทำให้ใส และการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เพื่อนำลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์มาใช้สร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษา จากลักษณะของแผ่นใบ ก้านใบ ช่อ และราก พบว่าช่อของพืชทุกสกุลมีลักษณะเหมือนกัน คือ มีแขนงท่อน้ำเลี้ยงคู่ใบ 1 แขนง และมี 1 ลิฟท์เก็บ รากพืชสกุล *Salomonina* แตกต่างจากสกุลอื่นโดยการมีเซลล์เก็บสะสมสารและช่องอากาศในคอร์เทกซ์ จากลักษณะของใบสามารถแบ่งพืชที่ศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิดที่ปลายมัดท่อน้ำเลี้ยงของแผ่นใบ พบเฉพาะในพืชสกุล *Xanthophyllum* และกลุ่มที่ 2 ไม่มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิด ซึ่งพบในสกุล *Polygala*, *Salomonina* และ *Securidaca* ลักษณะสำคัญที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืชในแต่ละสกุลประกอบด้วยลักษณะของแผ่นใบ ได้แก่ การมีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่างหรือมีทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ชนิดของปากใบ ชนิดและรูปร่างของขน การมีปุ่มเล็ก รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว และลวดลายผิวเคลือบคิวทิน จำนวนชั้นของเซลล์เพลิวเซด การมีช่องที่เกิดจากเซลล์สลายในมิโซฟิลล์ของใบ รวมทั้งการมีเยื่อหุ้มท่อน้ำเลี้ยงหรือหมวกท่อน้ำเลี้ยงเป็นเซลล์เส้นใย ส่วนลักษณะของก้านใบ ช่อ และราก ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ระบุชนิดพืชได้ จากลักษณะในภาคตัดขวางของกลีบเลี้ยงและกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* และ *Salomonina* สามารถจำแนกพืชหมู่ *Polygala* ออกจากกลุ่มอื่นได้โดยการมีผลึกรูปดาวในเนื้อเยื่อพื้น แต่ไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ระบุชนิดพืช อย่างไรก็ตามลักษณะลวดลายผิวเคลือบคิวทินของกลีบเลี้ยงของพืชในหมู่นี้ยังสามารถนำมาใช้ประกอบกับลักษณะอื่นๆ ในการระบุชนิดพืชบางชนิดได้ ทางด้านลักษณะของผนังผลของพืชสกุล *Salomonina* มีลักษณะที่สามารถนำมาช่วยในการระบุชนิดพืชได้ ได้แก่ การมีปุ่มเล็กและลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน

Narumol Piwpuan. 2007. *Comparative Anatomy of Polygalaceae in Thailand*. Master of Science Thesis in Biology, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Achra Thammathaworn

ABSTRACT

The anatomical characters of 25 species from four genera; 13 of *Polygala*, five of *Salomonina*, one of *Securidaca* and six of *Xanthophyllum*, are studied by the use of paraffin method, clearing technique and scanning electron microscopy. The unilacunar with one trace is the typical character of nodal anatomy in this family. Root of *Salomonina* is distinguishable by the presence of idioblasts and air cavities in cortex. The four genera can be classified into two groups based on leaf characters. The first group contains *Xanthophyllum* only, which is separated by having tracheoid idioblasts at the end of veinlets in leaf blades. The second group contains another three genera which is defined by lack of tracheoid idioblasts. Moreover, leaf epidermal characters; hypostomatic or amphistomatic leaves, presence of papillae, types and shape of hairs, stomatal types, epidermal cell shapes and cuticular ornamentations, and mesophyll characters; number of palisade layers and presence of lysigenous cavities, including presence of fibre bundle sheath or bundle cap are the significant characters for species identification. Petiole, root and nodal anatomy are not recommended for species recognition. From the presence of druse crystals in mesophyll of perianth segments of *Polygala* and *Salomonina*, all of *Polygala* section *Polygala* is distinguished from others and, in addition, their cuticular ornamentation of inner sepals in some species is also helpful for species determination. In the genus *Salomonina*, the presence of papillae and cuticular ornamentation on outer surface of capsule are supposed to be helpful features in species identification.

งานวิทยานิพนธ์นี้มอบส่วนดีให้แก่ผู้พการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังฉรา ธรรมถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ทั้งความรู้และการอบรมสั่งสอน ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อผิดพลาดในการศึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งเป็นต้นแบบของครูและนักวิจัยที่ดี

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ประพนธ์ จันทระนันทน์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ อบรมสั่งสอน ให้โอกาสและประสบการณ์ในการศึกษาวิจัย ณ ต่างประเทศ ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลเอาใจใส่ และเป็นแบบอย่างของครูและนักวิจัยที่ดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พวงผกา สุนทรชัยนาคแสง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร. ปิยะรัตน์ อธิรัตน์ ที่มีส่วนผลักดันให้ได้รับประสบการณ์ในการศึกษาวิจัย ณ ต่างประเทศ รวมทั้งให้คำแนะนำและแนวคิด แนวปฏิบัติที่เป็นประโยชน์ต่อตัวผู้ศึกษา

ขอขอบพระคุณ Dr. David A. Simpson ที่กรุณาให้โอกาสและความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการศึกษาวิจัย ณ ต่างประเทศ

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย รหัสโครงการ BRT T_149004) ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อศึกษาวิจัย ณ ต่างประเทศ ประจำปีงบประมาณ 2549 และโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ที่ให้ทุนการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในรั้วมหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำพิพิธภัณฑ์พืช มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิพิธภัณฑ์พืช มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร พิพิธภัณฑ์พืชสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จ. เชียงใหม่ และ Royal Botanic Gardens, Kew ประเทศอังกฤษ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้งและการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณ คุณช่อทิพย์ กันหาโชติ คุณจรัส สิริดวงศ์ คุณวัฒนา ดันมิ่ง คุณปวีณา ไตรเพิ่ม ดร. มณฑล นอแสง ศรี คุณสว วัชรพา คุณวิโรจน์ เกษรบัว คุณวรชาติ โตแก้ว คุณชุตินันท์ เจริญชัย คุณสุภาวดี เพชรโคตร ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและการบันทึกภาพในภาคสนาม คุณกมลหทัย พูลพงษ์ ดร. สุรพล แสนสุข คุณอนิษฐา ศรีนวล ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ รวมทั้งช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดบางประการในการศึกษาวิจัย รวมทั้งทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเดินทางเก็บตัวอย่างในภาคสนาม และขอขอบคุณ คุณวัฒนา สวดประโคน เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น ที่ให้ความช่วยเหลือในการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด รวมถึงนักศึกษาปริญญาโท ปริญญาเอก สาขา กายวิภาคศาสตร์ของพืชและสาขาอนุกรมวิธานพืชทุกท่าน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งในด้านกำลังใจและกำลังใจที่มีส่วนช่วยในการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้จนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และคนในครอบครัวทุกคนที่ให้โอกาส ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนและการทำวิจัยเสมอมา

นฤมล ผิวเผื่อน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำอุทิศ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. ขอบเขตการวิจัย	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
5. สถานที่ทำการวิจัย	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
1. ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์ต่างไก่อปา	3
2. อนุกรมวิธานของพืชวงศ์ต่างไก่อปา	3
3. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ต่างไก่อปา	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
1. การเก็บตัวอย่างพืชและระบุชื่อวิทยาศาสตร์	9
2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์	9
บทที่ 4 ผลการวิจัย	13
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	155
เอกสารอ้างอิง	185
ภาคผนวก	187
ประวัติผู้เขียน	193

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ปริมาตรของสารเคมีที่ใช้ใน TBA series เกรดต่างๆ (ปริมาตรรวม 100 มล.)	10
ตารางที่ 2 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์	14
ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบจากการทำให้ใส	164
ตารางที่ 4 ลวดลายผิวเคลือบคิวทินของแผ่นใบจากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	166
ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง	167
ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณแผ่นใบและขอบใบในภาคตัดขวาง	169
ตารางที่ 7 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณก้านใบในภาคตัดขวาง	171
ตารางที่ 8 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อในภาคตัดขวาง	173
ตารางที่ 9 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของรากในภาคตัดขวาง	175
ตารางที่ 10 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชหนู <i>Polygala</i>	176
ตารางที่ 11 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของภาคตัดขวางกลีบดอกของพืชสกุล <i>Polygala</i> และ <i>Salomonina</i>	177
ตารางที่ 12 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผนังผลของพืชสกุล <i>Salomonina</i>	178

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-4 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>P. arillata</i>	20
ภาพที่ 5-10 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>P. arillata</i>	21
ภาพที่ 11-12 ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกและกลีบดอกของ <i>P. arillata</i>	22
ภาพที่ 13-16 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>P. cardiocarpa</i>	25
ภาพที่ 17-22 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>P. cardiocarpa</i>	26
ภาพที่ 23-25 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณราก กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก และกลีบดอกของ <i>P. cardiocarpa</i>	27
ภาพที่ 26-27 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ <i>P. chinensis</i>	30
ภาพที่ 28-33 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>P. chinensis</i>	31
ภาพที่ 34-39 ภาคตัดขวางก้านใบ ข้อ ราก และดอกของ <i>P. chinensis</i>	32
ภาพที่ 40-43 เนื้อเยื่อชั้นผิวของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. chinensis</i>	33
ภาพที่ 44-49 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>P. erioptera</i>	37
ภาพที่ 50-55 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ข้อ ราก และกลีบดอกของ <i>P. erioptera</i>	38
ภาพที่ 56-60 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. erioptera</i>	39
ภาพที่ 61-66 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ <i>P. karensium</i>	43
ภาพที่ 67-72 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ข้อ และกลีบดอกของ <i>P. karensium</i>	44
ภาพที่ 73 ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. karensium</i> แสดงมัดท่อลำเลียง (V) ที่อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน (UE)	45
ภาพที่ 74-75 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>P. longifolia</i>	48
ภาพที่ 76-81 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบและก้านใบของ <i>P. longifolia</i>	49
ภาพที่ 82-87 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณข้อ ราก กลีบดอก และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. longifolia</i>	50
ภาพที่ 88-91 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. longifolia</i>	51
ภาพที่ 92-93 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>P. malesiana</i>	54
ภาพที่ 94-99 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณแผ่นใบของ <i>P. malesiana</i>	55
ภาพที่ 100-103 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบ ข้อ ราก และดอกของ <i>P. malesiana</i>	56
ภาพที่ 104-109 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบของ <i>P. persicariifolia</i>	60
ภาพที่ 110-115 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>P. persicariifolia</i>	61
ภาพที่ 116-121 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณลำต้น ราก และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. persicariifolia</i>	62
ภาพที่ 122-123 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. persicariifolia</i>	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 124-125 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ <i>P. polifolia</i>	66
ภาพที่ 126-131 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบของ <i>P. polifolia</i>	67
ภาพที่ 132-137 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบ ช่อ ราก กลีบดอก และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. polifolia</i>	68
ภาพที่ 138-141 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. polifolia</i>	69
ภาพที่ 142-143 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ <i>P. tricholopha</i>	71
ภาพที่ 144-149 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ <i>P. tricholopha</i>	72
ภาพที่ 150-155 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบและช่อของ <i>P. tricholopha</i>	73
ภาพที่ 156-161 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ <i>P. triflora</i>	77
ภาพที่ 162-167 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ช่อ ราก และดอกของ <i>P. triflora</i>	78
ภาพที่ 168-171 เนื้อเยื่อชั้นผิวของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ <i>P. triflora</i>	79
ภาพที่ 172-175 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>P. umbonata</i>	82
ภาพที่ 176-181 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และช่อของ <i>P. umbonata</i>	83
ภาพที่ 182-185 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณลำต้น ราก และดอกของ <i>P. umbonata</i>	84
ภาพที่ 186-189 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>P. venenosa</i>	87
ภาพที่ 190-195 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และช่อของ <i>P. venenosa</i>	88
ภาพที่ 196-198 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณช่อและดอกของ <i>P. venenosa</i>	89
ภาพที่ 199-204 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>S. cantoniensis</i>	94
ภาพที่ 205-210 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และช่อของ <i>S. cantoniensis</i>	95
ภาพที่ 211-216 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณราก ดอก และผนังผลของ <i>S. cantoniensis</i>	96
ภาพที่ 217-220 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>S. ciliata</i>	100
ภาพที่ 221-226 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และช่อของ <i>S. ciliata</i>	101
ภาพที่ 227-232 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณลำต้น ราก ดอก และผนังผลของ <i>S. ciliata</i>	102
ภาพที่ 233-238 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ <i>S. kradungensis</i>	106
ภาพที่ 239-244 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ช่อ ราก และดอกของ <i>S. kradungensis</i>	107
ภาพที่ 245-248 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณผนังผลของ <i>S. kradungensis</i>	108
ภาพที่ 249-254 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบของ <i>S. longiciliata</i>	112
ภาพที่ 255-260 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ช่อ และรากของ <i>S. longiciliata</i>	113
ภาพที่ 261-264 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณกลีบเลี้ยงและกลีบดอก และผนังผลของ <i>S. longiciliata</i>	114
ภาพที่ 265-270 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ <i>S. thailandica</i>	118
ภาพที่ 271-276 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และช่อของ <i>S. thailandica</i>	119

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 277-281 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณราก ดอก และผนังผลของ <i>S. thailandica</i>	120
ภาพที่ 282-285 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>Se. inappendiculata</i>	123
ภาพที่ 286-291 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>Se. inappendiculata</i>	124
ภาพที่ 292 เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงและเซลล์ในคอร์เทกซ์ ของลำต้นของ <i>Se. inappendiculata</i>	125
ภาพที่ 293-296 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>X. ellipticum</i>	129
ภาพที่ 297-302 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบและก้านใบของ <i>X. ellipticum</i>	130
ภาพที่ 303-305 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบและข้อของ <i>X. ellipticum</i>	131
ภาพที่ 306-311 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ <i>X. eurhynchum</i>	134
ภาพที่ 312-317 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>X. eurhynchum</i>	135
ภาพที่ 318-321 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>X. flavescens</i>	138
ภาพที่ 322-327 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>X. flavescens</i>	139
ภาพที่ 328-331 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>X. geesinkii</i>	142
ภาพที่ 332-337 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>X. geesinkii</i>	143
ภาพที่ 338-339 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณข้อของ <i>X. geesinkii</i>	144
ภาพที่ 340-345 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบของ <i>X. lanceatum</i>	147
ภาพที่ 346-350 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ <i>X. lanceatum</i>	148
ภาพที่ 351-354 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ <i>X. virens</i>	151
ภาพที่ 355-360 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบและก้านใบของ <i>X. virens</i>	152
ภาพที่ 361-364 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบและข้อของ <i>X. virens</i>	153
ภาพที่ 365-371 ตัวอย่างพืชสกุล <i>Polygala</i>	189
ภาพที่ 372-381 ตัวอย่างพืชสกุล <i>Polygala</i> และ <i>Securidaca</i>	190
ภาพที่ 382-389 ตัวอย่างพืชสกุล <i>Salomonina</i> และ <i>Xanthophyllum</i>	191

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พืชวงศ์ต่างໄກ่ป่า (Polygalaceae) จัดอยู่ในอันดับ Polygalales มีทั้งหมด 18 สกุล จำนวนชนิดมากกว่า 1,000 ชนิด กระจายพันธุ์ในเขตอบอุ่นและเขตร้อนชื้น ยกเว้นในประเทศนิวซีแลนด์ หมู่เกาะแปซิฟิกทางตอนใต้และบริเวณขั้วโลกเหนือ ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นไม้ล้มลุก ไม้เถาเนื้อแข็ง ไม้ต้น และพืชกินซาก พืชในวงศ์นี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งสกุล *Polygala* มีลักษณะของดอกที่คล้ายคลึงกับพืชในวงศ์ย่อย Papilionoideae ของวงศ์ถั่ว (Fabaceae) แต่แตกต่างกันตรงที่พืชสกุล *Polygala* มีก้านเกสรเพศผู้ตอนล่างเชื่อมกันเป็นหลอดแยกกันทางด้านบนและรังไข่เกิดจาก 2 คาร์เพลเชื่อมกัน แต่ในวงศ์ถั่วมีเพียง 1 คาร์เพล (Hutchinson, 1967) Pendry (2001) ได้ศึกษาพบทวนพรหมไม้วงศ์นี้ในประเทศไทย พบทั้งหมด 5 สกุล 36 ชนิด ได้แก่ สกุล *Epirixanthes* 1 ชนิด สกุล *Polygala* 16 ชนิด สกุล *Salomonina* 5 ชนิด สกุล *Securidaca* 1 ชนิด และสกุล *Xanthophyllum* 13 ชนิด

ในประเทศไทยมีการนำพืชบางชนิดในวงศ์ต่างໄກ่ป่ามาใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพรร่วมกับพืชสมุนไพรอื่นๆ เช่น ในตำรายาพื้นบ้านอีสานใช้ต้นคำเตี้ย (*Polygala chinensis* L.) ทั้งต้นต้มน้ำดื่มขับปัสสาวะ ใช้เป็นยาเดี่ยวหรือผสมตำคั้นน้ำกระเทียมโรงคั้นน้ำคั้นบำรุงโลหิต บำรุงกำลังทางเพศ ใช้รากต้มน้ำคั้นบำรุงน้ำนม สารสกัดน้ำจากทั้งต้นมีฤทธิ์ด้านการเจริญของเนื้องอกในหนูและเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งในหลอดทดลอง ใช้รากของต้นเนียมนกเขา (*Salomonina cantoniensis* Lour.) และหญ้ารากหอม (*S. longiciliata* Kurz) ผสมกับต้นอ้อยแดงคั้นน้ำคั้นบำรุงโลหิต รากมีกลิ่นหอมใช้ปรุงผสมเครื่องหอม ใช้ราก เปลือก หรือใบของต้นกันแสง (*Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J. Sm.) ผสมตำคั้นสะแกแสง ตำคั้นสะเบง และสังวาลย์พระอินทร์ทั้งต้นแช่น้ำอาบแก้โรคผิวหนังเปื้อยพุพอง (มูลนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล, 2543) นอกจากนี้แล้วในภูมิภาคอื่นๆ ก็มีการนำพืชวงศ์นี้ไปใช้ประโยชน์เช่นกัน ทั้งในด้านสมุนไพร เช่น ในอเมริกาเหนือ (Richardson, 1978) ในอินเดีย (Paul & Kharbanda, 1975) ในฟลอริดาและแอฟริกา ใช้ในการก่อสร้าง การทำสีย้อม ใช้เป็นอาหาร และทำเครื่องนุ่งห่ม (Hutchinson, 1967) รวมทั้งการใช้เป็นส่วนผสมในการทำเครื่องดื่ม ยาสมุนไพร และปลูกเป็นไม้ประดับอีกด้วย (Mabberley, 1997)

การนำพืชมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสมุนไพรนั้น สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การทราบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งการระบุพืชในวงศ์นี้ยังยึดลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นสำคัญ เช่น รูปร่างของพืชสกุล *Polygala* ที่ใช้ลักษณะของดอก (Adema, 1966; Paul & Kharbanda, 1975; Pendry, 2001) รูปร่างของพืชสกุล *Salomonina* ที่ระบุพืชจากลักษณะของผนังของผล (Koyama, 1995) หรือพิจารณาจากลักษณะของใบและตา เช่น ในรูปร่างของพืชสกุล *Xanthophyllum* (Pendry, 2001) ในกรณีที่ไม่พบทุกส่วนของพืชหรือส่วนที่สำคัญต่อการระบุพืชนั้นไม่สมบูรณ์เพียงพอ เช่น พบเฉพาะต้นที่ไม่มีดอกและผล หรือต้นที่พบเฉพาะผลและกลีบเลี้ยงอยู่ในบางชนิดนั้น ก็ทำให้ไม่สามารถระบุชนิดพืชได้อย่างชัดเจน การศึกษาลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของอวัยวะต่างๆ ของพืช นอกจากจะเป็นข้อมูลทางอนุกรมวิธานที่ได้จากโครงสร้างพืชเองเช่นเดียวกับข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยาและสารเคมีที่พบในพืช ซึ่งล้วนเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการศึกษาด้านอนุกรมวิธานของพืช (Stuessy, 1990)

ยังสามารถนำข้อมูลด้านกายวิภาคศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการระบุพืชที่ไม่พบส่วนของดอก เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่พบในชั้นดินยุคต่างๆ จากชิ้นส่วนพืชที่เกี่ยวกับงานด้านนิเวศวิทยาศาสตร์ เช่น ในกระเพาะอาหารของผู้ตาย จากกระเพาะอาหารหรือมูลสัตว์ และจากผงยาสมุนไพร ซึ่งชิ้นส่วนพืชที่พบมักมีขนาดเล็กไม่สามารถระบุด้วยลักษณะสัณฐานวิทยาได้ แต่อาจระบุได้ด้วยลักษณะของไตรโคม ต่อม หรือลักษณะเฉพาะอื่นๆ ของเซลล์พืช หรือแม้กระทั่งการพิสูจน์เนื้อไม้ รวมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกนำส่วนต่างๆ ของพืชที่มีการสะสมสารมาสกัดสารเคมีที่เป็นประโยชน์ในทางการแพทย์ได้อีกด้วย (Metcalf & Chalk, 1979) ประกอบกับข้อมูลด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้ที่มีเพียง Metcalfe & Chalk (1950) Dickison (1973) และ Styer (1977) ศึกษาและรายงานไว้ นั้นยังไม่ครอบคลุมจำนวนชนิดพืชทั้งหมด ผู้ทำวิจัยจึงสนใจศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์นี้เพิ่มเติมเพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ช่อ ราก กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกและผนังของผลของพืชวงศ์ต่างไก่อ่าในประเทศไทย

2.2 เพื่อสร้างรูปวิธานระบุชนิดพืชที่ศึกษาจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 เก็บตัวอย่างพืชภาคสนาม โดยเก็บในบางพื้นที่ที่เป็นตัวแทนในทุกภูมิภาคของประเทศไทยในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2547 ถึง เดือนกันยายน 2549

3.2 ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และช่อของพืชทุกชนิดที่เก็บตัวอย่างได้

3.3 ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของรากของพืชสกุล *Salomonina* และ *Polygala* บางชนิด

3.4 ศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อชั้นผิวของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* ที่อยู่ในหมู่ *Polygala* (Pendry, 2001)

3.5 ศึกษาภาคตัดขวางของกลีบเลี้ยงและกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* และ *Salomonina*

3.6 ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของผนังของผลพืชสกุล *Salomonina*

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ทราบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชที่ศึกษา

4.2 มีข้อมูลพื้นฐานด้านกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ต่างไก่อ่าในประเทศไทยเพิ่มเติมจากที่มีผู้ศึกษามาแล้ว ซึ่งอาจนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับสาขาวิชาอื่นได้

4.3 ทราบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่สามารถนำไประบุพืชที่ศึกษาในสภาพที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กได้

5. สถานที่ทำการวิจัย

5.1 ศึกษาข้อมูลการเก็บตัวอย่างและเปรียบเทียบตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่ BK, BKF, K, KKU, PSU และ QBG

5.2 ห้องปฏิบัติการไมโครเทคนิคทางพืชและห้องปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะฐานวิธานของพืชวงศ์ต่างไก่อปา

พืชวงศ์ต่างไก่อปาประกอบด้วยไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม ไม้เถาเนื้อแข็ง หรือไม้ต้นขนาดใหญ่ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ไม่มีหูใบ อาจพบต่อมที่ข้อ (nodal gland) หรือรยางค์ (appendage) ข้อดอก (inflorescence) ออกที่ซอกใบหรือที่ปลายกิ่ง ดอกสมบูรณ์เพศ (bisexual) สมมาตรด้านข้าง (zygomorphic flower) กลีบเลี้ยง (sepals) มี 5 กลีบ ขนาดไม่เท่ากัน มีกลีบเลี้ยงชั้นใน (inner sepals, alae) ที่มีขนาดใหญ่และคล้ายกลีบดอก วงกลีบดอก (corolla) ประกอบด้วยกลีบดอก 3 หรือ 5 กลีบแยกกันหรือเชื่อมกันบางส่วน กลีบคู่ล่าง (keel) มีรูปร่างคล้ายเรือ (boat-shaped) หุ้มเกสรเพศผู้และก้านเกสรเพศเมียเอาไว้ บางครั้งมีรยางค์ที่ปลายกลีบ เกสรเพศผู้ (stamens) มี 4-8 อันแยกกันหรือก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกลุ่มเดียว (monadelphous) หรือเชื่อมติดสามกลุ่ม (triadelphous) อับเรณูติดที่ฐาน (basifixed) แบ่งเป็น 2 ช่อง (locules) เปิดเป็นรูเดี่ยวที่ปลาย (single apical pore) หรือแตกเป็นช่องตามยาว (longitudinal slit) รังไข่ (ovary) อยู่เหนือวงกลีบ มี 1-2 ช่อง แต่ละช่องมี 1 ออวูล (ovule) มีพลาเซนตาที่ยอด (apical placenta) ในพืชสกุล *Xanthophyllum* แต่ละช่องของรังไข่มี 4 หรือมากกว่า 4 ออวูล มีพลาเซนตาตามแนวตะเข็บ (parietal placenta) ผล (fruit) เป็นผลแห้งแตก (capsule) ผลปีกเดียว (samara) หรือผลมีเนื้อ (berry) ที่มีเมล็ด (seed) 10-20 เมล็ด เมล็ดอาจมีหรือไม่มีเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) ในเมล็ดพืชสกุล *Polygala* มีรยางค์ที่ขั้วเมล็ด (strophiole) เมล็ดเรียบหรือมีขน (Pendry, 2001)

2. อนุกรมวิธานของพืชวงศ์ต่างไก่อปา

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พืชวงศ์ต่างไก่อปาจัดอยู่ในอันดับ Polygalales หรือ Geraniales โดยมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพืชวงศ์ Krameriaceae, Trigoniaceae, Vochysiaceae, Tremandraceae และ Malpighiaceae (Brummitt, 1992; Hutchinson, 1959) แต่จากข้อมูลทางด้านชีวโมเลกุล APG (2003) เชื่อว่าพืชวงศ์ต่างไก่อปามีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพืชวงศ์ถั่วมากกว่าพืชวงศ์ต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นจึงจัดให้พืชวงศ์ต่างไก่อปาอยู่ในอันดับ Fabales ร่วมกับพืชวงศ์ Fabaceae และ Surianaceae

ในส่วนของพืชวงศ์ต่างไก่อปาเองนั้น ในอดีตนักพฤกษศาสตร์แบ่งพืชวงศ์นี้ออกเป็น 3 เผ่า ได้แก่ Polygaleae, Moutabeae และ Xanthophylleae (Hutchinson, 1967) และมีนักพฤกษศาสตร์บางท่านแยกพืชเผ่า Xanthophylleae ซึ่งมีสมาชิกเพียงสกุลเดียว คือ สกุล *Xanthophyllum* ออกจากวงศ์ Polygalaceae เพราะมีก้านเกสรเพศผู้แยกกันและยกขึ้นเป็นวงค์ใหม่ คือ วงศ์ Xanthophyllaceae (Cronquist, 1968; Takhtajan, 1997) แต่ในปัจจุบันจากการศึกษาระบบเนื้อเยื่อลำเลียงของดอก ร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยส่วนใหญ่เป็นลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกนั้น Eriksen (1993a,b) จำแนกพืชวงศ์ Polygalaceae ออกเป็น 4 เผ่า โดยแยกพืชสกุล *Carpolobia* และ *Aroxima* ออกจากเผ่า Polygaleae โดยใช้ลักษณะของผล ภายวิภาคศาสตร์ของเมล็ด และจำนวนกลีบดอกและเกสรเพศผู้ และตั้งเป็นเผ่าใหม่ คือ เผ่า Carpolobieae แต่ยังคงไม่มีการเปลี่ยนแปลงในพืชเผ่า Moutabeae และ

Xanthophylleae นอกจากนี้แล้ว จากการศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชวงศ์ต่างไ่ป่าจากลำดับดีเอ็นเอบน *trnL-F* region ของ plastid DNA พบว่าพืชสกุล *Xanthophyllum* ยังมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพืชสกุลอื่นๆ ในวงศ์นี้อยู่ จึงไม่ควรแยกพืชวงศ์นี้ออกไปตั้งเป็นวงศ์ใหม่ และทั้งพืชเผ่า Polygaleae และ Carpolobieae ต่างก็มีวิวัฒนาการแยกจากกันชัดเจน (Persson, 2001) ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวสนับสนุนการจัดจำแนกพืชวงศ์ต่างไ่ป่าออกเป็น 4 เผ่า ได้แก่ Carpolobieae, Polygaleae, Moutabeae และ Xanthophylleae

ส่วนพืชวงศ์ต่างไ่ป่าในประเทศไทยนั้น จัดอยู่ใน 2 เผ่า ได้แก่ เผ่า Polygaleae ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Epirixanthes*, *Polygala*, *Salomonina* และ *Securidaca* และเผ่า Xanthophylleae ได้แก่ สกุล *Xanthophyllum* (Eriksen, 1993b)

3. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ต่างไ่ป่า

3.1 Metcalfe & Chalk (1950) ศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ต่างไ่ป่า 14 สกุล สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ได้ดังนี้

3.1.1 กายวิภาคศาสตร์ของใบ

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิว (epidermis) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผนังเซลล์ด้านนอกมักหนา ผิวใบด้านล่างของพืชสกุล *Securidaca* มีปุ่มเล็กที่มีลักษณะยื่นคล้ายงู (knob-like papillae) ส่วนในสกุล *Muraltia* และ *Polygala* มีปุ่มเล็กที่มีผนังเซลล์หนา ผิวเคลือบคิวทิน (cuticle) เรียบหรือมีการพอกหนาแบบเป็นตุ่มเล็ก (granular) แต่การพอกหนาแบบเป็นริ้วนั้นพบได้น้อย ปากใบ (stomata) ส่วนใหญ่เป็นแบบอะโนโมไซติก (anomocytic stoma) ในพืชบางชนิดของสกุล *Securidaca* และ *Xanthophyllum* พบแบบพาราไซติก (paracytic stoma) ซึ่งอาจพบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง หรือพบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง ไม่พบปากใบในพืชสกุล *Epirrhizanthos* ขน (hairs) ส่วนใหญ่เป็นขนเซลล์เดี่ยว (unicellular hairs) แต่ในสกุล *Bredemeyera* และ *Xanthophyllum* อาจมีผนังกันเป็นแบบหลายเซลล์เรียงแถวเดียว ใน *P. senega* ที่ปลายขนมีผนังเซลล์หนา

ข. มีโซฟิลล์ (mesophyll) มี 3 แบบ ได้แก่ แบบที่เซลล์มีลักษณะเหมือนกันทั้งหมด พบในสกุล *Mundtia* และ *Carpolobia* แบบที่เซลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสาด (palisade) และชั้นสฟองจี (spongy) และแบบที่มีเซลล์แพลลิสาดทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ เชื่อมติดกันที่ขอบใบเนื่องจากใบเป็นรูปเข็ม ซึ่งแบบนี้พบได้ในสกุล *Comesperma*, *Muraltia* และ *Polygala* ใน *Monnina speciosa* มีเซลล์แพลลิสาดที่ผนังเซลล์ด้านข้างหยักหรือพับ และเซลล์สฟองจีที่คล้ายเซลล์สเกลอริค (sclereids) ผลึก (crystals) ส่วนใหญ่เป็นผลึกเดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นกลุ่ม แต่ไม่พบผลึกในสกุล *Bredemeyera* และ *Xanthophyllum* ใน *P. erioptera* มีโครงสร้างที่มีรูปร่างคล้ายเพชร (diamond-shaped bodies) อยู่รวมกันเป็นมัด (bundles) ในเซลล์แพลลิสาดและมีช่องว่างที่เกิดจากเซลล์สลาย (lysigenous cavity) ในมีโซฟิลล์ด้วย

ค. เนื้อเยื่อลำเลียง (vascular tissues) ในชนิดที่มีใบขนาดเล็กจะไม่มีเซลล์สเกลอเรนคิมา (sclerenchyma) ในเนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบส่วนใหญ่มีแถบเคียวและเป็นรูปเกือบม้า ในสกุล *Moutabea* มีมัดท่อลำเลียงเป็น 2 แถบ แถบที่อยู่ด้านบนวางตัวอยู่ในลักษณะสลับทิศ (inverse) กับแถบบนด้านล่าง ที่ก้านใบส่วนใหญ่มีมัดท่อลำเลียง 1 กลุ่ม รูปร่างโค้ง แต่ในสกุล *Bredemeyera*, *Polygala* และ *Securidaca* มีรูปร่างเกือบเป็นวงแหวน และในสกุล *Carpolobia*, *Moutabea* และ *Xanthophyllum* พบกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงเป็นรูปวงแหวน

3.1.2 กายวิภาคศาสตร์ของลำต้น

ก. เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชทนแล้งมีผนังเซลล์หนา ส่วนในชนิดที่มีใบแนบกับลำต้นมีผนังเซลล์บาง ในสกุล *Securidaca* เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวบางเซลล์มีการแบ่งตัวในแนวนานกับผิว ในสกุล *Polygala* มีเซลล์สะสมหยดน้ำมัน

ข. เนื้อเยื่อพื้น (ground tissue) ที่บริเวณคอร์เทกซ์ (cortex) มักพบเซลล์คอลเลงคิมา (collenchyma) เซลล์สโตน (stone cells) ซึ่งพบในสกุล *Atroxima*, *Barnhartia*, *Carpolobia*, *Moutabea* และ *Polygala* และแถบเซลล์เส้นใย (fibre strands) พบในสกุล *Comesperma* และ *Securidaca* ลำต้นของสกุล *Comesperma* และ *Polygala* มีส่วนยื่นเป็นสัน (ribs) ในบางชนิดของสกุล *Polygala* มีเซลล์คลอโรเอนคิมา (chlorenchyma) ที่รูปร่างเหมือนเซลล์เพลิวเซด นอกจากนี้ยังมีเพอริไซเคิล (pericycle) เป็นเซลล์เส้นใยที่เรียงเป็นแถบหรือเป็นวง และใน *P. senega* มีเนื้อเยื่อชั้นในสุด (endodermis) ที่ต่างจากชั้นอื่นๆ อย่างชัดเจน ในสกุล *Epirrhizanthes* เป็นเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง ในบริเวณคอร์เทกซ์หรือในโฟลเอ็ม (phloem) ของสกุล *Atroxima*, *Barnhartia*, *Moutabea* และ *Securidaca* มีผลึกแบบอยู่เดี่ยวๆ ส่วนในสกุล *Polygala* มีท่อน้ำมันที่เกิดจากเซลล์สลาย (lysigenous oil ducts)

ค. เนื้อเยื่อลำเลียง พืชกลุ่มที่เป็นไม้ล้มลุกมีไซเล็ม (xylem) เรียงต่อกันเป็นวง ในสกุล *Polygala* มีมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง (collateral bundles) 5 กลุ่มที่เชื่อมกันด้วยแคมเบียม (cambium) เวสเซล (vessel) มีขนาดเล็ก กระจายห่างๆ มีแผ่นมีรูแบบรูเดี่ยว (simple perforation) เวสเซลในโปรโตไซเล็ม (protoxylem) ของสกุล *Moutabea*, *Securidaca* และ *Swertia* มีการพอกหนาของผนังเซลล์ชั้นทุติยภูมิแบบเกลียว

3.1.3 กายวิภาคศาสตร์ของราก

รากของ *P. lutea* ไม่มีขนแต่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็ก

3.2 Dickison (1973) ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของใบและข้อของพืชสกุล *Xanthophyllum* 57 ชนิด 63 แพกซา สรุปลักษณะที่พบได้ดังนี้ กายวิภาคศาสตร์ของข้อเป็นแบบ unilacunar with one trace สตีล (stele) ของก้านใบพบทั้งแบบไซโฟโนสตีล (siphonosteles) แบบเรียงเป็นวงที่มีกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงตรงกลาง และแบบที่มีมัดท่อลำเลียงรูปร่างแบน ลักษณะที่แตกต่างกันของแผ่นใบ ได้แก่ การมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว (hypodermis) ลักษณะของเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีปุ่มเล็กที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ปริมาณช่องว่างระหว่างเซลล์ ชนิดของปากใบซึ่งพบทั้งแบบแอนไอโซไซติก (anisocytic stoma) พาราไซติกหรืออะนอโมไซติก ส่วนลักษณะที่พบในพืชเกือบทุกชนิด ได้แก่ การมีเซลล์แปลกปลอมที่มีลักษณะคล้ายเซลล์เทรคีดในแผ่นใบ (extraordinary tracheoid foliar idioblasts) ซึ่งพบที่ปลายหรือใกล้ๆ ปลายของกลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียง โดยความผันแปรของลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของใบนี้เป็นลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการจำแนกพืชในระดับสกุลย่อยของพืชในสกุลนี้อีกด้วย

3.3 Styer (1977) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชเผ่า *Moutabeae* จำนวน 4 สกุล คือ *Barnhartia*, *Diclidanthera*, *Eriandra* และ *Moutabea* พบว่าพืชทั้ง 4 สกุลที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกัน ได้แก่ ใบเป็นแบบที่มีเซลล์เพลิวเซดเพียงด้านเดียว เซลล์เพลิวเซดมี 1-3 ชั้น เซลล์ในชั้นสpongiform ช่องว่างระหว่างเซลล์ชัดเจน เซลล์ของเยื่อหุ้มมัดท่อลำเลียงของพืชบางชนิดในแต่ละสกุลสะสมผลึกรูปสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มัดท่อลำเลียงบริเวณแผ่นใบเรียงเป็นแถวเดียว ปลายของมัดท่อลำเลียง (veinlet) ไม่มีโฟลเอ็ม มัดท่อลำเลียงบริเวณแผ่นกลางใบประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ทางด้านล่างและมัดท่อลำเลียง

ขนาดเล็กจำนวน 1 ถึงหลายมัดอยู่ทางด้านบน โดยมัดท่อน้ำเลี้ยงที่ด้านบนเรียงในแนวสลับทิศกับมัดท่อน้ำเลี้ยงด้านล่างและมีเซลล์พาเรงคิมาคั่นระหว่างมัดท่อน้ำเลี้ยง เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทางด้านบนเรียง 2 ชั้น และในบางชนิดมีถึง 3 ชั้น ส่วนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างเรียง 1 ชั้น ปากใบเป็นแบบอะนอโมไซคิก พบเฉพาะที่ผิวด้านล่าง เซลล์คุมมีสันด้านบนชัดเจน มีผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวหน้าและผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวบาง เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างพืชทั้ง 4 สกุล พบว่าสกุล *Eriandra* มีลักษณะที่แตกต่างจากอีก 3 สกุล ได้แก่ มีปลายของมัดท่อน้ำเลี้ยงที่เรียวแหลมและโค้งกลับมาทางด้านโคนและมีเซลล์เส้นใยที่มีรอยเว้าแบบมีขอบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเมื่อมองจากด้านผิวมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวว่าเป็นคลื่น ไม่มีเซลล์ที่อยู่เป็นคู่ (paired cells) ปากใบเป็นรูปรี่ (ยาว/กว้าง = 1.3) และเซลล์ในชั้นสpongiosa เซลล์มีการพอกหนาของผนังเซลล์แบบทุติยภูมิ ส่วนในสกุล *Barnhartia*, *Diclidanthera* และ *Moutabea* มีปลายของมัดท่อน้ำเลี้ยงเป็นรูปกระบอกและตรง ไม่มีเซลล์เส้นใยแต่เป็นเพียงเซลล์เวสเซลที่ขนาดใหญ่และมีการพอกหนาของผนังเซลล์แบบเกลียว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเมื่อมองจากด้านผิวมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ปากใบเป็นรูปวงกลม (ยาว/กว้าง = 0.97-1.01) และไม่มีเซลล์ในชั้นสpongiosa ที่มีผนังเซลล์ชั้นทุติยภูมิ เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่าง 3 สกุล คือสกุล *Barnhartia*, *Diclidanthera* และ *Moutabea* พบว่าสกุล *Moutabea* นอกจากจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากสกุลอื่น คือ มีเซลล์สเกลอริค รูปร่างทรงกระบอกที่ใบ ยังมีลักษณะที่แตกต่างจากสกุล *Barnhartia* และ *Diclidanthera* ที่สำคัญอีก 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะที่ 1 คือ มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่อยู่เป็นคู่ซึ่งพบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านในและพบเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ในขณะที่พบลักษณะนี้ในพืชสกุล *Barnhartia* และ *Diclidanthera* ทุกชนิดและพบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอก ลักษณะที่ 2 คือ เซลล์เยื่อหุ้มท่อน้ำเลี้ยงมีการพอกหนาที่ผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวด้านนอก ในขณะที่ในเซลล์เยื่อหุ้มท่อน้ำเลี้ยงของพืชสกุล *Barnhartia* และ *Diclidanthera* มีการพอกหนาที่ผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวด้านใน

3.4 van der Meijden (1982) รายงานไว้ว่า ใบพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดมีเซลล์ที่มีขนาดใหญ่และมีการพอกหนาของผนังเซลล์แบบเกลียวที่บริเวณปลายสุดของมัดท่อน้ำเลี้ยง เรียกว่า เซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิเด (tracheioid idioblasts) นอกจากนี้ยังมีการพบเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิเดในใบพืชสกุลอื่นในวงศ์ Polygalaceae ได้แก่ *Barnhartia*, *Badiera*, *Diclidanthera*, *Moutabea* และ *Polygala* และพืชสกุลอื่นในวงศ์ใกล้เคียงกัน ได้แก่ *Vochysia* (Vochysiaceae) และ *Trigonistrum* (Trigonaceae) อีกด้วย จึงเชื่อว่าลักษณะนี้เป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงการมีต้นกำเนิดร่วมกันของพืชวงศ์ Polygalaceae (plesiomorphous-state characters)

3.5 Eriksen (1993a) รายงานลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของดอกพืชวงศ์ต่างไปทั้งหมด 15 สกุล ได้แก่ *Atroxima*, *Barnhartia*, *Bredemeyera*, *Carpolobia*, *Comesperma*, *Diclidanthera*, *Eriandra*, *Monnina*, *Moutabea*, *Muraltia*, *Nylandtia*, *Polygala*, *Salomonina*, *Securidaca* และ *Xanthophyllum* พบว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์โดยทั่วไปของดอกเป็นดังนี้ เนื้อเยื่อที่เป็นองค์ประกอบของดอกประกอบด้วยเนื้อเยื่อพาเรงคิมาที่ส่วนใหญ่ไม่มีการแปรสภาพไปเป็นเนื้อเยื่อชนิดอื่น มีเพียงพืชสกุล *Muraltia* เพียงสกุลเดียวที่มีชั้นเซลล์สเกลอ-เรงคิมาอยู่ใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวของกลีบเลี้ยง ผิวเคลือบคิวทินเห็นชัดเจนในพืชสกุล *Nylandtia* และ *Xanthophyllum* มีไข (wax) เคลือบบนผิวเคลือบคิวทินของพืชทุกชนิด พืชบางสกุลมีผลึกแคลเซียมออกซาเลตรูปดาว โดยในพืชสกุล *Bredemeyera*, *Polygala* และ *Xanthophyllum* บางชนิดมีผลึกรูปดาวในทุกส่วนของดอก พืชสกุล *Nylandtia* และ *Securidaca* มีผลึกรูปดาวเฉพาะที่กลีบเลี้ยงและกลีบดอก ในขณะที่พืชสกุล *Barnhartia*, *Moutabea* และ

Diclidanthera มีผลึกเฉพาะบริเวณรอบๆ ช่องเปิดของอับเรณู การมีหรือไม่มีขนและบริเวณที่พบขนมีความผันแปรระหว่างชนิด โดยมีโอกาสพบขนได้ในทุกส่วนของดอก ขนที่พบมีแบบเดียว คือ ขนเซลล์เดี่ยวที่มีผิวเคลือบคิวทินแบบเป็นปุ่ม เช่นเดียวกับขนที่พบในใบและลำต้น ซึ่งขนลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะเด่นและคงที่ในพืชวงศ์นี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณแผ่นใบ ก้านใบ ช่อ ราก กลีบคู่ข้าง กลีบดอก และ
ผนังผลของพืชวงศ์ต่างไ้ป่าในครั้งนี้ ใช้วิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การเก็บตัวอย่างพืชและระบุชื่อวิทยาศาสตร์

ศึกษาข้อมูลการเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ต่างไ้ป่าในประเทศไทยจากหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า
และพรรณพืช (BKf) พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร (BK) พิพิธภัณฑ์พืช มหาวิทยาลัยขอนแก่น
(KKU) และหอพรรณไม้ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (QBG) เก็บตัวอย่างพืชจากภาคสนามตาม
รายงานการพบพืชในประเทศไทย ระหว่างช่วงเดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2549 ระบุชนิดพืชโดยใช้รูป
วิธานของ Pendry (2001) แยกเก็บตัวอย่างพืชออกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวอย่างพรรณไม้แห้งและตัวอย่างคองใน
แอลกอฮอล์ 70% โดยเก็บตัวอย่างทั้งสองส่วนไว้เป็นตัวอย่างอ้างอิงที่ KKU นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบ
ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชที่ศึกษากับตัวอย่างพืชต้นแบบที่ Royal Botanic Gardens, Kew (K)

2. การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ตัวอย่างที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์เป็นตัวอย่างที่ต้องเก็บในแอลกอฮอล์ 70 % โดยมีวิธีการ
เตรียมตัวอย่างเพื่อการศึกษาดังนี้

2.1 การเตรียมตัวอย่างสไลด์ถาวรของพืช

2.1.1 การเตรียมตัวอย่างผิวใบและกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกโดยเทคนิคการทำให้ใส (ดัดแปลงจาก
Lersten & Curtis, 2001)

นำตัวอย่างใบและกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกมาล้างให้สะอาดด้วยน้ำ ส่วนของใบตัดบริเวณ
กึ่งกลางของแผ่นใบให้ได้ขนาดประมาณ 1x1 ซม. ส่วนของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกใช้ทั้งกลีบแช่ใน
สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น 2-5 % จนตัวอย่างใส โปร่งแสง จากนั้นแช่ตัวอย่างใน
สารละลายคลอโรกซ์ (Chlorox) เข้มข้น 2% เพื่อฟอกสีออกจากตัวอย่างจนขึ้นตัวอย่างไม่มีสีเหลือง ล้างตัวอย่าง
ด้วยน้ำจนกระทั่งไม่มีด่างหลงเหลืออยู่ ทำการคั้นน้ำออกจากตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ (alcohol) ความเข้มข้น 30%
50% และ 70% ตามลำดับ ย้อมสีตัวอย่างโดยแช่ขึ้นตัวอย่างในสียคลอราซอล แบล็ค อี (Chlorazol Black E) เข้มข้น
1% ที่ละลายในแอลกอฮอล์เข้มข้น 70% ยกเว้นใบพืชสกุล *Xanthophyllum* และ *Securidaca inappendiculata* ที่
ย้อมด้วยสีซาฟรานิน (Safranin) เข้มข้น 1% ที่ละลายในแอลกอฮอล์เข้มข้น 70% ล้างสีส่วนเกินออกด้วย
แอลกอฮอล์ 70% คั้นน้ำออกจากตัวอย่างต่อด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95% และ 100% ตามลำดับ เตรียม
ตัวอย่างเพื่อผนึกเป็นสไลด์ถาวรโดยแช่ขึ้นตัวอย่างในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของไซลีน (xylene) กับ
แอลกอฮอล์อัตราส่วน 1:1 และไซลีนบริสุทธิ์ตามลำดับ ผนึกสไลด์ด้วย DePeX

2.1.2 การเตรียมตัวอย่างในภาคตัดขวางด้วยกรรมวิธีพาราฟิน (ดัดแปลงจาก อัจฉรา ธรรมถาวร, 2538)

นำตัวอย่างใบ ก้านใบ ช่อ ราก และดอก ของพืชแต่ละชนิดมาล้างด้วยน้ำ จากนั้นตัดแบ่งตัวอย่างพืช เพื่อนำมาเตรียมตัวอย่างในภาคตัดขวางของแต่ละอวัยวะ ดังนี้ (1) แบ่งแผ่นใบเป็น 3 ส่วน ตามความยาว เลือกเอา ส่วนกลางมาตัดแบ่งเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดตามแนวขวางของแผ่นใบและตามแนวยาวของแผ่นใบประมาณ 1×0.5 ซม. โดยแบ่งเป็นบริเวณเส้นกลางใบ บริเวณระหว่างเส้นกลางใบและขอบใบ และบริเวณขอบใบ (2) แบ่งก้านใบ เป็น 3 ส่วนตามความยาวและเลือกเอาส่วนกลางตัดเป็นชิ้นยาวประมาณ 0.5 ซม. (3) ตัดตัวอย่างบริเวณข้อให้ข้อ อยู่ตรงกลางชิ้นตัวอย่างและมีส่วนของปล้องทางด้านบนและด้านล่างของข้อด้านละประมาณ 0.3 ซม. (4) เลือกตัด แบ่งรากทุติยภูมิที่อยู่ในระยะที่ยาวออกมาจากโคนดินประมาณ 1 ซม. ตัดเป็นชิ้นยาวประมาณ 0.5 ซม. และ (5) เลือกเอาเฉพาะดอกที่เจริญเต็มที่และมีส่วนของกลีบเลี้ยงและกลีบดอกครบและใช้ทั้งดอก นำตัวอย่างที่ตัดแบ่ง แล้วทั้งหมดแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ 50% และนำไปดูอากาศออกจากชิ้นตัวอย่างด้วยเครื่องดูอากาศ ทำ การดึงน้ำออกจากตัวอย่างโดยใช้ TBA ความเข้มข้น 5 ลำดับ (ตารางที่ 1) จากนั้นนำพาราฟินเข้าสู่ตัวอย่างโดยแช่ ตัวอย่างในพาราฟินเหลวในตู้อบอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และเปลี่ยนพาราฟิน 3-4 รอบ แต่ละรอบใช้เวลา 6-12 ชั่วโมง แล้วจึงฝังชิ้นตัวอย่างในพาราฟิน ติดตัวอย่างบนบล็อกไม้และตัดชิ้นตัวอย่างด้วยเครื่องไมโครโทมแบบใช้ มือเลื่อน (sliding microtome) ติดตัวอย่างลงบนแผ่นสไลด์โดยใช้เจลาติน (gellatin)

ตารางที่ 1 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

การย้อมสีตัวอย่างด้วยสีชาฟรานินและสีฟาสต์กรีน (Fast green) มีขั้นตอนการทำได้ดังนี้ แช่สไลด์ที่ติด ชิ้นตัวอย่างเรียบร้อยแล้วในสารละลายไซลีนบริสุทธิ์ ไซลีนกับแอลกอฮอล์ 100% อัตราส่วน 1:1 แอลกอฮอล์กับ อีเทอร์ (ether) อัตราส่วน 1:1 แอลกอฮอล์ 100% 95% และ 70% ตามลำดับขั้นตอนละ 20 นาที แล้วจึงย้อมตัวอย่าง ในสีชาฟรานิน 6 ชั่วโมง จากนั้นล้างสไลด์ด้วยน้ำกลั่น ล้างสีส่วนเกินออกจากตัวอย่างด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ กับกรดพิกริก (picric acid) ประมาณ 10 วินาที แช่ตัวอย่างในสารละลายแอลกอฮอล์กับแอมโมเนีย (ammonia) และแอลกอฮอล์ 95% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 5-10 นาที ย้อมตัวอย่างด้วยสีฟาสต์กรีน ล้างสีส่วนเกินออกโดย สารละลายที่เป็นส่วนผสมของไซลีน แอลกอฮอล์ 100% และน้ำมันกานพลู (clove oil) อัตราส่วน 1:1:2 แล้วจึงแช่ สไลด์ในสารละลาย ไซลีนกับแอลกอฮอล์อัตราส่วน 1:1 และไซลีนบริสุทธิ์ ตามลำดับขั้นตอนละ 10-15 นาที ก่อนที่จะทำการผนึกสไลด์ด้วย DePeX ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และ ถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ Normarski Olympus BX 51 ด้วยกล้องดิจิทัล Olympus DP 11

2.2 การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

นำตัวอย่างใบ กลิบบ้างชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชหนู *Polygala* และผลของพืชสกุล *Salomonina* มาล้างสิ่งสกปรกออกโดยการแช่และเขย่าในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10% เป็นเวลา 15 นาที เปลี่ยนสารละลายเป็นน้ำกลั่นและนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าด้วยคลื่นเสียง (sonicator รุ่น Branson 220) เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นทำการคั่งน้ำออกจากตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30% 50% 70% 95% และ 100% ตามลำดับ ขั้นตอนละ 30 นาที ทำตัวอย่างให้แห้งโดยไม่เหนียวด้วยวิธี CPD (critical point drying) ติดตัวอย่างบนแท่นวาง (stubs) เคลือบตัวอย่างด้วยอนุภาคทอง แล้วจึงนำเข้าถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (LEO 1450VP)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ตัวอย่างพืชที่ศึกษา

เก็บตัวอย่างพืชในภาคสนามของประเทศไทย 4 สกุล 25 ชนิด ได้แก่ สกุล *Polygala* จำนวน 13 ชนิด สกุล *Salomonina* จำนวน 5 ชนิด สกุล *Securidaca* จำนวน 1 ชนิด และสกุล *Xanthophyllum* จำนวน 6 ชนิด จากที่มีการรายงานเอาไว้ทั้งสิ้น 5 สกุล 36 ชนิด ได้แก่ สกุล *Epirixanthes* 1 ชนิด สกุล *Polygala* 16 ชนิด สกุล *Salomonina* 5 ชนิด สกุล *Securidaca* 1 ชนิด และสกุล *Xanthophyllum* 13 ชนิด คิดเป็น 69.44% ของจำนวนชนิดพืชวงศ์นี้ที่มีรายงานในประเทศไทย พืชที่เก็บตัวอย่างได้และนำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์แสดงในตารางที่ 2

2. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณภาคตัดขวางของใบและข้อของพืชทุกชนิด รากของพืชสกุล *Polygala* ที่เป็นพืชล้มลุกและสกุล *Salomonina* กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกและกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* และสกุล *Salomonina* และผนังผลของพืชสกุล *Salomonina* ศึกษาผิวใบของพืชทุกชนิด กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชในหมู่ *Polygala* และผนังผลของพืชสกุล *Salomonina* โดยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าพืชทั้ง 25 ชนิดจาก 4 สกุล มีลักษณะร่วมกันดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบ ก้านใบ ลำต้น และรากมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิว ไทรโคม (ถ้ามี) เป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบเลียงข้าง สถิติของลำต้นเป็นแบบไซโฟโนสตีลและมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลักษณะของข้อเป็นแบบ unilacunar with one trace คือ มีแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ 1 แขนง มี 1 ลิฟท์แคป สถิติของรากเป็นแบบโปรโทสตีล เนื้อเยื่อพื้นของใบแยกเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongiosum ส่วนเนื้อเยื่อพื้นของก้านใบ ลำต้น และราก ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาเป็นส่วนใหญ่

รูปวิธานระบุสกุลจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ก้านใบ ข้อ และราก

1. มีไซฟิลล์ของใบไม่มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคีด ปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก ผลึก (ถ้ามี) เป็นผลึกรูปดาว

2. เนื้อเยื่อพื้นของส่วนที่ยื่นเป็นสันของลำต้นมีกลุ่มเซลล์เส้นใย เนื้อเยื่อพื้นของรากมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์ตายและมีเซลล์เก็บสะสมสาร

2. *Salomonina*

2. เนื้อเยื่อพื้นของส่วนที่ยื่นเป็นสันของลำต้นไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใย หรือเนื้อเยื่อพื้นของราก ไม่มีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์ตายและ/หรือ ไม่มีโครงสร้างสะสมสาร

3. ก้านใบมีเซลล์เส้นใยอยู่ติดกับโพลเอ็ม คอร์เทกซ์ของลำต้นมีเซลล์สเกลอริคแทรกอยู่กับเซลล์พาเรงคิมา และเซลล์พาเรงคิมาในไซเล็มและเซลล์บริเวณไส้ไม่มีสารสะสมเม็ดแป้ง

3. *Securidaca*

3. ก้านใบไม่มีเซลล์เส้นใย คอรัทเทจของลำต้นไม่มีเซลล์สเกลอริคแทรกอยู่กับเซลล์พาเรงคิมา และ/หรือ
เซลล์ในไส้ไม่มีมีสารสะสมเม็ดแป้ง
1. มีโซฟิลล์ของใบมีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรทิด ปากใบเป็นแบบพาราไซติกหรือแบบแอนไอโซไซติก มีผลึก
รูปปรีซึม
1. Polygala
4. Xanthophyllum

ตารางที่ 2 ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ชนิดพืช	สถานที่เก็บ	ตัวอย่างพรรณไม้
1. <i>Polygala arillata</i> Buch.-Ham. ex D.Don	อช. ภูเรือ จ. เลย	Narumol 24
2. <i>P. cardiocarpa</i> Kurz	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคอยเชียงดาว จ. เชียงใหม่	Narumol 101
3. <i>P. chinensis</i> L.	อช. ภูเรือ จ. เลย	Narumol 21
4. <i>P. erioptera</i> DC.	อ. สอด จ. เชียงใหม่	Narumol 97
5. <i>P. karensium</i> Kurz	อ. ฟาง จ. เชียงใหม่	Narumol 19
6. <i>P. longifolia</i> Poir.	อช. ภูเรือ จ. เลย	Narumol 23
7. <i>P. malesiana</i> Adema	อช. ภูพาน จ. สกลนคร	Narumol 57
8. <i>P. persicariifolia</i> DC.	อ. สอด จ. เชียงใหม่	Narumol 95
9. <i>P. polifolia</i> C. Presl	อ. บุ่งคล้า จ. หนองคาย	Narumol 61
10. <i>P. tricholopha</i> Chodat	อช. ภูเรือ จ. เลย	Narumol 25
11. <i>P. triflora</i> L.	อ. มัญจาคีรี จ. ขอนแก่น	Narumol 52
12. <i>P. umbonata</i> Craib	อช. น้ำหนาว จ. เพชรบูรณ์	Narumol 90
13. <i>P. venenosa</i> Juss. ex Poir.	อช. บาลา-ฮารา จ. นราธิวาส	Narumol 42
14. <i>Salomonina cantoniensis</i> Lour.	อ. อ่าวลึก จ. กระบี่	Narumol 26
15. <i>S. ciliata</i> (L.) DC.	อช. ภูพาน จ. สกลนคร	Narumol 56
16. <i>S. kradungensis</i> H. Koyama	อช. ภูกระดึง จ. เลย	Narumol 88
17. <i>S. longiciliata</i> Kurz	อช. ภูเรือ จ. เลย	Narumol 22
18. <i>S. thailandica</i> H. Koyama	อช. ผาแต้ม จ. อุบลราชธานี	Narumol 80
19. <i>Securidaca inappendiculata</i> Hassk.	อช. เขาใหญ่ จ. นครราชสีมา	Narumol 35
20. <i>Xanthophyllum ellipticum</i> Korth. ex Miq.	สวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้ อ. ย่านตาขาว จ. ตรัง	Narumol 50
21. <i>X. eurhynchum</i> Miq.	จ. สงขลา	Narumol 46
22. <i>X. flavescens</i> Roxb.	อ. ท่าศาลา จ. นครศรีธรรมราช	Narumol 48
23. <i>X. geesinkii</i> Meijden	อช. ห้วยแสงหลวง จ. พิชญ์โลก	Narumol 37
24. <i>X. lanceatum</i> (Miq.) J.J. Sm.	อ. น้ำพอง จ. ขอนแก่น	Narumol 36
25. <i>X. virens</i> Roxb.	น้ำตกบุญญบาล จ. ระนอง	Narumol 49

1. *Polygala* L.

พืชสกุล *Polygala* ทั้ง 13 ชนิดที่ศึกษามีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกันดังนี้

เนื้อเยื่อชั้นผิวของใบ ก้านใบ ลำต้นบริเวณข้อ ราก และกลีบคู่ข้างมีเซลล์เรียง 1 ชั้น มีปากใบแบบอะนอโมไซคิก มีขนแบบเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม เนื้อเยื่อลำเลียงมีมัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง ลำต้นมีสทิลเป็นแบบไซโฟโนสทิล มีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง แขนงท่อลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง และมี 1 ลิฟแก๊ป รากมีสทิลเป็นแบบโพโรสทิล มีไซฟิลล์ของใบแยกเป็นชั้นแพลิวเคดและชั้นสปองจิซัดเจน มีไซฟิลล์ของกลีบคู่ข้างเป็นเนื้อเดียวกัน คอร์เทกซ์ของก้านใบ ลำต้น และรากประกอบด้วยเซลล์พาราคีมาหรือเซลล์คลอเรนคิมา ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมา ผลึก (ถ้ามี) เป็นผลึกรูปดาว

รูปวิธานระบุชนิดพืชสกุล *Polygala* จากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และลำต้น จากการตัดตามขวางและการทำให้ใส

1. มีปากใบที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบทั้งด้านบนและด้านล่าง รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรี มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบและเส้นกลางใบเรียงเป็นรูปแถบโค้ง (section *Polygala*)
2. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายกัน
3. ใบมีขนแบบเซลล์เดี่ยว เซลล์พาราคีมาของโพลีเอมไม่สะสมสาร
4. เซลล์ในชั้นแพลิวเคดมี 1 ชั้น
 5. รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูป 5 แฉกและมีกลุ่มเซลล์เส้นใยที่บริเวณที่ยื่นเป็นสันของลำต้น จากการตัดตามขวางผิวเคลือบคิวทินของแผ่นใบเรียบ **6. *P. longifolia***
 5. รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี จากการตัดตามขวางผิวเคลือบคิวทินของแผ่นใบมีลายหยักแบบซี่เลื่อย **11. *P. triflora***
 4. เซลล์ในชั้นแพลิวเคดมีมากกว่า 1 ชั้น **9. *P. polifolia***
 3. ใบมีขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์ เซลล์พาราคีมาของโพลีเอมสะสมสาร **8. *P. persicariifolia***
2. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างแตกต่างกัน
 6. มีไซฟิลล์ของใบมีเซลล์แพลิวเคดมากกว่า 1 ชั้น มีช่องที่เกิดจากเซลล์หลาย ผิวใบมีขนหนาแน่น ขนมีรูปร่างยาวเรียว ปลายแหลม **4. *P. erioptera***
 6. มีไซฟิลล์ของใบมีเซลล์แพลิวเคด 1 ชั้น ไม่มีช่องที่เกิดจากเซลล์หลาย **3. *P. chinensis***
1. มีปากใบเฉพาะที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปคล้ายเกือกม้าที่ด้านบนเว้าลง มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบและเส้นกลางใบเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือเกือบกลม (section *Chamaebuxus* และ section *Pseudosemiocardium*)
 7. ผิวใบมีขน 2 แบบ
 8. มีไซฟิลล์ของใบมีเซลล์แพลิวเคดเรียง 1 ชั้น
 9. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายกัน คือ มีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์

10. มัดทอลำเลียงที่เส้นกลางใบเรียงเป็นรูปวงกลม โดยมัดทอลำเลียงที่อยู่ด้านบนมีขนาดเล็กกว่ามัดทอลำเลียงที่อยู่ด้านล่าง 7. *P. malesiana*
10. มัดทอลำเลียงที่เส้นกลางใบเรียงเป็นรูปโค้งเกือบครึ่งวงกลม 12. *P. umbonata*
9. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยมและแตกต่างจากเซลล์ที่ผิวใบด้านล่าง 2. *P. cardiocarpa*
8. มีไซฟิลล์ของใบมีเซลล์เพลิวเซดเรียง 2 ชั้น 5. *P. karensum*
7. ผิวใบมีขนเพียงแบบเดียว
 11. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายกัน คือ มีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ มัดทอลำเลียงของใบไม่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ขั้วโฟลเอ็ม
 12. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้ง มีปากใบเฉพาะบริเวณระหว่างเส้นใบ จากการตัดตามขวางเซลล์เพลิวเซดมีรูปร่างเป็นทรงกระบอกสั้น 13. *P. venenosa*
 12. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งและหักเป็นมุม มีปากใบเรียงกระจายไม่มีรูปแบบที่แน่นอน จากการตัดตามขวางเซลล์เพลิวเซดมีรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู 1. *P. arillata*
 11. เมื่อมองจากด้านผิวใบเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม จากการตัดตามขวางมัดทอลำเลียงทั้งที่บริเวณแผ่นใบและเส้นกลางใบมีกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ขั้วโฟลเอ็ม 10. *P. tricholopha*

รูปพรรณษะบุษนิคพืชสกุล *Polygala* จากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1. ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน
 2. มีขนเซลล์เดี่ยวที่มีรูปร่างยาวเรียว ปลายเซลล์แหลม
 3. เซลล์เพลิวเซดมี 1 ชั้น ไม่มีช่องที่เกิดจากเซลล์ตายในมีไซฟิลล์
 4. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง 3. *P. chinensis*
 4. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าหรือหักเป็นมุม 11. *P. triflora*
 3. เซลล์เพลิวเซดมี 2 ชั้น มีช่องที่เกิดจากเซลล์ตายในมีไซฟิลล์ 4. *P. erioptera*
 2. มีขนเซลล์เดี่ยวที่มีรูปร่างคล้ายกระบอง ปลายเซลล์หุ้ม เซลล์เพลิวเซดมี 2-3 ชั้น ไม่มีช่องที่เกิดจากเซลล์ตายในมีไซฟิลล์ 9. *P. polifolia*
1. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ
 5. เมื่อมองจากด้านผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม โดยมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง หรือเป็นคลื่น หรือมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ โดยมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวเว้าหรือหักเป็นมุม
 6. เซลล์ในมีไซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว เนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีปากใบ

7. มีขนเซลล์เดี่ยวที่ปลายซี่ตรงหรือโค้ง 6. *P. longifolia*
7. มีขนสองแบบ คือ ขนเซลล์เดี่ยว และขนที่ประกอบด้วย 2-4 เซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายหนาม
เซลล์พาเรงคิมาของโพลีเอมสะสมสารขัดสีสีแดงเข้ม 8. *P. persicariifolia*
6. เซลล์ในมิโซฟิลล์ไม่มีผลึกรูปดาว เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนไม่มีปากใบ
8. มีขนเซลล์เดี่ยวที่มีรูปร่างคล้ายหนามและปลายเซลล์ทู่
9. เซลล์เพลิวเซดเรียงชั้นเดียว ผิวเคลือบคิวทินเห็นไม่ชัดเจน
10. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านบนและด้านล่างมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้ง
ฉากกับผิวหยาบหรือโค้งเป็นมุมป้าน 7. *P. malesiana*
11. มักทอลำเลียงที่เส้นกลางใบเรียงเป็นรูปวงกลมโดยมักทอลำเลียงที่อยู่ด้านบนมีขนาด
เล็กกว่ามักทอลำเลียงที่อยู่ด้านล่าง 12. *P. umbonata*
10. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (ไม่มีปากใบ) มีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับ
ผิวตรงหรือโค้งเป็นคลื่น 2. *P. cardiocarpa*
9. เซลล์เพลิวเซดเรียง 2 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (ไม่มีปากใบ) ส่วนใหญ่มีรูปร่างหลาย
เหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเห็นชัดเจน 5. *P. karenium*
8. ไม่มีขนเซลล์เดี่ยวที่มีรูปร่างคล้ายหนาม
12. มักทอลำเลียงบริเวณแผ่นใบมีเซลล์เส้นใยที่ขั้วโพลีเอม เซลล์เพลิวเซดมี 1 ชั้น เซลล์ในชั้น
สไปঞ্জีเรียงเป็นชั้นในแนวขนานกับผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบน (ไม่มีปากใบ) มีรูปร่าง
หลายเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเห็นชัดเจน 10. *P. tricholopha*
12. มักทอลำเลียงบริเวณแผ่นใบไม่มีเซลล์เส้นใยที่ขั้วโพลีเอม เซลล์เพลิวเซดมีรูปร่างคล้าย
ตัวอักษรยู เรียง 2 ชั้น เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ 1. *P. arillata*
5. เมื่อมองจากด้านผิวเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกซอว์โดยมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวว่าล็กเป็น
เส้นโค้ง ไม่มีปากใบ (ด้านบน) หรือมีปากใบเฉพาะบริเวณระหว่างเส้นใบ (ด้านล่าง) เซลล์ในชั้นสไปঞ্জี
เรียงตัวแบบหลวมๆ มีช่องอากาศมาก 13. *P. venenosa*

1. *Polygala arillata* Buch.-Ham. ex D. Don, Prodr. Fl. Nep.: 199. 1825. (ต่างไก่อป้า)

1.1 แผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 1 และ 3): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมแหลมและมุมป้าน ไม่มีปากใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อมรูปร่างคล้ายกระบอง ปลายเซลล์มีผิวเคลือบคิวทินหนา จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 2 และ 4): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมแหลมและมุมป้าน เซลล์มีขนาดเล็กกว่าที่ผิวใบด้านบน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอ

โมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 4-7 เซลล์ มีโทร โคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อมเช่นเดียวกับที่ผิวใบ
ด้านบน จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 5, 6 และ 7)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือรูปร่างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือรูปร่างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน และมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอกเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรูปรี ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

1.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 5) มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด เป็นรูปครึ่งวงกลมอยู่ทางด้านล่าง และมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่า 1-3 มัดอยู่ทางด้านบน คันด้วยเซลล์พาเรงคิมาที่ผนังบางหรือผนังค่อนข้างหนา บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 6) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น ที่ข้อโฟลเอ็มและไซเล็มของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงต่อกันไปจนจรดกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

1.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 5): เซลล์บริเวณด้านล่างและด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงตัวแบบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ โดยชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว 2-3 ชั้นมีผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวหนากว่าด้านตั้งฉากกับผิว เซลล์บริเวณเหนือมัดท่อลำเลียง ระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และเซลล์ด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ซึ่งเซลล์ทางด้านข้างจะเรียงติดต่อกับเซลล์แพลิสเซดและเซลล์สpongji

แผ่นใบ (ภาพที่ 6): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 2 ชั้น ชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกหรือรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู (U) ชั้นถัดเข้ามาเซลล์ส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายตัวอักษรยู เซลล์สpongji เรียงประมาณ 4 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนหรือรูปร่างทรงกระบอก วางตัวในแนวขนานกับผิว

ขอบใบ (ภาพที่ 7): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือมีน้อยกว่าเซลล์แพลิสเซดและเซลล์สpongji เซลล์เรียงตัวแน่น

1.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปหัวใจ (ภาพที่ 8)

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยมหรือรูปกลม มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

1.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปแถบ โค้งเป็นครึ่งวงกลม ที่ด้านบนระหว่างปลายทั้งสองด้านของมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่จะมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่าอยู่ด้านล่าง 1-2 มัด

1.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในบริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์คอลเลงคิมาแบบตามลาร์ผสมกับแบบแองกูลาร์ บริเวณล้อมรอบมัดท่อลำเลียงทางด้านบนและด้านข้างเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์คล้ายเซลล์ในชั้นสpongiosum ของแผ่นใบ บริเวณล้อมรอบมัดท่อลำเลียงทางด้านล่างเป็นเซลล์พาเรงคิมา เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

1.3 ขั้ว รูปร่างของข้อในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 9 และ 10)

1.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนา มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

1.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล (siphonostele) แขนงท่อลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง รูปร่างของมัดท่อลำเลียงเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟท์เก็บมี 1 ลิฟท์เก็บ

1.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือรูปรี ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์ชั้นที่อยู่ถัดจากเนื้อเยื่อชั้นผิวเข้ามา 2-3 ชั้น มีผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวหนากว่าด้านตั้งฉากกับผิว ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวรอบมัดท่อลำเลียง ไล์ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม ไม่มีคลอโรพลาสต์ ผนังเซลล์หนาและเห็นบริเวณรอยเว้าชัดเจน

1.4 กลีบดอก (ภาพที่ 11)

1.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าถึงหกเหลี่ยม เซลล์ส่วนใหญ่ว่างตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูน ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหยักเป็นคลื่น

1.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

1.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

1.5 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ภาพที่ 12)

1.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวด้านในเซลล์มีรูปร่างคล้ายกับที่ผิวด้านนอก เซลล์วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบผิวที่ผิวกลีบทั้งที่ด้านนอกและด้านในของกลีบมีลวดลายแบบเป็นริ้วเรียงขนานกัน

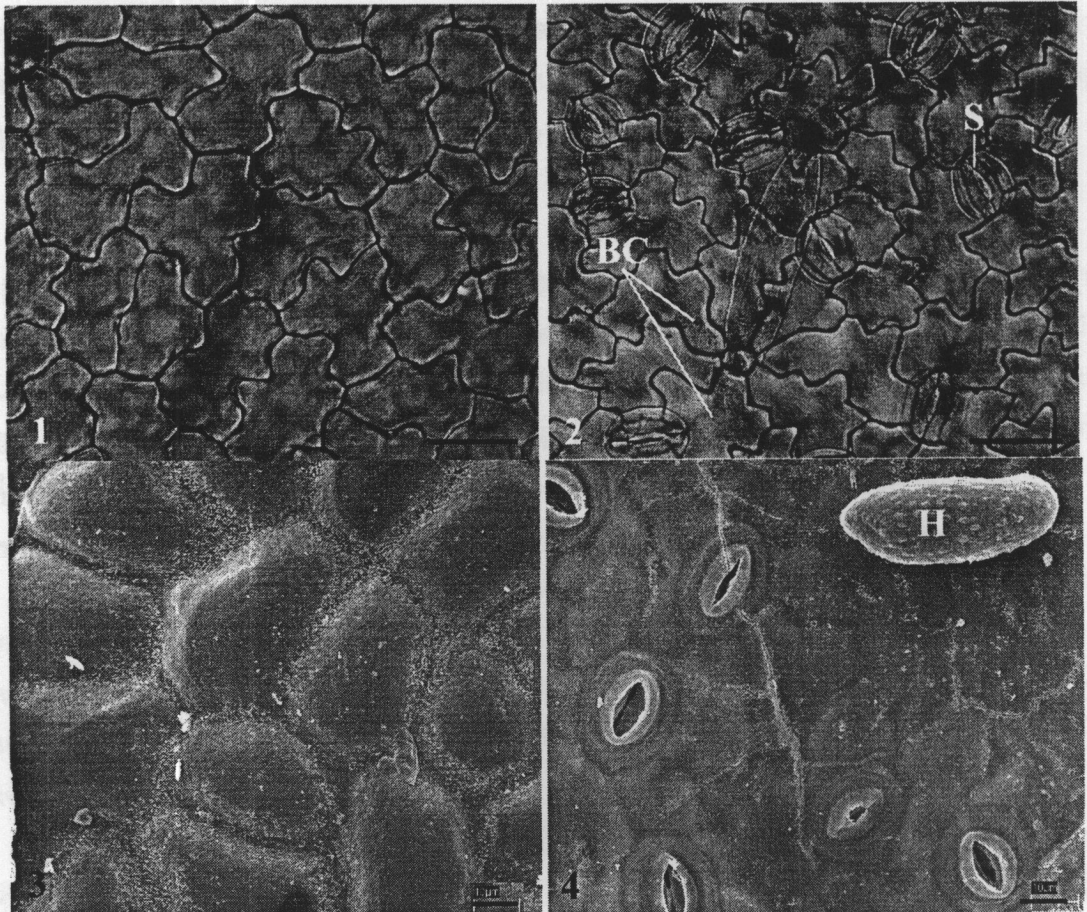
1.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

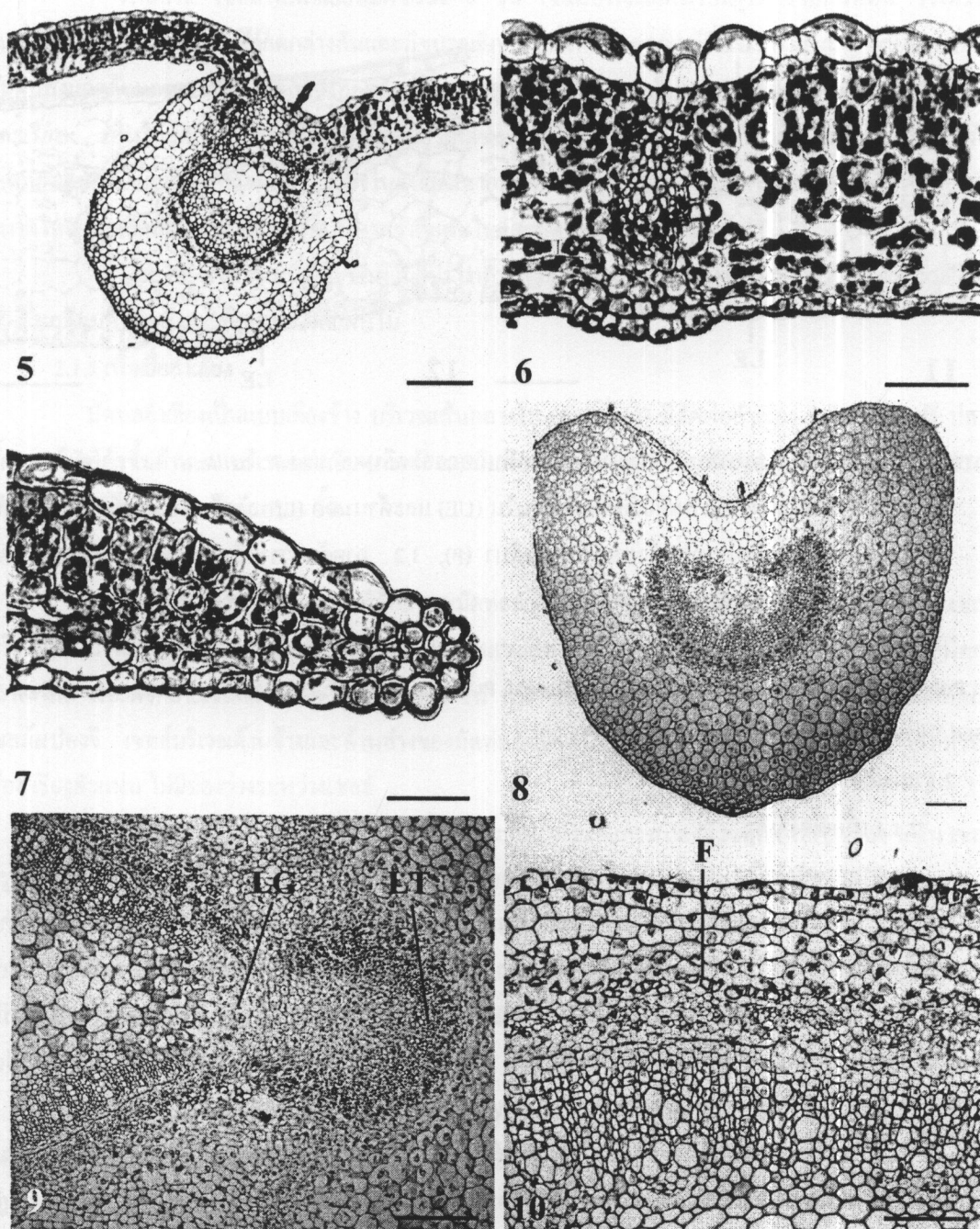
1.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

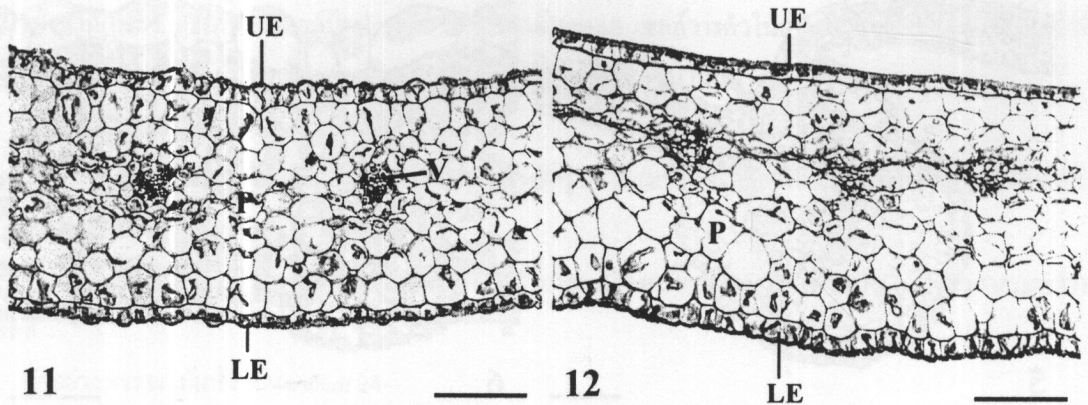
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol 24*



ภาพที่ 1-4 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *P. arillata*: 1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบน; 2. ผิวใบด้านล่างแสดงปากใบ (S) และเซลล์รอบฐานขน (BC); 3. ผิวเคลือบผิวที่ผิวใบด้านบน; 4. ผิวเคลือบผิวที่ผิวใบด้านล่างและขนเซลล์เดี่ยว (H) (สเกล: ภาพที่ 1-2 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 3-4 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 5-10 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *P. arillata*: 5. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ; 6. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่; 7. ภาคตัดขวางขอบใบ; 8. ภาคตัดขวางก้านใบ; 9. แขนงท่อลำเลียงสไป (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 10. เซลล์บริเวณคอร์เทกซ์และมัดท่อลำเลียงของ ลำต้น มีเซลล์เส้นใย (F) เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง (สเกล: ภาพที่ 5, 8-9 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 6-7 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 10 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 11-12 ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกและกลีบดอกของ *P. arillata*: 11. ภาคตัดขวางกลีบดอกแสดงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน (UE) และด้านนอก (LE) มีดท่อลำเลียง (V) และเซลล์ในมีโซฟิลล์ที่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (P); 12. ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (สเกล = 100 ไมโครเมตร)

2. *Polygala cardiocarpa* Kurz, J. Asiat. Soc. Bengal, Pt. 2, Nat. Hist. 41: 293. 1872.--- *P. lacei* Craib, Kew Bull. 1916: 260. 1916. (ลูกมณี)

2.1 แผ่นใบ

2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 13 และ 16): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม พผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวค่อนข้างตรง โดยโค้งเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 มีฐานเซลล์กว้าง ปลายเซลล์เรียวและทู่ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-9 เซลล์ พบทั้งบริเวณแผ่นใบและขอบใบ และแบบที่ 2 มีฐานเซลล์แคบ ตัวเซลล์รูปร่างคล้ายกระบอง และปลายเซลล์ทู่ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์ พบเฉพาะที่แผ่นใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 14, 15 และ 17): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ พผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-6 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบเหมือนที่ผิวใบด้านบน โดยแบบที่ 1 พบเฉพาะที่ขอบใบ และแบบที่ 2 พบทั่วบริเวณแผ่นใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 18, 19 และ 20)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า กลมหรือไมแน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน พผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนัง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างที่เหลื่อมผืนผ้า หกเหลี่ยมหรือกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายแบบหยักซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

2.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 18) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 19) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเคียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซลล์และสpongiform มีเซลล์พารากิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

2.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 18): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์พารากิมา รูปร่างกลมหรือรี ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวคล้ายเซลล์แพลิสเซลล์ จำนวน 1-2 ชั้น บริเวณด้านข้างส่วนบนของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform เซลล์บริเวณด้านข้างและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือน้อย เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 19): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซลล์และสpongiform เซลล์แพลิสเซลล์เรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวมากกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiformมีประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมเม็ดแป้ง

ขอบใบ (ภาพที่ 20): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซลล์เรียงต่อกับเซลล์สpongiform

2.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปตัวอักษรยูที่ตรงกลางของด้านบนเว้าลง (ภาพที่ 21)

2.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อยที่บริเวณกลางเซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม

2.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปแถบ โค้งเป็นครึ่งวงกลม ปลายทั้งสองด้านชี้ขึ้นด้านบน

2.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารากิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

2.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มุมทั้งสี่ด้านยื่นเป็นแฉก (ภาพที่ 22)

2.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินบางและเรียบ มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว

2.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

2.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์และสะสมเม็ดแป้ง ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถบแต่ไม่เชื่อมเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียง ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

2.4 ราก (ภาพที่ 23)

2.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

2.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สติลเป็นแบบโพโรสติลหรือไซโฟโนสติล

2.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว จำนวน 3-4 ชั้น เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์บางเซลล์เป็นเซลล์เส้นใย ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่า 1/3 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

2.5 กลีบดอก (ภาพที่ 24)

2.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือแบนบาง เซลล์ส่วนใหญ่วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นสันเรียงเป็นร่างแห

2.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง ขนาดเล็กกว่าขนาดเซลล์ในเนื้อเยื่อพื้น เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของกลีบ

2.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เซลล์มีขนาดใหญ่กว่ามัดท่อลำเลียง เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

2.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ภาพที่ 25)

2.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างรีหรือรูปคล้ายระฆังคว่ำ ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนออกด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวกลีบทั้งที่ด้านนอกและด้านในของกลีบมีลวดลายแบบเป็นริ้วหยักเป็นคลื่น

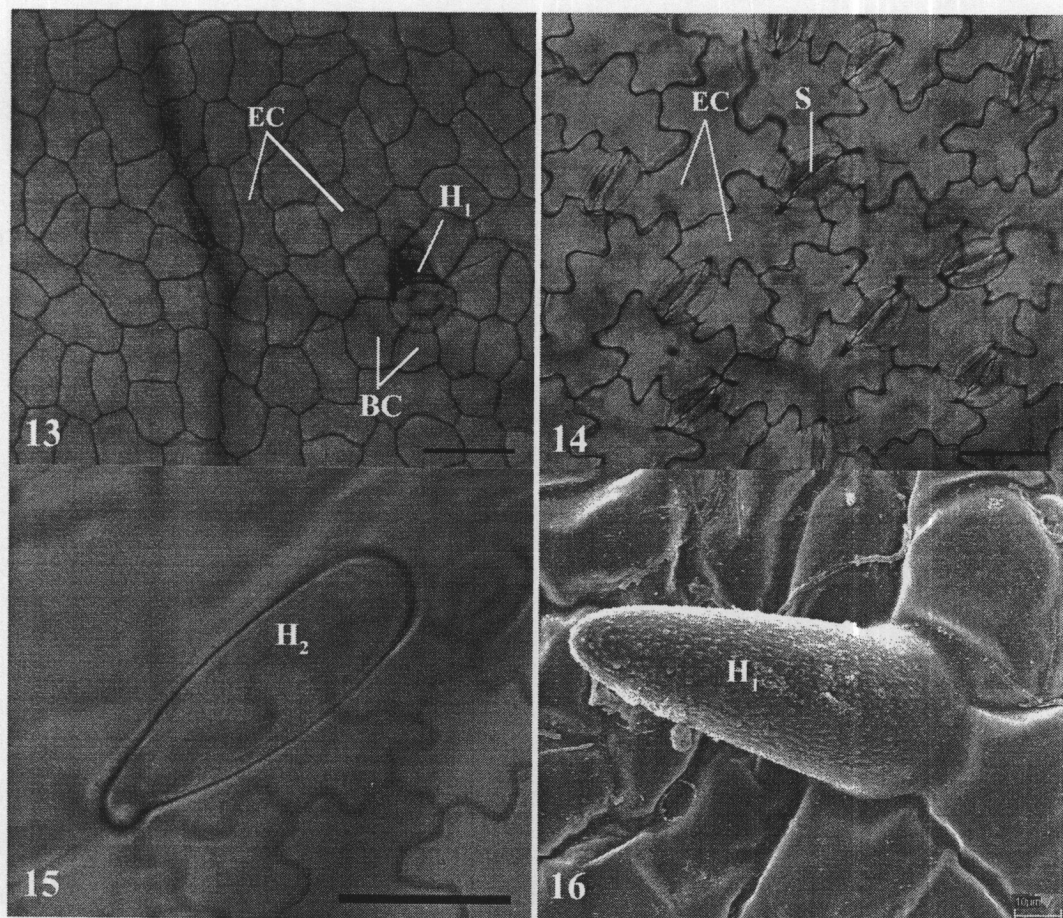
2.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวและอยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้าน

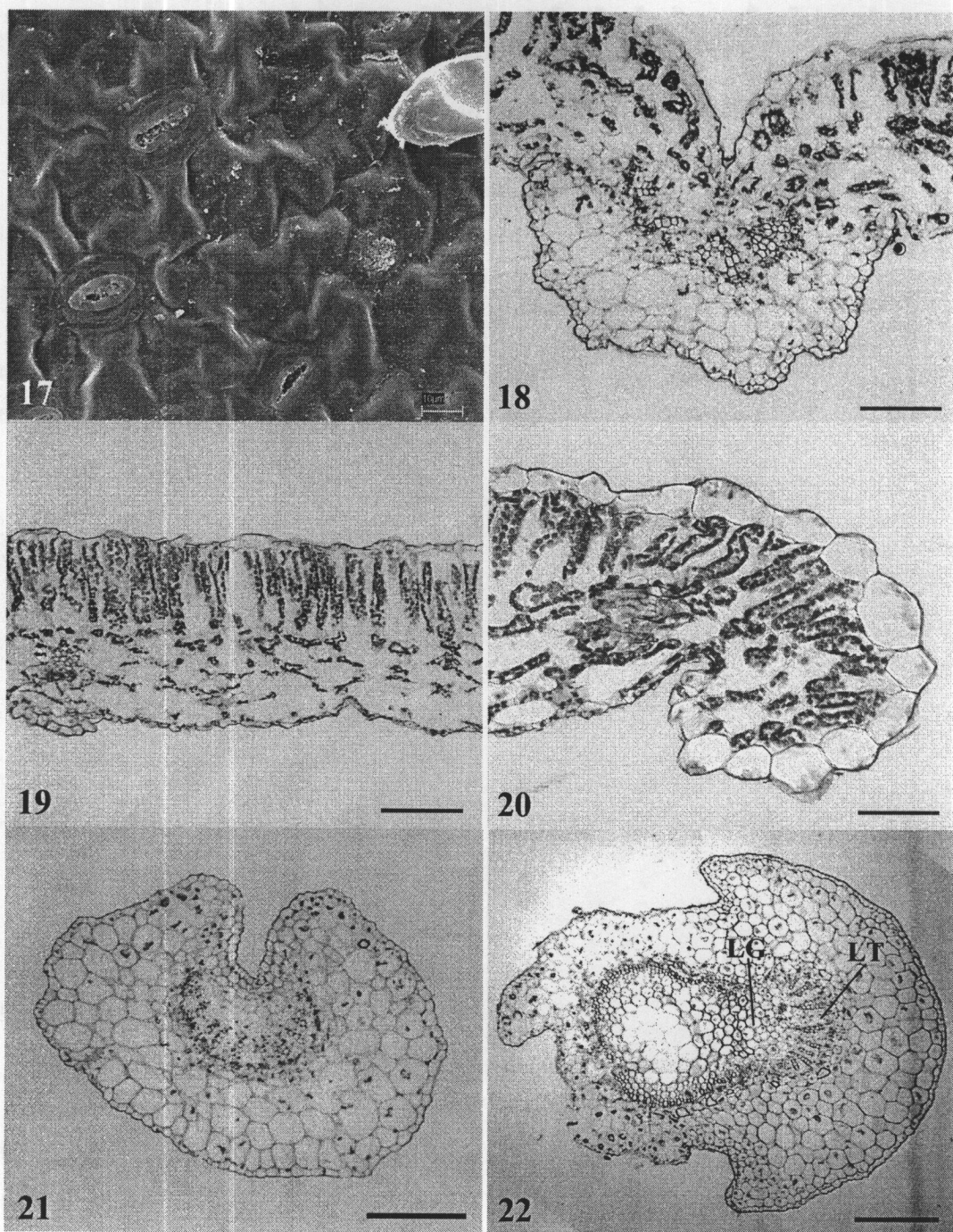
2.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างไม่แน่นอน มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก

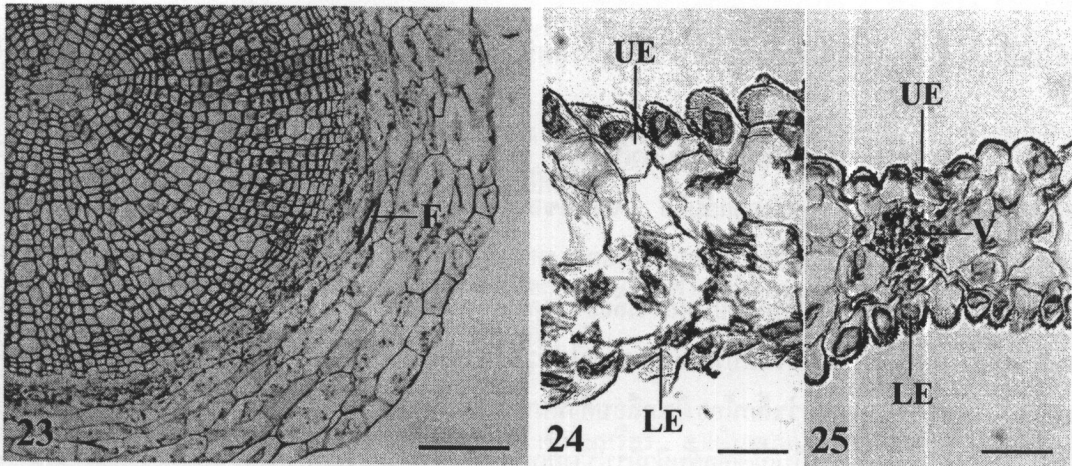
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol 101*



ภาพที่ 13-16 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *P. cardiocarpa*: 13. ผิวใบด้านบนแสดงขนแบบที่ 1 (H_1) เซลล์รอบฐานขน (BC) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC); 14. ผิวใบด้านล่างมีปากใบ (S); 15. ขนแบบที่ 2 (H_2); 16. ผิวเคลือบคิวตินด้านบนและขนแบบที่ 1 มีลายคิวตินที่ขนแบบเป็นปุ่ม (สเกล: ภาพที่ 13-15 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 16 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 17-22 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *P. cardiocarpa*: 17. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 18. ภาควัดขวางเส้นกลางใบ; 19. ภาควัดขวางแผ่นใบ; 20. ภาควัดขวางขอบใบ; 21 ภาควัดขวางก้านใบ; 22. ภาควัดขวางข้อ แสดงแขนงท่อลำเลียงสieve (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG) (สเกล: ภาพที่ 17 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 18-19 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 20 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 21-22 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 23-25 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณราก กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก และกลีบดอกของ *P. cardiocarpa*: 23. ภาคตัดขวางรากมีเซลล์เส้นใย (F) ในคอร์เทกซ์; 24. ภาคตัดขวางกลีบดอก แสดงเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน (UE) เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอก (LE) และมีไซฟิลล์; 25. ภาคตัดขวาง กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกผ่านมัดท่อลำเลียง (V) (สเกล: ภาพที่ 23 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 24-25 = 25 ไมโครเมตร)

3. *Polygala chinensis* L., Sp. Pl.: 704. 1753. (ปีกไก่ดำ, คำเตี้ย)

3.1 แผ่นใบ

3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 26, 27 และ 29): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ตัวเซลล์มีขนาดเท่าฐานเซลล์ ปลายเซลล์แหลมหรือทู่ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 28 และ 30): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่นหรือหยักเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินเรียบถึงมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อมเช่นเดียวกับด้านบน จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 31, 32 และ 33)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอกเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอกัน ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อยขนาดเล็กหนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวด้านในโค้งเข้าด้านมีไซฟิลล์ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับ

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างเหมือนที่แผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอกเล็กน้อย แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยักซึ่งเลื้อยขนาดเล็ก หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีหลายแบบหยักซึ่งเลื้อย

3.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 31) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปแถบปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 32) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

3.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 31): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด เรียง 2-3 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 32): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสามของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiji เรียงประมาณ 7 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนหรือรูปร่างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว

ขอบใบ (ภาพที่ 33): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม มีคลอโรพลาสต์น้อยกว่าเซลล์แพลิสเซดและเซลล์สpongiji เซลล์เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

3.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรี (ภาพที่ 34)

3.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือรูปกลมรี ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยักซึ่งเลื้อย มีไทรโกมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

3.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปแถบปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน

3.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์ที่อยู่ติดกับโพเลียมมีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณรอบนอก เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นมีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปดาว

3.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 35, 36 และ 37)

3.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินหนา ลวดลายคิวทินเป็นแบบหยักซี่เลื่อย มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

3.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแฟปมี 1 ลิฟแฟป

3.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือรี ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาว ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวรอบมัดท่อลำเลียง โดยเฉพาะด้านที่ขนานกับด้านยาวของลำต้นในภาคตัดขวางเซลล์เส้นใยจะเจริญดีกว่า ใ้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์

3.4 ราก (ภาพที่ 38)

3.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว บางเซลล์มีสารสะสมหยดน้ำมัน

3.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สติลเป็นแบบโพโรโทสติล

3.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปรี ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ไม่มีโครงสร้างสะสมสาร รากที่เจริญเต็มที่ที่มีคอร์ก ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/4 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

3.5 กลีบดอก (ภาพที่ 39)

3.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่าเหมือนกันทั้งที่ผิวด้านนอกและด้านในของกลีบ

3.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวบริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

3.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

3.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก

3.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านใน (ภาพที่ 40 และ 42): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วยาวเรียงขนานกันและเชื่อมต่อกันหลายเซลล์ ปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก มีปากใบเฉพาะบริเวณขอบของกลีบ มีไทรโกมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นที่ต่อมที่บริเวณขอบของกลีบ

ด้านนอก (ภาพที่ 41 และ 43): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่นหรือโค้งเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วยาวเรียงขนานกันภายในเซลล์แต่ไม่เชื่อมต่อกันระหว่างเซลล์ ปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก มีปากใบเฉพาะบริเวณขอบของกลีบ มีไทรโกมเป็นขนเซลล์เดี่ยวเหมือนที่กลีบด้านในซึ่งพบที่บริเวณขอบกลีบ บริเวณปลายกลีบ และเหนือมัดท่อลำเลียงที่อยู่ตรงกลางของกลีบ

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 44)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือรูปกลมรี ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีลักษณะเหมือนเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านในของกลีบ

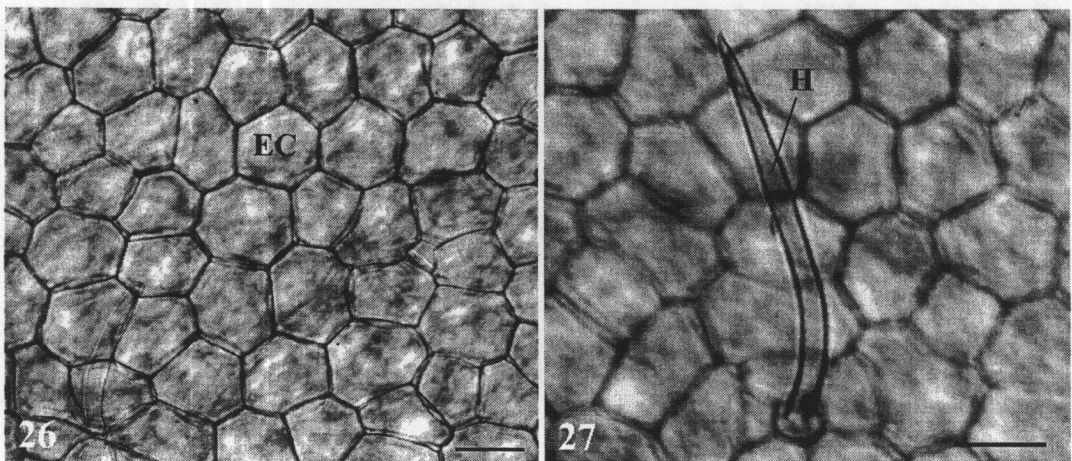
3.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

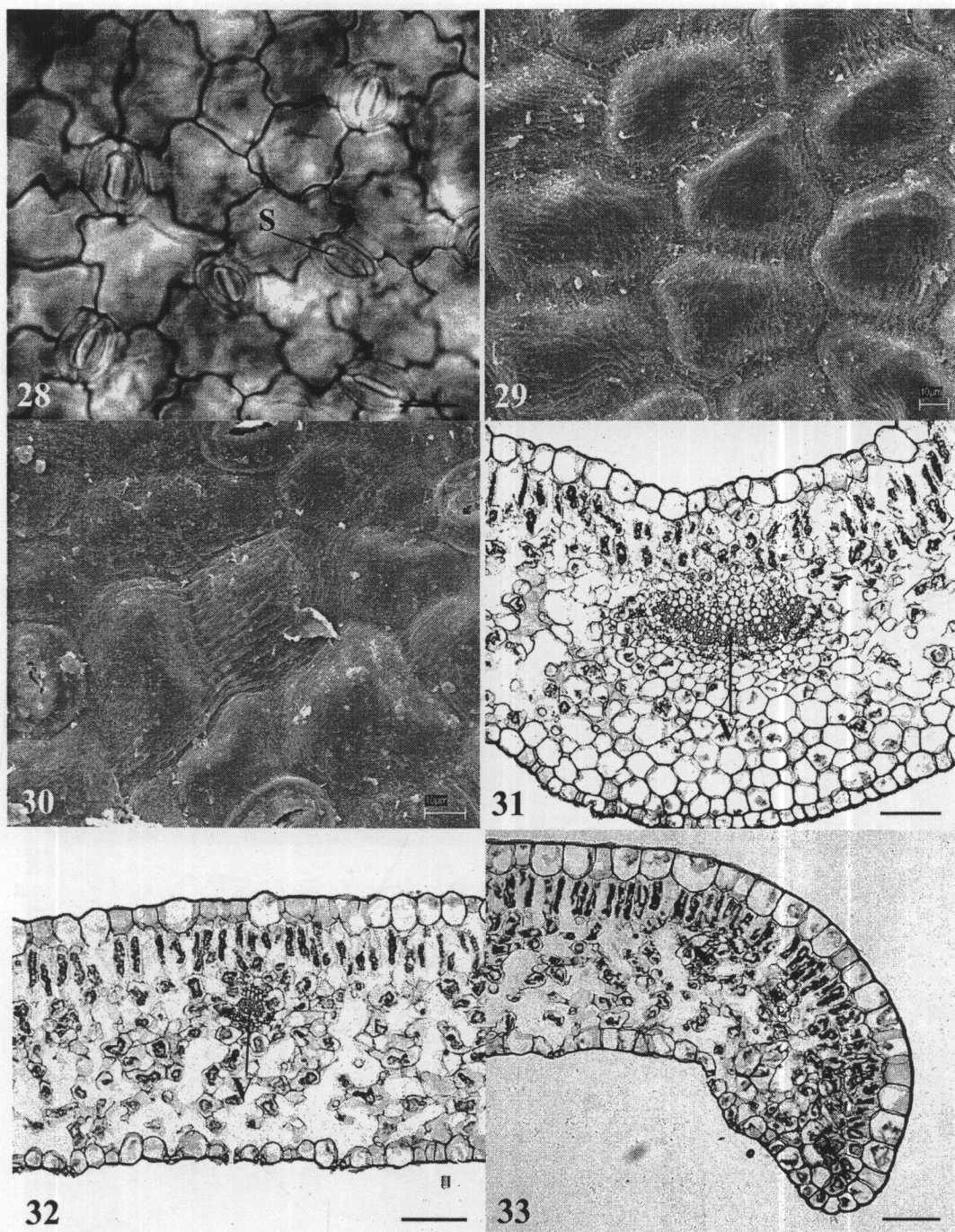
3.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียง 1-3 ชั้น บริเวณตรงกลางกลีบ เซลล์เรียงกันหลวมๆ มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

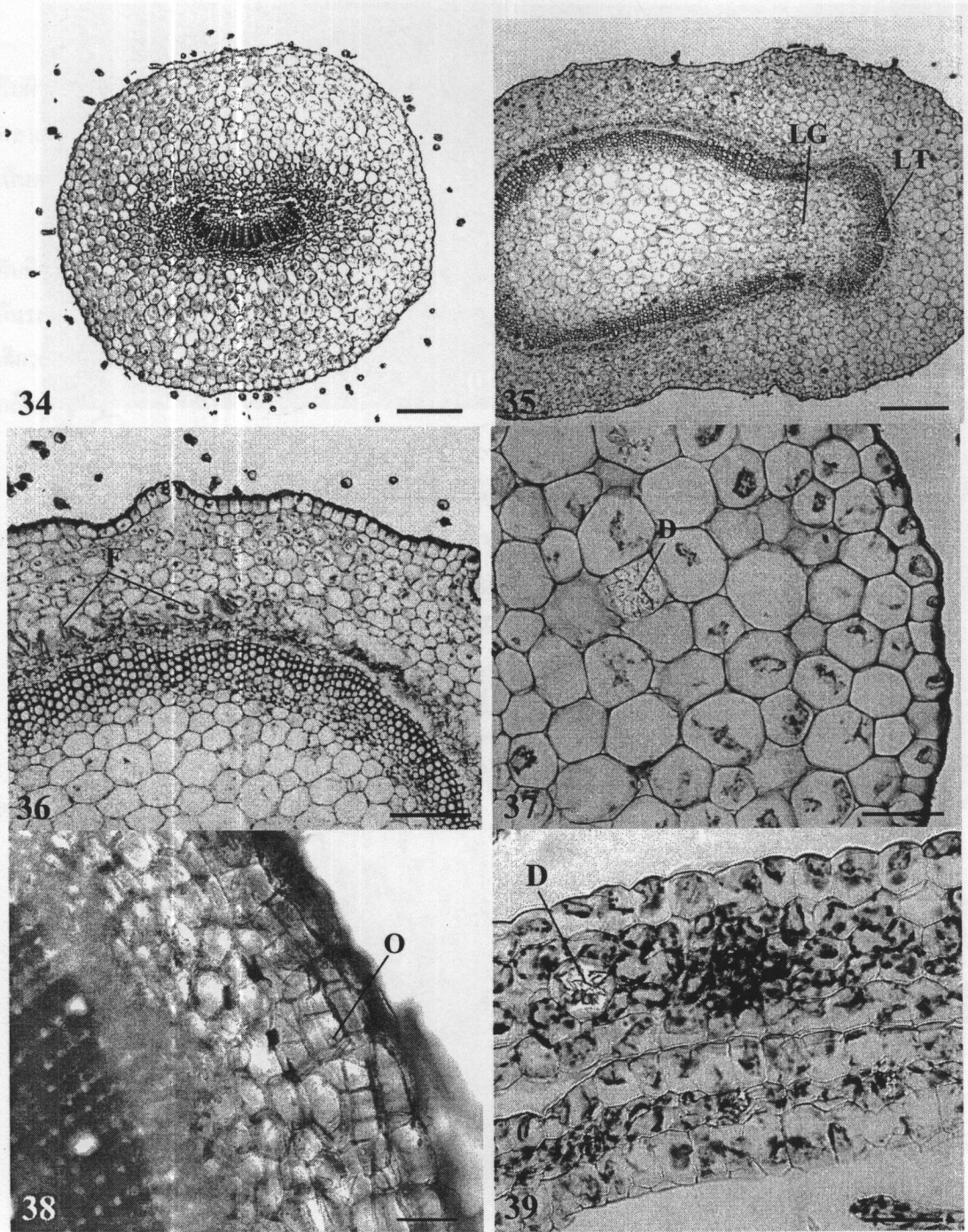
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 21



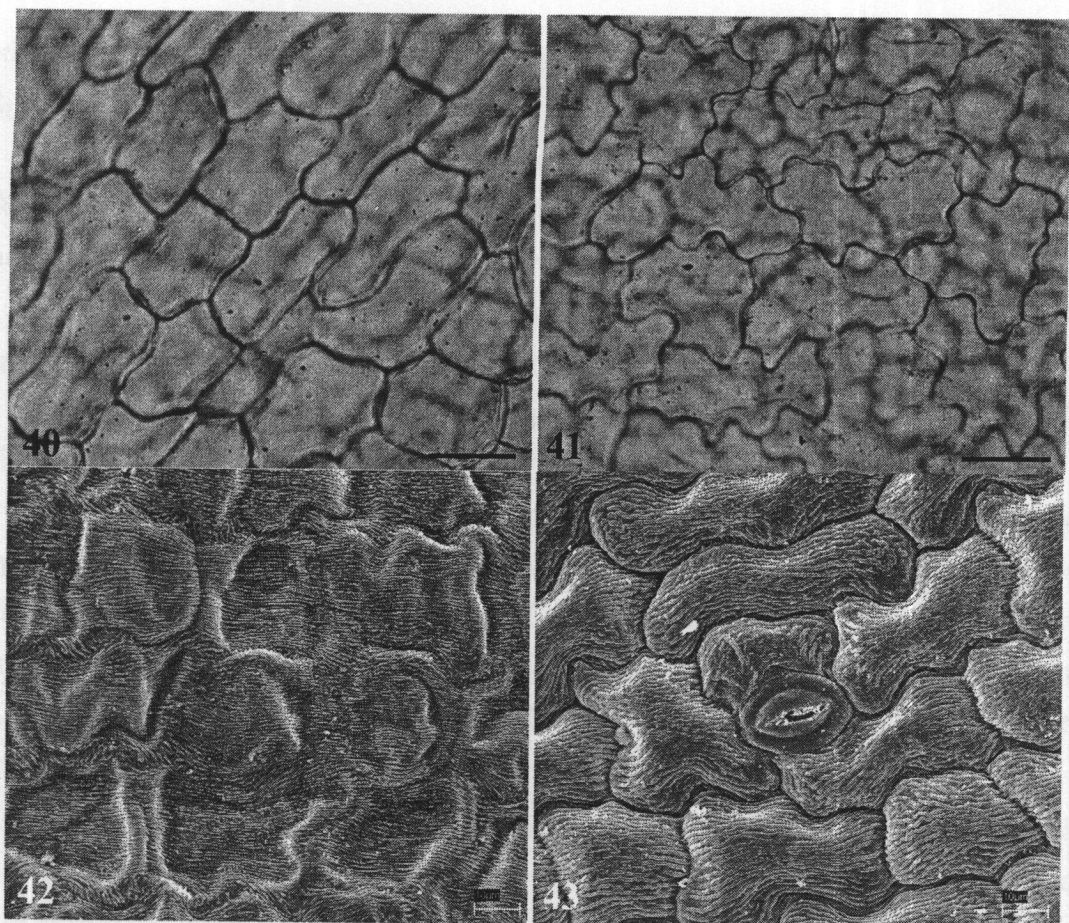
ภาพที่ 26-27 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *P.chinensis*: 26. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC); 27. ขน (H) ที่ผิวใบด้านบน (สเกล = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 28-33 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ *P. chinensis*: 28. ผิวใบด้านล่างแสดงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและปากใบ (S); 29. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 30. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 31. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง (V) รูปโค้ง; 32. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียง; 33. ภาคตัดขวางขอบใบ (สเกล: ภาพที่ 28 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 29-30 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 31-33 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 34-39 ภาคตัดขวางก้านใบ ขั้ว ราก และดอกของ *P. chinensis*: 34. ก้านใบ; 35. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงผู้ใบ (LT) และลิฟท์เก็บ (LG); 36. คอร์เทกซ์ของลำต้นมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง (F); 37. เซลล์สะสมผลึกรูปดาว (D) ในคอร์เทกซ์ของลำต้น; 38. ภาคตัดขวางรากมีเซลล์ในคอร์เทกซ์สะสมหยดน้ำมัน (O); 39. ภาคตัดขวางกลีบดอก (ด้านล่าง) และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ด้านบน) มีผลึกรูปดาวในเซลล์ของชั้นมีโซฟิลล์ (สเกล: ภาพที่ 34-35 = 200 ไมโครเมตร; 36 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 37-38 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 39 = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 40-43 เนื้อเยื่อชั้นผิวของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. chinensis*: 40. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน; 41. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอก; 42. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวด้านใน; 43. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวด้านนอก (สเกล: ภาพที่ 40-41 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 42-43 = 10 ไมโครเมตร)

4. *Polygala erioptera* DC., Prodr. 1:326. 1824; A.W. Benn., Fl. Brit. Ind. 1: 203. 1872.

4.1 แผ่นใบ

4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 44 และ 46): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม พนักเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวค่อนข้างตรงโดยโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวตินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม รูปร่างยาวตรง ปลายเรียวแหลม ลายคิวตินที่ผิวเป็นปุ่ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-8 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 45 และ 47): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ส่วนใหญ่มีรูปร่างยาว พนักเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวตินมีลายแบบเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-7 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มี 2

แบบ ได้แก่ ขนาดเล็กเหมือนที่ผิวใบด้านบน จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์ และขนาดใหญ่ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 6-8 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 48, 49 และ 50)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือเกือบกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน พนักเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือเกือบกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันและมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบนเล็กน้อย พนักเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ มีลายแบบหยักซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปหกเหลี่ยมหรือรูปกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายเหมือนที่เส้นกลางใบ

4.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 48) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 49) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสปองจี มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

4.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 48): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับมีโซฟิลล์ของแผ่นใบ

แผ่นใบ (ภาพที่ 49): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสปองจี เซลล์แพลิสเซดเรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยชั้นที่อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์มีรูปร่างยาวกว่าชั้นถัดเข้ามาด้านใน ความกว้างของชั้นแพลิสเซดน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสามของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกหรือรูปวงกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ระหว่างมัดท่อลำเลียงแต่ละมัดมีช่องว่างที่เกิดจากเซลล์สลายคั่นกลางระหว่างชั้นแพลิสเซดและชั้นสปองจี ความกว้างของช่องว่างมากกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลิตภัณฑ์การคาย

ขอบใบ (ภาพที่ 50): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี

4.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 51)

4.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือรูปกลมรี ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

4.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปแถบ ขาว โค้งเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว

4.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

4.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรีหรือกลม (ภาพที่ 52 และ 53)

4.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา มีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

4.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดิล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก่ปมี 1 ลิฟแก่ป

4.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือมีน้อย ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาว ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เด่นย เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์ในคอร์เทกซ์ ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

4.4 ราก (ภาพที่ 54)

4.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

4.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดิลเป็นแบบโพโรโทสดิล

4.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ไม่มีโครงสร้างสะสมสาร ในรากที่เจริญเต็มที่ที่มีคอร์ก ความกว้างของคอร์เทกซ์มากกว่าหรือเท่ากับ $1/2$ ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

4.5 กลีบดอก (ภาพที่ 55)

4.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกันทั้งที่ผิวกลีบด้านนอกและด้านใน

4.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน

4.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราเมซิมา รูปร่างกลมหรือรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

4.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก

4.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านใน (ภาพที่ 56 และ 58): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือหักเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วยาวเรียงขนานกันและเชื่อมต่อกันหลายเซลล์ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม ปลายเซลล์เรียวแหลม พบทั่วทั้งกลีบ ที่ขอบกลีบมีขนที่มีลักษณะเหมือนกันแต่ขนาดใหญ่กว่า

ด้านนอก (ภาพที่ 57 และ 59): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือหักเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบและมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกันภายในเซลล์ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อมเหมือนด้านในแต่ผนังเซลล์หนากว่า ปลายเซลล์เรียวแหลม พบทั่วทั้งกลีบและมีทั้งขนขนาดเล็กและขนาดใหญ่ปะปนกัน

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 60)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างเหมือนที่กลีบด้านในและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน

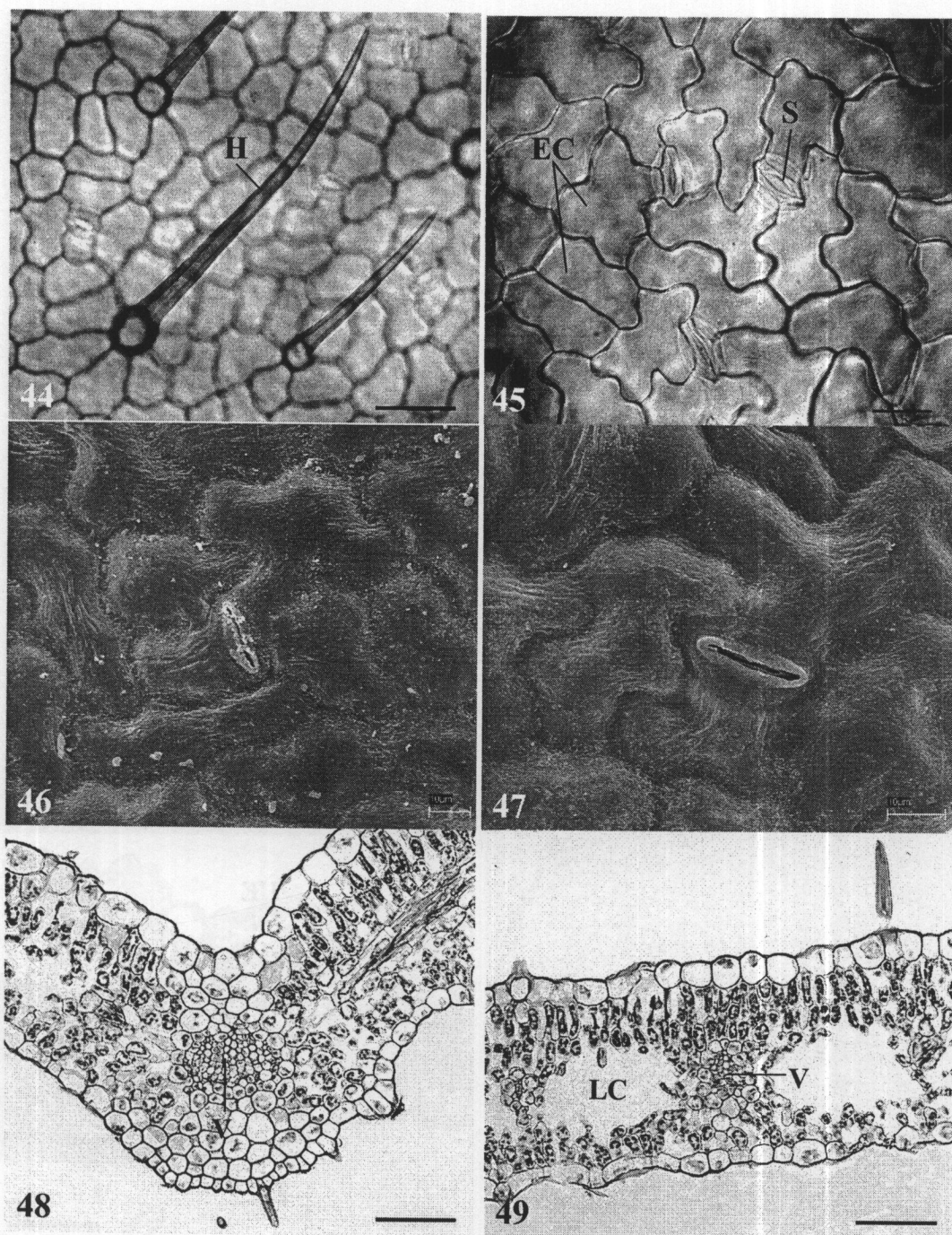
4.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวบริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

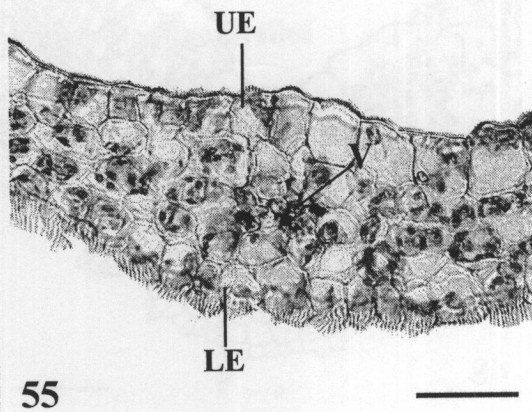
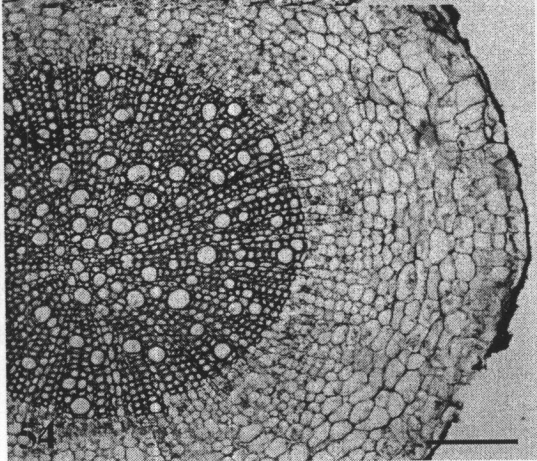
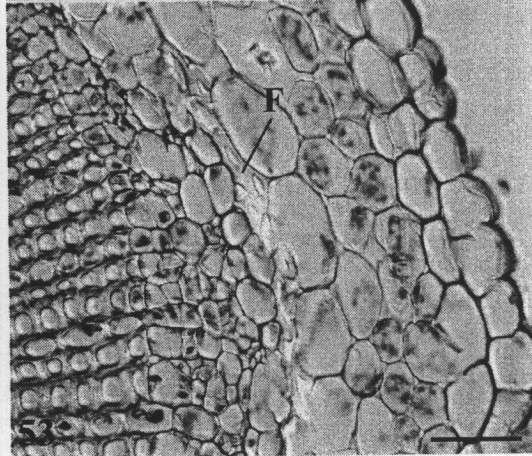
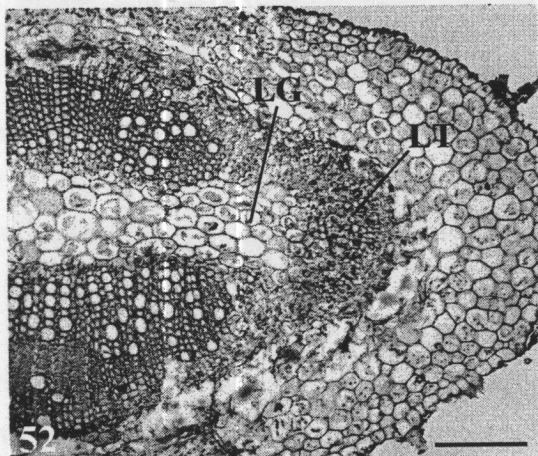
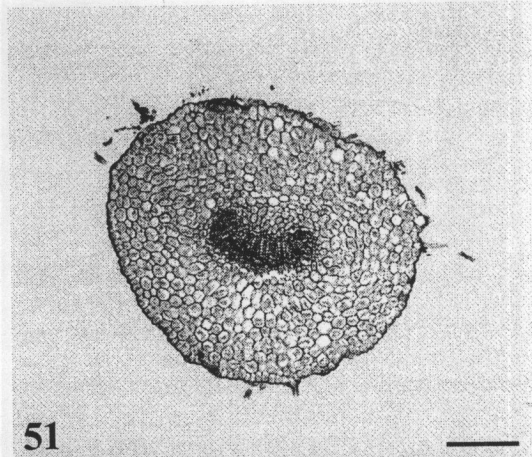
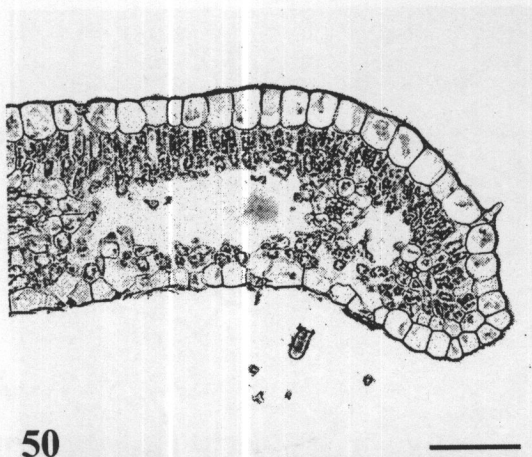
4.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

ประกอบด้วยเซลล์คลอเรณิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียง 1-6 ชั้น บริเวณกึ่งกลางของกลีบมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์ตายเหมือนในชั้นมิโซฟิลล์ของแผ่นใบ มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

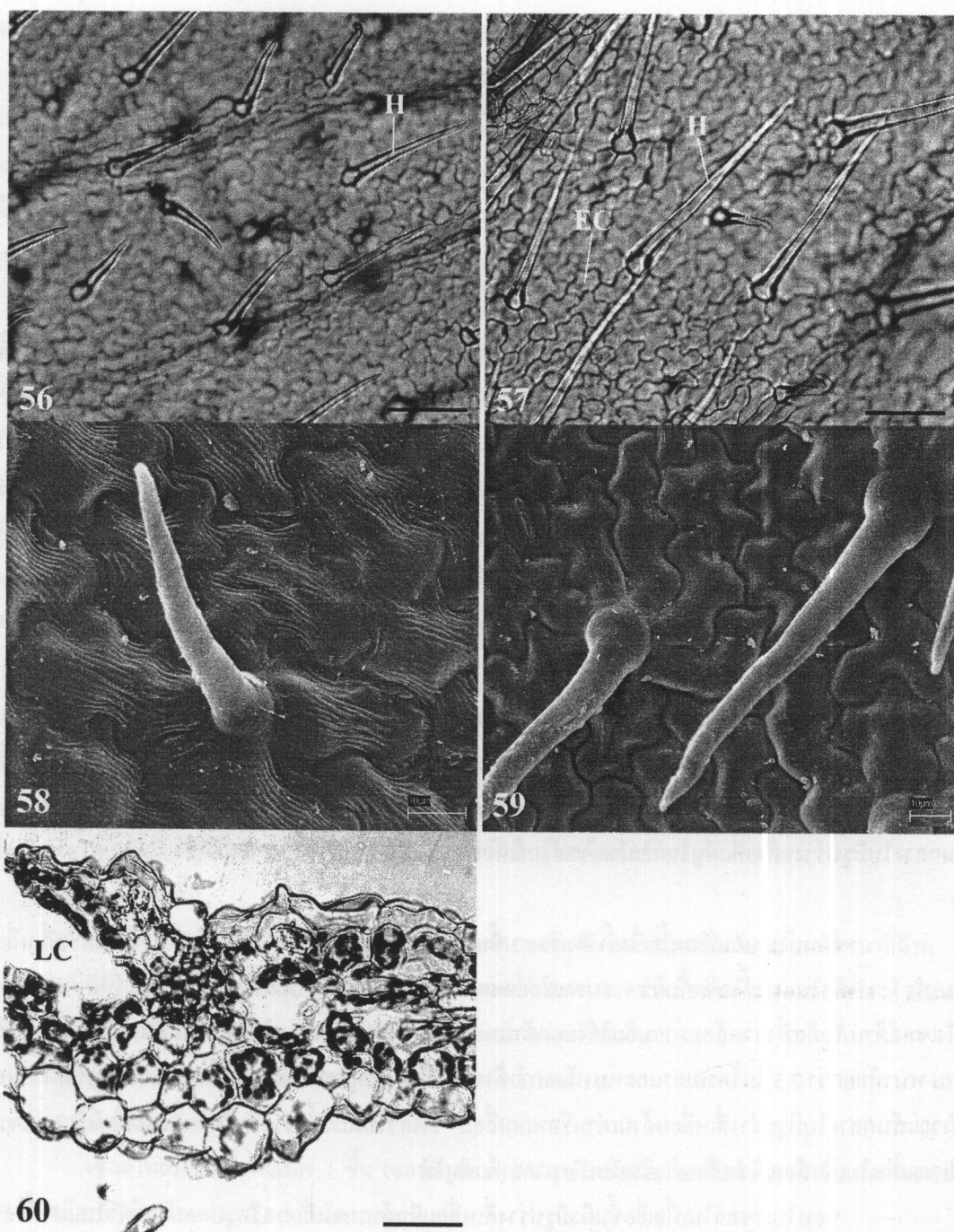
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol 97*



ภาพที่ 44-49 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ *P. erioptera*: 44. ขน (H) ที่ผิวใบด้านบน; 45. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 46. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวใบด้านบน; 47. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวใบด้านล่าง; 48. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบแสดงมัดท่อลำเลียง (V) รูปรี; 49. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงและช่องที่เกิดจากเซลล์สลาย (LC) (สเกล: ภาพที่ 44 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 45 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 46-47 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 48-49 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 50-55 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ขั้ว ราก และกลีบดอกของ *P. erioptera*: 50. ภาควัดขวางของใบ; 51. ภาควัดขวางก้านใบ; 52. ภาควัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงสู่ใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 53. คอร์เทกซ์ของลำต้นมีเซลล์เส้นใย (F) เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง; 54. ภาควัดขวางราก; 55. ภาควัดขวางกลีบดอกแสดงเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน (UE) ด้านนอก (LE) มัดท่อลำเลียง (V) และเซลล์พาเรไควมาในเนื้อเยื่อพื้น (สเกล: ภาพที่ 48-50, 52, 54 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 51 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 53, 55 = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 56-60 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกิลบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกิลบดอกของ *P. erioptera*: 56. ขน (H) ที่ผิวหนังใน; 57. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนัง (EC) และขนที่ผิวหนังนอก; 58. ผิวเคลือบผิวหนังและขนที่ผิวหนังใน; 59. ผิวเคลือบผิวหนังและขนที่ผิวหนังนอก; 60. ภาคตัดขวางของกิลบมีช่องที่เกิดจากเซลล์ (LC) (สเกล: ภาพที่ 56-57 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 58-59 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 60 = 25 ไมโครเมตร)

5. *Polygala karensium* Kurz, J. Asiat. Soc. Bengal, Pt. 2, Nat. Hist. 41: 392. 1872.---*P. caterviflora* Craib, Kew Bull. 1913: 66. 1913. (ต่างไก่เดือน บันดงเหลือง)

5.1 แผ่นใบ

5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 61, 62 และ 64): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวค่อนข้างตรงโดยโค้งเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 เซลล์มีรูปร่างคล้ายหนาม ฐานเซลล์กว้าง ตัวเซลล์มีขนาดเล็กกว่าฐานเซลล์ ปลายเซลล์หุ้มจำนวนเซลล์ที่อยู่รอบฐานของขนมี 5-8 เซลล์ และแบบที่ 2 เซลล์มีรูปร่างคล้ายกระบอง ฐานเซลล์แคบ ตัวเซลล์กว้าง ปลายเซลล์หุ้ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-8 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 63 และ 65): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือคล้ายรูปจิกซอว์ ส่วนใหญ่มีรูปร่างยาว ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวค่อนข้างตรงและเป็นคลื่นเล็กน้อย หรือหักเป็นมุมป้านมากกว่ามุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซคิก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-8 เซลล์ มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มีแบบเดียวคือแบบที่ 2 จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 66, 67 และ 68)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออก ด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างคล้ายที่แผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวด้านบน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตรและหนาน้อยกว่าด้านบน ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือหกเหลี่ยม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยมหรือรูปกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

5.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 66) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 67) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พางเครมาล้อมรอบ 1 ชั้น

5.1.3 มิโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 66): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณระหว่างมัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียง 2-3 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงจนชิดกับมัดท่อลำเลียง บริเวณด้านข้างและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 67): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิวคและสปองจี เซลล์แพลิวคเรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยชั้นที่อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์มีรูปร่างยาวกว่าชั้นถัดเข้ามา ความกว้างของชั้นแพลิวคน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 7-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก รูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว

ขอบใบ (ภาพที่ 68): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงกันแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

5.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปคล้ายรูปเกือบม้าที่ด้านบนมีส่วนยื่นคล้ายปีกและตรงกลางเว้าลง (ภาพที่ 69)

5.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

5.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปแถบและโค้งเป็นรูปคล้ายตัวอักษร y

5.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์บริเวณใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์คอลเลงคิมาแบบผนังหนาที่มุมผสมกับแบบผนังหนาที่ด้านขนานกับผิว ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงจนจรดกับเนื้อเยื่อลำเลียง เซลล์เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

5.3 ขั้ว รูปร่างของลำคั่นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 70 และ 71)

5.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม รูปรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-5 ไมโครเมตร

5.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำคั่นเป็นแบบเคียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำคั่น ลิฟท์เก็บมี 1 ลิฟท์เก็บ

5.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือบางเซลล์มีน้อย เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็น

5.1.3 มิโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 66): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณระหว่างมัดท่อลำเลียงและเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านบนเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เรียง 2-3 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงจนชิดกับมัดท่อลำเลียง บริเวณด้านข้างและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 67): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลลิสและสpongji เซลล์แพลลิสเรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยชั้นที่อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์มีรูปร่างยาวกว่าชั้นถัดเข้ามา ความกว้างของชั้นแพลลิสน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 7-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก รูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว

ขอบใบ (ภาพที่ 68): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงกันแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

5.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปคล้ายรูปเกือกม้าที่ด้านบนมีส่วนอื่นคล้ายปีกและตรงกลางเว้าลง (ภาพที่ 69)

5.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

5.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปแถบและโค้งเป็นรูปคล้ายตัวอักษรยู

5.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์บริเวณใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์คอลเลงคิมาแบบผนังหนาที่มุมผสมกับแบบผนังหนาที่ด้านขนานกับผิว ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงจนจรดกับเนื้อเยื่อลำเลียง เซลล์เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

5.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 70 และ 71)

5.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม รูปรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-5 ไมโครเมตร

5.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก่ปมี 1 ลิฟแก่ป

5.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือบางเซลล์มีน้อย เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็น

แถวรอบมัตทอลำเลียง ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ผันงเซลล์หนา ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์ เซลล์เรียงตัวแน่นมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็ก

5.4 กลีบดอก (ภาพที่ 72)

5.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยที่ด้านนอกเซลล์มีรูปร่างแบนบาง และวางตัวในแนวขนานกับผิว ที่ด้านในเซลล์มีขนาดใหญ่กว่าและวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกัน หรือเรียงเป็นร่างแห

5.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัตทอลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

5.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

5.5 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ภาพที่ 73)

5.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปคล้ายรูปประมังกว่ โดยผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนเป็นรูปโดมหรือเป็นปุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสัน ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบนบาง วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกัน

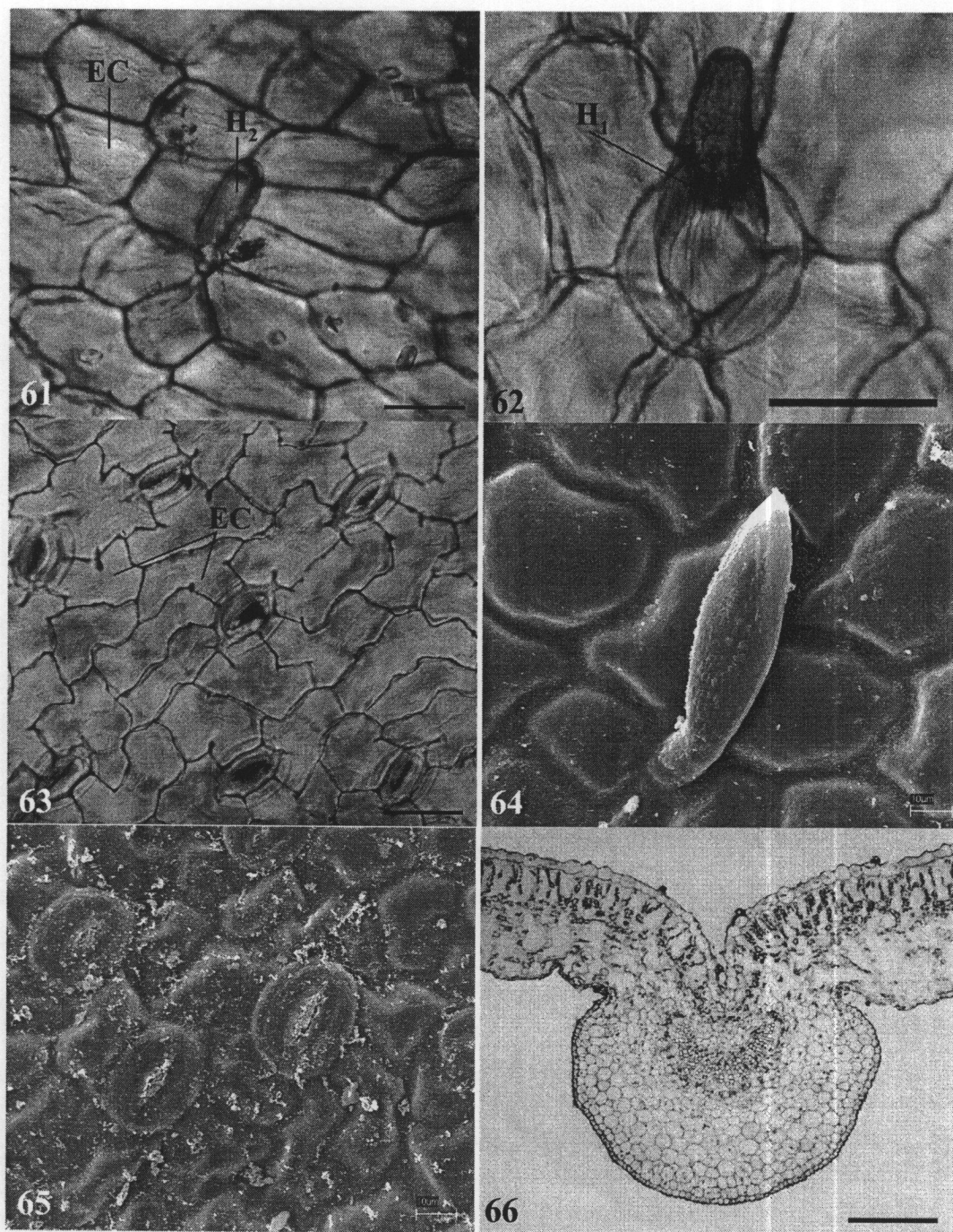
5.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัตทอลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว โดยที่บริเวณกลางกลีบมัตทอลำเลียงอยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน ส่วนที่บริเวณขอบกลีบมัตทอลำเลียงอยู่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

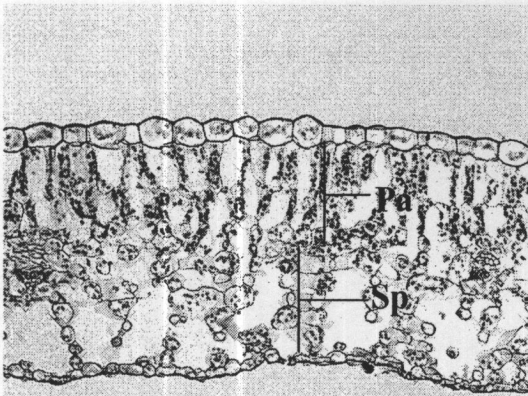
5.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น บางบริเวณมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่

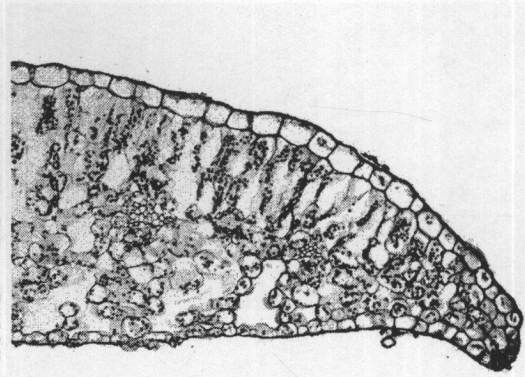
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol* 19



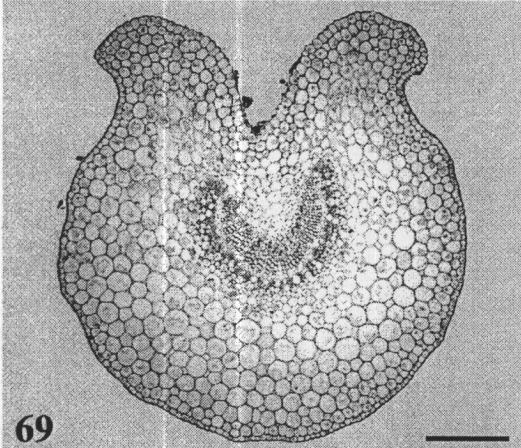
ภาพที่ 61-66 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ *P. karensium*: 61. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) ด้านบนและขนแบบที่ 2 (H_2); 62. ขนแบบที่ 1 (H_1); 63. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่าง; 64. ผิวเคลือบคิวทินและขนแบบที่ 1 ที่ผิวใบด้านบน; 65. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 66. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ (สเกล: ภาพที่ 61-63 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 64-65 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 66 = 200 ไมโครเมตร)



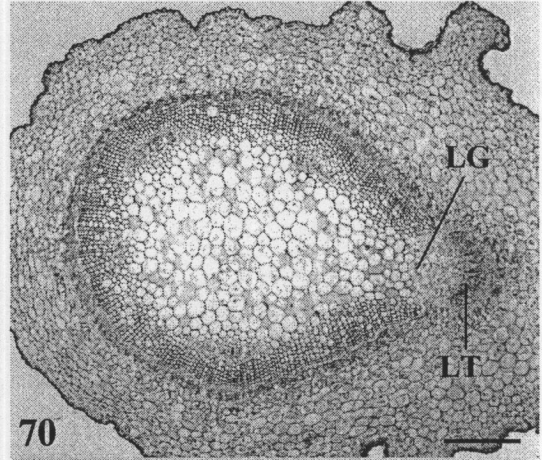
67



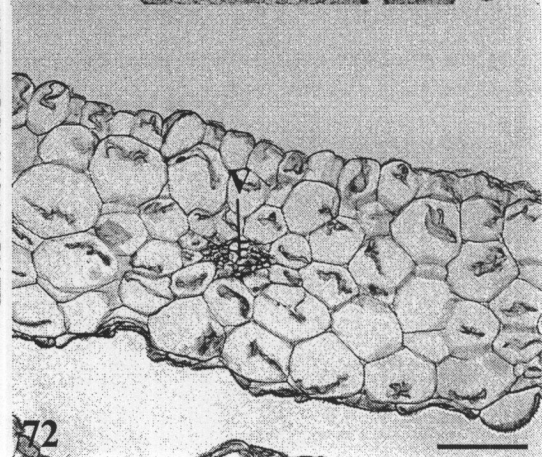
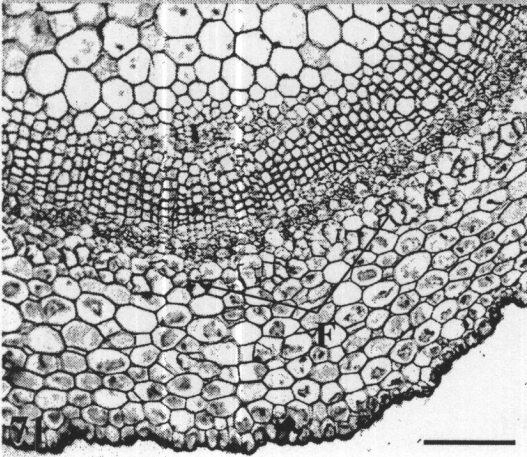
68



69

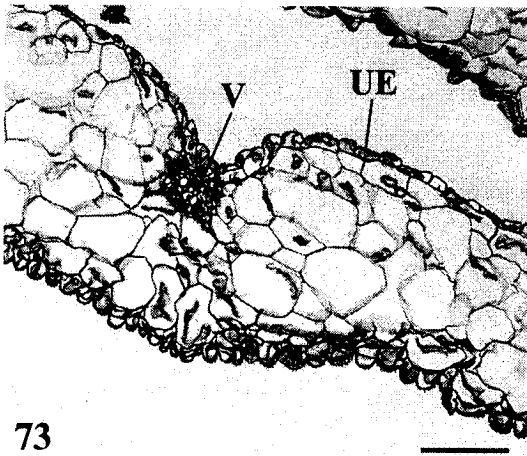


70



72

ภาพที่ 67-72 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ขั้ว และกลีบดอกของ *P. karenium*: 67. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านชั้นแพลลิสเซด (Pa) และสปองจี (Sp); 68. ภาคตัดขวางขอบใบ; 69. ภาคตัดขวางก้านใบ; 70. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 71. คอร์เทกซ์ของลำต้นแสดงเซลล์ในคอร์เทกซ์และเซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง; 72. ภาคตัดขวางกลีบดอกผ่านมัดท่อลำเลียง (V) (สเกล: ภาพที่ 67-68, 71 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 69-70 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 72 = 50 ไมโครเมตร)



73

ภาพที่ 73 ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. karenium* แสดงมัดท่อลำเลียง (V) ที่อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน (UE) (สเกล = 50 ไมโครเมตร)

6. *Polygala longifolia* Poir. in Lam, Encyc. 5: 501. 1804.— *P. leptalea* DC., Prodr. 1: 325. 1824. (หญ้าเลื้อยไ้น้)

6.1 แผ่นใบ

6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 74 และ 76): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-6 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม รูปร่างคล้ายกระบอง ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวมีลายเป็นปุ่ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 75 และ 77): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-9 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม รูปร่างคล้ายกระบอง ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวมีลายเป็นปุ่ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 78, 79 และ 80)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า หกเหลี่ยม หรือรูปร่างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือเกือบกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ

กัน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือขนาดใหญ่กว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

6.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 78) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 79) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiform มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

6.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 78): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์ที่คล้ายกับเซลล์แพลิสเซด บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 79): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiform เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiformเรียงประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม หรือรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว

ขอบใบ (ภาพที่ 80): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform

6.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรี (ภาพที่ 81)

6.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือเกือบกลม ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยัก ซึ่งเลื้อย มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

6.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปรีหรือรูปแถบ ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน

6.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

6.3 ขั้ว รูปร่างของลำคั่นในภาคตัดขวางเป็นรูปแฉก (ภาพที่ 82, 83 และ 84)

6.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผิวเคลือบคิวทินหนาและมีหลายเป็นคลื่น มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

6.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำคั่นเป็นแบบเฉียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงดูใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำคั่น ลิฟท์เก็บมี 1 ลิฟท์เก็บ

6.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์บริเวณใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราเครนิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแบบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ จำนวน 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาราเครนิมาที่คล้ายเซลล์แพลลิดเรียง 2-4 ชั้น บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาวขนาดใหญ่เต็มเซลล์ ยกเว้นด้านที่แยกไปสู่วัยซึ่งประกอบด้วยเซลล์พาราเครนิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ทั้งหมด ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยอยู่เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มเรียงเป็นแถวสลับกับเซลล์พาราเครนิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เป็นแนวรอบเนื้อเยื่อลำเลียง โดยบริเวณลำต้นที่ยืนเป็นต้น โกงจะมีเซลล์เส้นใยหลายกลุ่มและเรียงหลายชั้นมากกว่าบริเวณอื่น ใต้มันประกอบด้วยเซลล์พาราเครนิมารูปร่างกลม ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์ เรียงตัวแบบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

6.4 ราก (ภาพที่ 85)

6.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

6.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สติลเป็นแบบโปรโทสตีลหรือไซโฟโนสตีล

6.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราเครนิมารูปร่างรีหรือกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว ใต้มันประกอบด้วยเซลล์พาราเครนิมารูปร่างกลม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม รากที่เจริญเต็มที่มีคอร์ก ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/2 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

6.5 กลีบดอก (ภาพที่ 86)

6.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ทั้งด้านในและด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนออกด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นสันเรียงเป็นร่างแห

6.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวกลีบด้านใน

6.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราเครนิมารูปร่างกลมหรือรูปรี มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

6.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก

6.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านใน (ภาพที่ 87 และ 89): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือคล้ายรูปจิกซอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือเป็นคลื่นหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันหยักเป็นคลื่นเรียงในทิศทางไม่แน่นอน มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นค่อม พบเฉพาะที่ขอบกลีบ ไม่มีปากใบ

ด้านนอก (ภาพที่ 88 และ 90): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ที่ยาวคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้ว

หัยกเป็นคลิ่นและเป็นสันเรียงเป็นร่างแห มีไพร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม พบเฉพาะที่ขอบกลีบ ไม่มีปากใบ

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 91)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนออกด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นสันเรียงเป็นร่างแห ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวลักษณะเหมือนเซลล์ที่ผิวกลีบด้านใน โดยเซลล์ว่างตัวในแนวนานกับผิวและผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนมากกว่าที่ผิวกลีบด้านใน

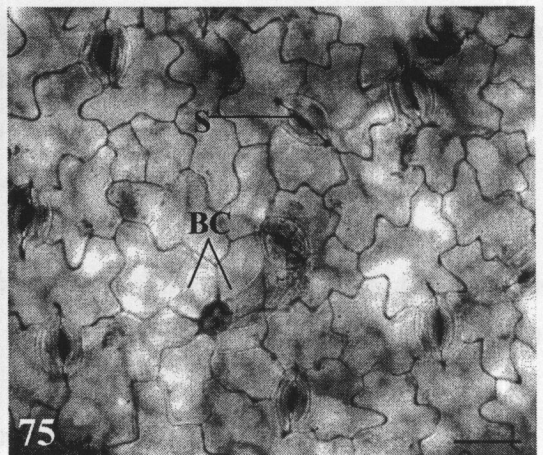
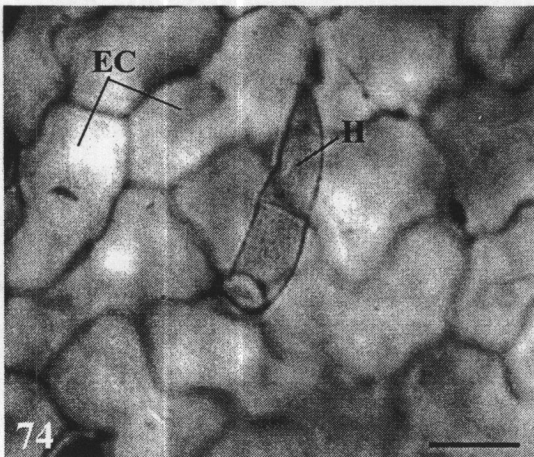
6.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวกลีบด้านใน

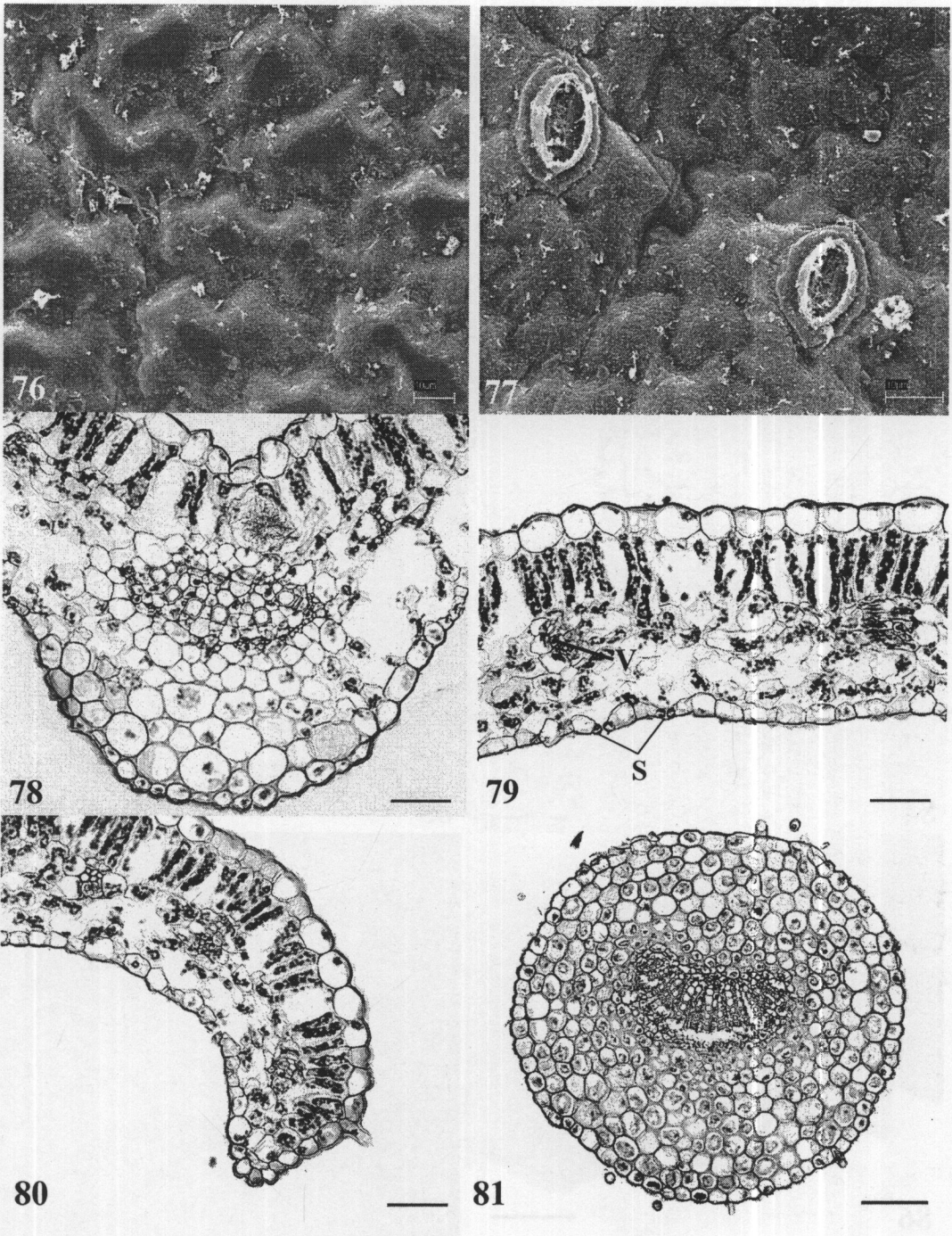
6.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราคิมา รูปร่างกลมหรือรูปรี เรียง 1-3 ชั้น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

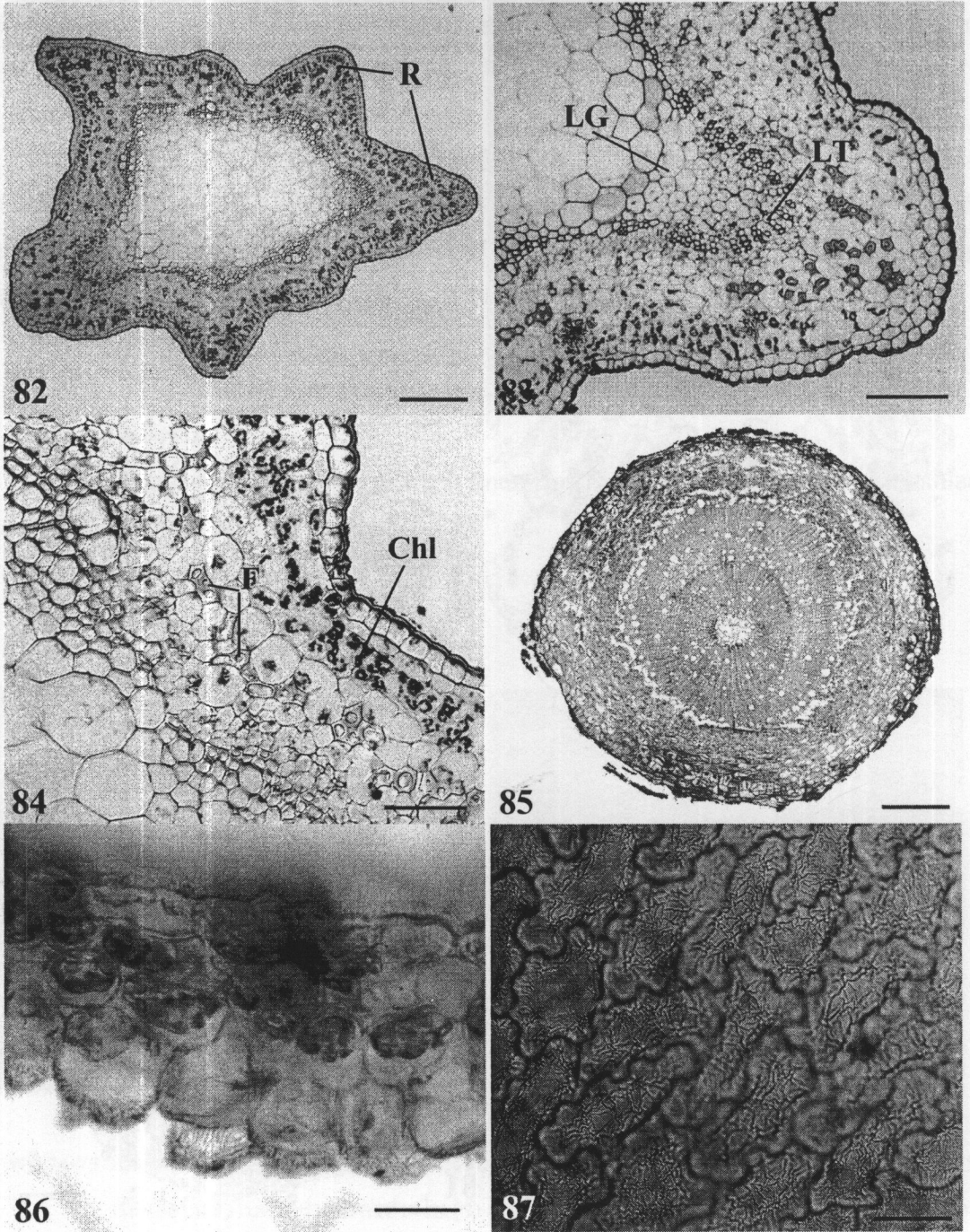
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 23



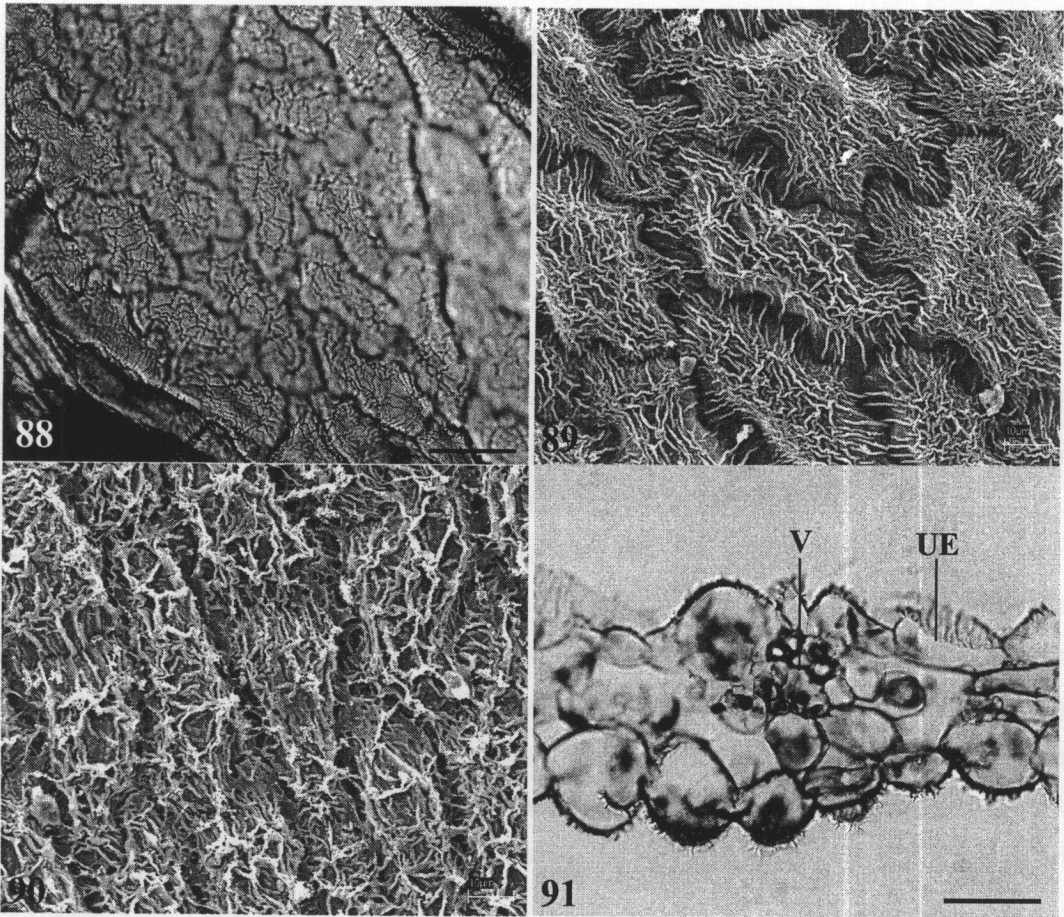
ภาพที่ 74-75 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *P. longifolia*: 74. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และขน (H) ที่ผิวใบด้านบน; 75. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างแสดงปากใบ (S) เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและเซลล์รอบฐานขน (BC) (สเกล = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 76-81 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบและก้านใบของ *P. longifolia*: 76. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 77. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 78. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ; 79. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) และปากใบ (S); 80. ภาคตัดขวางขอบใบ; 81. ภาคตัดขวางก้านใบ (สเกล: ภาพที่ 74-75 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 76-77 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 78-80 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 81 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 82-87 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณข้อ ราก กลีบดอก และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. longifolia*: 82. ภาควัดขวางข้อมีส่วนยื่นเป็นสัน; 83. แขนงท่อลำเลียงดูใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG); 84. เซลล์ในบริเวณคอร์เทกซ์ของลำต้นมีเซลล์คลอโรพลาสต์ (Chl) ในบริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว และมีเซลล์เส้นใย (F) รอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น; 85. ภาควัดขวางราก; 86. ภาควัดขวางกลีบดอก; 87. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านในของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (สเกล: ภาพที่ 82, 85 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 83-84 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 86-87 = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 88-91 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. longifolia*: 88. เนื้อเยื่อชั้น ผิวด้านนอก; 89. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านใน; 90. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านนอก; 91. ภาคตัดขวาง ของกลีบมีมัดท่อลำเลียง (V) เรียงชิดกับผิวกลีบด้านใน (UE) (สเกล: ภาพที่ 88, 91 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 89-90 ไมโครเมตร)

7. *Polygala malesiana* Adema, Blumea 14: 257, figs. 3, 4. 1966.

7.1 แผ่นใบ

7.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 92 และ 95): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้าน มุมแหลมและโค้งมน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 เซลล์มีรูปร่างคล้ายหนาม ฐานเซลล์กว้าง ปลายเซลล์เรียวแหลม พบทั่วแผ่นใบ และปลายใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-10 เซลล์ แบบที่ 2 เซลล์มีรูปร่างคล้ายกระบอง ฐานเซลล์แคบ ปลายเซลล์หู่ พบทั่วแผ่นใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 93, 94 และ 96): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเว้าลึก ผิวเคลือบคิวตินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-9 เซลล์ มีไทรโครมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบเช่นเดียวกับด้านบน ได้แก่ แบบที่ 1 พบเฉพาะที่ขอบใบ และแบบที่ 2 พบทั่วแผ่นใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 97, 98 และ 99)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือใหญ่กว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ

7.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 97) ด้านล่างมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ด้านบนมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่าเรียงเป็นแถวเชื่อมระหว่างปลายทั้งสองด้านของมัดท่อลำเลียงด้านล่าง บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 98) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiform มีเซลล์พารากิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

7.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 97): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากิมารูปร่างไม่แน่นอน ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 98): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiform เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiform เรียงประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างยาวรีหรือทรงกระบอก วางตัวในแนวขนานกับผิว

ขอบใบ (ภาพที่ 99): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform

7.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรี ด้านบนมีส่วนยื่นออกด้านข้างทั้งสองด้าน (ภาพที่ 100)

7.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

7.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปแถบ โค้งเป็นครึ่งวงกลม

7.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นแบ่งเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ บริเวณที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์น้อย เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอมมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น และบริเวณส่วนของก้านใบที่ยื่นออกด้านข้างทั้งสองด้านเป็นเซลล์คลอเรงคิมารูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัวกันแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์คล้ายกับเซลล์ในชั้นสpongiform

7.3 ข้อ รูปร่างในภาคตัดขวางของลำต้นเป็นรูปรี มีส่วนยื่นเป็นปีก 2 ด้าน (ภาพที่ 101)

7.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินบางและเรียบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

7.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

7.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม ใสไม่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี

7.4 ราก (ภาพที่ 102)

7.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

7.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สติลเป็นแบบโปรโตสติล

7.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม รากที่เจริญเต็มที่มักประกอบด้วยเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าความยาวของเซลล์มากกว่าความกว้างในแนวรัศมีของเซลล์มากกว่าสองเท่า เรียงตัวในแนวขนานกับผิวจำนวน 2-4 ชั้น ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/3 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

7.5 กลีบดอก (ภาพที่ 103)

7.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี พนักเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนเป็นรูปโดม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงเป็นร่างแห ด้าน

ในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมนอกโค้งมนเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

7.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน

7.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารากิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

7.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ภาพที่ 103)

7.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปรีหรือเป็นรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นสันหยักเป็นคลื่น เรียงขนานกัน หรือเรียงในทิศทางไม่แน่นอน ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบน ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

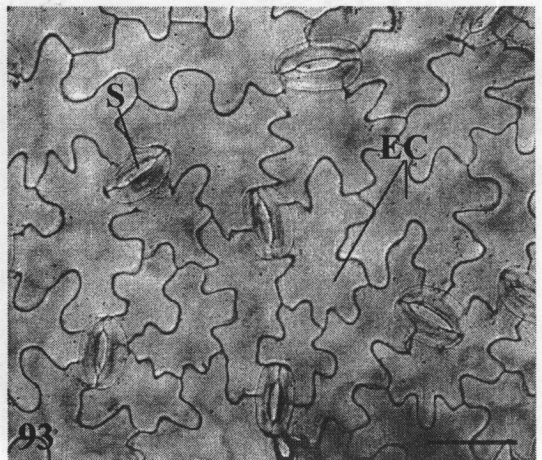
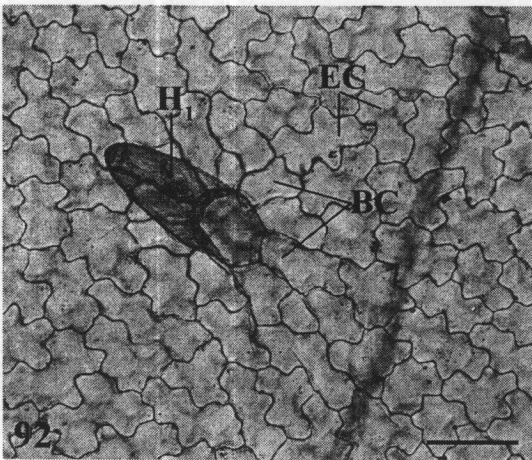
7.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวกลิบด้านใน

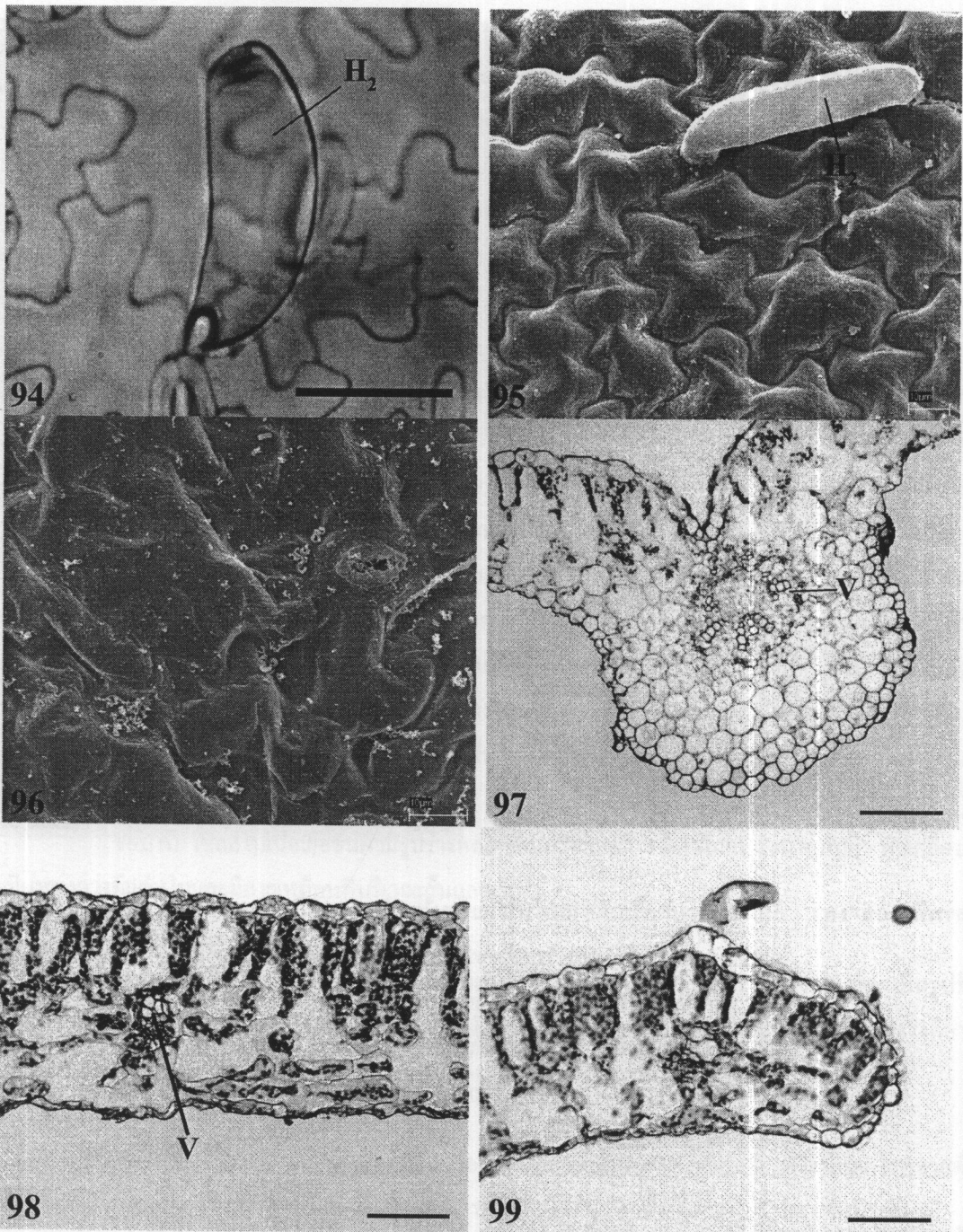
7.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นมีลักษณะเหมือนในกลีบดอก

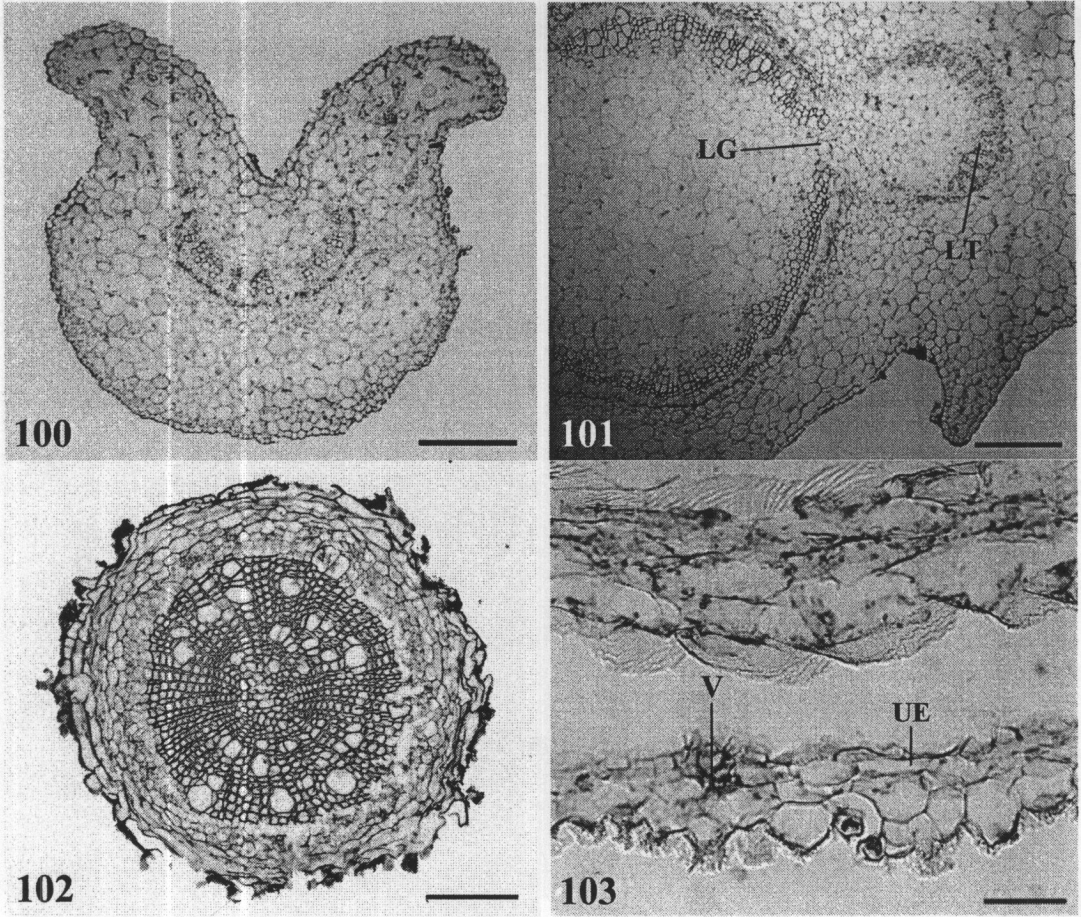
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol 57*



ภาพที่ 92-93 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *P. malesiana*: 92. ผิวใบด้านบนแสดงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) เซลล์รอบฐานขน (BC) และขนแบบที่ 1 (H_1); 93. ผิวใบด้านล่างแสดงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และปากใบ (S) (สเกล: ภาพที่ 92 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 93 = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 94-99 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณแผ่นใบของ *P. malesiana*: 94. ขนแบบที่ 2 (H_2); 95. ผิวเคลือบคิวทินและขน (H_2) ที่ผิวใบด้านบน; 96. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 97. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบแสดงมัดท่อลำเลียง (V) เรียงเป็นรูปวงกลม; 98. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียง; 99. ภาคตัดขวางขอบใบ (สเกล: ภาพที่ 94 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 95-96 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 97 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 98-99 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 100-103 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบ ข้อ ราก และดอกของ *P. malesiana*: 100. ภาคตัดขวางก้านใบ; 101. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อน้ำเลี้ยงดูใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 102. ภาคตัดขวางราก; 103. ภาคตัดขวางกลีบดอก (บน) และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ล่าง) มีมัดท่อน้ำเลี้ยง (V) อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวค้ำใน (UE) (สเกล: ภาพที่ 98-99 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 100-101 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 102 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 103 = 25 ไมโครเมตร)

8. *Polygala persicariifolia* DC., Prodr. 1:326. 1824; A.W. Benn., Fl. Brit. Ind. 1: 202. 1872.

8.1 แผ่นใบ

8.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 104-106 และ 108): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยักโค้งเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-6 เซลล์ มีโทรโคม 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 เป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์แคบ ตัวเซลล์ขนาดเท่ากับฐานเซลล์ ปลายเซลล์หู่ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นปุ่ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

และแบบที่ 2 เป็นขนหลายเซลล์ ไม่เป็นต่อม ประกอบด้วยเซลล์ 2-4 เซลล์เรียงเป็นแถวเดียว ฐานขนกว้าง ปลายเรียวแหลม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-9 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 107 และ 109): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักโค้งลึก ผิวเคลือบคิวตินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-7 เซลล์ มีไทรโคม 2 แบบเช่นเดียวกับที่ผิวใบด้านบน โดยพบมากที่บริเวณเส้นกลางใบ เส้นใบ และขอบใบ แบบที่ 1 มีเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนจำนวน 4-7 เซลล์ และแบบที่ 2 มีเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนจำนวน 6-11 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 110, 111, 112 และ 113)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลมรีหรือสี่เหลี่ยม วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสถึงแนวค้ำยันหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสถึงแนวค้ำยันนอกค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือใหญ่กว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายแบบหยักซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายเหมือนที่บริเวณเส้นกลางใบ

8.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 110) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรีบริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 111) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พารากิมาล้อมรอบ 1 ชั้น เซลล์พารากิมาของโพลีเอมสัสมสารย้อมติดสีแดงเข้ม (ภาพที่ 112)

8.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 110): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji

แผ่นใบ (ภาพที่ 111): เซลล์ไม่มีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiji เรียงประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ไม่มีโซฟิลล์สะสมผลิตภัณฑ์และเม็ดแป้ง

ขอบใบ (ภาพที่ 113): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji

8.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมรีหรือคล้ายตัวอักษรยู (ภาพที่ 114)

8.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยักที่เลื้อยที่บริเวณกลางเซลล์ เซลล์วางตัวในแนวนานกับผิว มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวและขนหลายเซลล์เหมือนที่แผ่นใบ

8.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปรี่ ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน เซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็มมีสารสะสมย้อมคิตีแดงเข้ม

8.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

8.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลม (ภาพที่ 115 และ 116)

8.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผิวเคลือบคิวทินหนา มีหลายแบบหยักที่เลื้อย วางตัวในแนวนานกับผิว มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

8.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดัดเป็นแบบไซโฟโนสดัด แขนงท่อลำเลียงดูใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก่ปมี 1 ลิฟแก่ป

8.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม รูปรี่ หรือหลายเหลี่ยม ภายในเซลล์ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือบางเซลล์มีน้อย เซลล์เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม เซลล์มีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปดาว ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวรอบมัดท่อลำเลียง บางบริเวณมีเซลล์พาเรงคิมาเส้นใยเป็นกลุ่ม ใสไม่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์

8.4 ราก (ภาพที่ 117)

8.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวนานกับผิว

8.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดัดเป็นแบบโพโรโตสดัด

8.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม รูปรี่ หรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดเล็กรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า บางบริเวณมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายแตกอยู่ ไม่มีโครงสร้างสะสมสาร ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่า 1/4 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

8.5 กลีบดอก (ภาพที่ 118)

8.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี เซลล์ที่ผิวกลีบด้านนอกมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ที่ผิวด้านใน

8.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว เซลล์พารงคิมมาของโฟลเอ็มมีสารสะสมเหมือนที่แผ่นใบ

8.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารงคิมมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

8.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก

8.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านใน (ภาพที่ 119 และ 121): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษร Y หรือหักเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็กและมีลายเป็นสันเรียงเป็นร่างแห ไม่มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียวไม่เป็นต่อมที่บริเวณขอบกลีบ

ด้านนอก (ภาพที่ 120 และ 122): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่นหรือหักเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็กและมีลายเป็นสันเรียงเป็นร่างแห มีปากใบแบบอะนอโมไซติก โดยพบมากที่บริเวณขอบกลีบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียวไม่เป็นต่อมทั่วทั้งกลีบ บริเวณขอบกลีบส่วนใหญ่มีปุ่มเล็ก โดยมีขนที่ขอบกลีบด้านล่าง

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 123)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปคล้ายรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบร่างแห หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปคล้ายรูปโคมแต่ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนออกน้อยกว่าที่ผิวกลีบด้านใน ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบร่างแห หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร

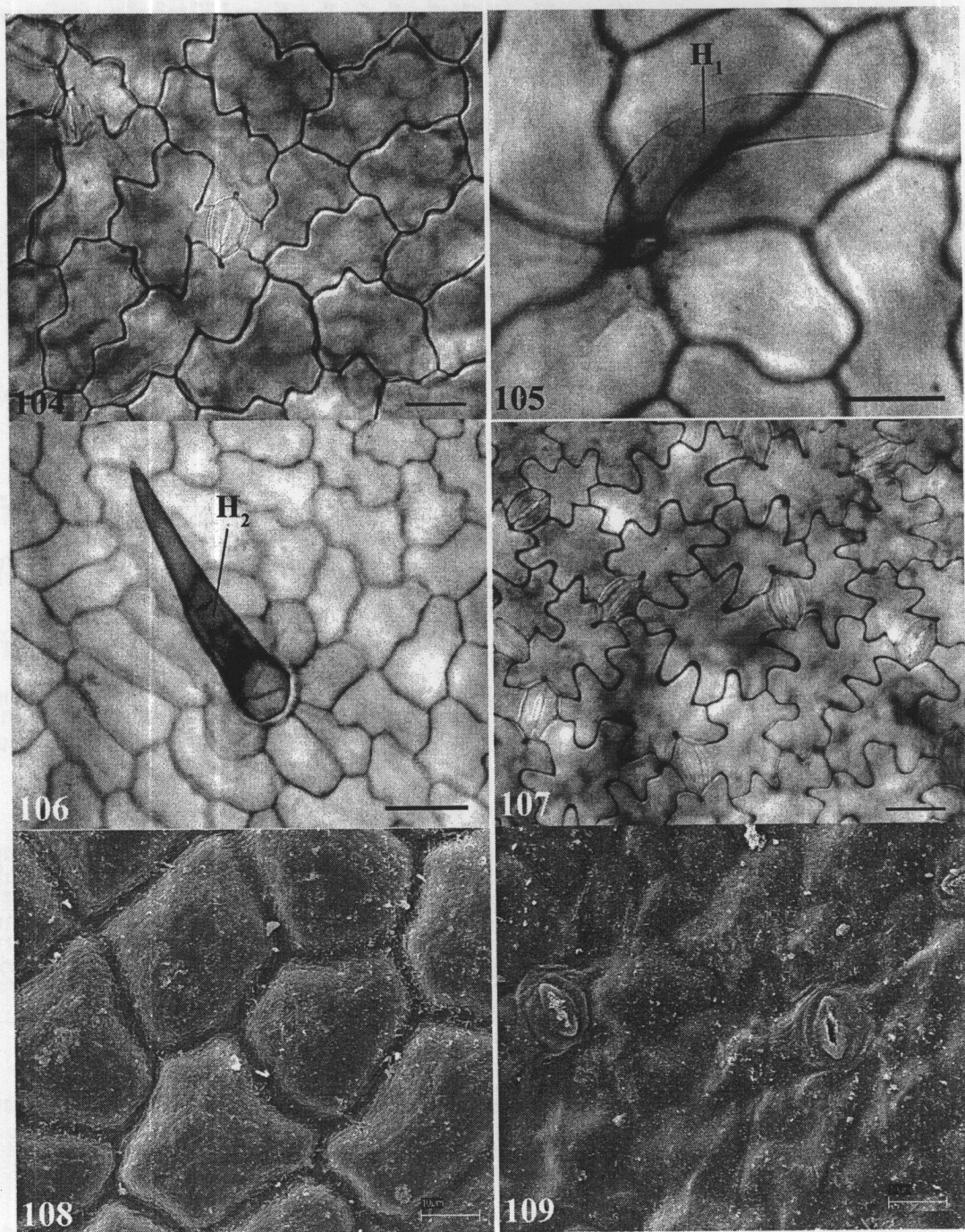
8.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพที่ 123)

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว มีเซลล์เส้นใยล้อมรอบไซเล็มเป็นวงกลม เซลล์พารงคิมมาของโฟลเอ็มมีสารสะสมที่มีลักษณะเหมือนในมัดท่อลำเลียงของแผ่นใบ

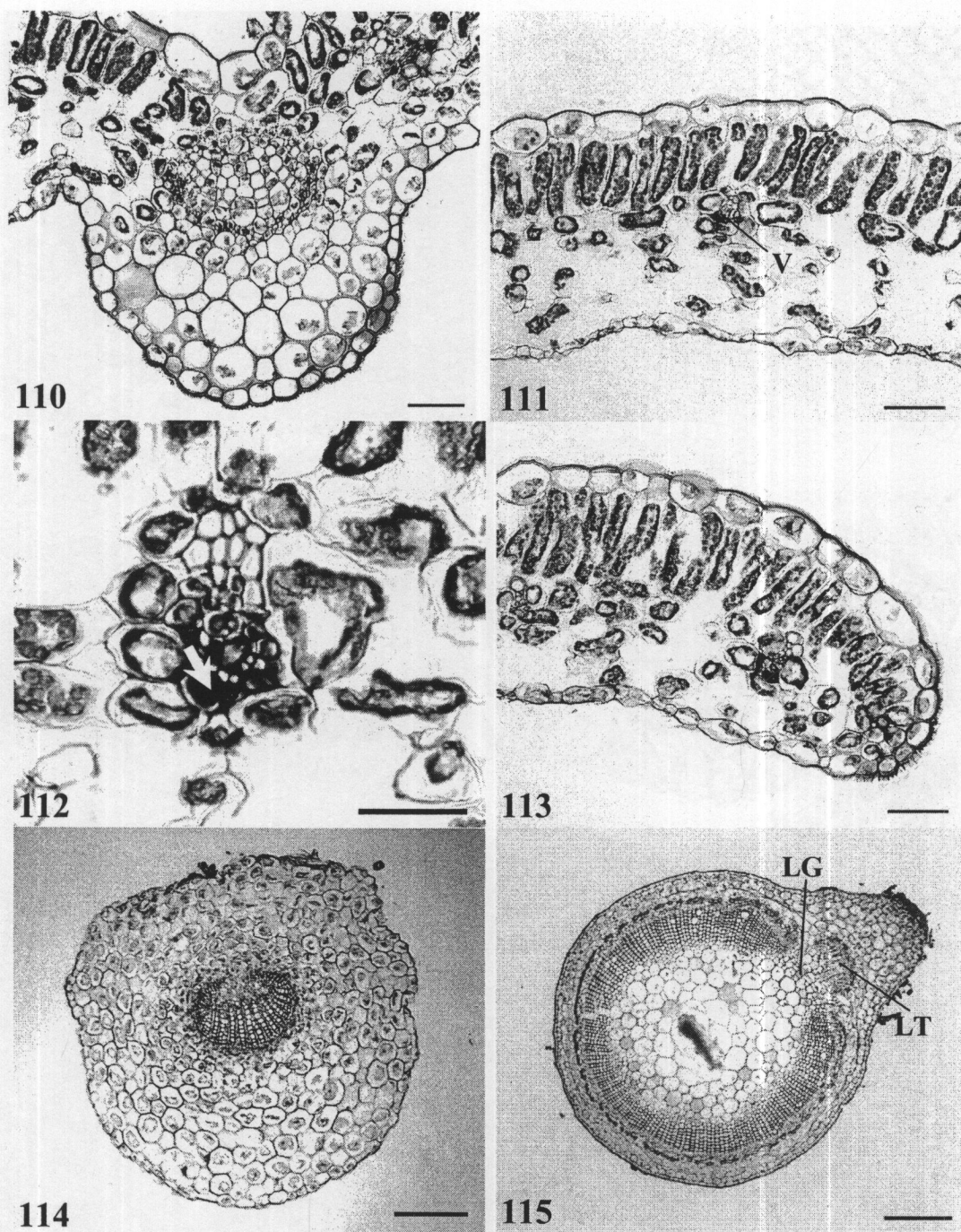
8.6.3 เนื้อเยื่อพื้น (ภาพที่ 123)

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พารงคิมมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียง 1-4 ชั้น มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

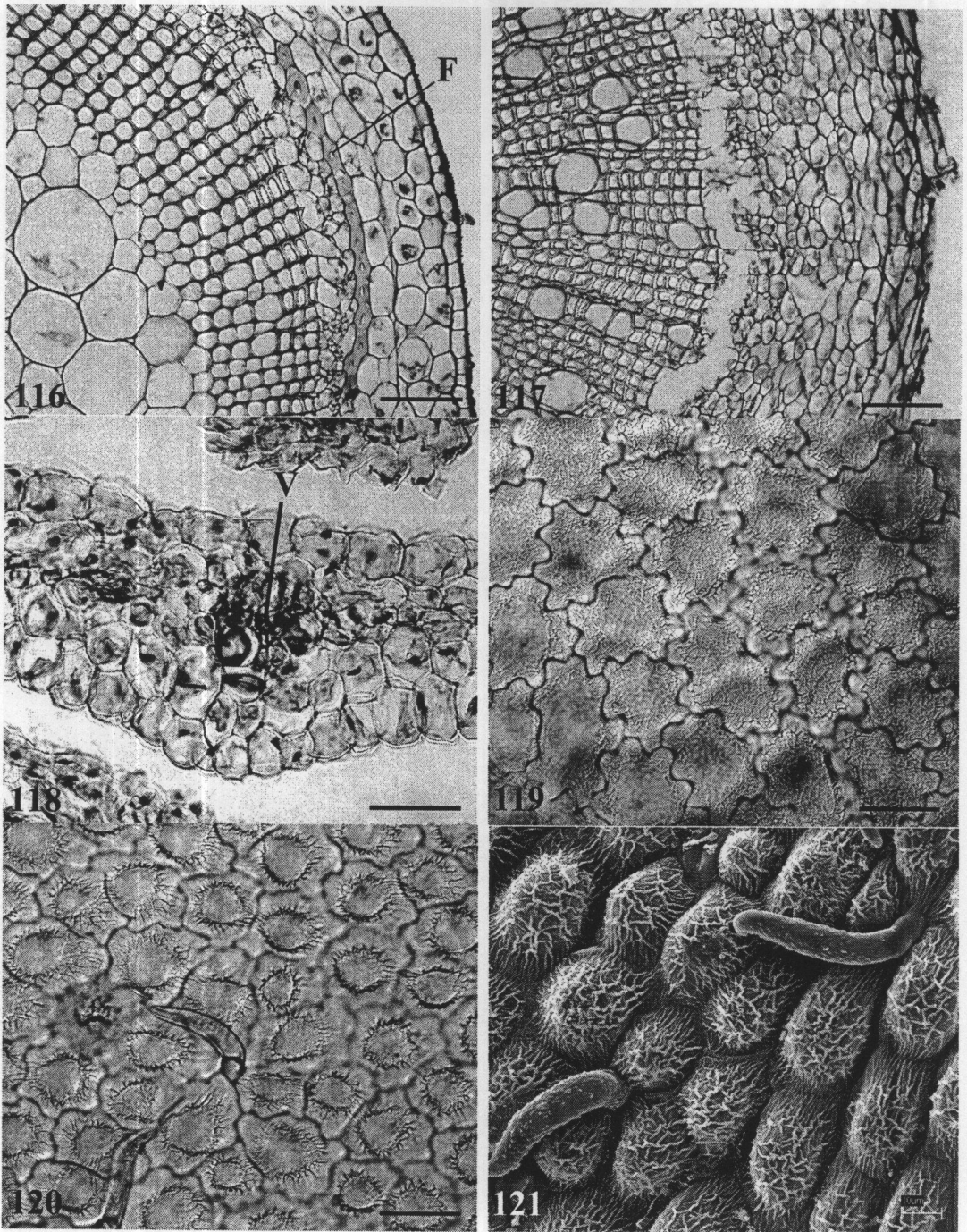
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol* 95



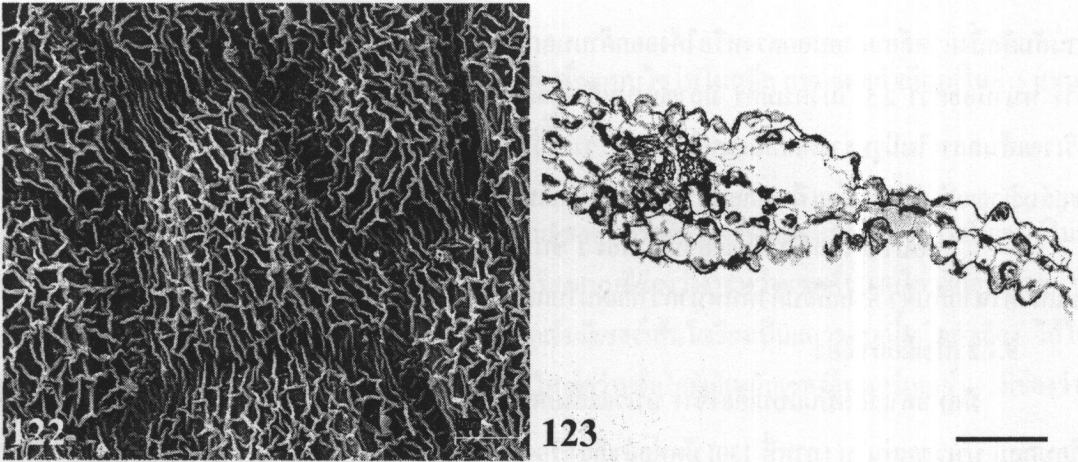
ภาพที่ 104-109 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบของ *P. persicariifolia*: 104. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 105. ขนแบบที่ 1 (H_1); 106. ขนแบบที่ 2 (H_2); 107. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; 108. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 109. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 104-105, 107 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 106 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 108-109 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 110-115 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *P. persicariifolia*: 110. ภาคตัดขวาง เส้นกลางใบ; 111. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V); 112. มัดท่อลำเลียงบริเวณแผ่นใบ มีเซลล์พาเร็นไคมาของโฟลเอ็มมีสารสะสม (ลูกศรสีขาว); 113. ภาคตัดขวางขอบใบ; 114. ภาคตัดขวางก้านใบ; 115. ภาคตัดขวางข้อ แสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟท์เก็บ (LG) (สเกล: ภาพที่ 110-111, 113 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 112 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 114 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 115 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 116-121 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณลำต้น ราก และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. persicariifolia*: 116. บริเวณคอร์เทกซ์ของลำต้น มีเซลล์เส้นใย (F) รอบมัดท่อลำเลียง; 117. ภาคตัดภาคตัดขวางกลีบดอกผ่านมัดท่อลำเลียง (V); 119. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านในของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก; 120. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอกของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก; 121. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านในของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (สเกล: ภาพที่ 116-117 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 118-120 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 121 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 122-123 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. persicariifolia*: 122. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านนอก; 123. ภาคตัดขวางของกลีบ (สเกล: ภาพที่ 122 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 123 = 50 ไมโครเมตร)

9. *Polygala polifolia* C. Presl, Rel. Haenk. 2:101. 1835.

9.1 แผ่นใบ

9.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 124, 125 และ 127): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์กับตัวเซลล์ขนาดเท่ากัน ปลายเซลล์หยาบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นปุ่ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 126 และ 128): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อมเช่นเดียวกับด้านบน จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 129, 130 และ 131)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออก ด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินบาง เรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันและมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบนเล็กน้อย ผนังเซลล์

ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินบาง หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงหรือใหญ่กว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวตินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย หนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยมหรือกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายเหมือนที่เส้นกลางใบ

9.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 129) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี่หรือเกือบกลม บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 130) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มีเซลล์พาเรเนไคม่าล้อมรอบ 1 ชั้น

9.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 129): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรเนไคม่าที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรเนไคม่าที่คล้ายกับเซลล์แพลิสเซด บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรเนไคม่าที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 130): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 2-3 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์มีรูปร่างยาวกว่าชั้นถัดเข้ามาและความยาวของเซลล์ลดลงตามลำดับ ความกว้างของชั้นแพลิสเซดน้อยกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 7 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลิตภัณฑ์และเม็ดแป้ง

ขอบใบ (ภาพที่ 131): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji

9.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 132)

9.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผิวเคลือบคิวตินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

9.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปแถบที่ปลายทั้งสองด้าน โค้งขึ้นด้านบนคล้ายรูปจันทร์เสี้ยว

9.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรเนไคม่ารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นมีสารสะสมเม็ดแป้ง

9.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรีเกือบกลม (ภาพที่ 133 และ 134)

9.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผิวเคลือบคิวตินบางและมีลายแบบหยักซี่เลื่อย เซลล์วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

9.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก่ปมี 1 ลิฟแก่ป

9.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์บริเวณใต้เนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี ภายในเซลล์ไม่มี คลอโรพลาสต์หรือมีน้อยจำนวน 1 ชั้น ถัดเข้ามาเซลล์เรียงแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่เกือบเท่าขนาด ของเซลล์แทรกอยู่ มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว ติดกับโพเลอเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวรอบเนื้อเยื่อลำเลียง ใ้ไม้ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ในคอร์เทกซ์ มีช่องว่าง ระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม

9.4 ราก (ภาพที่ 135)

9.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

9.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สติลเป็นแบบโปรโตสติล

9.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม รูปรีหรือหลายเหลี่ยม มีไซโทพลาซึมหนาแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม บางบริเวณมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายแทรกอยู่ ความกว้างของ คอร์เทกซ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/4 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

9.5 กลีบดอก (ภาพที่ 136)

9.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยที่ผิวกลีบด้านนอกเซลล์วางตัวใน แนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงขนานกัน ที่ผิวกลีบด้านในเซลล์วางตัวใน แนวขนานกับผิวและเซลล์มีขนาดเล็กกว่าที่ผิวด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

9.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

9.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย มี เซลล์สะสมผลึกรูปดาว

9.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก

9.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านใน (ภาพที่ 137 และ 139): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้ง ฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือหยักเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วสั้นและยาวเรียง

ขนานกันและเชื่อมต่อกันหลายเซลล์ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อมที่ขอบใบ

ด้านนอก (ภาพที่ 138 และ 140): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือหยักเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายทั้งแบบเป็นริ้วเรียงขนานกันและเรียงไม่เป็นระเบียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม พบมากที่บริเวณขอบกลีบ แผ่นกลีบด้านล่างและปลายกลีบ

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 141)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ทั้งที่ผิวด้านในและด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก ผิวเคลือบคิวทิน หนาแน่นกว่า 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย โดยด้านนอกมีเซลล์ขนาดใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวกลีบด้านใน

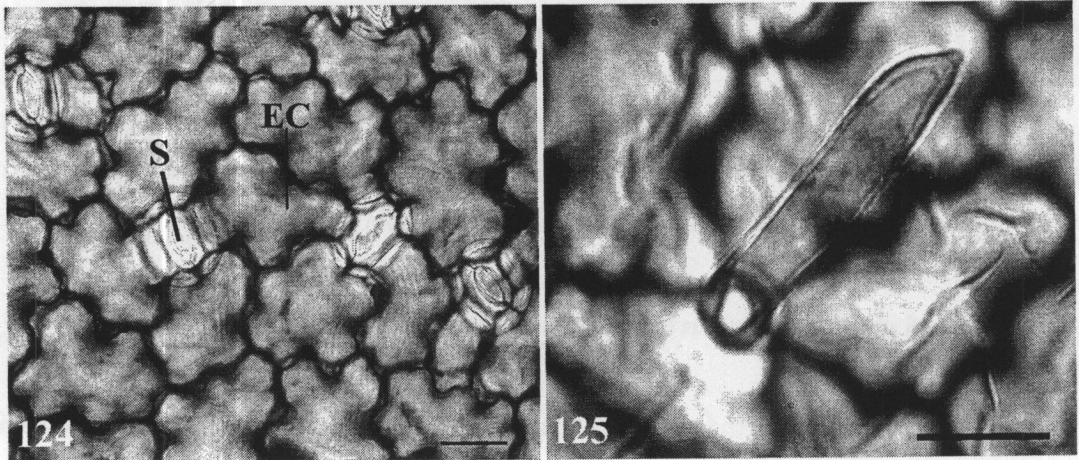
9.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพที่ 141)

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงในแผ่นใบ

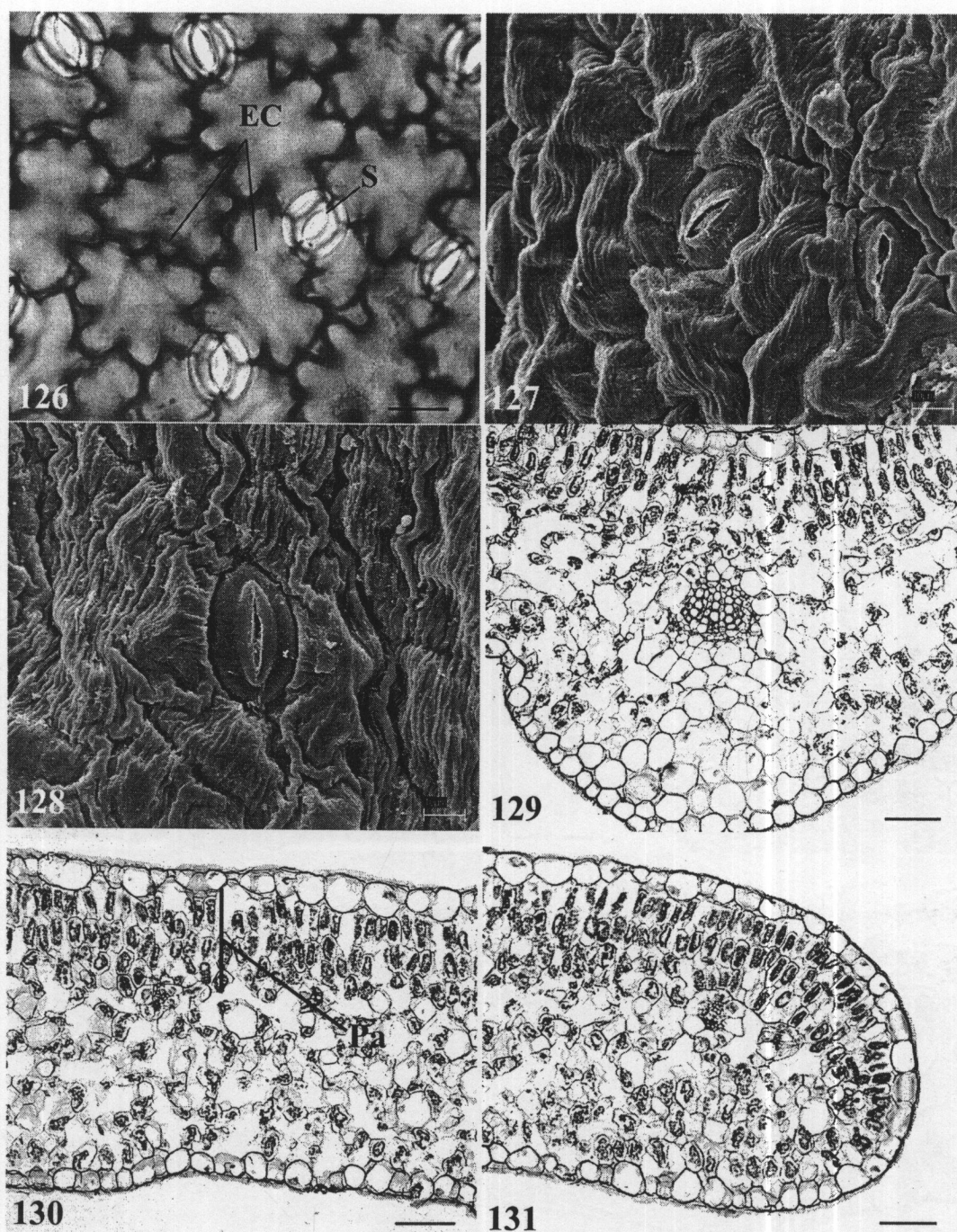
9.6.3 เนื้อเยื่อพื้น (ภาพที่ 141)

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาราควมรูปร่างกลมหรือรูปรี เซลล์เรียงตัวคล้ายในมิโซฟิลล์ของแผ่นใบ จำนวน 1-5 ชั้น มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

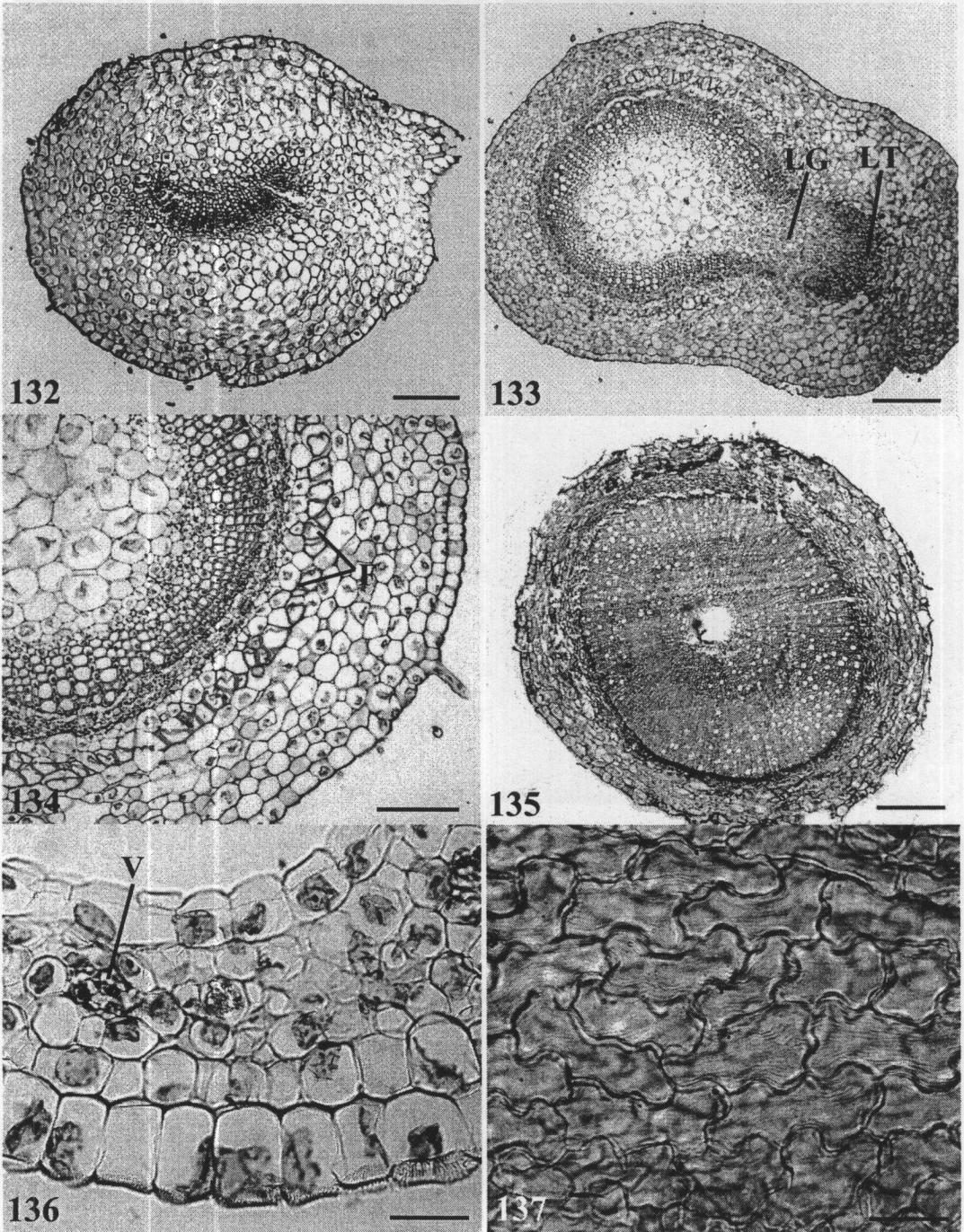
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol* 61



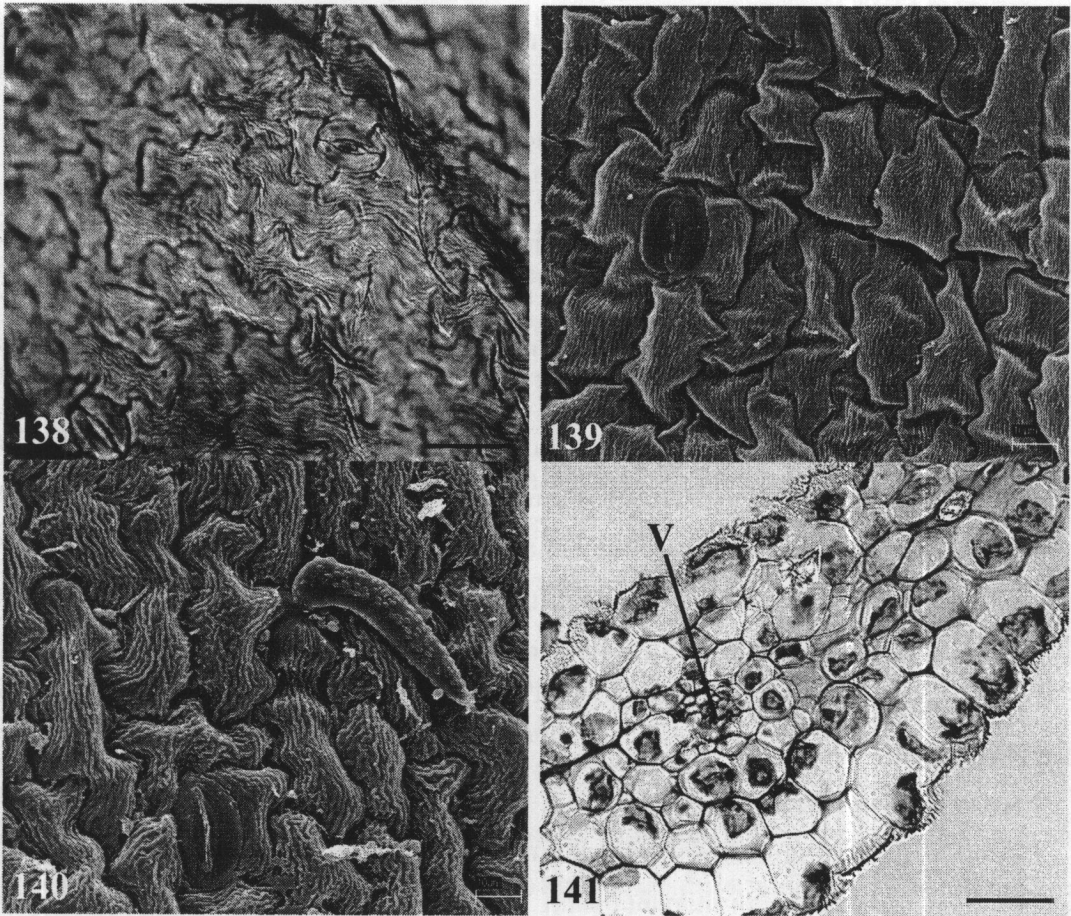
ภาพที่ 124-125 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *P. polifolia*: 124. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และปากใบ (S); 125. ขนที่ผิวใบด้านบน (สเกล = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 126-131 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบของ *P. polifolia*: 126. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) ด้านล่าง และปากใบ (S); 127. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 128. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 129. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ; 130. ภาคตัดขวางแผ่นใบมีเซลล์พาลิเซด (Pa) เรียง 2-3 ชั้น; 131. ภาคตัดขวางขอบใบ (สเกล: ภาพที่ 126 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 127-128 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 129-131 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 132-137 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบ ช่อ ราก กลีบดอก และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. polifolia*: 132. ภาคตัดขวางก้านใบ; 133. ภาคตัดขวางช่อแสดงแขนงท่อลำเลียงดูใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 134. เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น; 135. ภาคตัดขวางราก; 136. ภาคตัดขวางกลีบดอกผ่านมัดท่อลำเลียง (V); 137. เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังด้านในของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (สเกล: ภาพที่ 132, 134 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 133, 135 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 136-137 = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 138-141 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. polifolia*: 138. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอก; 139. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านใน; 140. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านนอก; 141. ภาคตัดขวางของกลีบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) (สเกล: ภาพที่ 138, 141 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 139-140 = 10 ไมโครเมตร)

10. *Polygala tricholopha* Chodat, Monog. 2: 98, t. 17. 1893. (เขือแจ้ดิน มะเขือแจ้เครือ)

10.1 แผ่นใบ

10.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 142, 143 และ 145): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเป็นคลื่น ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์แคบ ตัวเซลล์ขนาดเท่ากับฐานเซลล์ ปลายเซลล์หุ้ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-8 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 144 และ 146): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมแหลมหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวน

เซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-7 เซลล์ มีโทร โคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม เช่นเดียวกับด้านบน จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-9 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 147, 148 และ 149)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างตรงสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

10.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 147) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปครึ่งวงกลม ปลายทั้งสองด้านโค้งเข้าหากันจนเกือบชิดกัน ด้านล่างของมัดท่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแนวติดกับโฟลเอ็ม บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 148) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสไปองจี มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ขั้วโฟลเอ็ม มีเซลล์พาเรงคิม่าที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงจนจรดกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

10.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 147): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย เซลล์บริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิม่าที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สไปองจี

แผ่นใบ (ภาพที่ 148): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสไปองจี เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ด้านยาวมากกว่าด้านกว้างเล็กน้อย ยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในห้าของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สไปองจีเรียงประมาณ 7 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือทรงกระบอกคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว โดยเรียงเป็นชั้นอย่างชัดเจน

ขอบใบ (ภาพที่ 149): ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม มีคลอโรพลาสต์เล็กน้อย เซลล์เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

10.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปตัวอักษรยูที่ด้านบนเว้าลง (ภาพที่ 150, 151 และ 152)

10.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบผิว
ทินเรียบ มีไมโทโครมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

10.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปร่างกลมหรือรูปโค้งคล้ายตัวอักษรยูที่ปลายทั้งสองด้านโค้งเข้าหากัน

10.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่
ติดกับโพลีเอมีขนาดเล็กและผนังเซลล์ค่อนข้างหนากว่าบริเวณอื่น

10.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 153, 154 และ 155)

10.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือรูปกลม ผนังเซลล์
หนา โดยด้านขนานกับผิวด้านในหนาที่สุด บางบริเวณมีคอร์ก เกิดจากการแบ่งตัวของเซลล์ในแนวขนานกับผิว
ของเซลล์ชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว มีไมโทโครมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

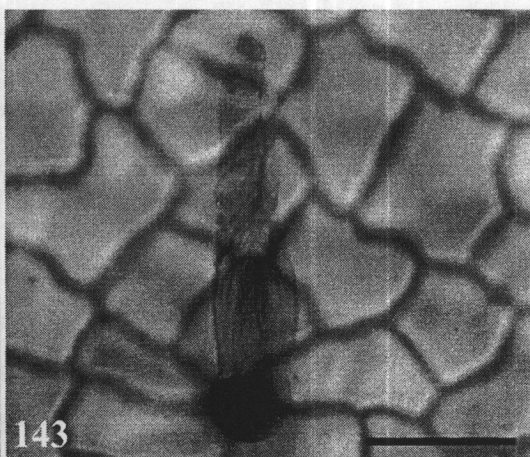
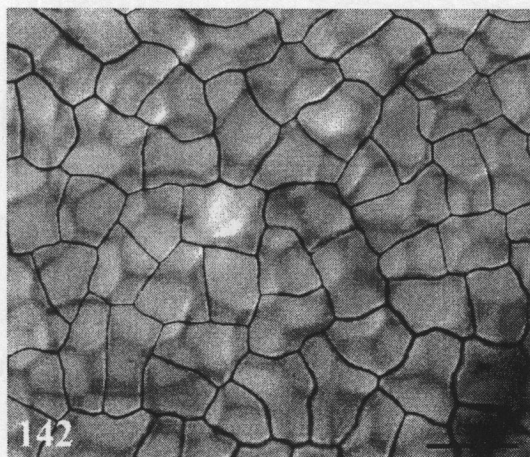
10.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดีล แขนงท่อลำเลียงดูใบมี 1 แขนง
ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

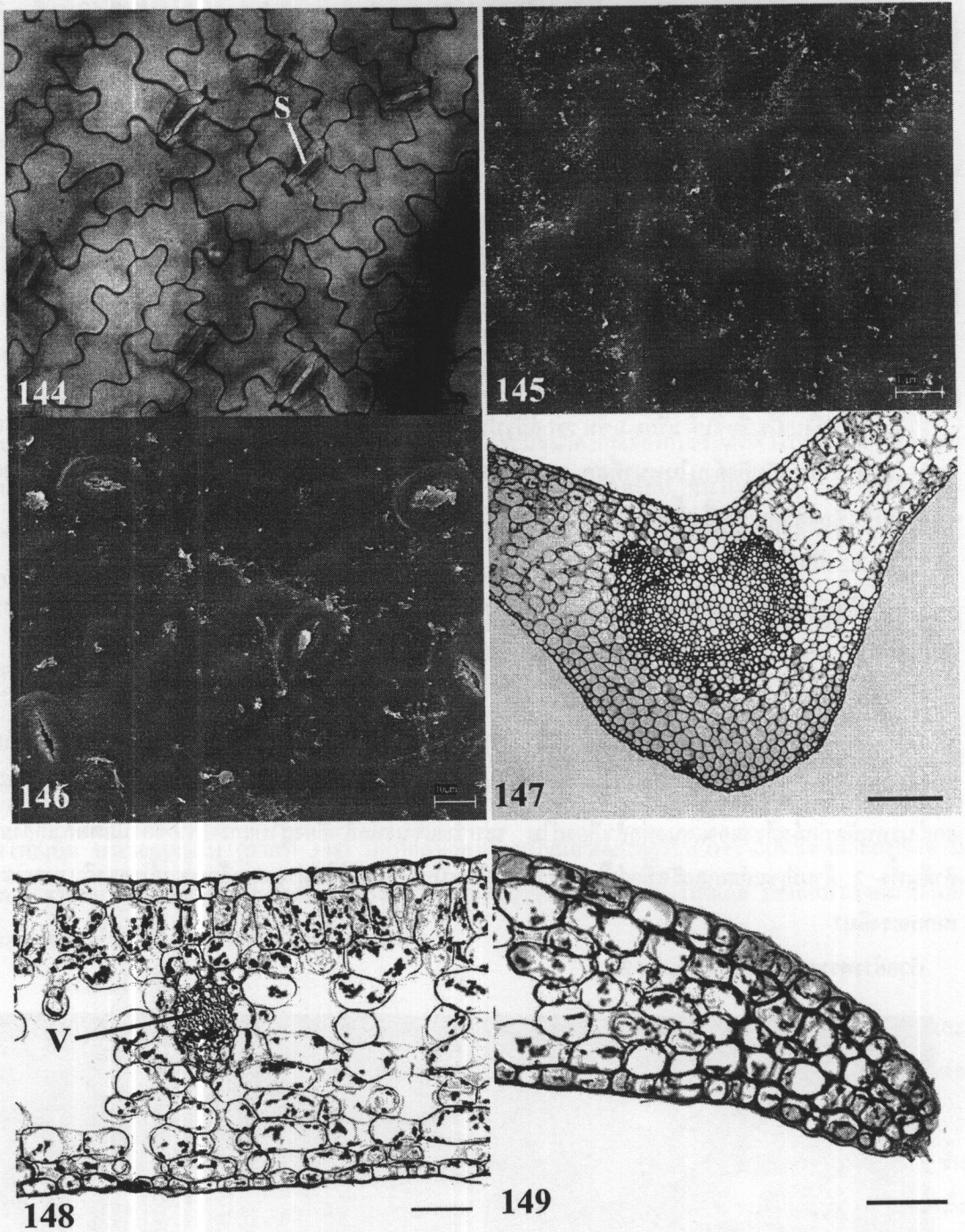
10.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บางเซลล์มี
คลอโรพลาสต์ ติดกับโพลีเอมีของมัดท่อลำเลียงของลำต้นมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวเดียวรอบมัดท่อลำเลียง
ยกเว้นรอบมัดท่อลำเลียงของแขนงท่อลำเลียงดูใบ ระหว่างแขนงท่อลำเลียงดูใบและปลายของมัดท่อลำเลียงของ
ลำต้นทั้ง 2 ด้านมีเซลล์สเกลอริคที่อยู่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ใ้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์
สเกลอริค

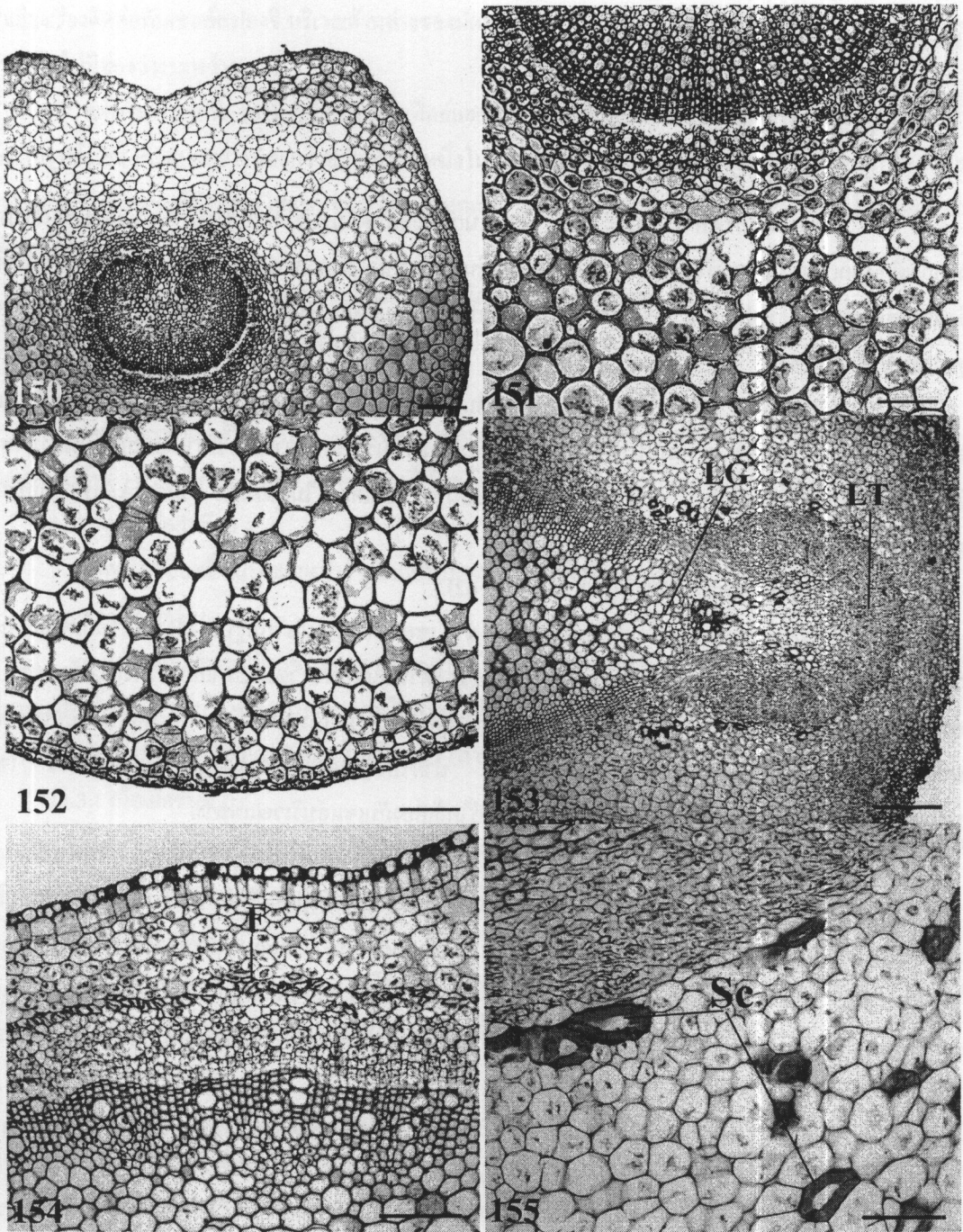
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol 25*



ภาพที่ 142-143 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนของ *P. tricholophia*: 142. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว; 143. ขนที่ผิวใบ
ด้านบน (สเกล = 25 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 144-149 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ *P. tricholopha*: 144. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างและปากใบ (S); 145. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 146. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 147. ภาควัดขวางเส้นกลางใบ; 148. ภาควัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงขนาดเล็ก (V); 149. ภาควัดขวางขอบใบ (สเกล: ภาพที่ 144 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 145-146 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 147 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 148-149 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 150-155 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบและข้อของ *P. tricholophia*: 150. ภาคตัดขวางก้านใบ; 151. เซลล์ในคอร์เทกซ์บริเวณที่อยู่ใกล้กับเนื้อเยื่อลำเลียงของก้านใบ; 152. เซลล์ในคอร์เทกซ์บริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวของก้านใบ; 153. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงสลับ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 154. เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น; 155. เซลล์สเกลอริค (Sc) ในคอร์เทกซ์ของลำต้น (สเกล: ภาพที่ 150, 153 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 151-152, 154-155 = 100 ไมโครเมตร)

11. *Polygala triflora* L., Sp. Pl.: 705. 1753.

11.1 แผ่นใบ

11.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 156 และ 158): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 157 และ 159): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมแหลมหรือมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 160, 161 และ 162)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลมรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสถึงเวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซึ่งเลื้อยขนาดเล็ก ผนังเซลล์ด้านขนานกับผิวด้านในโค้งเข้าด้านมีโซฟิลล์ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างเหมือนที่แผ่นใบ ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสถึงเวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซึ่งเลื้อยขนาดเล็ก ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ และมีลายหยักลึกกว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายหยักลึกกว่าที่แผ่นใบ

11.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 160) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปแถบปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 161) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเลดและสpongiji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

11.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 160): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคิลาโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเลด จำนวน 2-3 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อ

ถ้าเสียงเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 161): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวเซดและสปองจี เซลล์เพลิวเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนหรือรูปร่างกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมิโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาว

ขอบใบ (ภาพที่ 162): ประกอบด้วยเซลล์เพลิวเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี

11.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือคล้ายรูปเกือกม้า (ภาพที่ 163)

11.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายหยักแบบซี่เลื่อย มีไทรโกมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

11.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปแถบที่ปลายทั้งสองโค้งขึ้นด้านบน

11.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์ที่อยู่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าเซลล์บริเวณรอบนอก เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นมีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปดาว

11.3 ขั้ว รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 164 และ 165)

11.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินหนา มีลายแบบหยักซี่เลื่อย วางตัวในแนวขนานกับผิว มีไทรโกมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

11.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดิล แขนงท่อลำเลียงสูงใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก่ปมี 1 ลิฟแก่ป

11.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือรี ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ ยกเว้นด้านที่เป็นส่วนโค้งของลำต้นเซลล์ส่วนใหญ่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์มีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปดาว ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ใ้ได้ไม่ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ขนาดเซลล์ใหญ่กว่าเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์ ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม

11.4 ราก (ภาพที่ 166)

11.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

11.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดิลเป็นแบบโปรโตสดิล

11.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราเรงคิมารูปร่างกลม รูปรีหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์มีขนาดเล็กเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ไม่มีโครงสร้างสะสมสาร รากที่เจริญเต็มที่มีคอร์กที่ประกอบด้วยเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์หนาสะสมลิพิน ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่า 1/2 ของความกว้างของมดทอลำเลียง

11.5 กลีบดอก (ภาพที่ 167)

11.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนใหญ่วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์มีขนาดเล็กกว่าที่ผิวด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

11.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มดทอลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านใน

11.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราเรงคิมารูปร่างกลมหรือรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว

11.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก

11.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านใน (ภาพที่ 168 และ 170): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกันและเชื่อมต่อกันหลายเซลล์หรือเรียงแบบไม่เป็นระเบียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก พบปากใบทั่วทั้งแผ่นกลีบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียวไม่เป็นต่อมที่ขอบกลีบด้านโคนกลีบและที่ปลายของกลีบ

ด้านนอก (ภาพที่ 169 และ 171): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมแหลมหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกันและเชื่อมต่อกันหลายเซลล์ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก พบปากใบทั่วทั้งแผ่นกลีบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียวไม่เป็นต่อมที่ขนาดสั้นและยาวปะปนกันทั่วทั้งแผ่นกลีบ

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 167)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ทั้งด้านในและด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวลักษณะคล้ายกัน คือ เซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือหกเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหักซี่เลื่อย

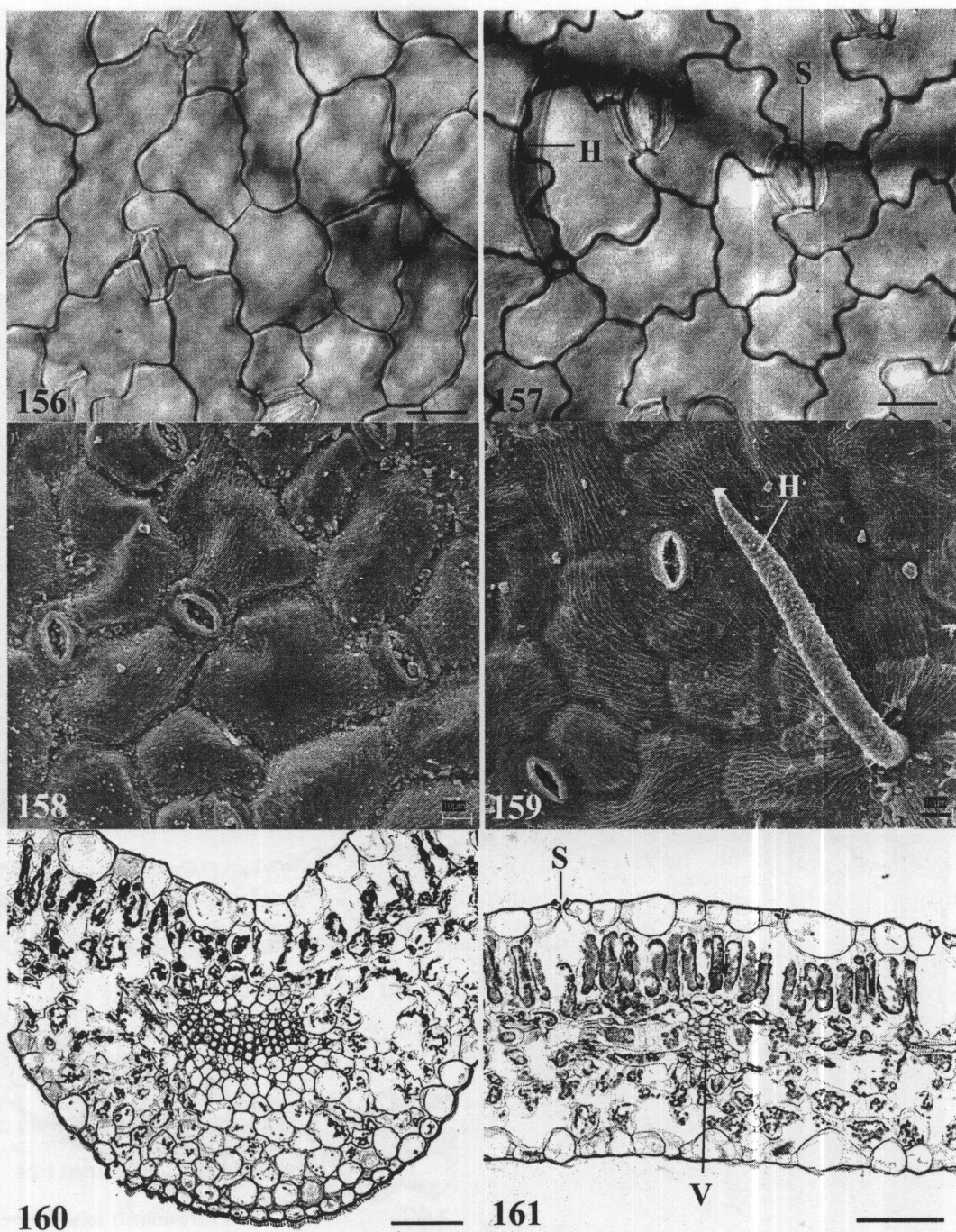
ด้านนอก: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างเหมือนที่ด้านบน

11.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพที่ 167)

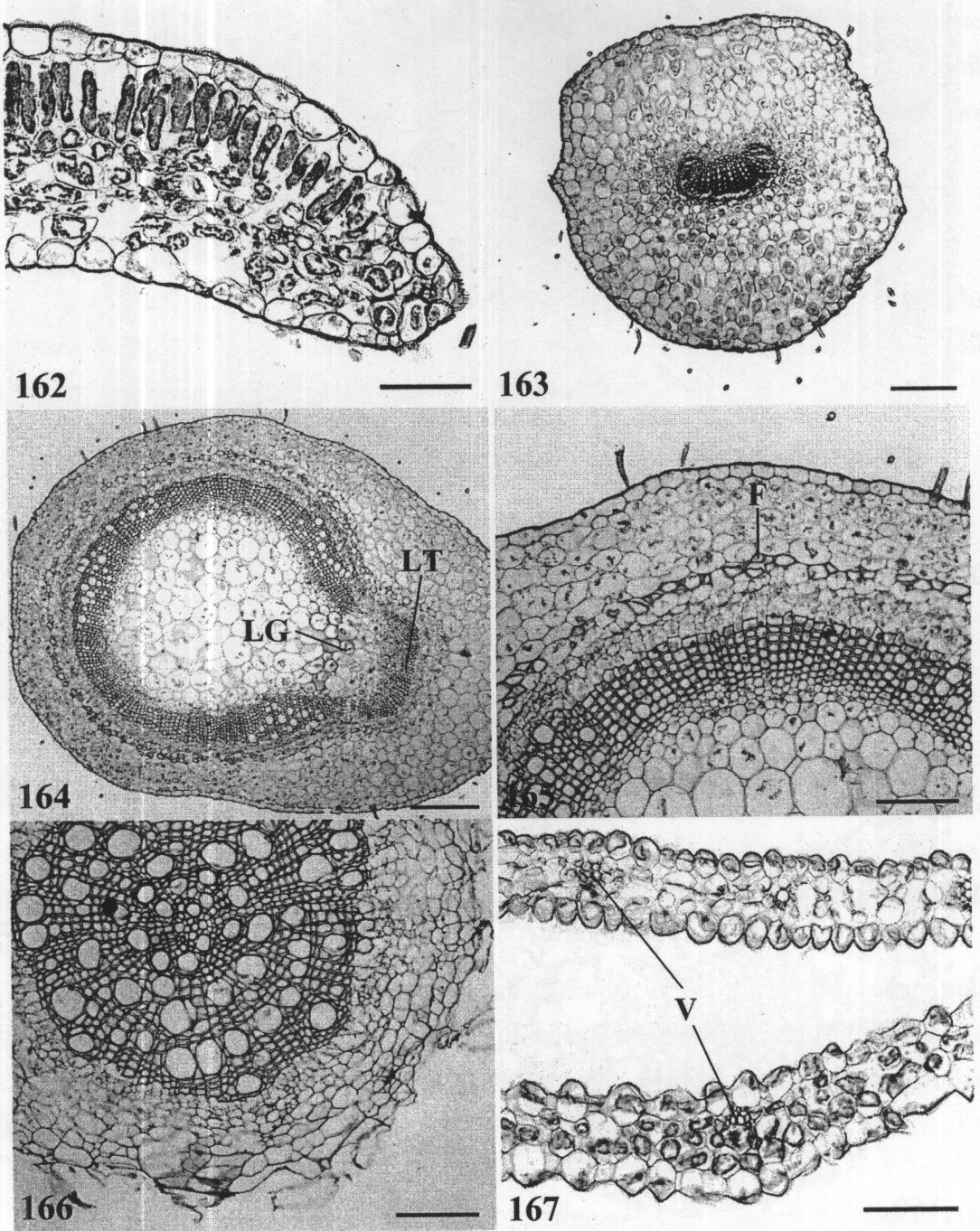
มดทอลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เช่นเดียวกับที่แผ่นใบ

11.6.3 เนื้อเยื่อพื้น (ภาพที่ 167)

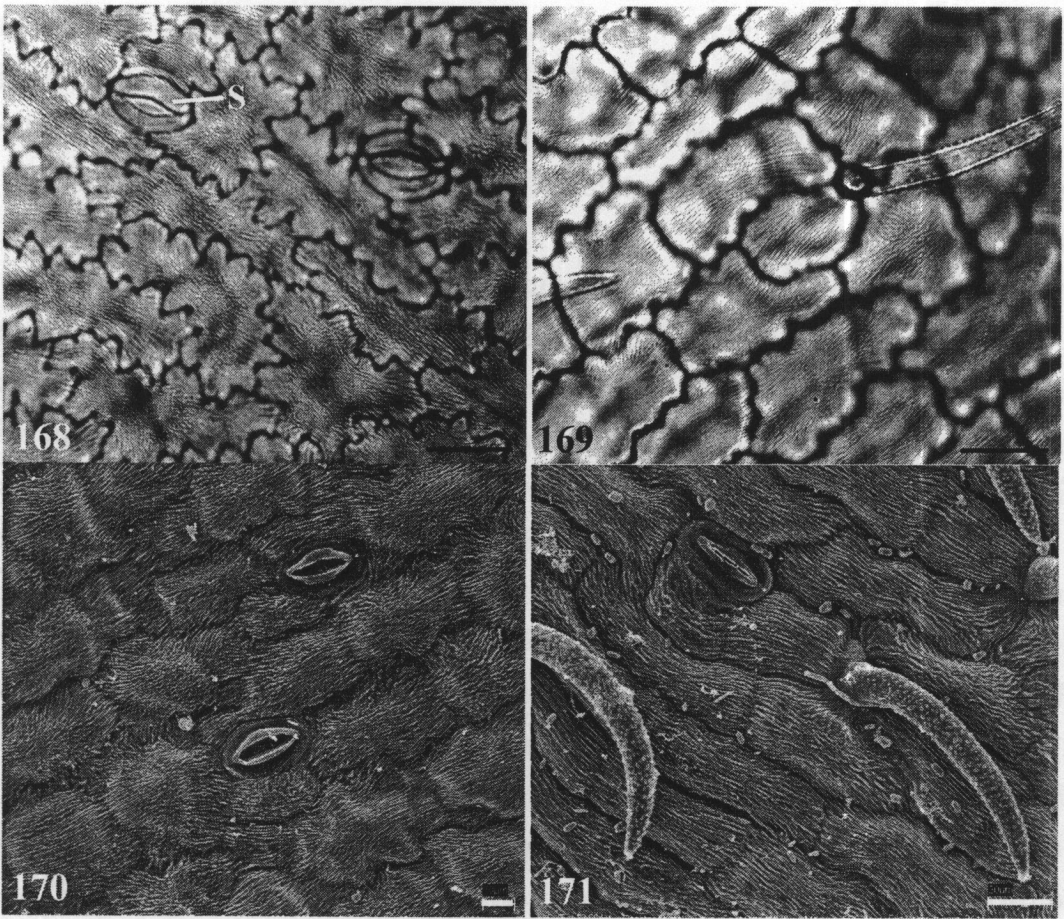
ประกอบด้วยเซลล์คลอเรงคิมารเรียง 2-4 ชั้น ภายในเซลล์สะสมเม็ดแป้ง มีเซลล์สะสมผลึกรูปดาว ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 52



ภาพที่ 156-161 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ *P. triflora*: 156. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 157. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง แสดงเซลล์เดียว (H) และปากใบ (S); 158. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวใบด้านบน; 159. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวใบด้านล่าง ที่ขมมีลวดลายคิวตินแบบเป็นปุ่ม; 160. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ; 161. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) และปากใบ (สเกล: ภาพที่ 156, 157 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 158-159 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 160-161 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 162-167 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ขั้ว ราก และดอกของ *P. triflora*: 162. ภาคตัดขวางของใบ; 163. ภาคตัดขวางก้านใบ; 164. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG); 165. เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น; 166. ภาคตัดขวางราก; 167. ภาคตัดขวางกลีบดอก (บน) และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ล่าง) ผ่านมัดท่อลำเลียง (V) (สเกล: ภาพที่ 162-163, 165-166 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 164 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 167 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 168-171 เนื้อเยื่อชั้นผิวของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของ *P. triflora*: 168. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านในมีปากใบ (S) แบบอะนอโมไซติกเช่นเดียวกับที่แผ่นใบ; 169. เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอก; 170. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านใน; 171. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านนอก (สเกล: ภาพที่ 168-169 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 170-171 = 10 ไมโครเมตร)

12. *Polygala umbonata* Craib, Kew Bull. 1916: 260. 1916.

12.1 แผ่นใบ

12.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 172, 173 และ 175): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านและมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 เซลล์มีรูปร่างคล้ายหนาม ฐานเซลล์กว้าง ปลายเซลล์เรียวแหลม พบทั้งบริเวณขอบใบและแผ่นใบโดยพบมากที่สุดที่ขอบใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 7-11 เซลล์ แบบที่ 2 เซลล์มีรูปร่างคล้ายกระบอง ฐานเซลล์แคบ ปลายเซลล์ทู่ พบได้ทั่วแผ่นใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 174 และ 176): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวตินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-9 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม มี 2 แบบเช่นเดียวกับด้านบน โดยแบบที่ 1 พบมากที่ขอบใบแต่พบได้น้อยมากที่แผ่นใบ และแบบที่ 2 พบทั่วแผ่นใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 177, 178 และ 179)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลมรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบนเล็กน้อย ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันหรือใหญ่กว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ มีลายหยักแบบซี่เลื่อยที่บริเวณกลางเซลล์

12.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 177) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรีหรือโค้งเกือบครึ่งวงกลม ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 178) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

12.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 177): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิม่าที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิม่าที่มีคลอโรพลาสต์น้อยหรือไม่มี เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 178): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวเรียว ความกว้างของชั้นแพลิสเซดมากกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiji เรียงประมาณ 3 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม ขาวรีหรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว

ขอบใบ (ภาพที่ 179): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji

12.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปคล้ายรูปเกือกม้าที่ตรงกลางของด้านบนเว้าลง (ภาพที่ 180)

12.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมหรือกลมรี ผิวเคลือบคิวทินมีลายหยักแบบซี่เลื่อยบริเวณกลางเซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

12.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปแถบ โค้งเป็นครึ่งวงกลม

12.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พหุแรงคิมารูปร่างกลม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์น้อย เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอมมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

12.3 ข้อ รูปร่างของข้อในภาคตัดขวางเป็นรูปรีมีส่วนยื่นเป็นสัน 2 ด้าน (ภาพที่ 181 และ 182)

12.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินบางและเรียบ มีปากใบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

12.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดีล แขนงท่อลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

12.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พหุแรงคิมารูปร่างกลมหรือรีหรือหลายเหลี่ยม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์และสะสมเม็ดแป้ง ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม ใต้มันประกอบด้วยเซลล์พหุแรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

12.4 ราก (ภาพที่ 183 และ 184)

12.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

12.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดิลเป็นแบบโพโรโทสดีล

12.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พหุแรงคิมารูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว บางเซลล์สะสมเม็ดแป้ง รากที่เจริญเต็มที่มีคอร์กซ์ที่ประกอบด้วยเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ความกว้างของคอร์เทกซ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/4 ของความกว้างของมัดท่อลำเลียง

12.5 กลีบดอก (ภาพที่ 185)

12.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ทั้งที่ผิวด้านในและด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิวและแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วคื่นๆ เรียงขนานกัน

12.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวบริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

12.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารากิมา เซลล์เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

12.6 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ภาพที่ 185)

12.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปคล้ายรูปโดม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหยักเป็นคลื่น เรียงตัวแบบมีทิศทางไม่แน่นอน ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

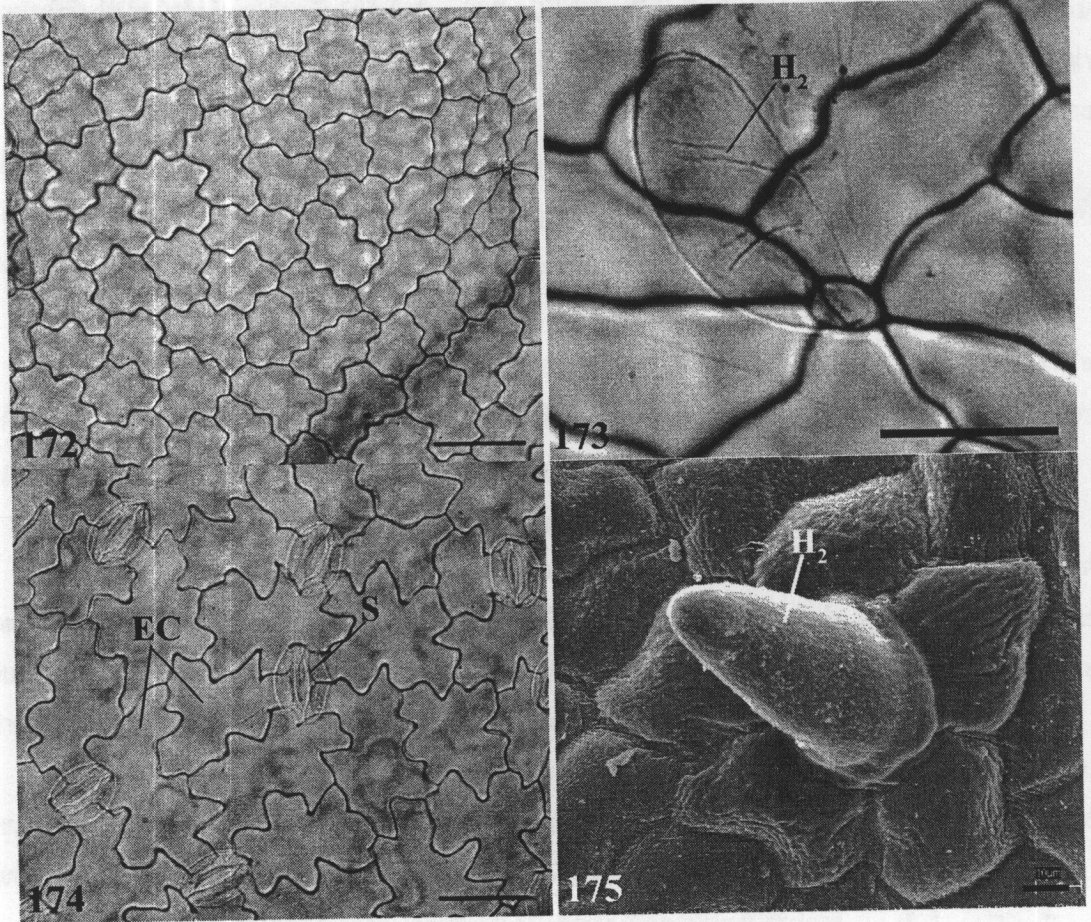
12.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวชิดติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านในและด้านนอก

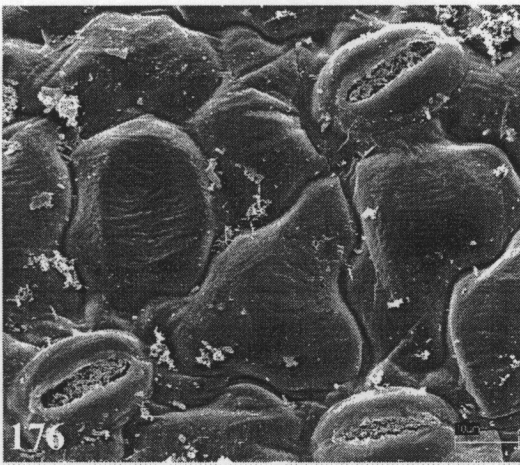
12.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารากิมา รูปร่างกลมหรือรูปรี เซลล์เรียงตัวแน่น จำนวน 1-3 ชั้น

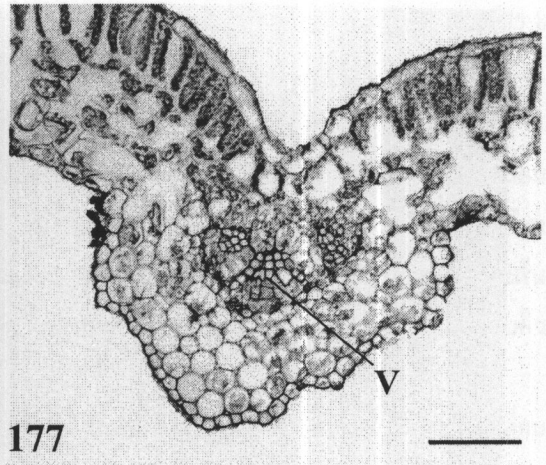
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol 90*



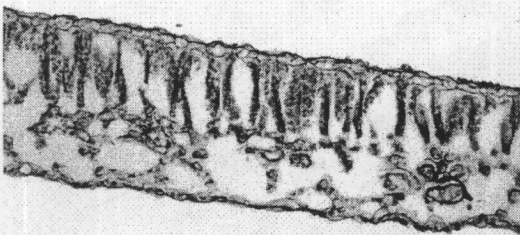
ภาพที่ 172-175 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *P. umbonata*: 172. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบน; 173. ขนแบบที่ 2 (H_2); 174. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 175. ขนแบบที่ 1 (H_1) และผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน (สเกล: ภาพที่ 172-174 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 175 = 10 ไมโครเมตร)



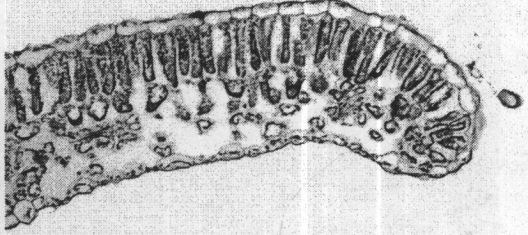
176



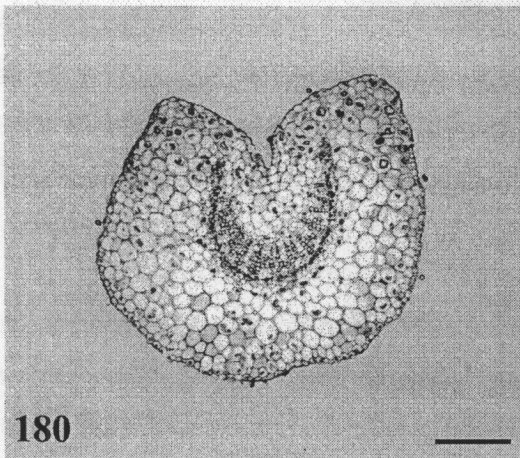
177



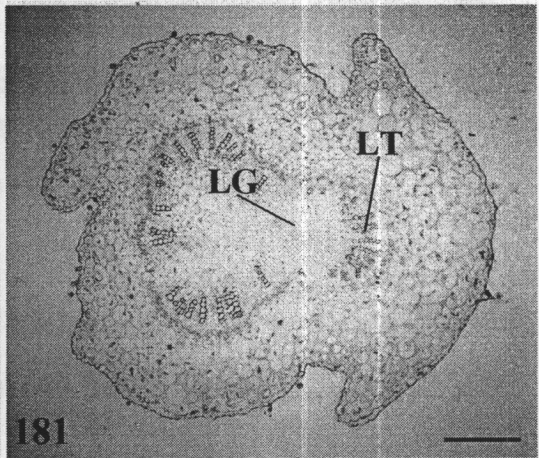
178



179

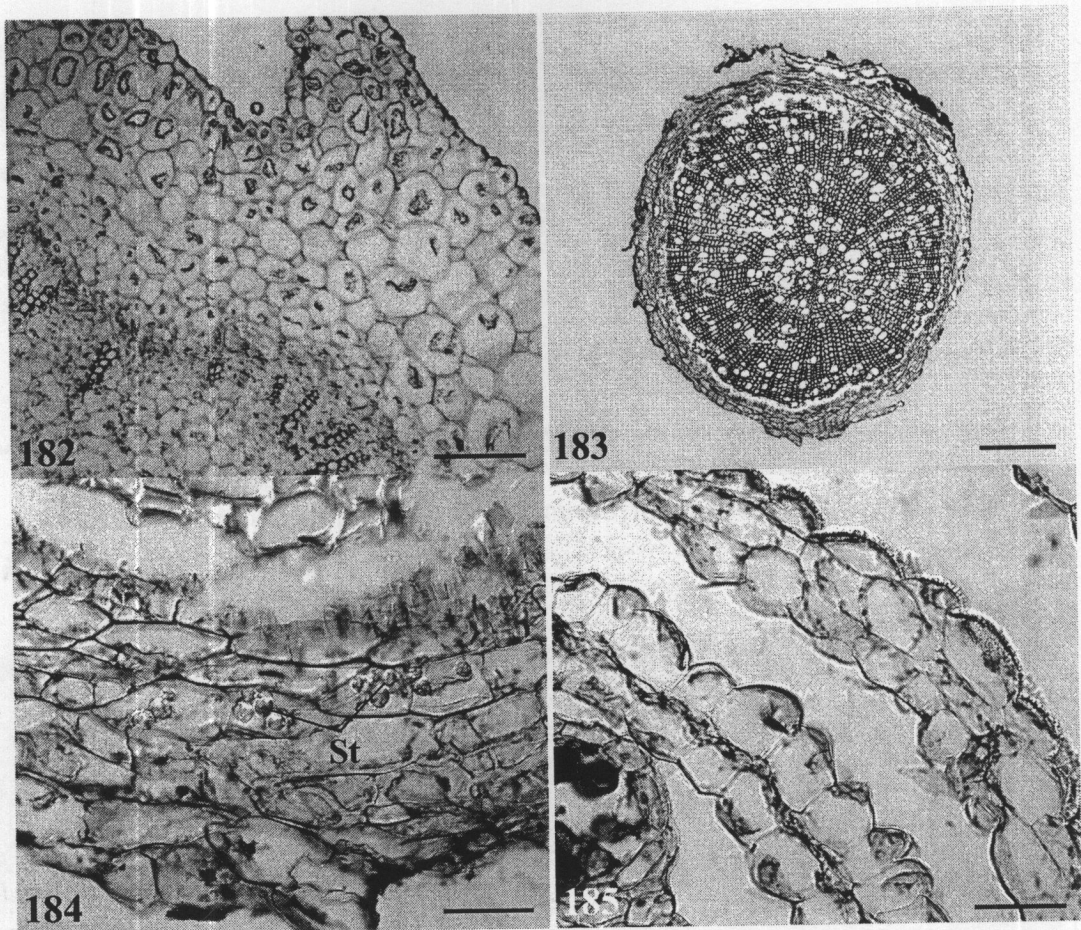


180



181

ภาพที่ 176-181 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *P. umbonata*: 176. ผิวเคลือบผิวที่ผิวใบด้านบน; 177. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) ที่เรียงเป็นรูปโค้ง; 178. ภาคตัดขวางแผ่นใบ; 179. ภาคตัดขวางขอบใบ; 180. ภาคตัดขวางก้านใบ; 181. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG) (สเกล: ภาพที่ 176 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 177-179 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 180-181 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 182-185 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณลำต้น ราก และดอกของ *P. umbonata*: 182. เซลล์บริเวณคอร์เทกซ์ของลำต้น; 183. ภาคตัดขวางราก; 184. คอร์เทกซ์ของรากมีเม็ดแป้ง (St); 185. ภาคตัดขวางกลีบดอก (ซ้าย) และกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ขวา) (สเกล: ภาพที่ 182 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 183 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 184 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 185 = 25 ไมโครเมตร)

13. *Polygala venenosa* Juss. ex Poir., Enc. 5: 493. 1804. (ต่างไ้ได้)

13.1 แผ่นใบ

13.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 186 และ 188): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ว ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมป้านหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์แคบ ปลายเซลล์หู่ จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-6 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 187 และ 189): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซดิก โดยปากใบอยู่บริเวณระหว่างเส้นใบ จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 3-7 เซลล์ มี

ไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์แคบ ปลายเซลล์หุ้ม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-8 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 190, 191 และ 192)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

13.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 190) มีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 1 มัด เป็นรูปครึ่งวงกลมหรือเกือบกลมอยู่ทางด้านล่างและมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่าอีก 3-4 มัดอยู่ทางด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 191) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มักเรียงเป็นรูปวงกลม มีเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงต่อกันไปจนจรดกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

13.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 190): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด ถัดเข้ามาจนชิดกับมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ บริเวณด้านข้างและด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

แผ่นใบ (ภาพที่ 191): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 2 ชั้น เซลล์ในชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างทรงกระบอก เซลล์ในชั้นถัดเข้ามามีรูปร่างทรงกระบอกที่ปลายเรียว ความกว้างของชั้นแพลิสเซดน้อยกว่าหนึ่งในสี่ของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiji เรียงประมาณ 6-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างยาวรีหรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก

ขอบใบ (ภาพที่ 192): ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม มีคลอโรพลาสต์น้อยหรือไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์แพลิสเซดต่อกับเซลล์สpongiji

13.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปเกือกม้าที่ด้านบนเว้าลง

13.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว (ภาพที่ 193)

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า เซลล์ส่วนใหญ่วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

13.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพที่ 194)

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปโค้งคล้ายตัวอักษรยู โดยที่ปลายแต่ละด้านอาจมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอีกด้านละ 1 มัด

13.2.3 เนื้อเยื่อพื้น (ภาพที่ 193 และ 194)

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นบริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาผนังหนาที่ด้านขนานกับผิว ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี โดยเซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอมีขนาดเล็กและผนังเซลล์ค่อนข้างหนากว่าบริเวณอื่น

13.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 195 และ 196)

13.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์หนาและสะสมลิกนินสม่ำเสมอทุกด้าน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ

13.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

13.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างหลายเหลี่ยม ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือมีเพียงเล็กน้อย เซลล์เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์มีขนาดเล็กรูปสามเหลี่ยม ติดกับโพลีเอมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-7 เซลล์เรียงเป็นแนวรอบมัดท่อลำเลียง ใต้ไม้ ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาผนังหนาหรือเซลล์สเกลอเรนคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

13.4 กลีบดอก (ภาพที่ 197)

13.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นสันเรียงเป็นร่างแหหรือเรียงขนานกัน

13.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

13.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

13.5 กลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอก (ภาพที่ 198)

13.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณกลางกลีบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวแบน วางตัวในแนวขนานกับผิว บริเวณขอบกลีบเซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านนอกบริเวณกลางกลีบมีลายเป็นริ้ว บริเวณขอบกลีบมีลายเป็นสันเรียงในทิศทางไม่แน่นอน ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านในมีลายเป็นริ้วขนาดเล็กเรียงขนานกัน

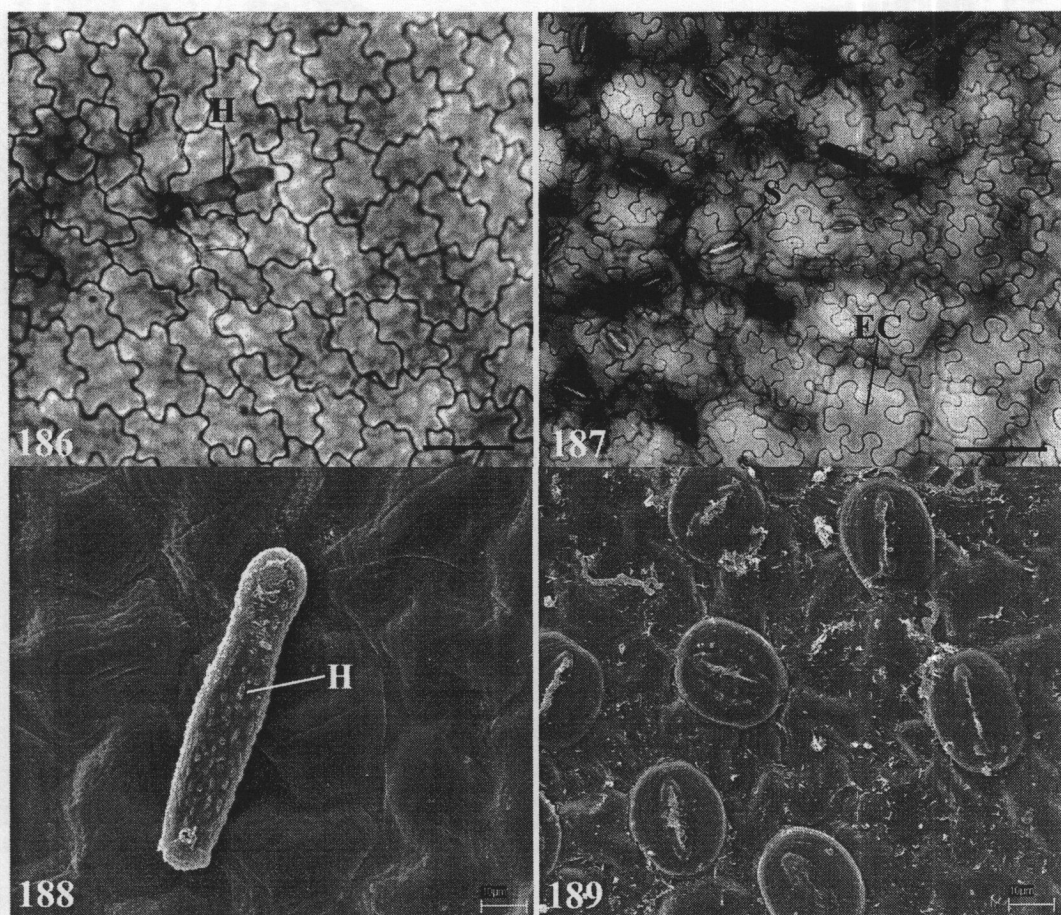
13.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปร่างกลมหรือรี เรียงเป็นแถวเดียวบริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

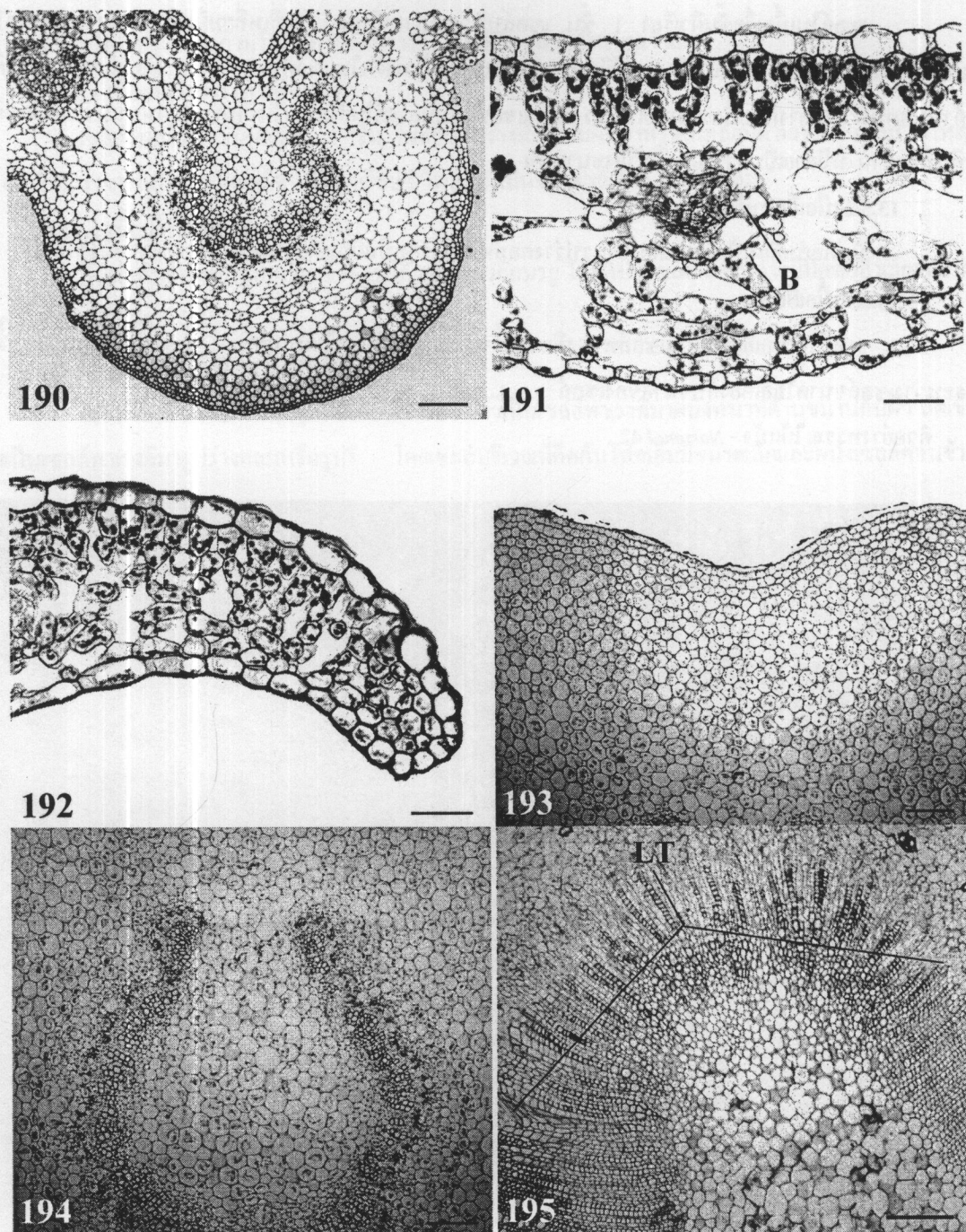
13.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใกล้เคียงกับขนาดของเซลล์

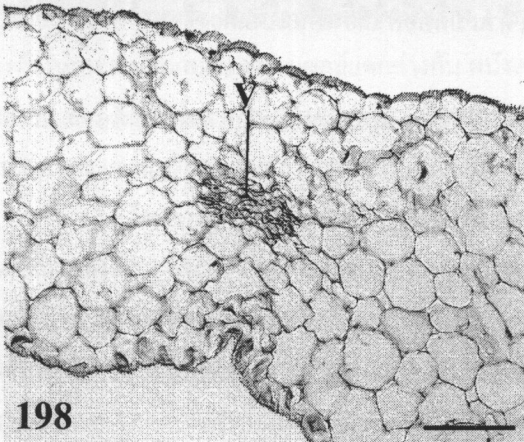
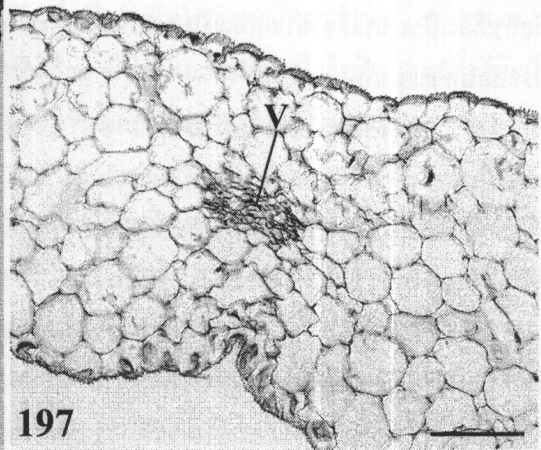
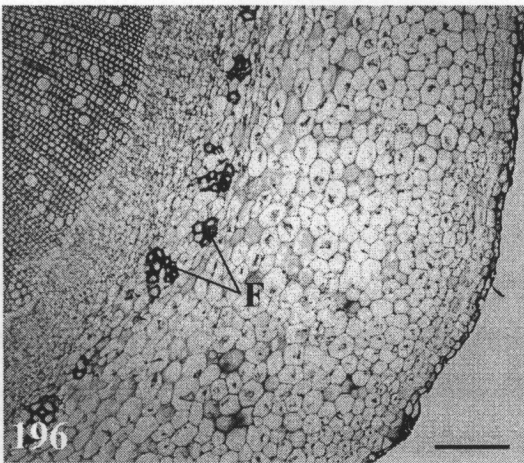
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 42



ภาพที่ 186-189 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *P. venenosa*: 186. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและขน (H) ที่ผิวใบด้านบน; 187. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 188. ผิวเคลือบคิวทินและขน (H) ที่ผิวใบด้านบน; 189. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 186-187 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 188-189 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 190-195 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *P. venenosa*: 190. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ; 191. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียง (B) เป็นเซลล์พารากิมาและเซลล์สปองจีเรียงตัวแบบหลวมๆ; 192. ภาคตัดขวางขอบใบ; 193. ภาคตัดขวางก้านใบ แสดงเนื้อเยื่อพื้นบริเวณเหนือมัดท่อลำเลียง; 194. มัดท่อลำเลียงของก้านใบ; 195. เนื้อเยื่อลำเลียงบริเวณข้อแสดงบริเวณแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) (สเกล: ภาพที่ 190, 193-195 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 191-192 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 196-198 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณข้อและดอกของ *P. venenosa*: 196. เซลล์ในคอร์เทกซ์ของ ลำต้นและเซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นกลุ่มรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น; 197. ภาควัดขวางกลีบ ดอกผ่านมัดท่อลำเลียง (V) ที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์; 198 ภาควัดขวางกลีบเลี้ยงชั้นในที่ คล้ายกลีบดอก (สเกล: ภาพที่ 196 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 197-198 = 100 ไมโครเมตร)

2. *Salomonina* Lour.

พืชสกุล *Salomonina* ทั้ง 5 ชนิดมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกัน ดังนี้

ใบ มีขนแบบเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม เมื่อมองจากด้านผิวมีปากใบแบบอะนอโมไซติกทั้งที่ผิวใบด้านบน และด้านล่าง จากการตัดตามขวางเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและ สปอ์จี้ มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมา

ก้านใบ จากการตัดตามขวางเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย คอร์- เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาทั้งหมด มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง

ลำต้นบริเวณข้อ รูปร่างของลำต้นในภาควัดขวางเป็นรูปกลมหรือรีที่มุมทั้ง 4 ด้านยื่นเป็นสัน เนื้อเยื่อชั้น ผิวมีเซลล์เรียง 1 ชั้น คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์คลอโรพลาสต์และเซลล์เส้นใย ซึ่งเซลล์เส้นใยแบ่งเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ เซลล์เส้นใยที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง และเซลล์เส้นใยที่อยู่เป็นกลุ่มบริเวณที่ขึ้นเป็นสันของลำต้น มัด

ท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนงและมี 1 ลิฟท์แก๊ป ใ้ใบประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา

ราก เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น คอรัเทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา มีช่องอากาศขนาดใหญ่แทรกในคอรัเทกซ์ โดยมีเซลล์เรียงเป็นแถวในแนวรัศมี 1 แถวกันระหว่างช่องอากาศแต่ละช่อง เซลล์ชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอรัเทกซ์จำนวน 1-2 ชั้น มีขนาดใหญ่กว่าเซลล์บริเวณอื่นและมีสารสะสมเป็นก้อนสีเหลือง เมื่อย้อมสีจะติดสีเข้ม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอรัเทกซ์เห็นชัดเจน สติลเป็นแบบโพโรโทสติล

ผนังผล เนื้อเยื่อชั้นผิวด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกและด้านที่ติดกับเมล็ดมีเซลล์เรียง 1 ชั้น เซลล์ที่ด้านในเป็นเซลล์สเกลอเรงคิมา ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอทุกด้าน และมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ด้านนอกมากกว่าครึ่งหนึ่ง เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและเซลล์เส้นใย โดยเซลล์เส้นใยอยู่เป็นกลุ่มที่บริเวณที่เป็นหนาม บริเวณขอบและบริเวณตรงกลางของผนังผลทั้ง 2 ด้าน มักท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง

รูปวิธานระบุชนิดพืชสกุล *Salomonina* ทั้ง 5 ชนิดที่ศึกษาจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ช่อ และราก

1. มีโซฟิลล์ของใบมีเซลล์แพลิสเซดและเซลล์สpongiformที่แตกต่างกันชัดเจน
2. ขอบใบมีขนคล้ายหนามหรืออาจมีปุ่มเล็ก หรือผิวเคลือบคิวทินบางและเรียบ
3. ขอบใบมีขนรูปร่างคล้ายหนามประกอบด้วยหลายเซลล์เรียงหลายแถว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหักเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางแผ่นใบมีผิวเคลือบคิวทินหนา 5-25 ไมโครเมตร ช่องอากาศในคอรัเทกซ์ของรากมีขนาดใหญ่ 4. *S. longiciliata*
3. ขอบใบไม่มีขนรูปร่างคล้ายหนามและอาจมีปุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวทินเรียบ จากการตัดตามขวางแผ่นใบมีผิวเคลือบคิวทินบาง เห็นไม่ชัดเจน ส่วนที่ยื่นเป็นสันของลำต้นขึ้นยาวคล้ายปีก ช่องอากาศในคอรัเทกซ์ของรากมีขนาดเล็กใกล้เคียงกับขนาดของเซลล์ 1. *S. cantoniensis*
2. ขอบใบไม่มีทั้งปุ่มเล็กและขนคล้ายหนาม ผิวใบด้านบนมีขนเฉพาะบริเวณฐานใบและเส้นกลางใบและมีจำนวนน้อย ผิวเคลือบคิวทินเห็นชัดเจน ด้านบนเรียบ ด้านล่างมีลายหักเป็นคลื่น หนามมากกว่า 2.5 ไมโครเมตร 3. *S. kradungensis*
1. มีโซฟิลล์ของใบมีเซลล์แพลิสเซดและเซลล์สpongiformคล้ายคลึงกัน
4. ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหักคั่นๆ เห็นรอยต่อระหว่างเซลล์ได้ชัดเจน 2. *S. ciliata*
4. ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหักถี่ถี่ถี่ เรียงไม่เป็นระเบียบ เห็นรอยต่อระหว่างเซลล์ไม่ชัดเจน 5. *S. thailandica*

1. *Salomonina cantoniensis* Lour., Fl. Cochinch. 1: 14. 1790. (นิยมนกเขา หมากดิบ-น้ำค้าง)

1.1 แผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 199, 202 และ 203): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวตินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก เซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-6 เซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์แคบ ปลายเซลล์ทู่ เซลล์ที่อยู่รอบฐานของไทรโคมมี 4-6 เซลล์ เซลล์ที่บริเวณขอบใบมีปุ่มเล็ก

ด้านล่าง (ภาพที่ 200, 201 และ 204): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ผิวเคลือบคิวตินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 4-6 เซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อมเช่นเดียวกับด้านบน จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์ เซลล์ที่บริเวณขอบใบมีปุ่มเล็ก

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 205, 206 และ 207)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลม รูปรี หรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินบางและเรียบ เห็นไม่ชัดเจน หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวตินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ และมีลายหยักแบบซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม หรือมีปุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวตินหนากว่าที่แผ่นใบ โดยหนา 2.5-5 ไมโครเมตรและมีลายหยักแบบซี่เลื่อย

1.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 205) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 206) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พารากิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

1.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 205): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณเหนือมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด จำนวน 1-2 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 206): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวประมาณหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongijiเรียงประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม รูปรี หรือทรงกระบอก วางตัวในแนวขนานกับผิว

ขอบใบ (ภาพที่ 207): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji

1.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปหัวใจ (ภาพที่ 208)

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

1.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มี 3-5 มัด แต่ละมัดเป็นรูปรี เรียงเป็นรูปโค้ง

1.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

1.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรีมีส่วนยื่นเป็นปีกยาว 4 แฉก (ภาพที่ 209 และ 210)

1.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว หรือรูปหกเหลี่ยม ผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีปากใบ มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

1.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดิล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

1.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา บางเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงหลวมๆ ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียงและเรียงเป็นกลุ่มที่บริเวณที่ยื่นเป็นสันของลำต้น ใ้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

1.4 ราก (ภาพที่ 211)

1.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว บางเซลล์มีสารสะสม

1.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดิลเป็นแบบโปรโตสดิล

1.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรีเรียง 1 ชั้นได้เนื้อเยื่อชั้นผิว ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรีเรียงสลับกับช่องอากาศที่มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดของเซลล์ ด้านในสุดเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่กว่าเซลล์ในชั้นอื่นๆ จำนวน 1-2 ชั้น ภายในเซลล์สะสมสารเป็นก้อนสีเหลืองขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ข้อมติคัสซึม เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์หนา วางตัวในแนวขนานกับผิว

1.5 กลีบดอก (ภาพที่ 212)

1.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปโดมสูง ผิวเคลือบคิวตินมีลายเป็นริ้วเรียงเป็นร่างแห ด้านในเซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวนานกับผิว ผิวเคลือบคิวตินเรียบ

1.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของมิโซฟิลล์

1.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรี จำนวน 1-3 ชั้น เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

1.6 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 212)

1.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปคล้ายรูปโดมสูง ผิวเคลือบคิวตินมีลายเป็นริ้วลึกหรือเป็นสันเรียงขนานกัน ด้านในเซลล์มีรูปร่างคล้ายคานบนแต่มีขนาดเล็กกว่า ผิวเคลือบคิวตินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

1.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้างและมีขนาดเล็ก

1.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมา จำนวน 1-2 ชั้น เซลล์เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

1.7 ผนังผล (ภาพที่ 213, 214, 215 และ 216)

1.7.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปกลม ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกโค้งนูนเป็นปุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวตินเห็นชัดเจน หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวตินบริเวณผิวหน้าของผลเป็นปุ่มเล็กและมีลายเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงกระจุกแน่นที่กลางเซลล์ บริเวณกลางของผนังผลมีลายเป็นริ้วสั้นๆ และหยักเป็นคลื่น เรียงแบบไม่เป็นระเบียบ มีชั้นเซลล์เดียวไม่เป็นค้อมและขนหลายเซลล์เรียงแถวเดียว

ด้านที่ติดกับเมล็ด: ประกอบด้วยเซลล์สเกลอเรงคิมาเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอทุกด้าน

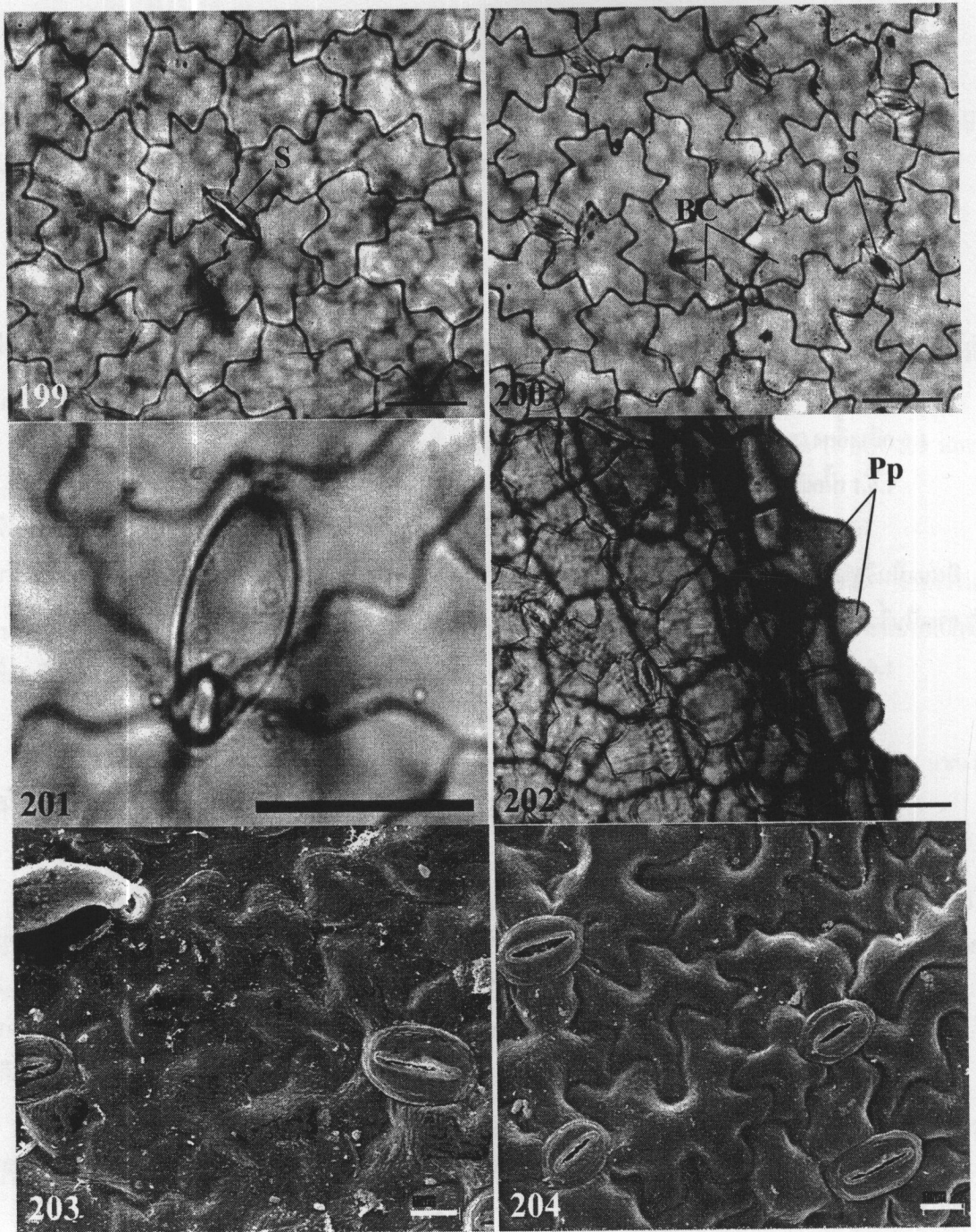
1.7.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียงที่บริเวณตรงกลางของผนังผลทั้ง 2 ด้าน ๆ ละ 1 มัด

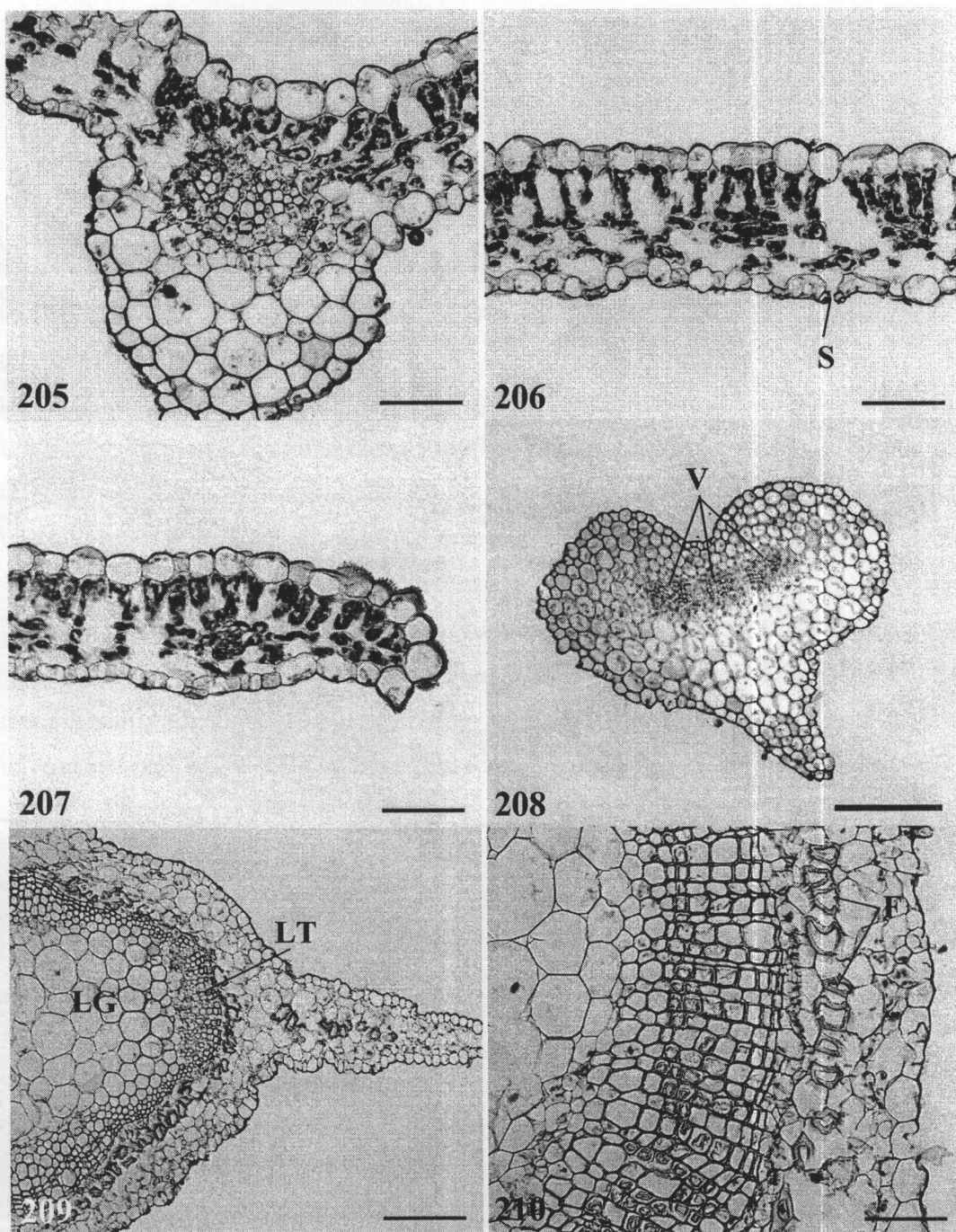
1.7.3 เนื้อเยื่อพื้น

ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ตรงกลางของบริเวณขอบของแคปซูล บริเวณตรงกลางของแคปซูลและบริเวณที่เป็นหนามมีเซลล์เส้นใยอยู่เป็นกลุ่ม

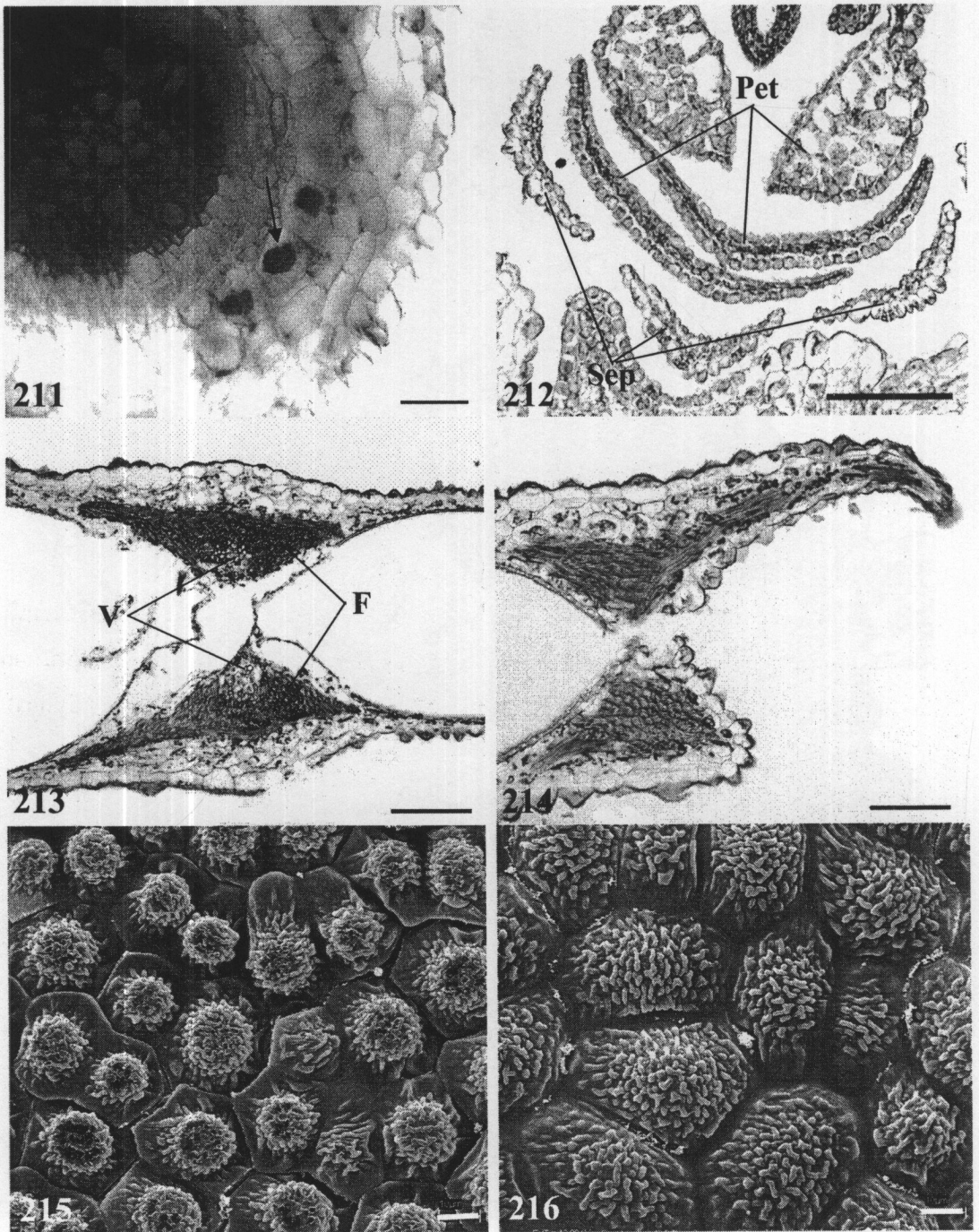
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - Narumol 26



ภาพที่ 199-204 เนื้อเยื่อชั้นผิวหนังของ *S. cantoniensis*: 199. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังและปากใบ (S) ที่ผิวหนังด้านบน; 200. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนัง เซลล์รอบฐานขน (BC) และปากใบที่ผิวหนังด้านล่าง; 201. ขนที่ผิวหนังด้านล่าง; 202. ปุ่มเล็ก (Pp) ที่บริเวณขอบใบ; 203. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวหนังด้านบน; 204. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวหนังด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 199-202 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 203-204 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 205-210 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *S. cantoniensis*: 205. ภาคตัดขวาง เส้นกลางใบ; 206. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านปากใบ (S); 207. ภาคตัดขวางขอบใบ; 208. ภาคตัดขวางก้านใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) สามมัด; 209. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียง สูใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG); 210. เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำคั่น (สเกล: ภาพที่ 205-207, 210 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 208 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 209 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 211-216 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณราก ดอก และผนังผลของ *S. cantoniensis*: 211. ภาคตัดขวางรากแสดงเซลล์ในคอร์เทกซ์ที่มีสารสะสม (ลูกศร); 212. ภาคตัดขวางกลีบดอก (Pet) และกลีบเลี้ยง (Sep); 213. ภาคตัดขวางบริเวณกลางของผนังผลแสดงกลุ่มเซลล์เส้นใย (F) และมัดท่อลำเลียง (V); 214. ภาคตัดขวางบริเวณขอบของผนังผล; 215. ผิวเคลือบคิวทินบริเวณผิวหน้าของผนังผล; 216. ผิวเคลือบคิวทินบริเวณกลางของผนังผล (สเกล: ภาพที่ 211 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 212-214 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 215-216 = 10 ไมโครเมตร)

2. *Salomonina ciliata* (L.) DC., Prodr. 1: 334. 1824. (หญ้ารากหอม)

2.1 แผ่นใบ

2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 217 และ 219): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม พนักเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวค่อนข้างตรงโดยโค้งเป็นคลื่นเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงกันแน่น มีปากใบแบบอะนอโมไซติก เซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-6 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม เซลล์ที่อยู่รอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 218 และ 220): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม พนักเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่น บางเซลล์มีรูปร่างคล้ายจิกชอร์ว ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงกันแน่น มีปากใบเป็นแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-6 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานของเซลล์เล็ก จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 221, 222 และ 223)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลม รูปรี หรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน พนักเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-7.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าครึ่งหนึ่งของเซลล์ที่ผิวใบด้านบน พนักเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-7.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างที่เหลี่ยมผืนผ้า หักเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายหยักแบบซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายแบบหยักซี่เลื่อย

2.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 221) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปคล้ายสามเหลี่ยม มุมมน ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 222) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พารากิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

2.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 221): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณเหนือมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด จำนวน 1-2 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 222): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซดและสปองจี เซลล์แฟลชีเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวประมาณหนึ่งในสามของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงตัวแน่น ประมาณ 3-4 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม รูปรีหรือทรงกระบอก วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์ น้อย

ขอบใบ (ภาพที่ 223): ประกอบด้วยเซลล์แฟลชีเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี

2.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปหัวใจ (ภาพที่ 224)

2.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อยโดยเฉพาะที่บริเวณกลางเซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

2.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มี 3-5 มัด แต่ละมัดเป็นรูปรี เรียงกันเป็นรูปโค้ง

2.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

2.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือเกือบกลมมีส่วนยื่นเป็นสันคล้ายรูปโคม 5 สัน (ภาพที่ 225, 226 และ 227)

2.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

2.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดิล แขนงท่อลำเลียงตู้ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

2.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม รูปรี หรือหลายเหลี่ยม ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม มีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียง และเรียงเป็นกลุ่มที่บริเวณที่ขึ้นเป็นสันของลำต้น ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

2.4 ราก (ภาพที่ 228)

2.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว

2.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดิลเป็นแบบโปรโทสดิล

2.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียง 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาเรียงเป็นแถวตามแนวรัศมีแถวละ 1-2 เซลล์สลับกับช่องอากาศขนาดใหญ่ ด้านในสุดเป็นชั้นของเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมรีหรือรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่จำนวน 1-2 ชั้น ภายในเซลล์สะสมสารที่เป็นก้อนสีเหลืองขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ย้อมติดสีเข้ม เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์หนา วางตัวในแนวขนานกับผิว

2.5 กลีบดอก (ภาพที่ 229)

2.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ที่บริเวณกลางกลีบผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงไม่เป็นระเบียบ ที่ขอบกลีบผิวเคลือบคิวทินเรียบ ด้านในเซลล์มีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ

2.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว

2.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

2.6 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 229)

2.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกัน

2.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว

2.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมาเช่นเดียวกับในกลีบดอก

2.7 ผนังผล (ภาพที่ 230, 231, 232 และ 233)

2.7.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าสี่เหลี่ยมผืนผ้า กลม หรือหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งเป็นรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหยาบเป็นคลื่น เรียงหนาแน่นและไม่เป็นระเบียบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียวไม่เป็นต่อม

ด้านติดกับเมล็ด: ประกอบด้วยเซลล์สเกลอเรงคิมาจำนวน 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

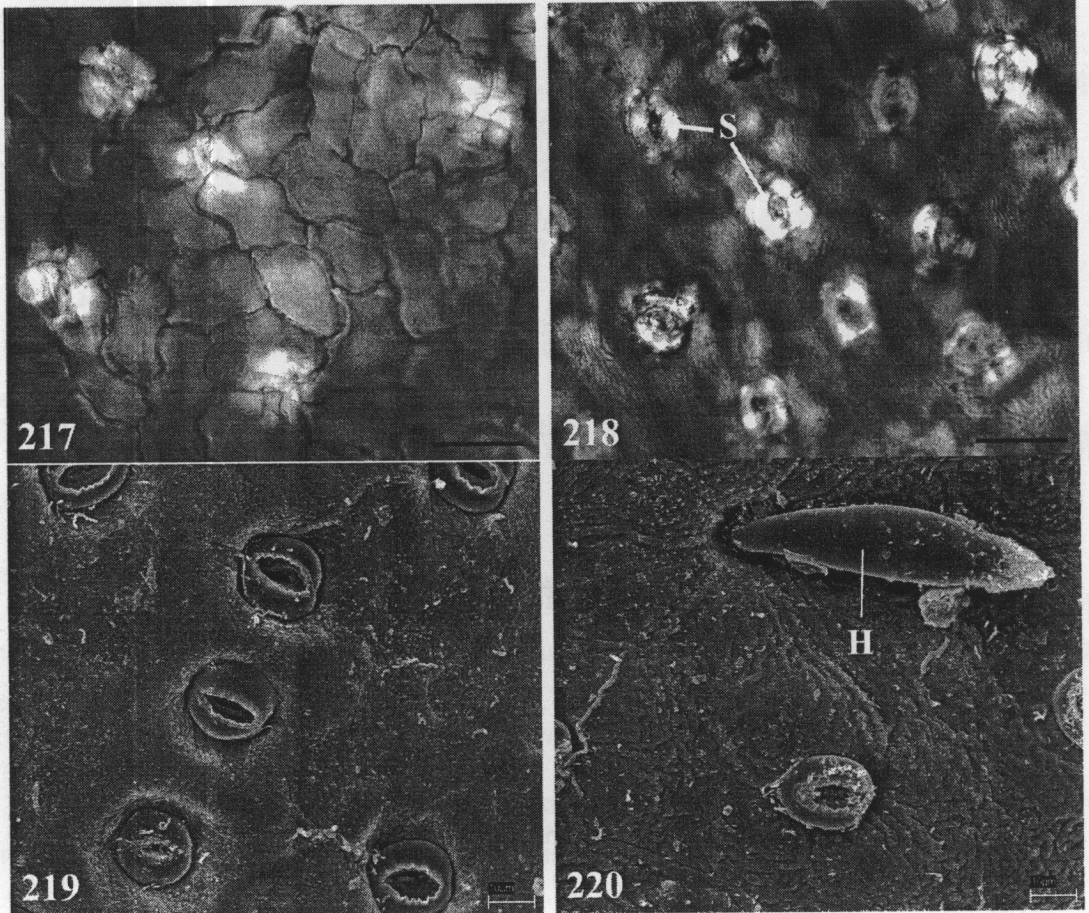
2.7.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียงที่บริเวณตรงกลางของผนังของผลทั้ง 2 ด้าน ๆ ละ 1

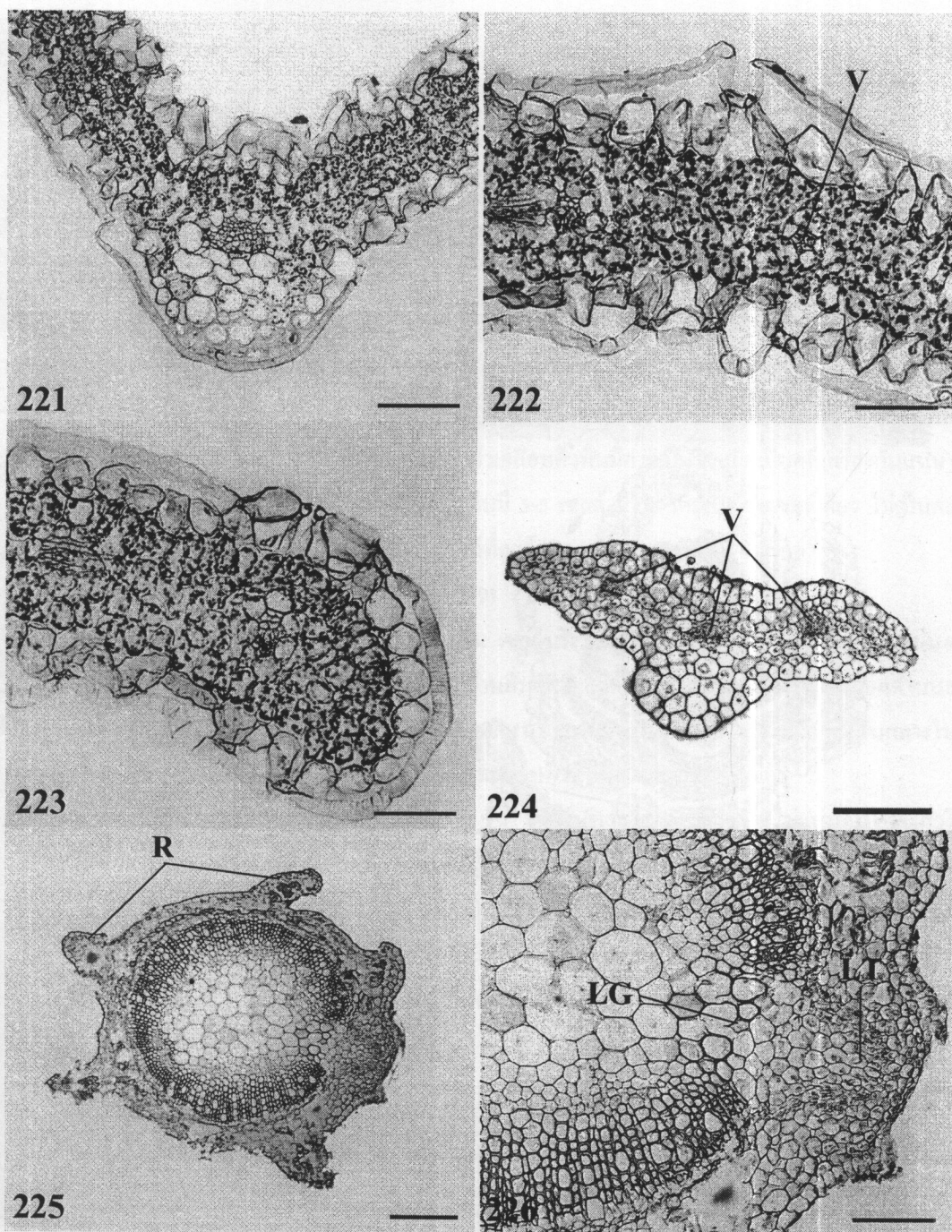
2.7.3 เนื้อเยื่อพื้น

ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านเป็นเซลล์พาราเรงคิมารูปร่างกลม รูปรี หรือหลายเหลี่ยม ตรงกลางของบริเวณขอบแคบซูล บริเวณกลางของแคบซูล และบริเวณที่เป็นหนาม ประกอบด้วยเซลล์เส้นใยอยู่เป็นกลุ่ม โดยเรียงติดกับผิวด้านในแต่มีเซลล์พาราเรงคิมากั้นระหว่างเซลล์เส้นใยกับผิวด้านนอก

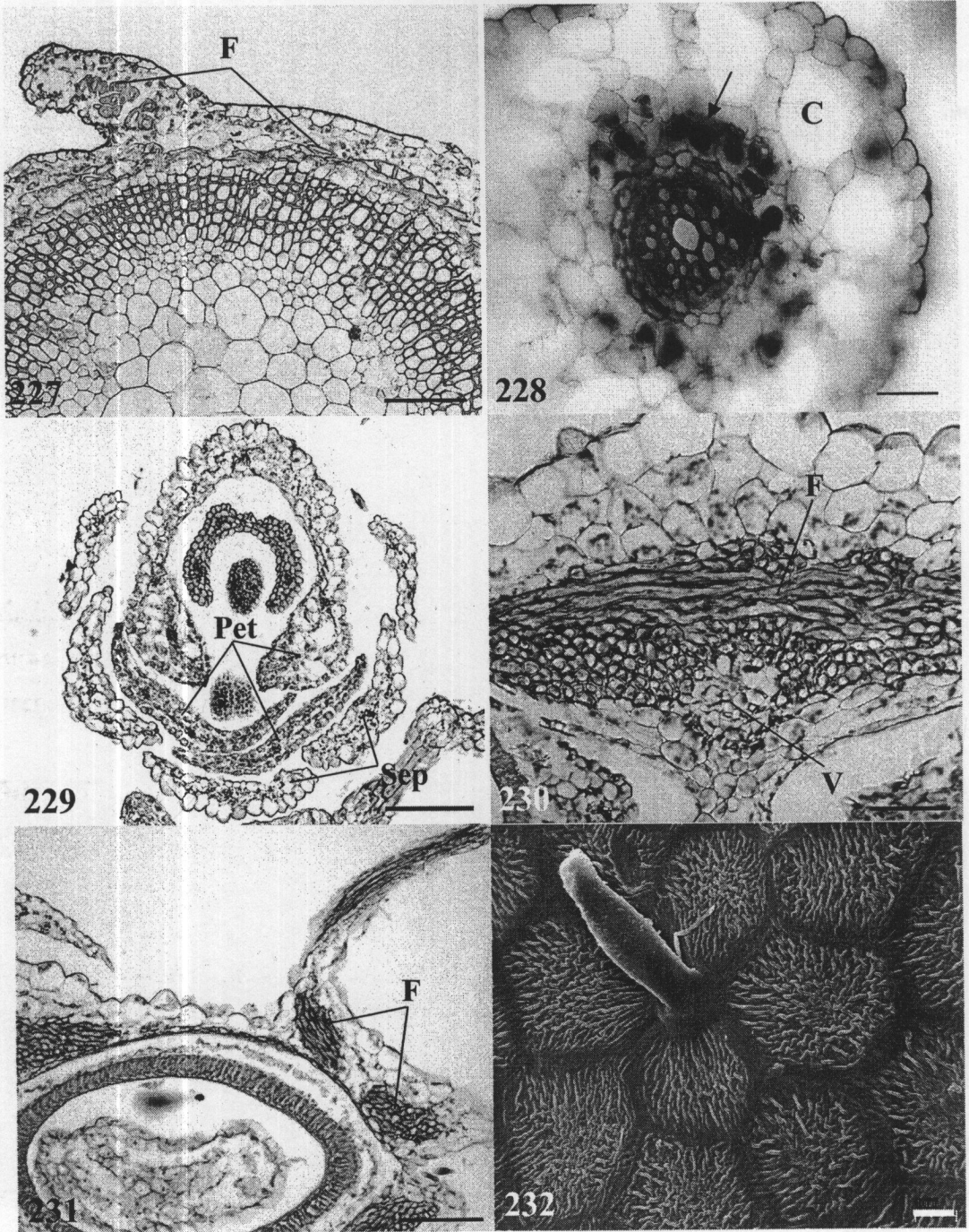
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - Narumol 56



ภาพที่ 217-220 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *S. ciliata*: 217. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบน; 218. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 219. ผิวเคลือบคิวตินที่ผิวใบด้านบน; 220. ผิวเคลือบคิวตินและขน (H) ที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 217-218 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 219-220 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 221-226 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณไพบ่ ก้านไพบ่ และข้อของ *S. ciliata*: 221. ภาคตัดขวางเส้นกลางไพบ่; 222. ภาคตัดขวางแผ่นไพบ่ผ่านมัดท่อน้ำเลี้ยง (V) และเซลล์ในมีโซฟิลล์ที่มีรูปร่างคล้ายคลื่นกัน; 223. ภาคตัดขวางขอบไพบ่; 224. ภาคตัดขวางก้านไพบ่ที่มีมัดท่อน้ำเลี้ยง (V) สามมัด; 225. ภาคตัดขวางข้อแสดงส่วนที่ยื่นเป็นสัน (R) ของลำคั่น; 226. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อน้ำเลี้ยงสู่ไพบ่ (LT) และลิ้นไก่ (LG) (สเกล: ภาพที่ 221, 226 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 222-223 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 224-225 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 227-232 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณลำต้น ราก ดอก และผนังผลของ *S. ciliata*: 227. คอร์เทกซ์ของลำต้นแสดงเซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงและที่บริเวณที่อื่นเป็นสันของลำต้น; 228. ภาคตัดขวางรากแสดงช่องอากาศ (C) และเซลล์ที่มีสารสะสม (ลูกศร); 229. ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยง (Sep) และกลีบดอก (Pet); 230. ภาคตัดขวางบริเวณกลางของผนังผลผ่านมัดท่อลำเลียง (V) และเซลล์เส้นใย; 231. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใยบริเวณขอบของผนังผล; 232. ผิวเคลือบคิวทินที่ผนังของผล (สเกล: ภาพที่ 227, 229, 231 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 228, 230 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 232 = 10 ไมโครเมตร)

3. *Salomonina kradungensis* H. Koyama, Bull. Natl. Sci. Mus., Tokyo, B. 21: 10, fig. 1a: 1995. (เนียมกระดิ่ง)

3.1 แผ่นใบ

3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 233 และ 235): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมแหลมหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก เซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม เซลล์รูปร่างคล้ายกระบอง เซลล์ที่อยู่รอบฐานของขนมี 4-8 เซลล์ พบขนที่ผิวใบด้านบนได้น้อย โดยส่วนใหญ่พบที่บริเวณฐานใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 234 และ 236): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหยาบเป็นมุมแหลมหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหยาบเป็นคลื่นเรียงกันแน่น มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 3-5 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานของเซลล์เล็ก เซลล์รูปร่างคล้ายกระบอง จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 237, 238 และ 239)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลม รูปรีหรือไม่แน่นอน วางตัวในขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสถึงเวกซ์ลัมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยาบซี่เลื่อย

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสถึงเวกซ์ลัมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลมหรือรูปรี ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดใหญ่กว่า ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีลายแบบหยาบซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ มีลายแบบหยาบซี่เลื่อย

3.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเลียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 237) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 238) มีมัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

3.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 237): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณเหนือมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด จำนวน 1-2 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 238): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสปองจี เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวประมาณหนึ่งในสองของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 3-4 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม หรือรูปร่างไม่แน่นอน วางตัวในแนวนานกับผิว มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย เซลล์ในมิโซฟิลล์มีสารสะสมเม็ดแป้ง

ขอบใบ (ภาพที่ 239): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี

3.2 ก้านใบ (ไม่มี)

3.3 ขั้วรูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมที่ด้านข้างมีสันขึ้นเป็นรูปโดม 4 สัน (ภาพที่ 240)

3.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

3.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพที่ 241)

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สถิตเป็นแบบไซโฟโนสถิต แขนงท่อลำเลียงดูใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟท์แก๊ปมี 1 ลิฟท์แก๊ป

3.3.3 เนื้อเยื่อพื้น (ภาพที่ 242)

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา บางเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์ชั้นนอกเรียงตัวหวมคล้ายเซลล์ในมิโซฟิลล์ของแผ่นใบ มีสารสะสมเม็ดแป้ง ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียง และเรียงเป็นกลุ่มที่บริเวณที่ขึ้นเป็นสันของลำต้น ใต้ไมีประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

3.4 ราก (ภาพที่ 243)

3.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวนานกับผิว

3.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สถิตเป็นแบบโพโรทอสถิต

3.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียง 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาเรียงเป็นแถวตามแนวรัศมีแถวละ 1-2 เซลล์สลับกับช่องอากาศขนาดใหญ่ ด้านในสุดเป็นชั้นของเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่จำนวน 1-2 ชั้น ภายในเซลล์สะสมสารที่เป็นก้อนสีเหลืองขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ย้อมติดสีเข้ม เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์หนา วางตัวในแนวนานกับผิว

3.5 กลีบดอก (ภาพที่ 244)

3.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปรี ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งเป็นรูปโดม ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวด้านนอกมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันหยักเป็นคลื่น ด้านในมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกัน

3.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว

3.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรี เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

3.6 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 244)

3.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

3.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้างและเรียงเป็นแถวเดียว

3.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมาเช่นเดียวกับที่กลีบดอก

3.7 ผนังผล (ภาพที่ 245, 246, 247 และ 248)

3.7.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมนอก: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าสี่เหลี่ยมด้านเท่า กลม หรือรูปรี ผนังด้านนอกโค้งนูนออก ผิวเคลือบคิวทินเห็นค่อนข้างชัดเจน หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวทินบริเวณตรงกลางของผลมีลายเป็นริ้วสั้นๆ ผสมกับแบบเป็นสันสั้นๆ และหยักเป็นคลื่น เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ บริเวณผิวหน้าของผลมีลายเป็นริ้วสั้นและหยักเป็นคลื่น เรียงตัวไม่เป็นระเบียบและค่อนข้างหนาแน่น มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นค่อม

ด้านติดกับเมล็ด: ประกอบด้วยเซลล์สเกลอเรจคิมา รูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอทุกด้าน เซลล์วางตัวในแนวขนานกับผิว จำนวน 1 ชั้นเซลล์

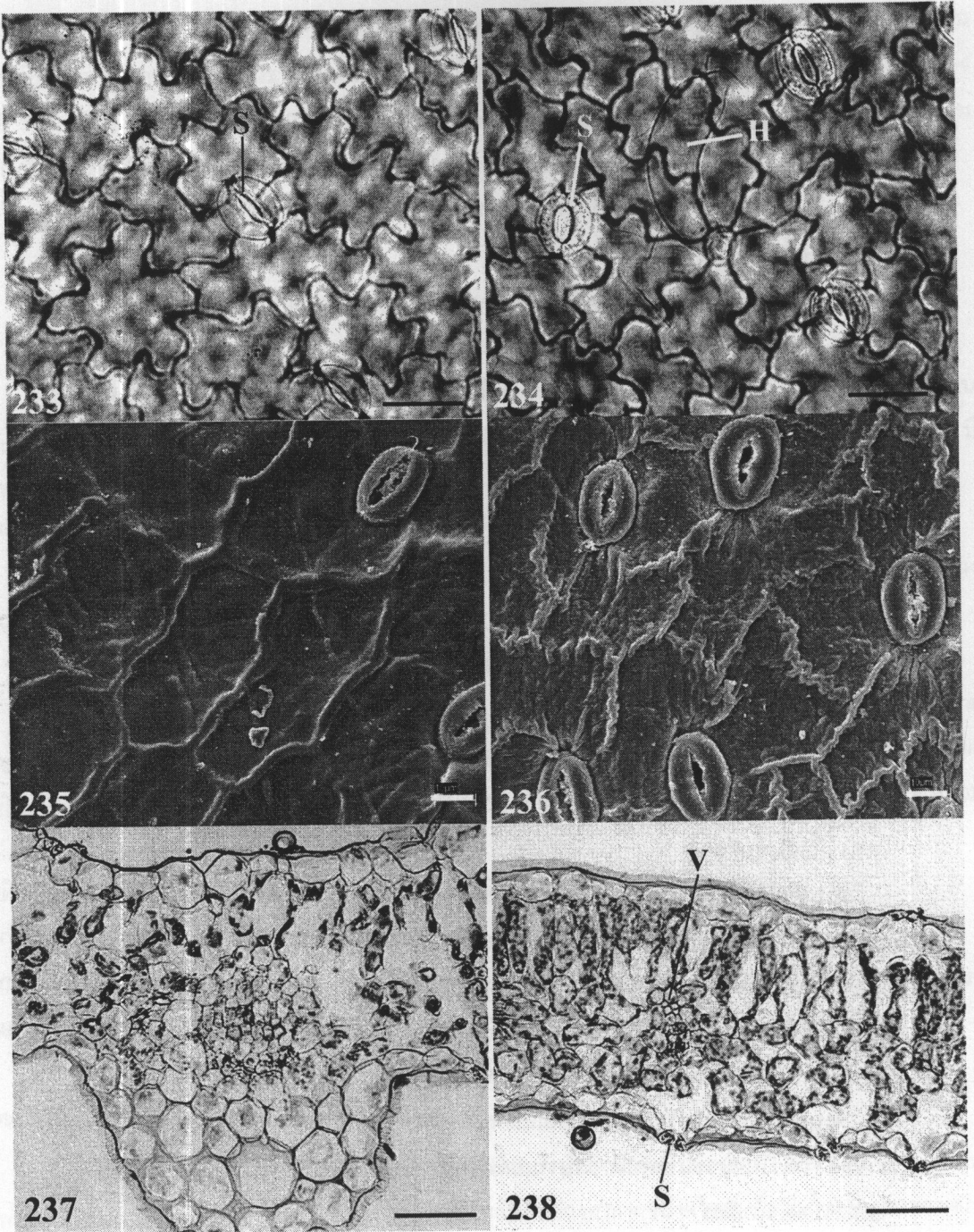
3.7.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียงที่บริเวณตรงกลางของแคปซูลทั้ง 2 ด้าน ๆ ละ 1 มัด

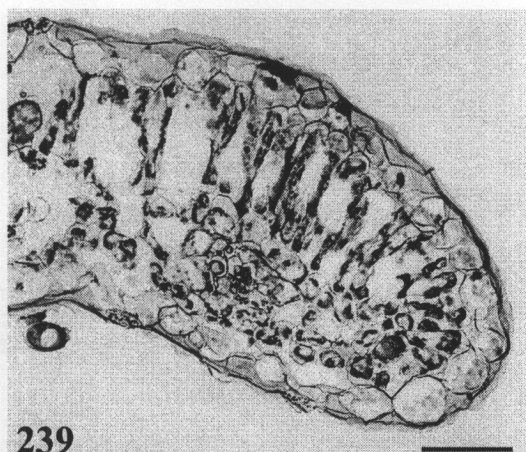
3.7.3 เนื้อเยื่อพื้น

ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านเป็นเซลล์พาเรงคิมา ตรงกลางของบริเวณขอบแคปซูล บริเวณกลางแคปซูล และบริเวณที่เป็นหนามมีเซลล์สั้นโยยอยู่เป็นกลุ่ม

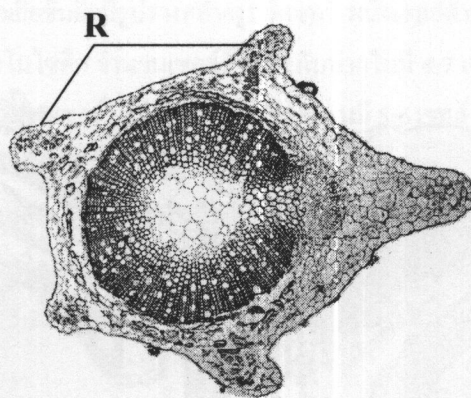
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 88



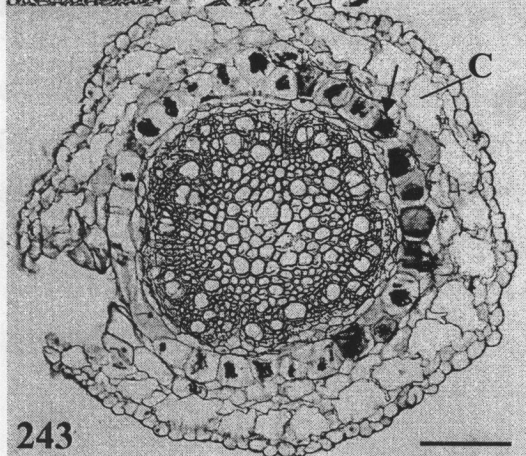
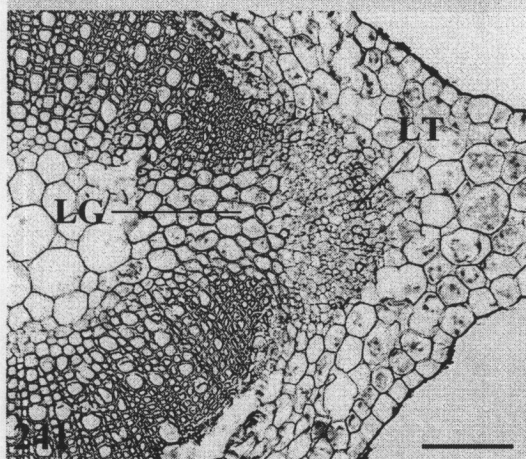
ภาพที่ 233-238 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ *S. kradungensis*: 233. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านบน; 234. ปากใบและขน (H) ที่ผิวใบด้านล่าง; 235. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 236. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 237. ภาควัดขวางเส้นกลางใบ; 238. ภาควัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) และปากใบ (สเกล: ภาพที่ 233-234, 237-238 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 235-236 = 10 ไมโครเมตร)



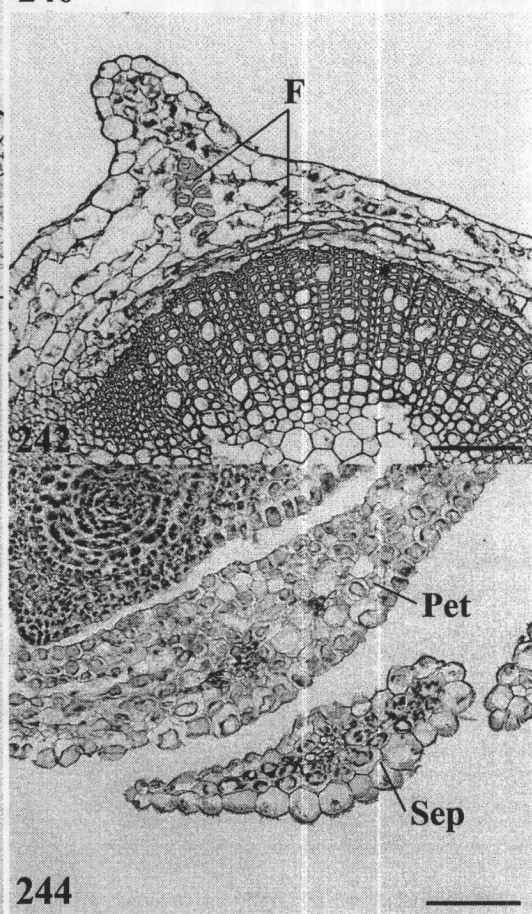
239



240

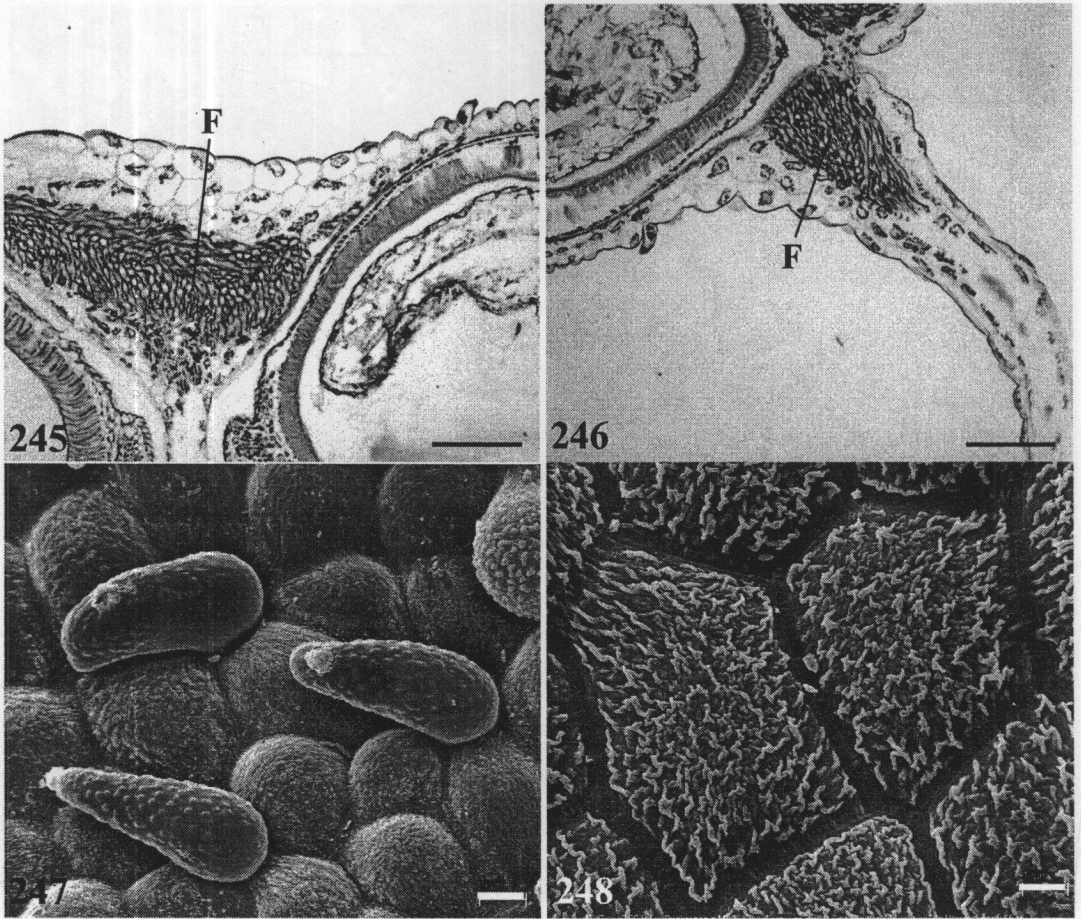


243



244

ภาพที่ 239-244 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ช่อ ราก และดอกของ *S. kradungensis*: 239. ภาคตัดขวางของใบ; 240. ภาคตัดขวางของช่อแสดงส่วนของลำต้นที่ยื่นเป็นสัน (R); 241. ภาคตัดขวางของช่อแสดงแขนงท่อลำเลียงสลับ (LT) และลิฟแก๊ป (LG); 242. เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงและที่บริเวณที่ยื่นเป็นสันของลำต้น; 243. ภาคตัดขวางของรากแสดงช่องอากาศ (C) และเซลล์ที่มีสารสะสม (ลูกศร); 244. ภาคตัดขวางของกลีบเลี้ยง (Sep) และกลีบดอก (Pet) (สเกล: ภาพที่ 239, 244 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 240 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 241-243 = 100 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 245-248 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณผนังผลของ *S. kradungensis*: 245. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใย (F) บริเวณกลางของผนังผล; 246. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใยบริเวณขอบของผนังผล; 247. ผิวเคลือบคิวตินบริเวณผิวหน้าของผนังผล; 248. ผิวเคลือบคิวตินบริเวณตรงกลางของผล (สเกล: ภาพที่ 245-246 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 247-248 = 10 ไมโครเมตร)

4. *Salomonina longiciliata* Kurz, J. Asiat. Soc. Bengal. Pt. 2, Nat. Hist. 41: 292. 1872. (นิยมต้นปึก หญ้ารากหอม)

4.1 แผ่นใบ

4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 249, 251 และ 252): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม มีปากใบแบบอะนอโมไซติก เซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 4-6 เซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นค่อม เซลล์ที่อยู่รอบฐานของไทรโคมมี 4-7 เซลล์ ขอบใบมีขนคล้ายหนามที่ประกอบด้วยหลายเซลล์เรียงหลายแถว ปลายเรียวแหลม

ด้านล่าง (ภาพที่ 250 และ 253): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวหนังมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 4-7 เซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม ฐานของเซลล์เล็ก จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-6 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 254, 255 และ 256)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 5-25 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 5-25 ไมโครเมตร ขกเว้นบริเวณเหนือเส้นใบผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยักซี่เลื้อย ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีหลายแบบหยักซี่เลื้อย

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ มีหลายแบบหยักซี่เลื้อย มีไทรโคมที่มีรูปร่างคล้ายหนาม

4.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 254) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 255) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiform มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

4.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 254): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณเหนือมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด จำนวน 1-2 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 255): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiform เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวประมาณหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiformเรียงประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว เซลล์ในมีโซฟิลล์มีสารสะสมเม็ดแป้ง

ขอบใบ (ภาพที่ 256): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiform

4.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปหัวใจ (ภาพที่ 257)

4.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยักซี่เลื้อย

4.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มี 3 มัด แต่ละมัดเป็นรูปรี เรียงกันเป็นรูปโค้ง

4.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นมีสารสะสมเม็ดแป้ง

4.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรี ที่ด้านข้างมีส่วนยื่นเป็นสัน 4 สัน (ภาพที่ 258 และ 259)

4.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนาแน่นกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

4.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงสูงใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแฟปมี 1 ลิฟแฟป

4.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมา ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงตัวหลวมมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใกล้เคียงหรือใหญ่กว่าขนาดของเซลล์ ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงและเรียงเป็นกลุ่มบริเวณที่ขึ้นเป็นสันของลำต้น ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

4.4 ราก (ภาพที่ 260)

4.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

4.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สติลเป็นแบบโปรโตสติล

4.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียง 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พารงคิมาเรียงเป็นแถวตามแนวรัศมีแถวละ 1-2 เซลล์สลับกับช่องอากาศขนาดใหญ่ ด้านในสุดเป็นชั้นของเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่จำนวน 1-2 ชั้น ภายในเซลล์สะสมสารที่เป็นก้อนสีเหลืองขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ข้อมติสตีเอ็ม เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผันงเซลล์หนา วางตัวในแนวขนานกับผิว

4.5 กลีบดอก (ภาพที่ 261)

4.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปรีหรือเป็นรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินบริเวณกลางกลีบมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน บริเวณขอบกลีบมีลายเป็นริ้วเรียงเป็นร่างแห ด้านในมีเซลล์รูป

สีเหลืองพื้นผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินบริเวณกลางกลีบเรียบ บริเวณขอบกลีบมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงในทิศทางไม่แน่นอน

4.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง ขนาดเล็ก เรียงเป็นแถวเดียวบริเวณกลางกลีบ

4.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราคีมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

4.6 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 261)

4.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างรีหรือสีเหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน

4.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียว

4.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราคีมาเช่นเดียวกับในกลีบดอก

4.7 ผนังผล (ภาพที่ 262, 263, และ 264)

4.7.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสีเหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี ผนังเซลล์โค้งออกด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินเห็นชัดเจน หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วสั้นๆ และหยักเป็นคลื่น เรียงตัวไม่เป็นระเบียบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

ด้านในที่ติดกับเมล็ด: เป็นเซลล์สเกลอเรจิมมาเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสีเหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอทุกด้าน เซลล์วางตัวในแนวขนานกับผิว

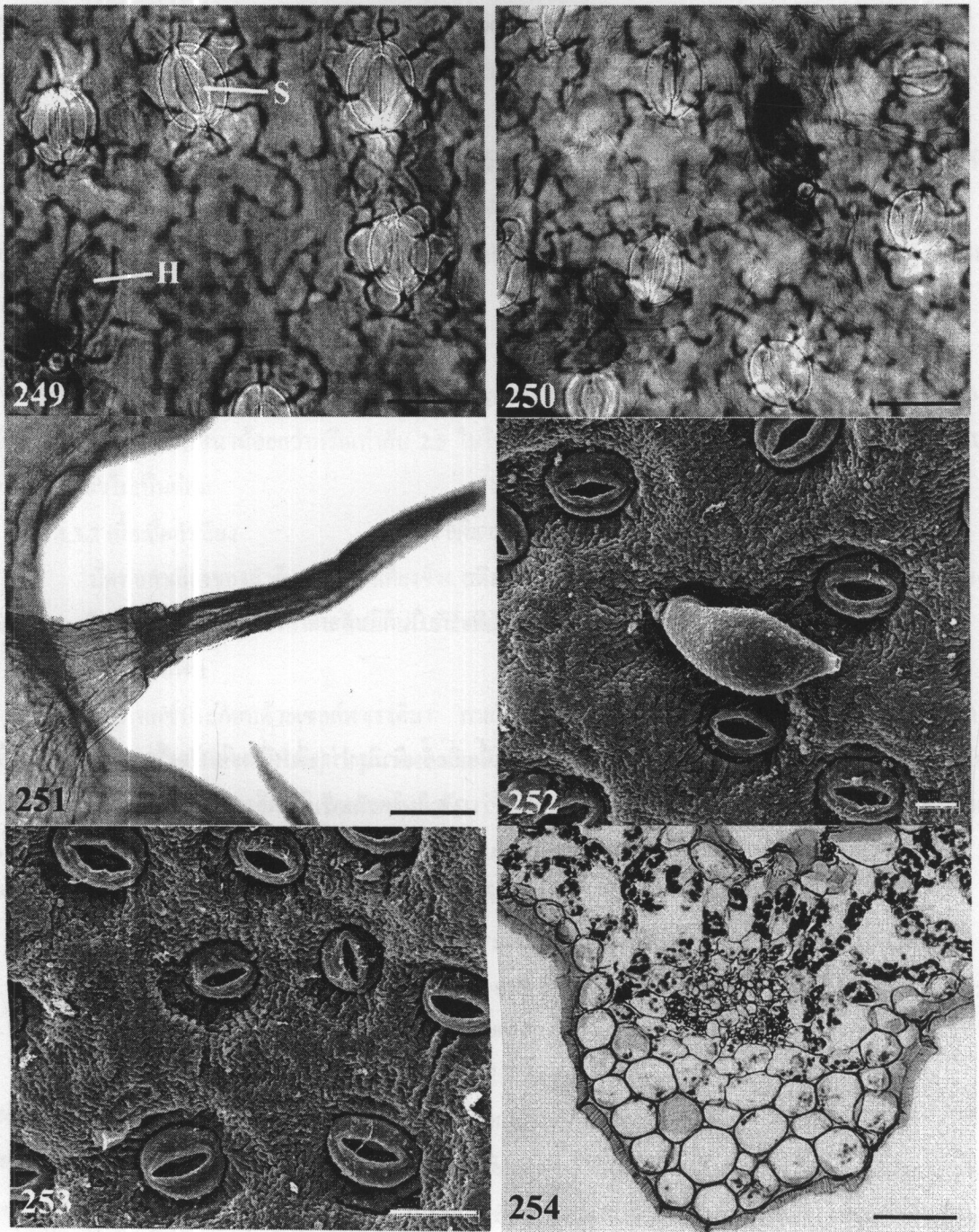
4.7.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียงที่บริเวณตรงกลางของผนังผลทั้ง 2 ด้าน ๆ ละ 1 มัด

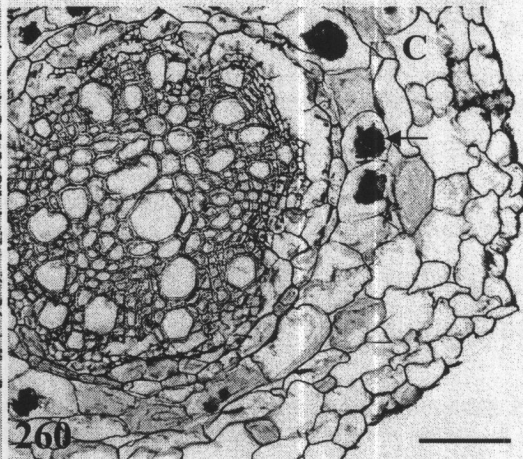
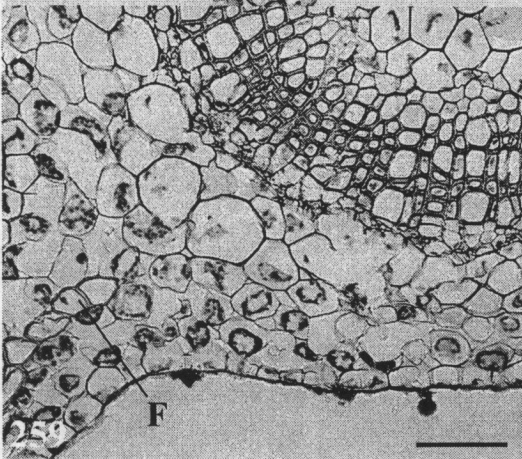
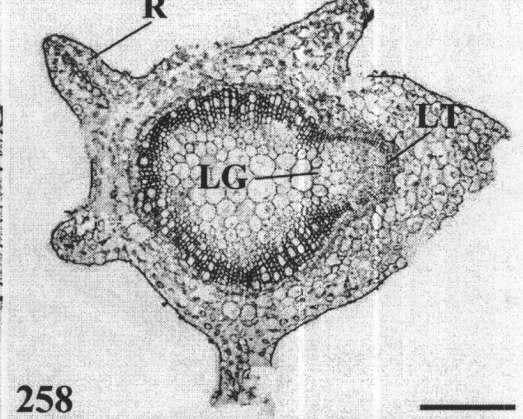
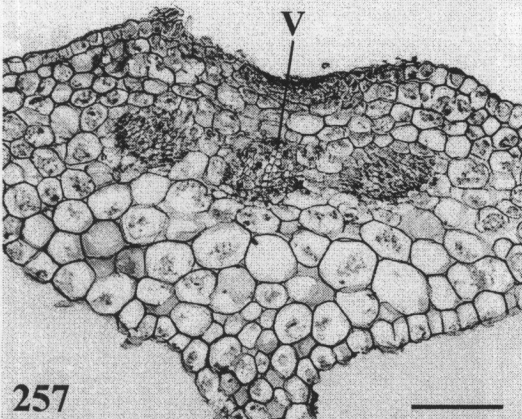
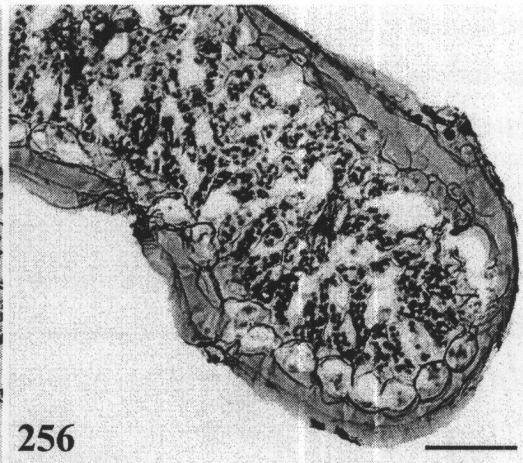
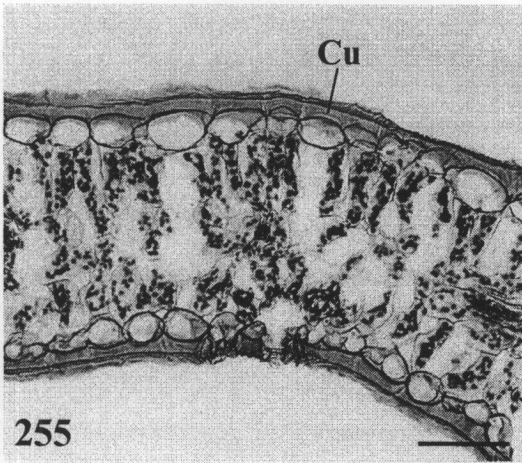
4.7.3 เนื้อเยื่อพื้น

ระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านประกอบด้วยเซลล์พาราคีมา ตรงกลางของบริเวณขอบของผนังผล บริเวณตรงกลางของผนังผล และบริเวณที่เป็นหนาม มีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นกลุ่ม โดยที่ตรงกลางของผนังผลเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถบขนานกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านนอก

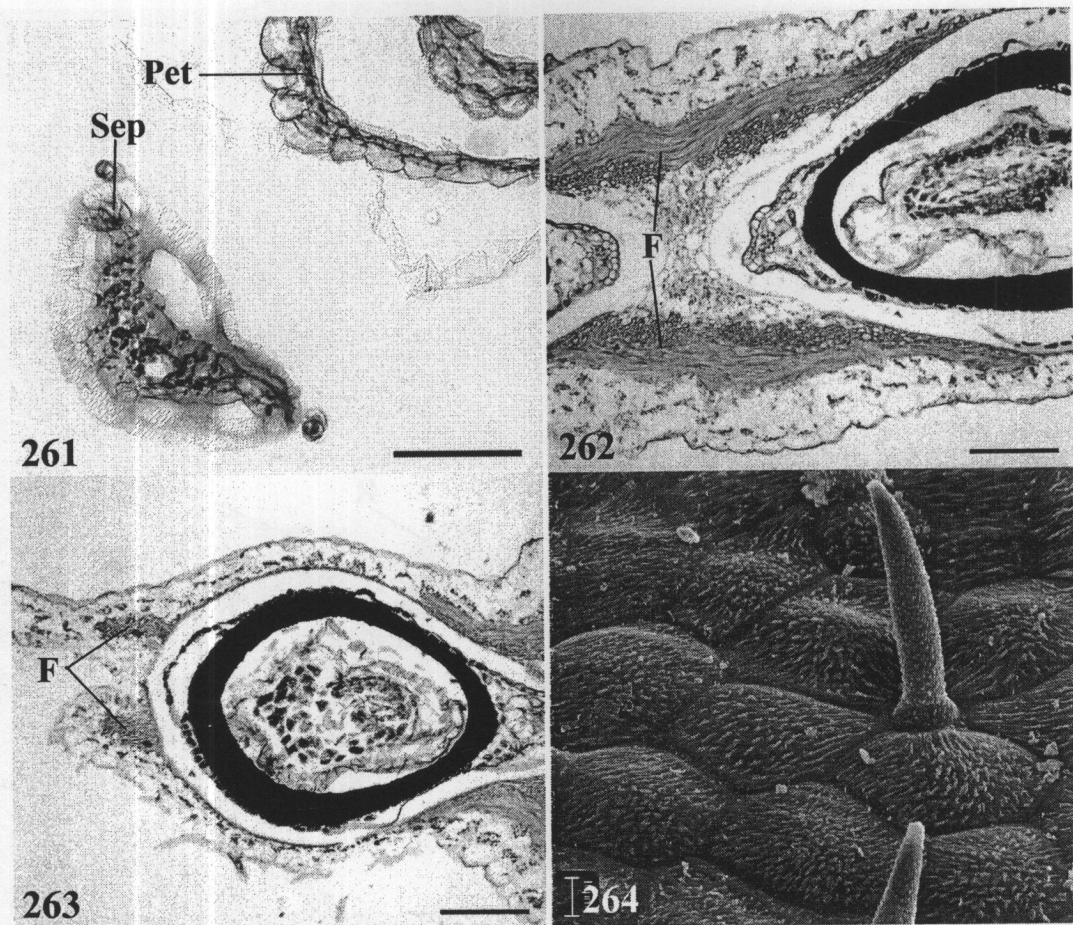
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol 22*



ภาพที่ 249-254 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบของ *S. longiciliata*: 249. ปากใบ (S) และขน (H) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 250. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; 251. ขนที่ขอบใบ; 252. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 253. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 254. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ (สเกล: ภาพที่ 249-250 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 251, 254 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 252-253 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 255-260 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ ข้อ และรากของ *S. longiciliata*: 255. ภาคตัดขวางแผ่นใบแสดงเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่มีผิวเคลือบคิวทิน (Cu) หนา; 256. ภาคตัดขวางขอบใบ; 257. ภาคตัดขวางก้านใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V); 258. ภาคตัดขวางข้อ แสดงส่วนของลำต้นที่ยื่นเป็นสัน (R) แขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟท์เก็บ (LG); 259. คอร์เทกซ์ของลำต้นแสดงเซลล์เส้นใย (F) และเซลล์ในคอร์เทกซ์; 260. ภาคตัดขวางรากแสดง ช่องอากาศ (C) และเซลล์ที่มีสารสะสม (ลูกศร) (สเกล: ภาพที่ 255-256, 259-260 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 257 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 258 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 261-264 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณกลีบเลี้ยงและกลีบดอก และผนังผลของ *S. longiciliata*: 261. ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยง (Sep) และกลีบดอก (Pet); 262. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใย (F) บริเวณกลางของผนังผล; 263. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใยบริเวณขอบของผนังผล; 264. ผิวเคลือบคิวทินที่ผนังผล (สเกล: ภาพที่ 261 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 262-263 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 264 = 10 ไมโครเมตร)

5. *Salomonium thailandica* H. Koyama, Bull. Natl. Sci. Mus. Tokyo, B. 21: 10, fig. 2a. 1995. (นิยมไทย)

5.1 แผ่นใบ

5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 265 และ 268): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่น บางเซลล์มีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงกันแน่น มีปากใบแบบอะนอโมไซติก เซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 4-6 เซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์เล็ก ตัวเซลล์ขนาดเท่ากับฐานเซลล์ ปลายเซลล์หุ้มเซลล์ที่อยู่รอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์ มีขนบริเวณใกล้กับฐานใบและใกล้กับเส้นกลางใบ

ด้านล่าง (ภาพที่ 266, 267 และ 269): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผنังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่น บางเซลล์มีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงกันแน่น มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-6 เซลล์ (ส่วนมากมี 4 เซลล์) มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ฐานเซลล์เล็ก จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-7 เซลล์ พบทั่วแผ่นใบ

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 270, 271 และ 272)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลม รูปรี หรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 5-17.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างและขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างกลม รูปรี หรือไม่แน่นอน วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงหรือโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 5-17.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเนื้อเส้นกลางใบมีหลายหยักแบบซี่เลื่อย ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกับเซลล์บริเวณแผ่นใบหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีหลายหยักแบบซี่เลื่อย

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและมีหลายหยักแบบซี่เลื่อย

5.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 270) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นด้านบน บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 271) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji มีเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น

5.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 270): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เซลล์บริเวณเนื้อมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซด จำนวน 1-2 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

แผ่นใบ (ภาพที่ 271): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongiji เซลล์แพลิสเซดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสามของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongiji เรียงประมาณ 2-3 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลม วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์เรียงค่อนข้างหนาแน่น

ขอบใบ (ภาพที่ 272): ประกอบด้วยเซลล์แพลิสเซดเรียงติดต่อกับเซลล์สpongiji

5.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางคล้ายรูปหัวใจ (ภาพที่ 273)

5.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ผิวเคลือบคิวทินมีหลายแบบหยักซี่เลื่อย

5.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มี 3 มัด แต่ละมัดเป็นรูปรี เรียงกันเป็นรูปโค้ง

5.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์บริเวณที่ติดกับโพลีเอมมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น

5.3 ชื่อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรีมีส่วนอื่นเป็นสัน 5 สัน (ภาพที่ 274, 275 และ 276)

5.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนาแน่นกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีลายแบบหยักซี่เลื่อย มีปากใบ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

5.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดัดเป็นแบบไซโฟโนสตีล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแฟปมี 1 ลิฟแฟป

5.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ เซลล์เรียงลักษณะเหมือนมีโซฟิลล์ของแผ่นใบ ยกเว้นด้านที่จะแยกสู่ใบ ติดกับโพลีเอมมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียง และเรียงเป็นกลุ่มที่บริเวณที่อื่นเป็นสันของลำต้น ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

5.4 ราก (ภาพที่ 277)

5.4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมรีหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว

5.4.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี สดัดเป็นแบบโพโรโทสตีล

5.4.3 เนื้อเยื่อพื้น

ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียง 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์พาเรงคิมาเรียงเป็นแถวตามแนวรัศมีแถวละ 1-2 เซลล์สลับกับช่องอากาศขนาดใหญ่ ด้านในสุดเป็นชั้นของเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมรีหรือรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่จำนวน 1-2 ชั้น ภายในเซลล์สะสมสารที่เป็นก้อนสีเหลืองขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ ข้อมติคิซีแซม เซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า ผนังเซลล์หนา วางตัวในแนวขนานกับผิว

5.5 กลีบดอก (ภาพที่ 278)

5.5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์ที่ผิวด้านนอกมีรูปร่างกลมรีหรือหกเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งเป็นรูปโดม ผิวเคลือบคิวทินบริเวณกลางกลีบมีลายเป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงในทิศทาง

ไม่แน่นอน บริเวณขอบกลีบเรียบ เซลล์ที่ผิวด้านนอกมีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ

5.5.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางกลีบ

5.5.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย

5.6 กลีบเลี้ยง (ภาพที่ 278)

5.6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น ด้านนอกมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปกลมหรือรูปรี ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งเป็นรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันหยักเป็นคลื่น เรียงขนานกัน หรือเรียงเป็นร่างแห หรือเรียงในทิศทางไม่แน่นอน บริเวณขอบกลีบมีผิวเคลือบคิวทินเรียบ ด้านในมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ

5.6.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกลางกลีบ

5.6.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์มีขนาดเล็ก

5.7 ผนังผล (ภาพที่ 279, 280 และ 281)

5.7.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก: เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือกลมรี ผนังโค้งนูนออกด้านนอก ผิวเคลือบคิวทินเห็นค่อนข้างชัดเจน หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วสั้นๆ บางบริเวณนูนเป็นสัน และหยักเป็นคลื่น เรียงแบบไม่เป็นระเบียบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นค่อม

ด้านในที่ติดกับเมล็ด: เป็นเซลล์สเกลอเรงคิมา เรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี ผนังเซลล์หนาสม่ำเสมอทุกด้าน เซลล์วางตัวในแนวขนานกับผิว

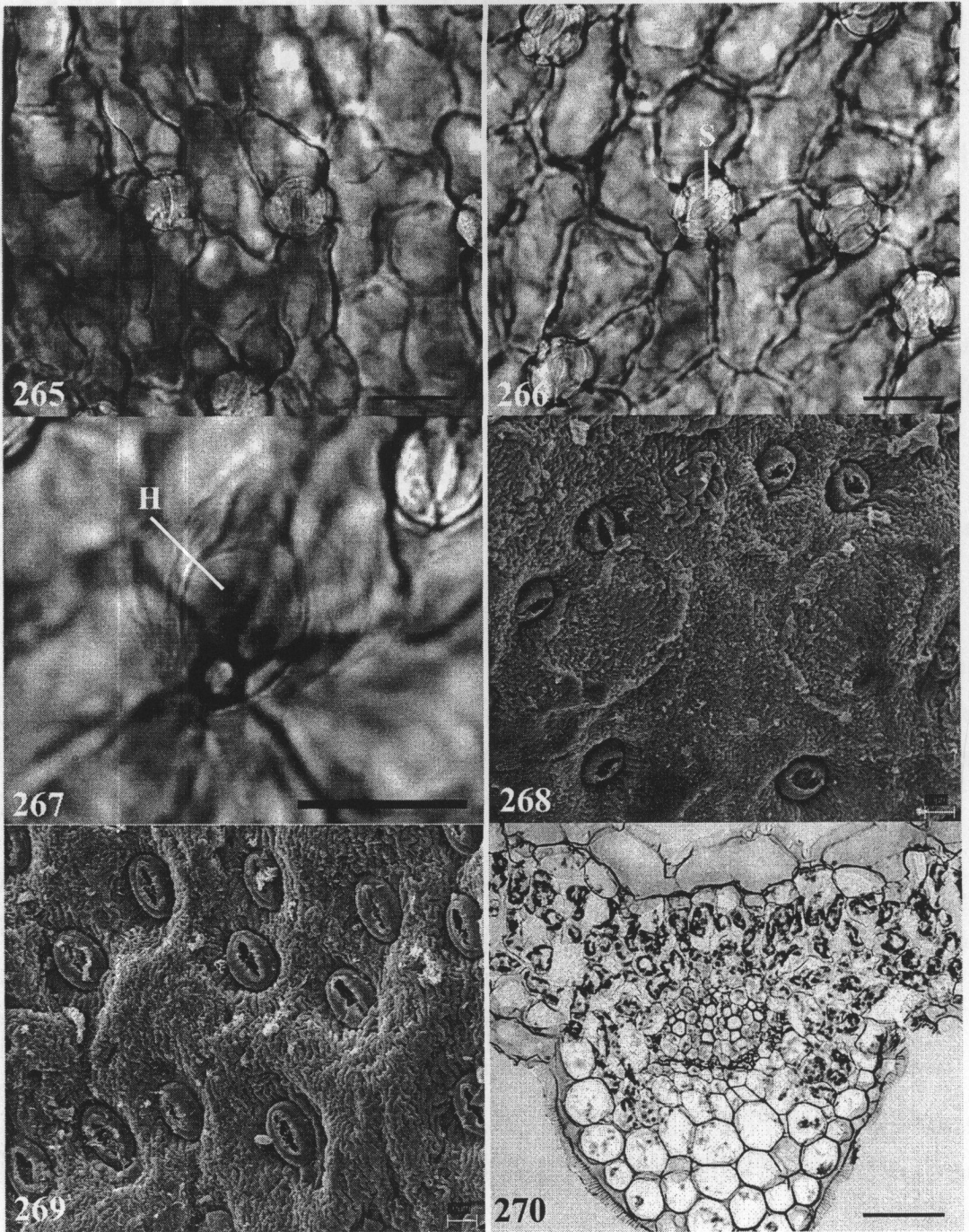
5.7.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง มีมัดท่อลำเลียงที่บริเวณตรงกลางของผนังแคปซูลทั้ง 2 ด้าน ๆ ละ 1 มัด

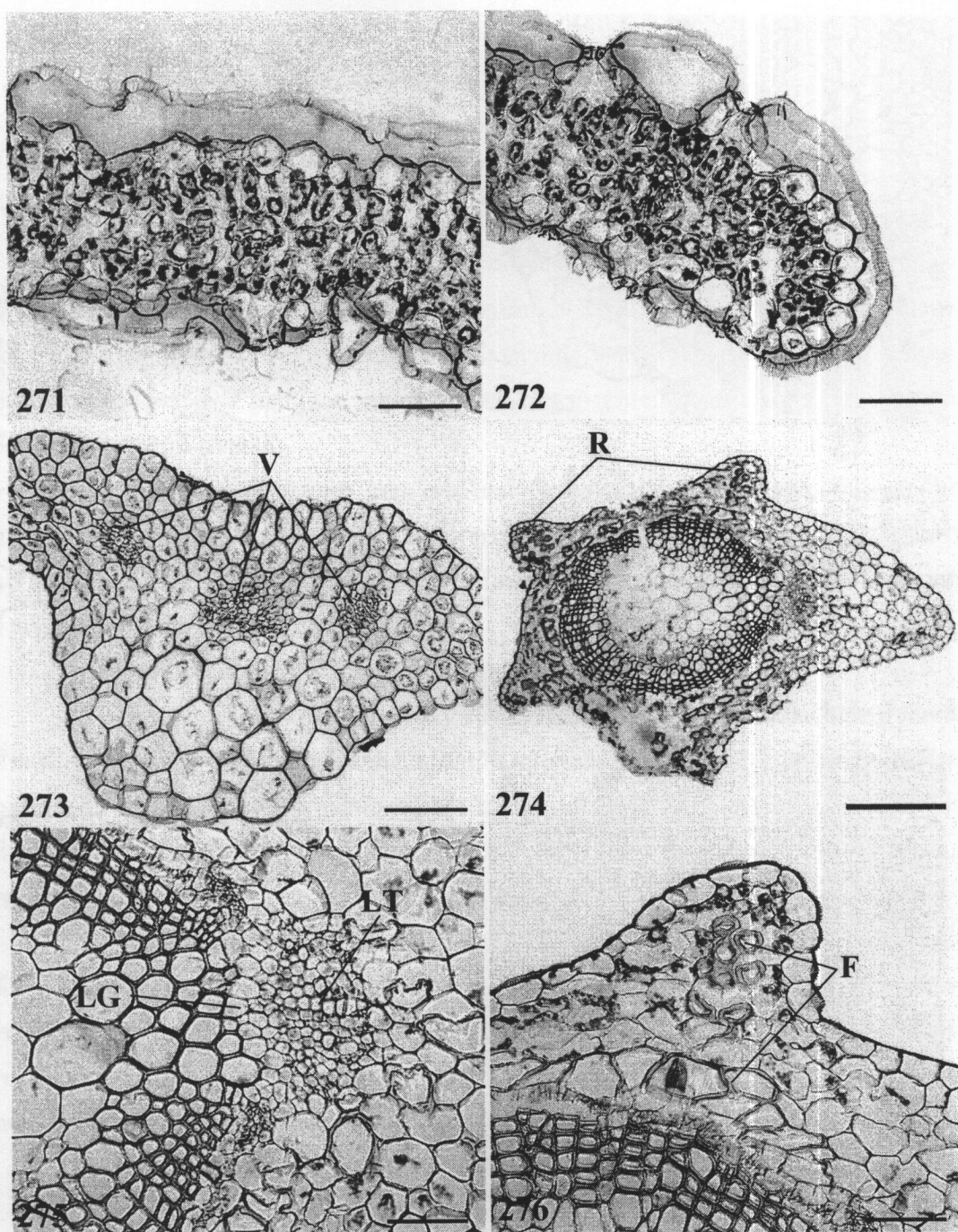
5.7.3 เนื้อเยื่อพื้น

บริเวณระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งสองด้านเป็นเซลล์พาเรงคิมา ตรงกลางของบริเวณขอบแคปซูล บริเวณกลางของแคปซูล และบริเวณที่เป็นหนาม มีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นกลุ่ม

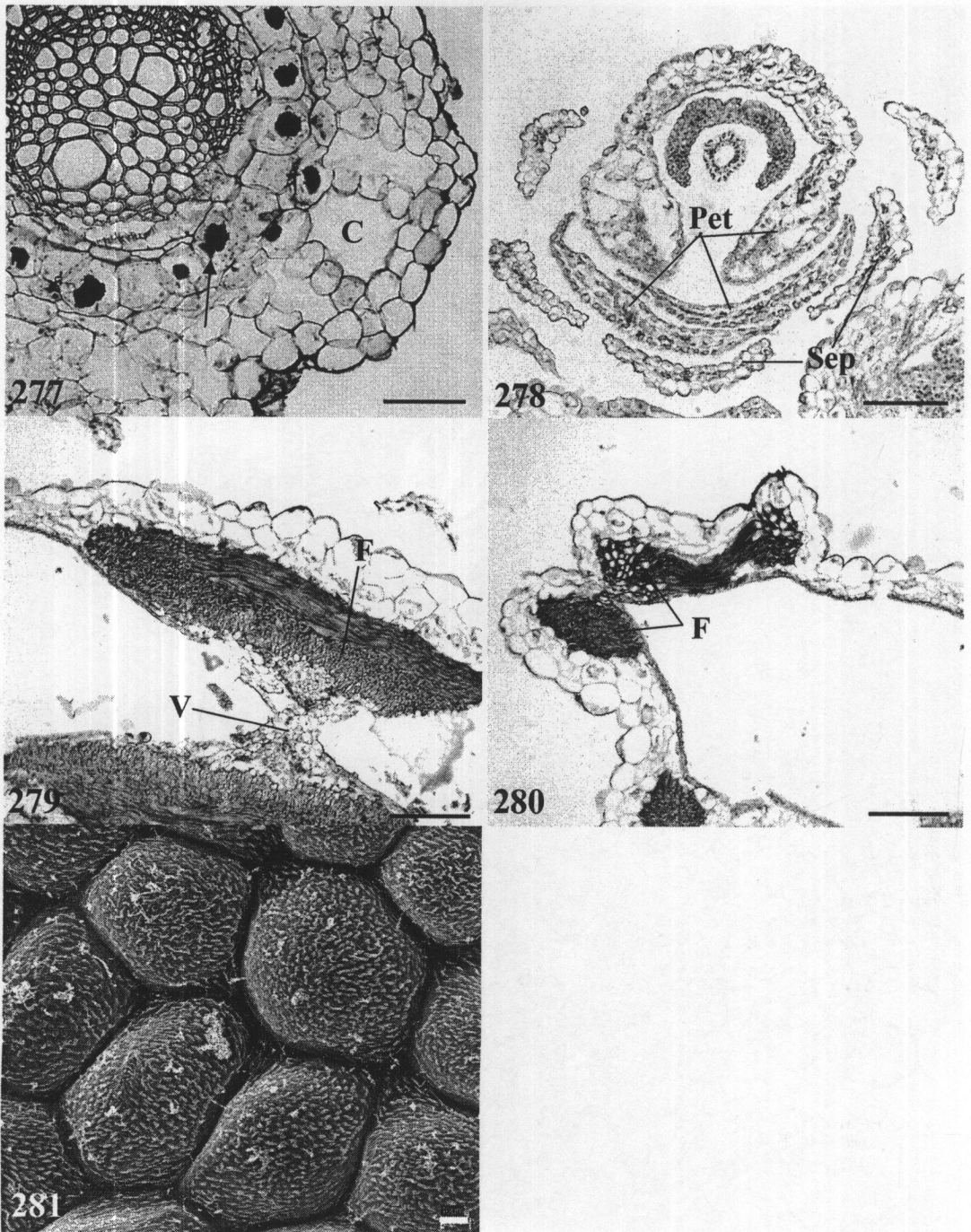
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 80



ภาพที่ 265-270 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ *S. thailandica*: 265. เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; 266. ปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 267. ขน (H) ที่ผิวใบด้านล่าง; 268. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 269. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 270. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ (สเกล: ภาพที่ 265-267 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 268-269 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 270 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 271-276 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *S. thailandica*: 271. ภาคตัดขวางแผ่นใบแสดงเซลล์ในมิโซฟิลล์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน; 272. ภาคตัดขวางขอบใบ; 273. ภาคตัดขวางก้านใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V); 274. ภาคตัดขวางข้อแสดงส่วนที่ขึ้นเป็นสัน (R) ของลำต้น; 275. แขนงท่อลำเลียงสู่ใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 276. เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงและในบริเวณที่ขึ้นเป็นสันของลำต้น (สเกล: ภาพที่ 271-272, 275-276 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 273 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 274 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 277-281 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณราก ดอก และผนังผลของ *S. thailandica*: 277. ภาคตัดขวาง รากแสดงช่องอากาศ (C) และเซลล์ในคอร์เทกซ์ที่มีสารสะสม (ลูกศร); 278. ภาคตัดขวางกลีบเลี้ยง (Sep) และกลีบดอก (Pet); 279. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใย (F) และมดท่อลำเลียง (V) บริเวณกลางของผนังผล; 280. ภาคตัดขวางแสดงเซลล์เส้นใย (F) บริเวณขอบของผนังผล; 281. ผิวเคลือบคิวทินที่ผนังผล (สเกล: ภาพที่ 277 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 278-280 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 281 = 10 ไมโครเมตร)

3. *Securidaca* L.

1. *Securidaca inappendiculata* Hassk., Flora 25, 2(1): 32. 1824. (จองละอาง มะเขือแจ้เครือ ของระอา จุงอาง)

1.1 แผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 282 และ 284): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเป็นคลื่น ผิวเคลือบคิวทินที่ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกเรียบ บริเวณรอยต่อระหว่างเซลล์ (เหนือผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิว) ผิวเคลือบคิวทินเป็นเกล็ดเรียงในแนวตั้งฉากกับผิว ไม่มีปากใบ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม ขนาดเซลล์เท่ากับขนาดของฐานขน ปลายเรียวแหลม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-7 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 283 และ 285): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์ ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-7 เซลล์ มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม รูปร่างเหมือนขนที่ผิวใบด้านบนแต่มีความหนาแน่นมากกว่า จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 4-8 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 286, 287 และ 288)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างตรง สม่่าเสมอกัน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบนเล็กน้อย ผันงเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งออกด้านนอก แต่ละเซลล์โค้งออกไม่สม่่าเสมอกัน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับต่ำกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหกเหลี่ยมหรือกลม ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

1.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 286) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปโค้งเกือบครึ่งวงกลม โดยมีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวที่ด้านโฟลเอ็มตลอดความยาวของมัดท่อลำเลียง บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 287) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มัดท่อลำเลียงขนาดเล็กมีเซลล์พางเคริมาล้อมรอบ 1 ชั้น มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีกลุ่มเซลล์เส้นใยที่ขั้วโฟลเอ็ม

1.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 286): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงด้านบนเป็นเซลล์พางเคริมาผนังหนาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ ด้านล่างเป็นเซลล์เส้นใยเรียงชิดกับโฟลเอ็ม เซลล์บริเวณด้านบนและด้านล่างของมัดท่อลำเลียง

ระหว่างมดทอลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราเครมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ บริเวณด้านข้างของมดทอลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี

แผ่นใบ (ภาพที่ 287): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิเชดและสปองจี เซลล์เพลิเชดเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอกยาวน้อยกว่าหนึ่งในสามของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 9 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมรีหรือทรงกระบอก วางตัวในแนวขนานกับผิว เซลล์ในมิโซฟิลล์สะสมผลึกรูปดาวโดยเซลล์ในชั้นสปองจีมีการสะสมผลึกมากกว่าเซลล์ในชั้นเพลิเชด เซลล์ในมิโซฟิลล์มีสารสะสมเม็ดแป้ง

ขอบใบ (ภาพที่ 288): ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราเครมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม มีคลอโรพลาสต์น้อยหรือไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นเซลล์คลอเรนคีมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

1.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 289 และ 290)

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเป็นคลื่น หนาประมาณหนึ่งในสามของความกว้างของเซลล์ เซลล์มีการแบ่งตัวในแนวตั้งฉากกับผิว มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม

1.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มดทอลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง รูปรี ปลายทั้งสองข้างโค้งขึ้นด้านบน

1.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราเครมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่นมีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย โดยเซลล์บริเวณที่ติดกับโฟลเอ็มมีขนาดเล็กกว่าบริเวณอื่น เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นสะสมผลึกรูปดาว บริเวณด้านล่างและด้านข้างมดทอลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวตามแนวของมดทอลำเลียงติดกับโฟลเอ็ม

1.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 291 และ 292)

1.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งด้านขนานกับผิวด้านนอกและด้านตั้งฉากกับผิว ด้านที่หนาที่สุดคือด้านขนานกับผิวด้านนอก โดยหนา 5-7.5 ไมโครเมตร มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียวไม่เป็นต่อม

1.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

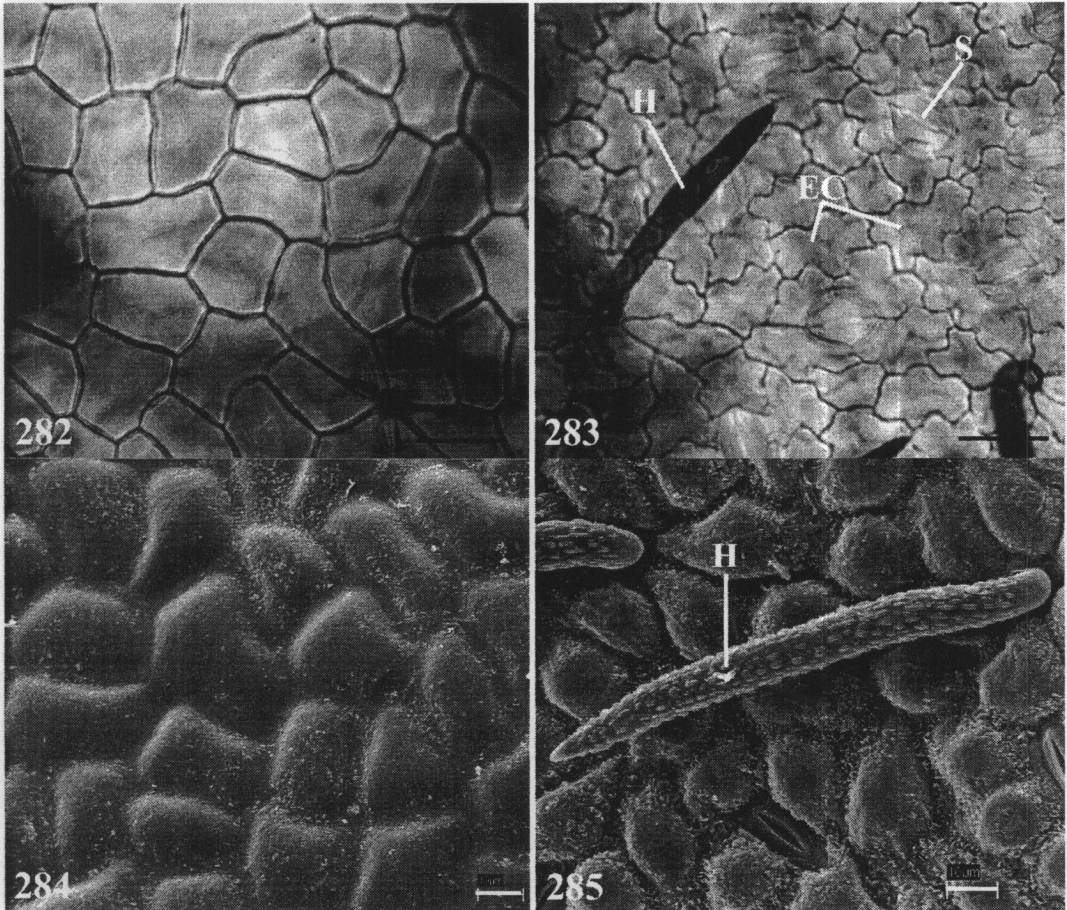
มดทอลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สดัดเป็นแบบไซโฟโนสตีล แขนงทอลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมดทอลำเลียงของลำต้นและมีขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับครึ่งหนึ่งของมดทอลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

1.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

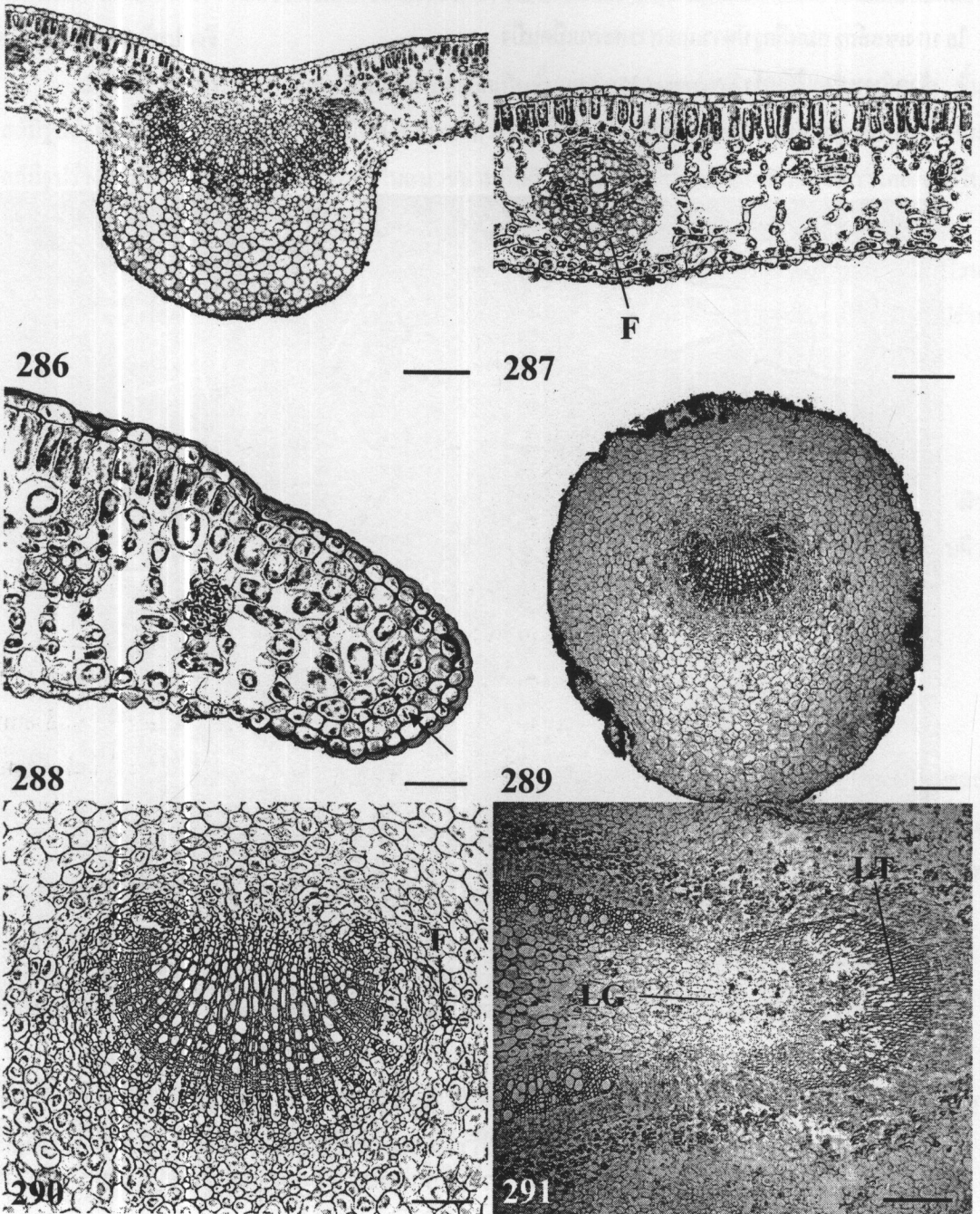
คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราเครมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ในเซลล์มีคลอโรพลาสต์หรือมีสารสะสม บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาว มีเซลล์สเกลอริคแทรกอยู่กับเซลล์พาราเครมา

และมีเซลล์เส้นใยเรียง 1-2 ชั้นเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง ใ้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาราเรงคิมาผนังหนาและเซลล์เส้นใย บางเซลล์สะสมผลึกรูปดาวและสารสะสมเม็ดแป้ง

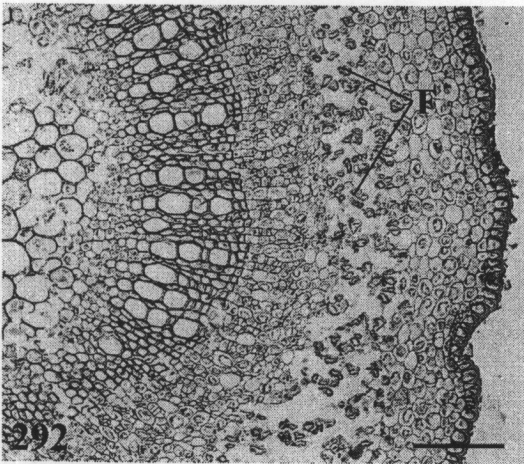
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - Narumol 35



ภาพที่ 282-285 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *Se. inappendiculata*: 282. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 283. เซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) ปากใบ (S) และขน (H) ที่ผิวใบด้านล่าง; 284. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 285. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่างและขน (H) ที่มีผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่ม (สเกล: ภาพที่ 282-283 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 284-285 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 286-291 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *Se. inappendiculata*: 286. ภาควัดขวางเส้นกลางใบ; 287. ภาควัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเซลล์เส้นใย (F) ที่ ขั้วโพลีเอม; 288. ภาควัดขวางขอบใบมีเซลล์พาราคีมา (ลูกศร) ที่บริเวณใต้เนื้อเยื่อชั้นผิว; 289. ภาควัดขวางก้านใบ; 290. มัดท่อลำเลียงของก้านใบมีเซลล์เส้นใย (F) อยู่ติดกับโพลีเอม; 291. ภาควัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG) (สเกล: ภาพที่ 286, 289, 291 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 287, 290 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 288 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 292 เซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงและเซลล์ในคอร์เทกซ์ของลำต้นของ
Se. inappendiculata (สเกล = 100 ไมโครเมตร)

4. *Xanthophyllum* Roxb.

พืชสกุล *Xanthophyllum* ทั้ง 6 ชนิด มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ร่วมกัน ได้แก่

ใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์เรียง 1 ชั้น ผิวเคลือบคิวทินเห็นได้ชัดเจน มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง มีไซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซดและสปองจีชัดเจน เซลล์แฟลชีเซดมีมากกว่า 1 ชั้น มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิดแทรกในชั้นสปองจี ผลึก (ถ้ามี) เป็นผลึกรูปปริซึม มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง จำนวนมัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบมีมากกว่า 1 มัด มีเนื้อหุ้มท่อลำเลียงด้านในเป็นเซลล์เส้นใยและด้านนอกเป็นเซลล์พาราคีมา

ก้านใบ เนื้อเยื่อชั้นผิวมีเซลล์เรียง 1 ชั้น ผิวเคลือบคิวทินหนา คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมาเป็นส่วนใหญ่ มีเซลล์เส้นใยที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของมัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง

ลำต้นบริเวณข้อ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีผิวเคลือบคิวทินหนา คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมา เซลล์สเกลอริคและเซลล์เส้นใย โดยเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง สติลเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงท่อลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง และมี 1 ลิฟท์เก็บ ใ้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พาราคีมาผนังหนา เซลล์สเกลอริค และเซลล์เส้นใย ผลึก (ถ้ามี) เป็นผลึกรูปปริซึม

รูปวิธานระบุชนิดพืชสกุล *Xanthophyllum* ทั้ง 6 ชนิดที่ศึกษา จากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ก้านใบ และข้อ

1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างมีปุ่มเล็ก

2. ผิวใบไม่มีขน

3. ปุ่มเล็กมีรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม บริเวณขอบใบมีเซลล์พาราคีมาชั้นระหว่างกลุ่มเซลล์เส้นใยและเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์แฟลชีเซดเรียง 2 ชั้น

6. *X. virens*

3. ปุ่มเล็กมีรูปร่างคล้ายลูกกลม บริเวณขอบใบมีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์แฟลชีเซดเรียง 3 ชั้น

4. *X. geesinkii*

2. ผิวใบด้านล่างมีขนแบบเซลล์เดี่ยว เนื้อเยื่อพื้นของก้านใบ ไม่มีเซลล์สเกลลอร์ด **5. X. lanceatum**
1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง ไม่มีปุ่มเล็ก
4. มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก
5. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง **1. X. ellipticum**
5. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ว **3. X. flavescens**
4. มีปากใบแบบพาราไซติก **2. X. eurhynchum**

รูปวิธานระบุชนิดพืชสกุล *Xanthophyllum* ทั้ง 6 ชนิดที่ศึกษา จากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ

1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านที่มีปากใบและด้านที่ไม่มีปากใบมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์วและปากใบเป็นแบบพาราไซติก
2. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่มีปากใบมีผิวเคลือบคิวทินเป็นปุ่มเล็กและมีลายบนผิวเคลือบคิวทินเป็นเกล็ดเล็กๆ เนื้อเยื่อพื้นบริเวณขอบใบเป็นเซลล์เส้นใยทั้งหมด **4. X. geesinkii**
2. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่มีปากใบมีผิวเคลือบคิวทินเรียบและไม่มีปุ่มเล็ก เนื้อเยื่อพื้นบริเวณขอบใบมีเซลล์พาเรงคิมาคั่นระหว่างเนื้อเยื่อชั้นผิวกับกลุ่มเซลล์เส้นใย **2. X. eurhynchum**
1. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านที่มีปากใบและด้านที่ไม่มีปากใบส่วนใหญ่มีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวอาจหักโค้งแต่หักหรือโค้งไม่มาก
3. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่ไม่มีปากใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือผนังเซลล์ส่วนใหญ่โค้งเป็นคลื่น ด้านที่มีปากใบมีปากใบแบบแอนไอโซไซติกและผิวเคลือบคิวทินเรียบ
4. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านที่มีปากใบและไม่มีปากใบมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง จากการตัดตามขวางผิวเคลือบคิวทินด้านที่มีปากใบเป็นคลื่น **1. X. ellipticum**
4. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวทั้งด้านที่มีปากใบและไม่มีปากใบมีผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่น จากการตัดตามขวางผิวเคลือบคิวทินด้านที่มีปากใบเรียบ **3. X. flavescens**
3. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่ไม่มีปากใบมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ว หรือผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวส่วนใหญ่หักเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม ด้านที่มีปากใบมีปากใบแบบพาราไซติก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นเกล็ดเล็กๆ และมีปุ่มเล็ก
5. ผิวใบด้านที่มีปากใบมีขนเซลล์เดี่ยว จากการตัดตามขวางปุ่มเล็กมีรูปร่างคล้ายจุกนม เซลล์ในชั้นสpongji เรียงกันแน่นแทบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ **5. X. lanceatum**
5. ผิวใบด้านที่มีปากใบไม่มีขนเซลล์เดี่ยว จากการตัดตามขวางปุ่มเล็กมีรูปร่างโค้งมนคล้ายรูปสามเหลี่ยม เซลล์ในชั้นสpongji เรียงแบบหลวมๆ มีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่ **6. X. virens**

1. *Xanthophyllum ellipticum* Korth. ex Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 1: 276. 1864.

1.1 แผ่นใบ

1.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 293 และ 295): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม พนักเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ ไม่มีไทร โคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 294 และ 296): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม พนักเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 7-10 เซลล์ และปากใบแบบอะนอโมไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-6 เซลล์ ไม่มีไทร โคม

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 297, 298, 299 และ 300)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน พนักเซลล์ด้านสัมผัสถึงแนวล้อมภายนอกตรงสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน พนักเซลล์ด้านสัมผัสถึงแนวล้อมภายนอกค่อนข้างตรงและสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเป็นคลื่น หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและเรียบโค้งตามรูปร่างของเซลล์

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบและหนากว่าที่แผ่นใบ

1.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 297) มีมัดท่อลำเลียง 1 มัด เป็นรูปรี ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้น โดยมีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 298) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongiji เนื้อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใยและชั้นนอกเป็นเซลล์พารากิมาจำนวน 1 ชั้น หรือมีกลุ่มเซลล์เส้นใยที่จั่วโฟลเอ็มและไซเล็ม

1.1.3 มีซิฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 297): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียง 1-2 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์แพลิสเซดเรียงตัวกันแน่น จำนวน 1-2 ชั้น ด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดกับเซลล์สpongiji ด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างเซลล์เส้นใยที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

แผ่นใบ (ภาพที่ 298): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแฟลชีเซลล์และสปองจี เซลล์แฟลชีเซลล์เรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเซลล์ชั้นในมีความยาวน้อยกว่าชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ความกว้างของชั้นแฟลชีเซลล์น้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสามของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 6-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรี วางตัวในแนวขนานกับผิว มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิตแทรกในชั้นสปองจี (ภาพที่ 299) โดยบางเซลล์สะสมผลึกรูปเม็ดทราย เซลล์ในมิโซฟิลล์สะสมผลึกรูปปริซึม

ขอบใบ (ภาพที่ 300): บริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม มีคลอโรพลาสต์น้อยหรือไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ จำนวน 2-4 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์คลอเรนคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

1.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปเกือกม้า (ภาพที่ 301)

1.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลม รูปรี หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา โดยหนาทั้งที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อม บางบริเวณมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้น

1.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพที่ 302)

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปร่างที่ปลายทั้งสองข้างโค้งขึ้นด้านบน ที่ปลายของมัดท่อลำเลียงทั้งสองด้านมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กอยู่ด้านละ 1 มัด

1.2.3 เนื้อเยื่อพิน (ภาพที่ 303)

เซลล์ในเนื้อเยื่อพินบริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากิมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์คลอเรนคิมาเรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่คล้ายเซลล์ในชั้นสปองจีของแผ่นใบ บริเวณด้านล่างและด้านข้างของมัดท่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวตามแนวของมัดท่อลำเลียงติดกับโฟลเอ็ม เซลล์ในเนื้อเยื่อพินสะสมผลึกรูปปริซึม โดยพบมากในเซลล์ที่อยู่ใกล้กับมัดท่อลำเลียง

1.3 ข้อ รูปร่างของข้อในภาคตัดขวางเป็นรูปรีหรือเกือบกลม (ภาพที่ 304 และ 305)

1.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่า หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาทั้งที่ด้านขนานกับผิวด้านนอกและด้านตั้งฉากกับผิว เซลล์มีสารสะสม มีปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

1.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

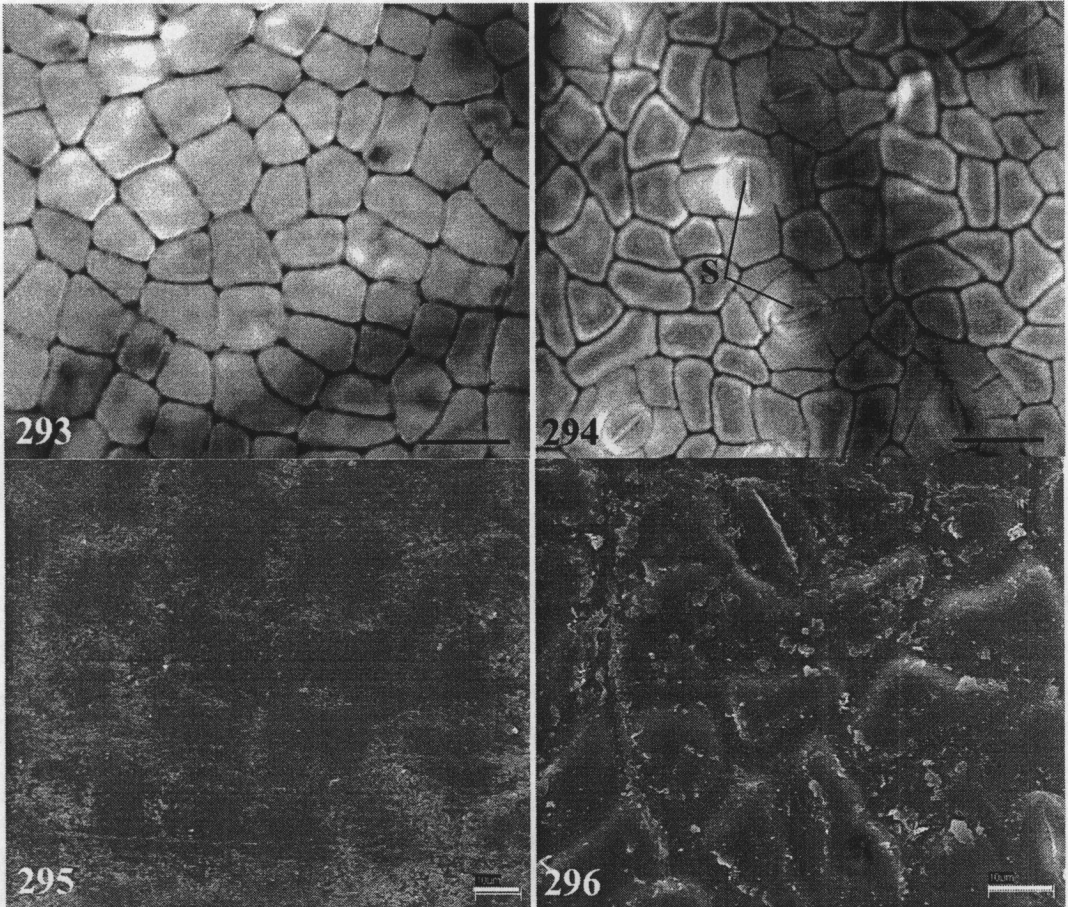
มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดีล แขนงท่อลำเลียงสูงมี 1 แขนง มีลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป มีมัดท่อลำเลียงที่แยกคู่ต่อม (gland) 2 มัด ที่บริเวณคอร์เทกซ์ด้านข้างระหว่างมัดท่อลำเลียงของลำต้นและแขนงท่อลำเลียงสูง

1.3.3 เนื้อเยื่อพิน

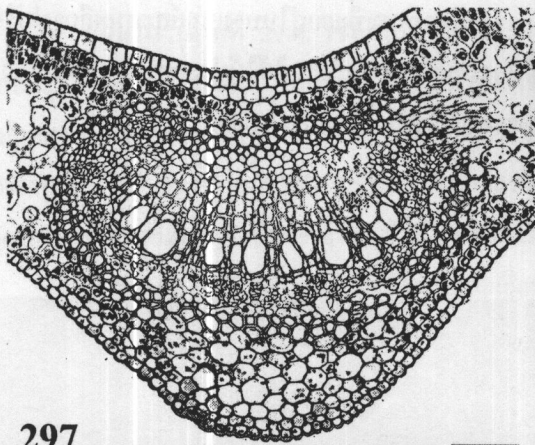
คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารากิมารูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว มีสารสะสมรูปร่างเป็นก้อนกลมหรือรีหลายก้อนหรือก้อนเดี่ยวขนาดใหญ่ภายในเซลล์ เซลล์ชั้นในสุดมีสารสะสมเม็ดแป้ง

และไม่มีสารสะสมที่มีลักษณะเหมือนเซลล์ในชั้นนอก เซลล์ในบริเวณที่แยกดูใบบางเซลล์สะสมผลึกรูปปรีซึม ติดกับโพลเอ็มเป็นเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง ใต้น้ำประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา รูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยมที่มีผนังเซลล์หนา ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม

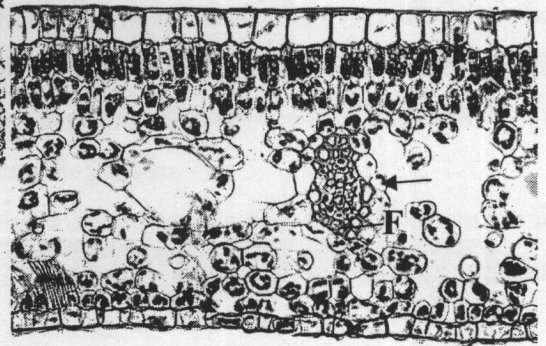
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol 50*



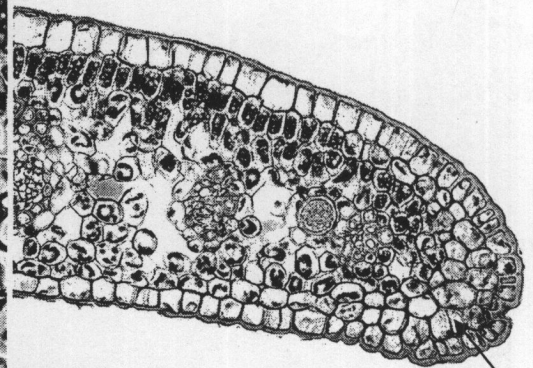
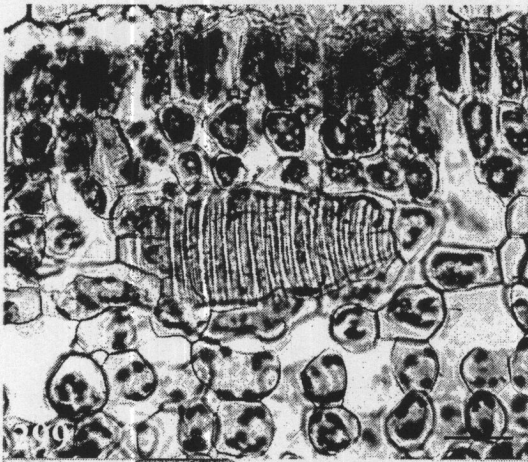
ภาพที่ 293-296 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *X. ellipticum*: 293. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวที่ผิวใบด้านบน; 294. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 295. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 296. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 293-294 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 295-296 = 10 ไมโครเมตร)



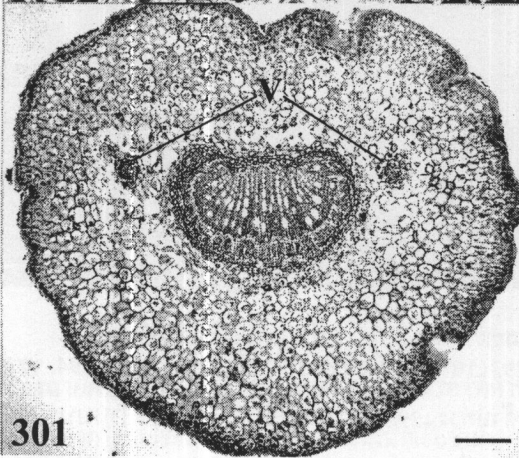
297



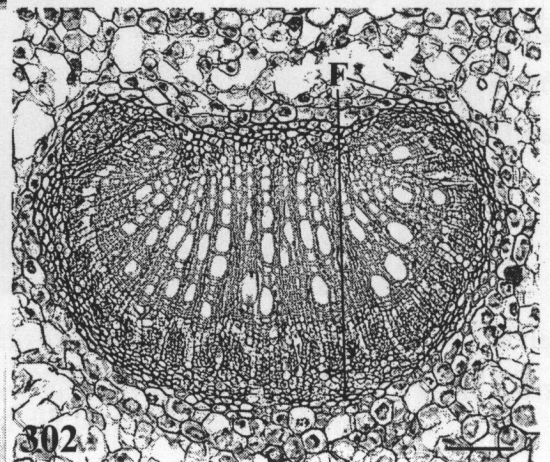
298



300

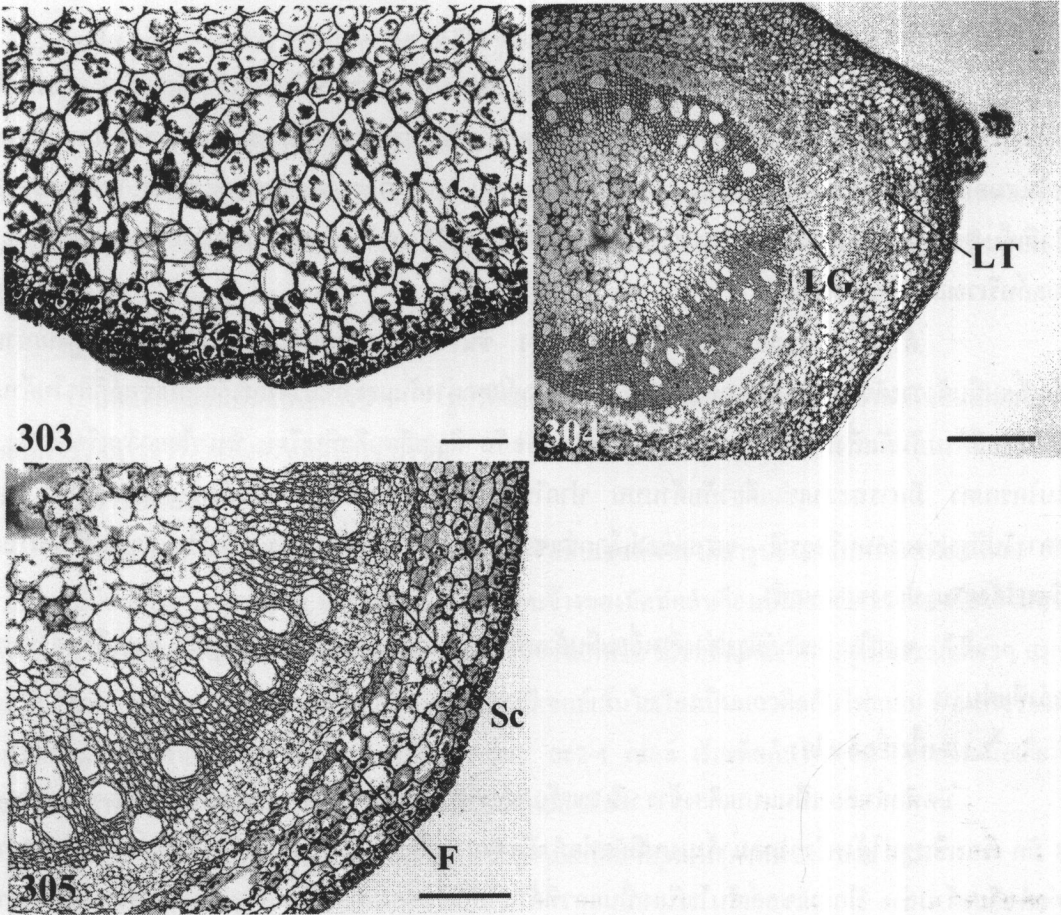


301



302

ภาพที่ 297-302 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบและก้านใบของ *X. ellipticum*: 297. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ; 298. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเชื้อหุ้มท่อลำเลียงด้านในเป็นเซลล์เส้นใย (F) ด้านนอกเป็นเซลล์พาราคีมา (ลูกศร); 299. เซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิดในมิโซฟิลล์ของใบ; 300. ภาคตัดขวางขอบใบมีเซลล์พาราคีมา (ลูกศร) เรียงเป็นชั้นได้เนื้อเยื่อชั้นผิว; 301. ภาคตัดขวางก้านใบมีมัดท่อลำเลียง (V) ขนาดเล็ก; 302. ภาคตัดขวางก้านใบมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง (สเกล: ภาพที่ 297, 302 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 298, 300 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 299 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 301 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 303-305 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบและข้อของ *X. ellipticum*: 303. เนื้อเยื่อพื้นของก้านใบ; 304. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงสู่ใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 305 เซลล์เส้นใย (F) และเซลล์สเกลอริค (Sc) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น (สเกล: ภาพที่ 303, 305 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 304 = 200 ไมโครเมตร)

2. *Xanthophyllum eurhynchum* Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 1: 277. 1864. (ชุมแสงน้ำ กระดุกไก่ ชุมแสงไข่)

2.1 แผ่นใบ

2.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 306 และ 308): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ ไม่มีไทรโกม

ด้านล่าง (ภาพที่ 307 และ 309): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอร์ ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือเป็นมุมแหลมแต่โค้งเล็กน้อยกว่าด้านบน ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบพาราไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ติดกับปากใบมี 4-7 เซลล์ ไม่มีไทรโกม

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 310, 311, 312 และ 313)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีสารสะสมเป็นก้อนสีเหลืองเข้ม คัดสีเข้ม เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรง สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร มีสารสะสมเช่นเดียวกับด้านบน ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลมหรือรูปรี ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและเรียบโค้งตามรูปร่างของเซลล์

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ

2.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 310) ด้านล่างมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 6-8 มัด เรียงเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ด้านบนมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่า 3-5 มัด วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวที่ด้านโฟลเอ็มของแต่ละมัดท่อลำเลียงและเชื่อมเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงทั้งหมด ระหว่างมัดท่อลำเลียงด้านบนและด้านล่างเป็นเซลล์เส้นใยหรือเซลล์พาเรงคิมาผนังหนา บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 311) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย โดยมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเซลล์เส้นใยเรียงจนจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

2.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 310): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์เส้นใยเรียงจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงที่ได้เนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาผนังหนา ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

แผ่นใบ (ภาพที่ 311): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 2-3 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเซลล์ชั้นในมีความยาวน้อยกว่าชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ความกว้างของชั้นแพลิสเซดน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 5-8 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว มีเซลล์แปลกล้อมที่คล้ายเทรคิดแทรกในชั้นสpongji เซลล์ในมีโซฟิลล์สะสมผลิตภัณฑ์เมตาบอไลต์หรือผลิตภัณฑ์อื่น นอกจากนี้ยังมีสารสะสมเป็นก้อนสีเหลืองเข้ม

ขอบใบ (ภาพที่ 313): ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมา ผนังหนา รูปร่างกลม ไม่มีคลอโรพลาสต์จำนวน 1 ชั้น เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ถัดเข้ามาเป็นกลุ่มเซลล์เส้นใย 1 กลุ่มเรียงเต็มบริเวณขอบใบและเรียงติดต่อกับเซลล์แพลิสเซดและเซลล์สpongji ของแผ่นใบ

2.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมที่ด้านบนเว้าลง (ภาพที่ 314 และ 315)

2.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา โดยหนาที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกหนามากที่สุด เซลล์มีการแบ่งตัวในแนวขนานกับผิว บางบริเวณมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้น มีโทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นค่อม ที่ด้านบนของก้านใบ

2.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปโค้งครึ่งวงกลมที่ปลายทั้งสองด้านโค้งเข้าหากันจนเกือบชิดกัน เซลล์พารงคิมาของโฟลเอ็มสะสมผลึกรูปปริซึม

2.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นบริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณด้านบนและด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์พารงคิมาเรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่คล้ายเซลล์ในชั้นสpongijozon ใบ มีเซลล์สเกลอริคที่อยู่เป็นเซลล์เดี่ยวๆ แทรกในเนื้อเยื่อพื้น บริเวณด้านบนและด้านข้างมัดท่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวติดกับโฟลเอ็ม ด้านล่างของมัดท่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-4 เซลล์ เรียงติดกับโฟลเอ็ม เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นสะสมผลึกรูปปริซึม โดยพบมากในเซลล์ที่อยู่ใกล้กับมัดท่อลำเลียง

2.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปคล้ายสามเหลี่ยมที่มุมมน (ภาพที่ 316 และ 317)

2.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา 5-10 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวทินเรียบโค้งตามรูปร่างของผนังเซลล์ ตรงกลางเซลล์หนามากที่สุด บางเซลล์โค้งนูนเป็นรูปโคม

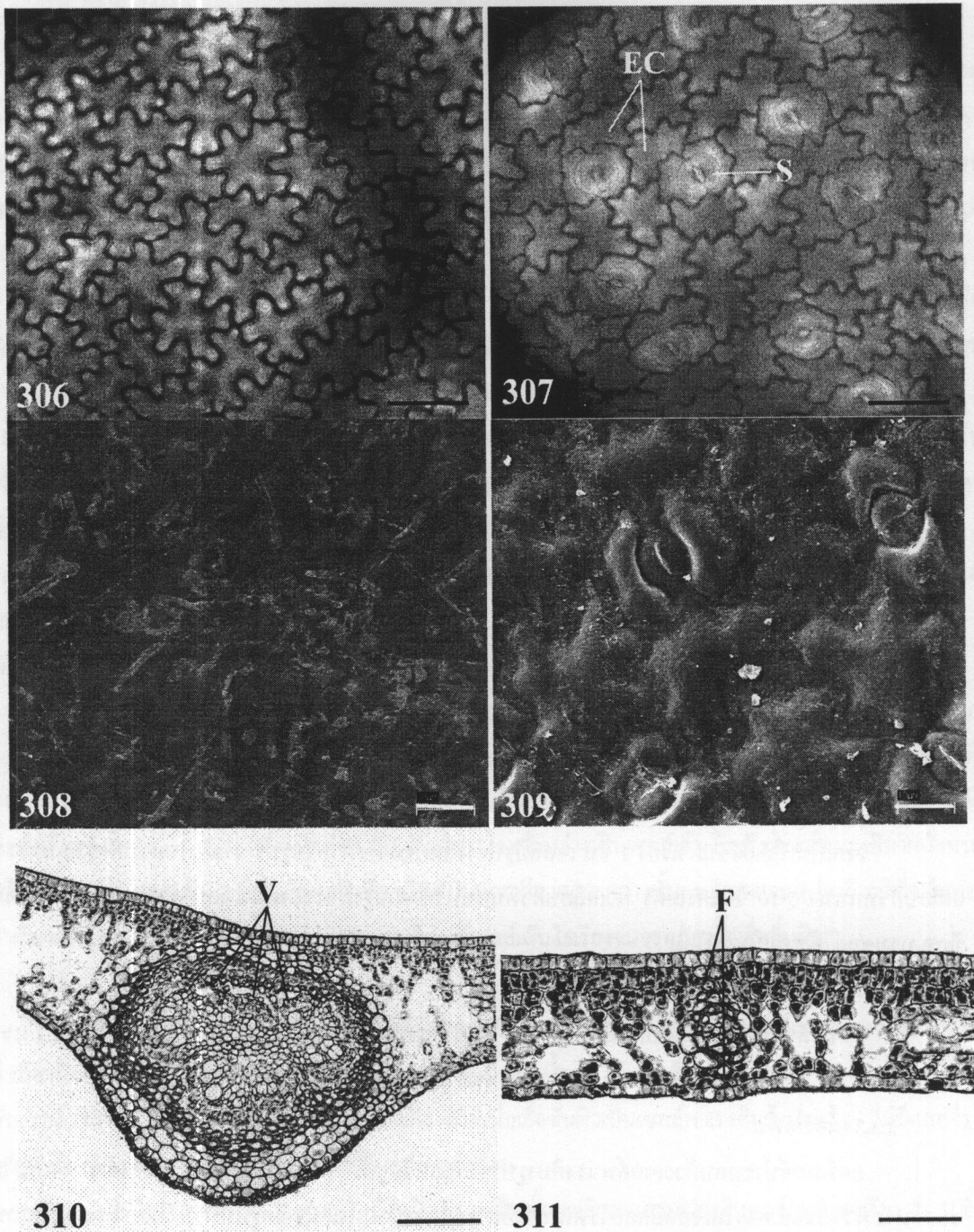
2.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดัดเป็นแบบไซโฟโนสตีล แขนงท่อลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนงที่ประกอบด้วยมัดท่อลำเลียง 5 มัด ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก๊ปมี 1 ลิฟแก๊ป

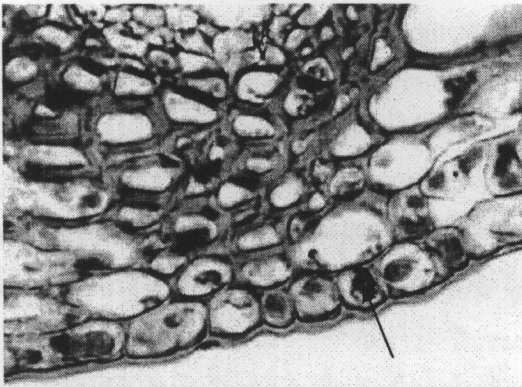
2.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว แทบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ มีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปปริซึม มีเซลล์สเกลอริคแทรกในคอร์เทกซ์โดยเซลล์สเกลอริคส่วนใหญ่สะสมเม็ดแป้งภายในเซลล์ มีเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียงเป็นวงล้อมรอบมัดท่อลำเลียง ใฝ่ไม้ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมาผสมกับเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริค มีสารสะสมเม็ดแป้ง บางเซลล์มีสารสะสมเป็นก้อนสีเหลืองเข้ม

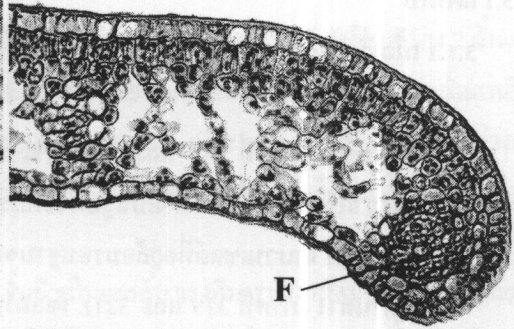
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 46



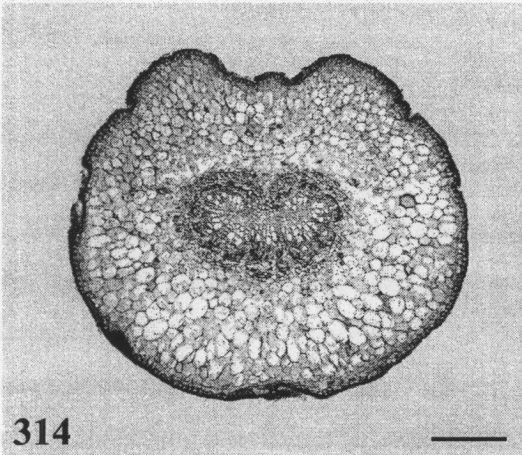
ภาพที่ 306-311 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบของ *X. eurhynchum*: 306. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 307. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (EC) และปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 308. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 309. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 310. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง (V) ขนาดเล็กวางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง; 311. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเซลล์เส้นใย (F) เรียงต่อกันจนจรดเนื้อเยื่อชั้นผิว (สเกล: ภาพที่ 306-307 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 308-309 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 310 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 311 = 50 ไมโครเมตร)



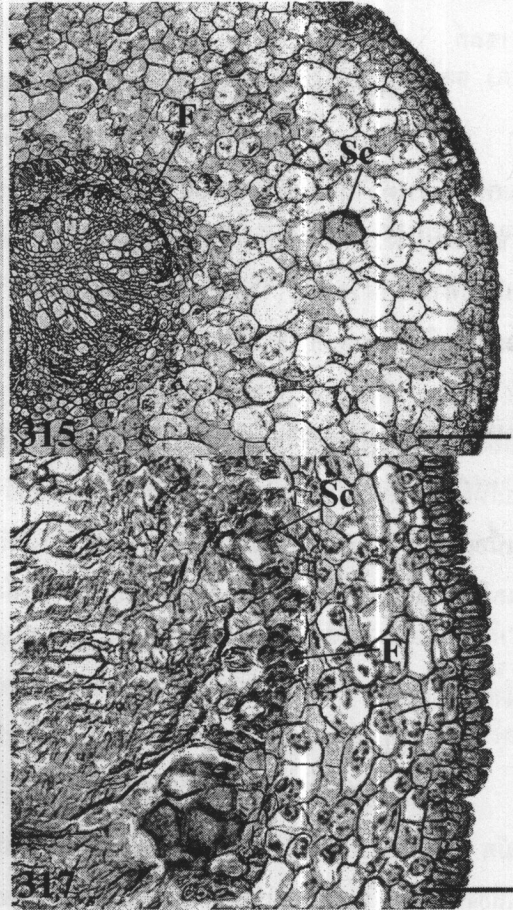
312



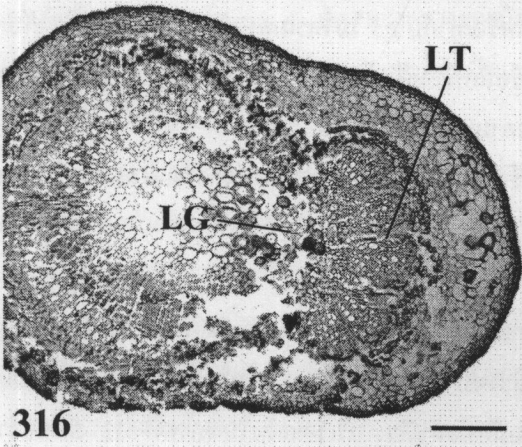
313



314



315



316

317

ภาพที่ 312-317 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *X. eurhynchum*: 312. ภาคตัดขวางแผ่นใบแสดงสารสะสม (ลูกศร) ในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว; 313. ภาคตัดขวางขอบใบแสดงกลุ่มเซลล์เส้นใย (F); 314. ภาคตัดขวางก้านใบ; 315. เซลล์สเกลอริค (Sc) และเซลล์เส้นใยในคอเรกซ์ของก้านใบ; 316. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG); 317. เซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น (สเกล: ภาพที่ 312 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 313, 317 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 314, 316 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 315 = 100 ไมโครเมตร)

3. *Xanthophyllum flavescens* Roxb., Pl. Corom. 3: 82, t. 284, fig. 2. 1820. (ไม้เนื้อค้อ แก้มช่อน)

3.1 แผ่นใบ

3.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 318 และ 320): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรือคล้ายรูปจิกชอร์ว ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเป็นรูปตัวอักษรยู ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ มีโทรโคมเป็นขน เซลล์เดียว ไม่เป็นค่อม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-8 เซลล์

ด้านล่าง (ภาพที่ 319 และ 321): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเป็นคลื่น ผิวเคลือบคิวทินเรียบ มีปากใบแบบแอนไอโซไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-8 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 322, 323 และ 324)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาแน่นกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสะสมผลึกรูปปริซึม

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใหญ่กว่าหรือใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนาแน่นกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนาใกล้เคียงกับที่แผ่นใบและเรียบ โค้งตามรูปร่างของเซลล์

ขอบใบ: เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาแน่นกว่าที่แผ่นใบ

3.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 322) ด้านล่างมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 8-9 มัด เรียงเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ด้านบนมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็ก 1-2 มัด วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง โดยมีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวรอบมัดท่อลำเลียง บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 323) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นเพลิวเซดและสปองจี มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาล้อมรอบ 1 ชั้น ในมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียงต่อกันไปจนจรดกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

3.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 322): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียง 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์ที่คล้ายเซลล์เพลิวเซดเรียงตัวกันแน่น จำนวน 2 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี บริเวณ

ด้านล่างของมัดทอลำเลียง ระหว่างมัดทอลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม

แผ่นใบ (ภาพที่ 323): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 2 ชั้นเซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเซลล์ชั้นในมีความยาวน้อยกว่าชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ความกว้างของชั้นแพลิสเซดน้อยกว่าหรือเท่ากับหนึ่งในสี่ของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 7 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรี วางตัวในแนวขนานกับผิว มีเซลล์แปลกล้อมที่คล้ายเทรคิดแทรกในชั้นสpongji โดยบางเซลล์สะสมผลึกรูปเม็ดยาว เซลล์ในมิโซฟิลล์สะสมผลึกรูปปริซึม

ขอบใบ (ภาพที่ 324): บริเวณที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม มีคลอโรพลาสต์น้อยหรือไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ จำนวน 1-2 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นเซลล์คลอเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์

3.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปเกือบกลม ด้านบนตัดตรงหรือโค้งลงเล็กน้อย (ภาพที่ 325)

3.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา โดยหนาที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก เซลล์มีการแบ่งตัวในแนวขนานกับผิว บางบริเวณมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้น

3.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดทอลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปเกือบกลมหรือเป็นวงกลม มีมัดทอลำเลียงขนาดเล็กที่ด้านข้างของมัดทอลำเลียงตรงกลางด้านละ 1 มัด ตรงกลางของมัดทอลำเลียงที่โค้งเป็นวงกลมเป็นเซลล์พาเรงคิมาผนังหนา เซลล์พาเรงคิมาของมัดทอลำเลียงมีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปปริซึม

3.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณที่ล้อมรอบมัดทอลำเลียงเซลล์มีขนาดเล็กกว่าบริเวณรอบนอก เซลล์ที่อยู่ติดกับโพลเอ็มสะสมเม็ดแป้ง มีเซลล์สเกลอริคเป็นเซลล์เดี่ยวแทรกในเนื้อเยื่อพื้น บริเวณรอบมัดทอลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวตามแนวของมัดทอลำเลียง เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นสะสมผลึกรูปปริซึม

3.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 326 และ 327)

3.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผนังเซลล์หนาทั้งที่ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมและด้านตั้งฉากกับผิว โดยที่ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมด้านนอกหนาที่สุด

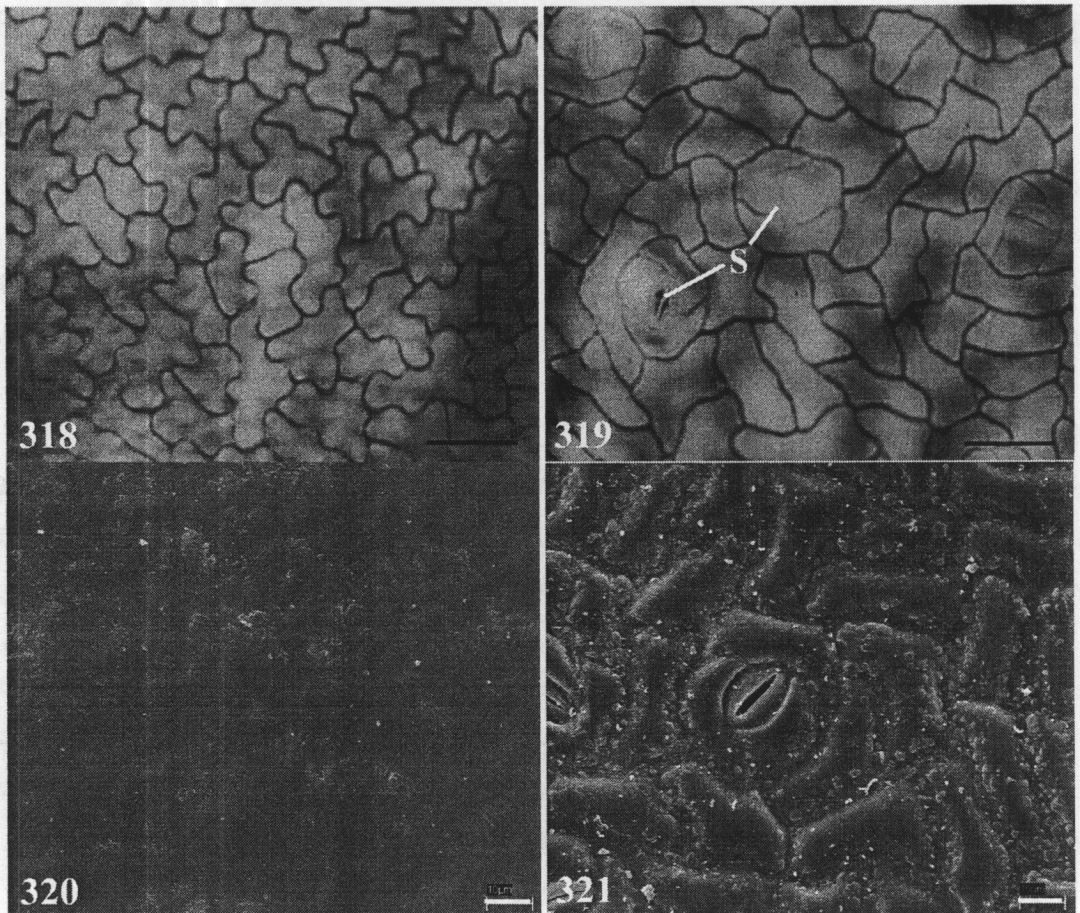
3.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดทอลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดัดเป็นแบบไซโฟโนสติล แขนงทอลำเลียงคู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดทอลำเลียงของลำต้น ลิฟแฟปมี 1 ลิฟแฟป เซลล์พาเรงคิมาของโพลเอ็มสะสมผลึกรูปปริซึม

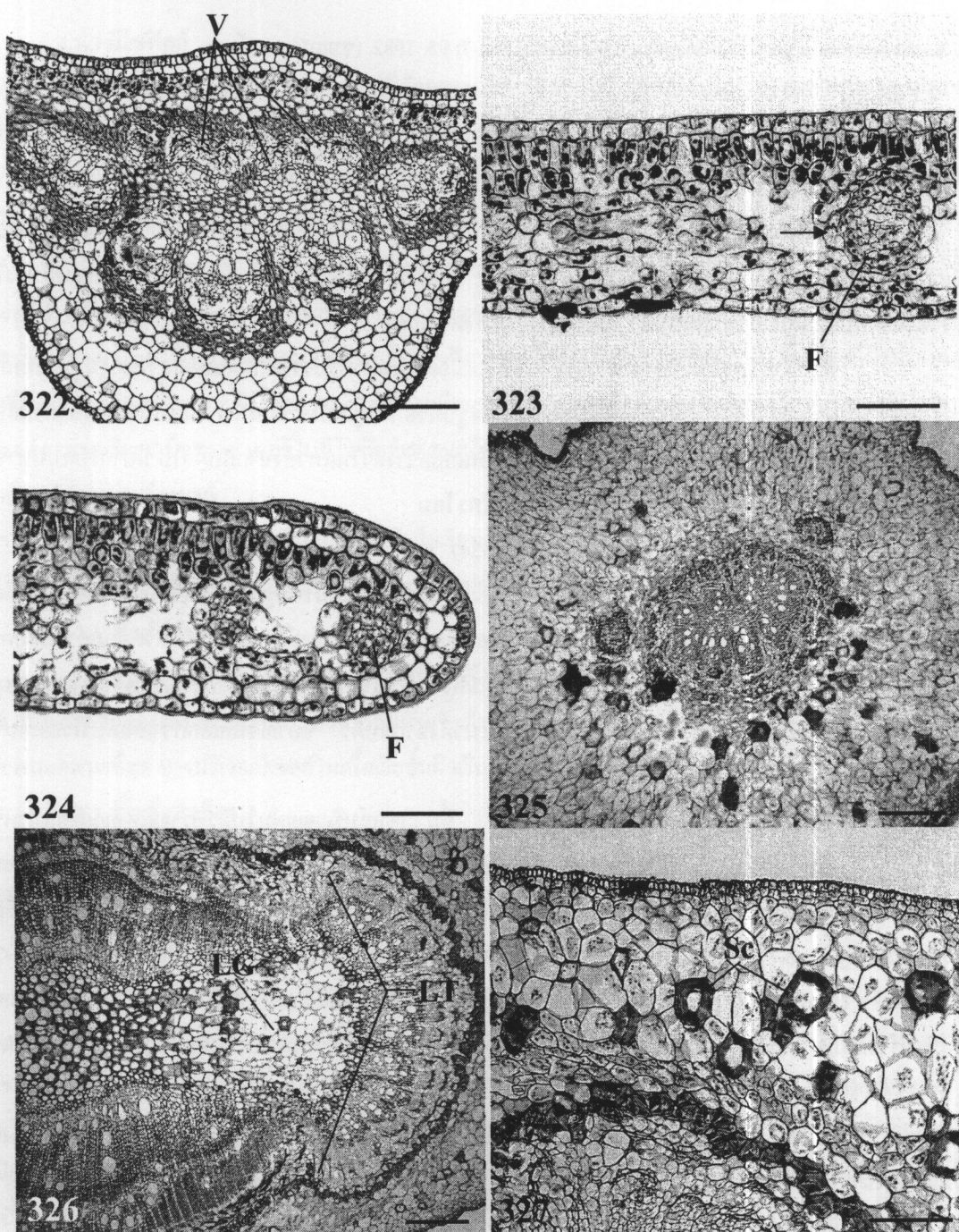
3.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารากิมาหรือรูปรี เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม มีสารสะสมเม็ดแป้ง เซลล์ที่อยู่ใกล้กับมดทอลำเลียงมีขนาดเล็ก เรียงตัวหลวมๆ ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์ มีเซลล์สเกลอริคอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นกลุ่มในบริเวณคอร์เทกซ์ มีเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียงเป็นวงรอบมดทอลำเลียง ใ้ส่ไม้ประกอบด้วยเซลล์เส้นใย เซลล์สเกลอริค และเซลล์พารากิมาผนังหนา ซึ่งพบน้อยกว่าเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริค เซลล์ในใ้ส่ไม่มีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปปริซึม

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol 48*



ภาพที่ 318-321 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *X. flavescens*: 318. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 319. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและปากใบ (S) ที่ผิวใบด้านล่าง; 320. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 321. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 318-319 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 320-321 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 322-327 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *X. flavescens*: 322. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบผ่านมัดท่อลำเลียง (V) ขนาดเล็กที่วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง; 323. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเนื้อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย (F) ชั้นนอกเป็นเซลล์พาราคีมา (ลูกศร); 324. ภาคตัดขวางขอบใบแสดงเซลล์เส้นใยที่ขอบใบ; 325. ภาคตัดขวางก้านใบ; 326. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงสู่ใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 327. เซลล์สเกลอริค (Sc) ในคอร์เทกซ์ของลำต้น (สเกล: ภาพที่ 322, 327 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 323-324 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 325-326 = 200 ไมโครเมตร)

4. *Xanthophyllum geesinkii* Meijden, Leiden Bot. Ser. 7: 95. 1982. (ชุมแสงเกาะช้าง)

4.1 แผ่นใบ

4.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 328 และ 330): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือหักเป็นมุมป้าน ผิวเคลือบคิวทินมีลักษณะเป็นเกล็ดเล็กวางตัวทั้งในแนวตั้งฉากกับผิวและแนวขนานกับผิว ไม่มีปากใบ ไม่มีโทรโคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 329 และ 331): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างหลายเหลี่ยมหรืออาจมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นคลื่น หรือรูปตัวอักษรยู หรือตรง ผนังเซลล์ด้านสัมผัสตั้งเวดล้อมภายนอกโค้งนูนขึ้นเป็นรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินมีลักษณะเป็นเกล็ดควางตัวในแนวตั้งฉากกับผิวใบ มีปากใบแบบพารา-ไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 4-7 เซลล์ ไม่มีโทรโคม

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 332, 333 และ 334)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมด้านเท่า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสตั้งเวดล้อมภายนอกตรง สัมผัสต่อกัน ผิวเคลือบคิวทินเรียบหนา 2.5-5 ไมโครเมตร (ประมาณหนึ่งในห้าของความกว้างของเซลล์) เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ภายในเซลล์สะสมผลึกรูปปริซึม

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสตั้งเวดล้อมภายนอกบริเวณกลางเซลล์โค้งขึ้นขึ้นด้านบนรูปร่างคล้ายลูกนม (ปุ่มเล็ก) ผิวเคลือบคิวทินบริเวณฐานของปุ่มเล็กหนาน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร บริเวณยอดของปุ่มเล็ก (บริเวณกลางเซลล์) หนา 5-7.5 ไมโครเมตร โดยหนาที่สุดบริเวณกลางเซลล์ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลมรี ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและเรียบโค้งตามรูปร่างของเซลล์ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสะสมผลึกรูปปริซึม

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและโค้งตามรูปร่างของเซลล์

4.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 332) ด้านล่างมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 2-6 มัด เรียงเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ด้านบนมีมัดท่อลำเลียง 1-2 มัด วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวที่ด้านโพลเอ็มของแต่ละมัดท่อลำเลียงและเชื่อมเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียงทั้งหมด ระหว่างมัดท่อลำเลียงด้านบนและด้านล่างเป็นเซลล์เส้นใยหรือเซลล์พาราเควิมาผนังหนา บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 333) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นเซลล์พาราเควิมา จำนวน 1 ชั้น โดยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันไปจนจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

4.1.3 มิโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 332): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงจนจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์สเกลอเรจิมมา เรียง 2-3 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงเรียงติดต่อกับเซลล์สปองจี บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียงระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์เหมือนด้านบนเรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยมและมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ แทรกอยู่ด้วย

แผ่นใบ (ภาพที่ 333): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิกเซดและสปองจี เซลล์เพลิกเซดเรียง 3 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเซลล์ชั้นในมีความยาวน้อยกว่าชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ความกว้างของชั้นเพลิกเซดมากกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 5-6 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือทรงกระบอกสั้นๆ วางตัวในแนวขนานกับผิว มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิเดแทรกในชั้นสปองจี โดยบางเซลล์สะสมผลึกรูปเม็ดทราย เซลล์ในมิโซฟิลล์สะสมผลึกรูปปริซึม โดยพบมากในเซลล์เพลิกเซด บางเซลล์สะสมผลึกรูปเม็ดทรายเต็มเซลล์

ขอบใบ (ภาพที่ 334): มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเต็มบริเวณขอบใบ

4.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมรี (ภาพที่ 335 และ 336)

4.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลม หรือรูปรี หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา โดยหนาที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกหนามากที่สุด บางบริเวณมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้น มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว

4.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลมโดยที่ปลายทั้งสองข้างโค้งเข้าหากันจนเกือบชิดกัน เซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็มสะสมผลึกรูปปริซึม

4.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เซลล์เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณรอบมัดท่อลำเลียงด้านบนและด้านข้างเป็นเซลล์พาเรงคิมาเรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์ขนาดใหญ่คล้ายเซลล์ในชั้นสปองจีของแผ่นใบ มีเซลล์สเกลอริคอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวๆ แทรกในเนื้อเยื่อพื้น บริเวณด้านบนและด้านข้างของมัดท่อลำเลียงติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถว ด้านล่างของมัดท่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวตามแนวของมัดท่อลำเลียง เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นสะสมผลึกรูปปริซึม โดยพบมากในเซลล์ที่อยู่ใกล้กับเนื้อเยื่อลำเลียง

4.3 ขั้ว รูปร่างของขั้วในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 337, 338 และ 339)

4.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนาทั้งที่ด้านขนานกับผิวด้านนอกและด้านตั้งฉากกับผิว โดยที่ด้านขนานกับผิวด้านนอกผิวเคลือบคิวทินหนามากกว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครเมตร มีไทร โคมเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม

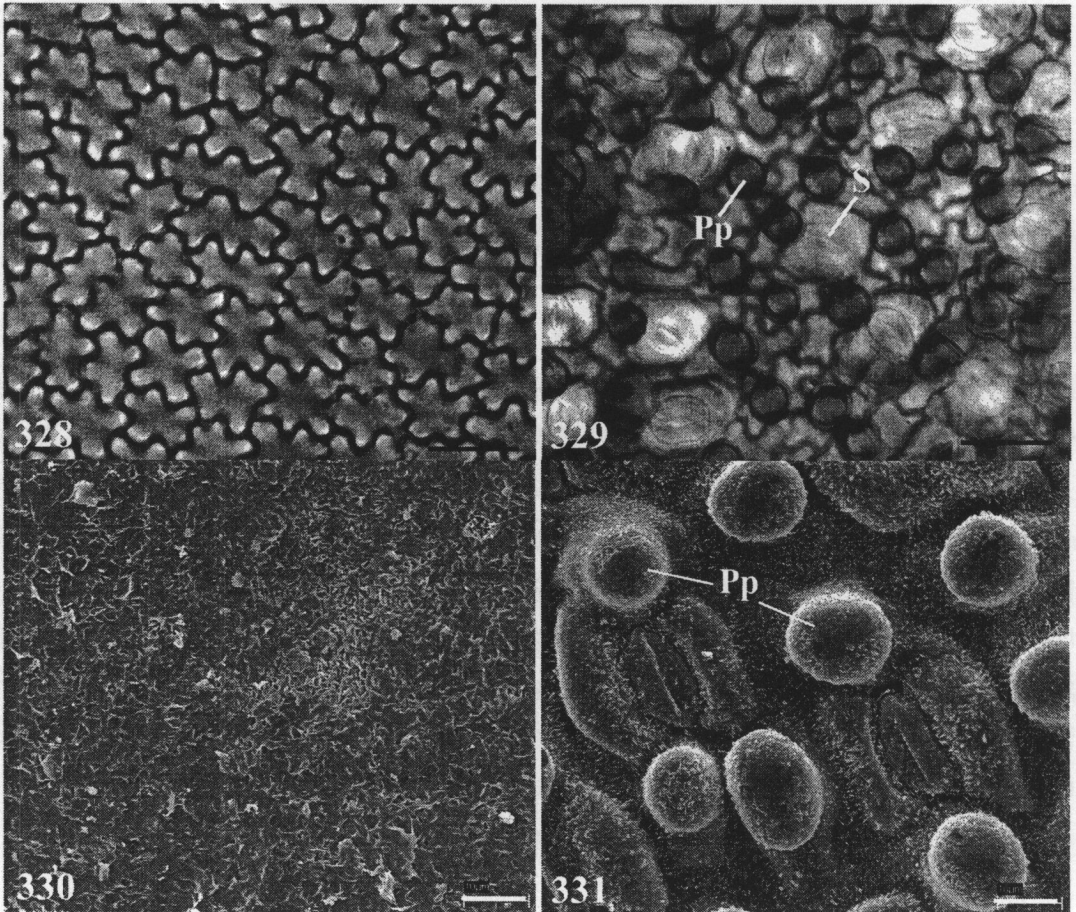
4.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเฉียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดิล แขนงท่อลำเลียงสูงใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลิฟท์เก็บมี 1 ลิฟท์เก็บ

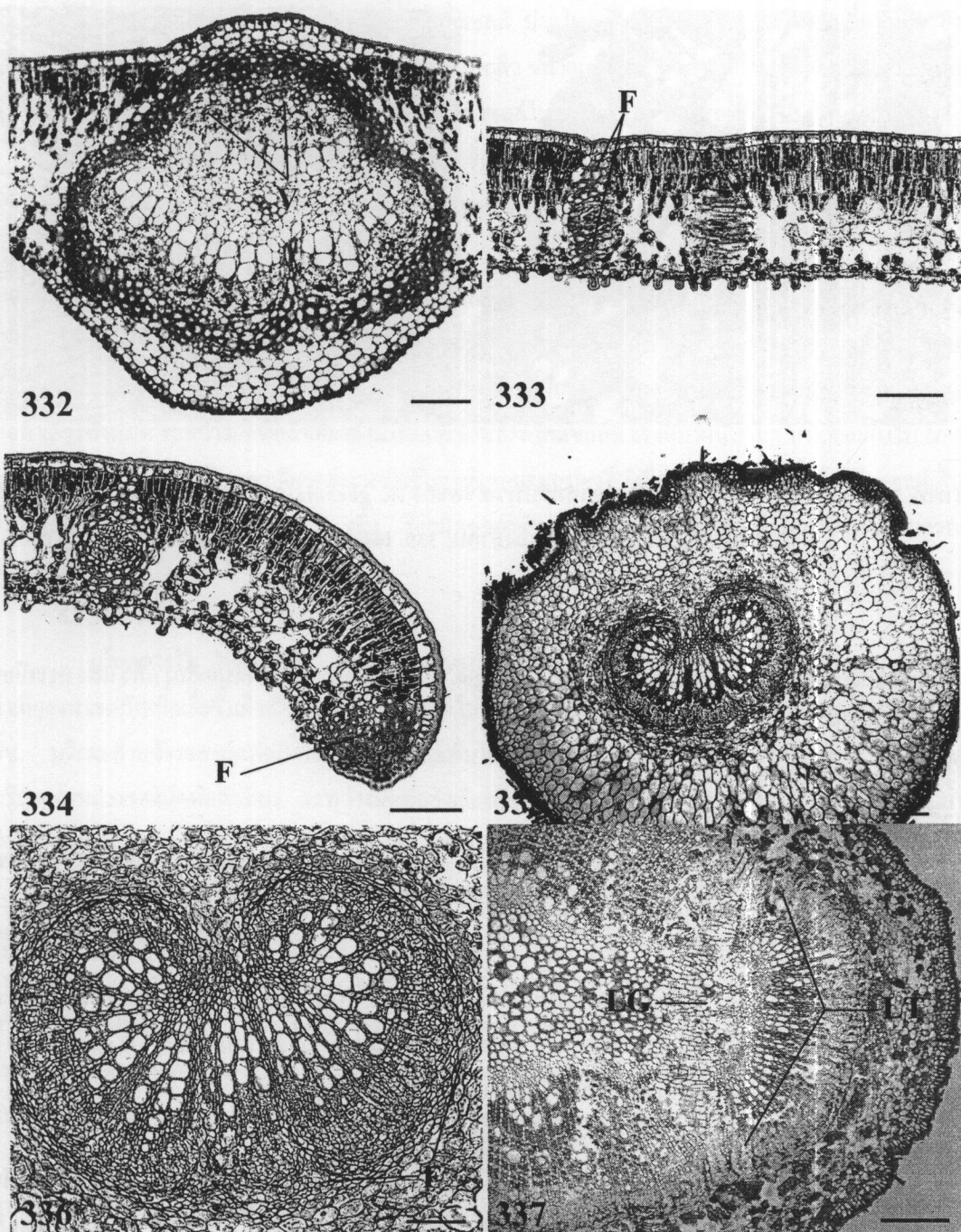
4.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาราความา เซลล์เส้นใย และเซลล์สเกลอริค เซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียงเป็น 2 บริเวณ คือ บริเวณใกล้กับเนื้อเยื่อชั้นผิวเซลล์เรียงกระจายอยู่กับเซลล์พาราความา และบริเวณติดกับโฟลเอ็มโดยเรียงเป็นแถว 3-4 แถวเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง ภายในเซลล์พาราความามีคลอโรพลาสต์และเซลล์ที่อยู่ใกล้กับเนื้อเยื่อลำเลียงสะสมเม็ดแป้ง เซลล์บริเวณที่แยกดูใบสะสมผลึกรูปปริซึม ได้ไม้ส่วนใหญ่เป็นเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคอยู่ตรงกลาง และบริเวณที่ติดกับไซเล็มส่วนใหญ่เป็นเซลล์พาราความาที่ผนังเซลล์หนาหรือเซลล์เส้นใยที่ผนังเซลล์บางกว่าเซลล์ที่อยู่ตรงกลาง

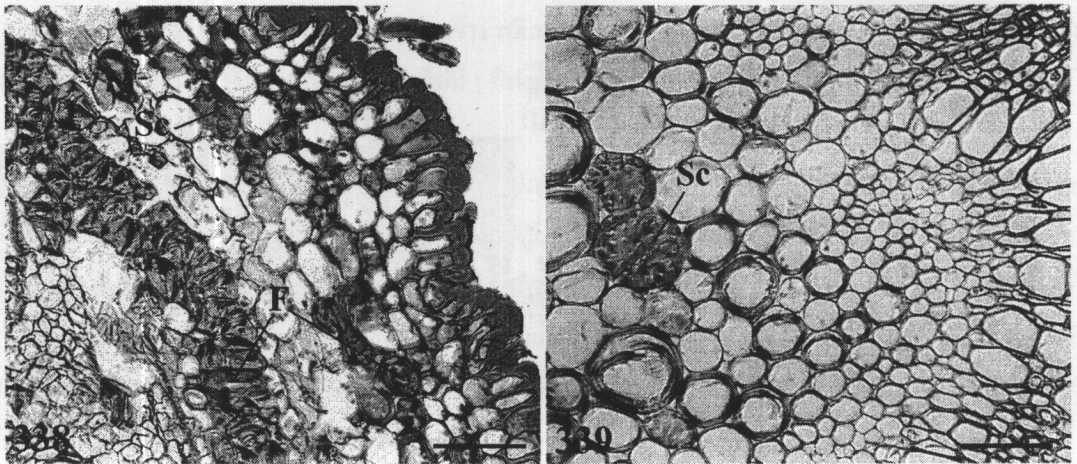
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - Narumol 37



ภาพที่ 328-331 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *X. geesinkii*: 328. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 329. ปากใบ (S) และ ปุ่มเล็ก (Pp) ที่เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; 330. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 331. ปุ่มเล็กและ ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 328-329 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 330-331 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 332-337 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *X. geesinkii*: 332. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียง (V) วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง; 333. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเซลล์เส้นใย (F) เรียงต่อกันจนจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว; 334. ภาคตัดขวางขอบใบแสดงเซลล์เส้นใย; 335. ภาคตัดขวางก้านใบ; 336. มัดท่อลำเลียงของก้านใบมีเซลล์เส้นใยติดกับโฟลเอ็ม; 337. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงคู่ใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG) (สเกล: ภาพที่ 332-334, 336 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 335, 337 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 338-339 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณข้อของ *X. gesinkii*: 338. เซลล์เส้นใย (F) และเซลล์สเกลอริค (Sc) ในคอร์เทกซ์ของลำต้น; 339. เซลล์สเกลอริคบริเวณใต้ไม้ (สเกล: ภาพที่ 338-339 = 50 ไมโครเมตร)

5. *Xanthophyllum lanceatum* (Miq.) J.J. Sm., Ic. Bogor. 4: 109. 1912. (ขางขาวต้นเกลี้ยง แก้ว แสง กระเบียน)

5.1 แผ่นใบ

5.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 340 และ 342): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเป็นคลื่น ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ ไม่มีไทรโคม

ด้านล่าง (ภาพที่ 341 และ 343): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรง ผนังด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งนูนเป็นปุ่มเล็ก ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นเกล็ดขวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว มีปากใบแบบพาราไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 5-8 เซลล์ มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดียว ไม่เป็นต่อม จำนวนเซลล์ที่อยู่ล้อมรอบฐานของขนมี 5-9 เซลล์

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 344, 345 และ 346)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนา 5-7.5 ไมโครเมตร (ประมาณหนึ่งในหกของความกว้างของเซลล์) บางเซลล์มีการแบ่งเซลล์ในแนวขนานกับผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบเล็กน้อย ภายในเซลล์สะสมผลึกรูปปริซึม

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์ใกล้เคียงกันและมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกบริเวณกลางเซลล์โค้งขึ้นด้านบนเป็นรูปโดม (เป็นปุ่มเล็ก) ผิวเคลือบคิวทินบริเวณฐานปุ่มเล็กหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร บริเวณยอดของปุ่มเล็กหนาถึง 5 ไมโครเมตร โดยหนาที่สุดบริเวณ

กลางเซลล์ และที่ผิวมีลายเป็นเกล็ดเล็กๆ กระจายทั่วเซลล์ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและเรียบ โค้งตามรูปร่างของเซลล์ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสะสมผลึกรูปปริซึม

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและ โค้งตามรูปร่างของเซลล์

5.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบค้ำยข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 344) ด้านล่างมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 2-8 มัด เรียงเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ด้านบนมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่า 1-2 มัด วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง มีกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวที่ด้านโฟลเอ็มของแต่ละมัดท่อลำเลียงและเชื่อมเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงทั้งหมด ระหว่างมัดท่อลำเลียงด้านบนและด้านล่างเป็นเซลล์พาเรงคิมาผนังหนา บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 345) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมาจำนวน 1 ชั้น โดยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันไปจนจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว

5.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 344): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงจนจรดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์ ผนังเซลล์หนา และเซลล์เส้นใย เรียง 1-3 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงติดกับเซลล์เส้นใยเป็นเซลล์พาเรงคิมาผนังหนาเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียง ระหว่างมัดท่อลำเลียงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์เหมือนด้านบน เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปสามเหลี่ยม บางเซลล์สะสมผลึกรูปปริซึม

แผ่นใบ (ภาพที่ 345): เซลล์ในมีโซฟิลล์แยกเป็นชั้นแพลิสเซดและสpongji เซลล์แพลิสเซดเรียง 3-4 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเซลล์ชั้นในมีความยาวน้อยกว่าชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ความกว้างของชั้นแพลิสเซดมากกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมีโซฟิลล์ เซลล์สpongji เรียงประมาณ 3-4 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือทรงกระบอกสั้นๆ วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิวอย่างเป็นระเบียบ มีช่องว่างระหว่างเซลล์น้อย มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิดแทรกในชั้นสpongji โดยบางเซลล์สะสมผลึกรูปเม็ดทราย เซลล์ในมีโซฟิลล์บางเซลล์สะสมผลึกรูปเม็ดทรายเต็มเซลล์ หรือสะสมผลึกรูปปริซึมโดยพบมากในเซลล์แพลิสเซด

ขอบใบ (ภาพที่ 346): ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียง 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงชิดกันเต็มบริเวณขอบใบ

5.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมรีที่ด้านบนเว้า (ภาพที่ 347 และ 348)

5.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลม รูปรี หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนา โดยหนที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก เซลล์มีการแบ่งตัวในแนวขนานกับผิว บางบริเวณมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้น

5.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง รูปโค้งครึ่งวงกลมโดยที่ปลายทั้งสองข้างโค้งเข้าหากันจนเกือบชิดกัน เซลล์พารงคิมาในมัดท่อลำเลียงสะสมผลึกรูปปริซึม

5.2.3 เนื้อเยื่อพื้น

เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พารงคิมารูปร่างกลม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ติดกับโฟลเอ็มของมัดท่อลำเลียงมีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันเป็นแถวหรือเรียงเป็นแนวรอบมัดท่อลำเลียง และมีเซลล์สเกลอริคแทรกในเนื้อเยื่อพื้น เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นสะสมผลึกรูปปริซึมซึ่งพบมากในเซลล์ที่อยู่ใกล้กับเนื้อเยื่อลำเลียง

5.3 ข้อ รูปร่างในภาคตัดขวางของลำต้นเป็นรูปกลมหรือรูปรี (ภาพที่ 349 และ 350)

5.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวนานกับผิว ผิวเคลือบคิวทินเรียบหรือโค้งนูนเป็นรูปโคม หนาทั้งที่ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกและด้านตั้งฉากกับผิว โดยที่ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกผิวเคลือบคิวทินหนามากกว่าหรือเท่ากับ 10 ไมโครเมตร ผิวเคลือบคิวทินซ้อนติดกันไม่สม่ำเสมอ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวสะสมสาร มีไทรโคมเป็นขนเซลล์เดี่ยวไม่เป็นต่อม

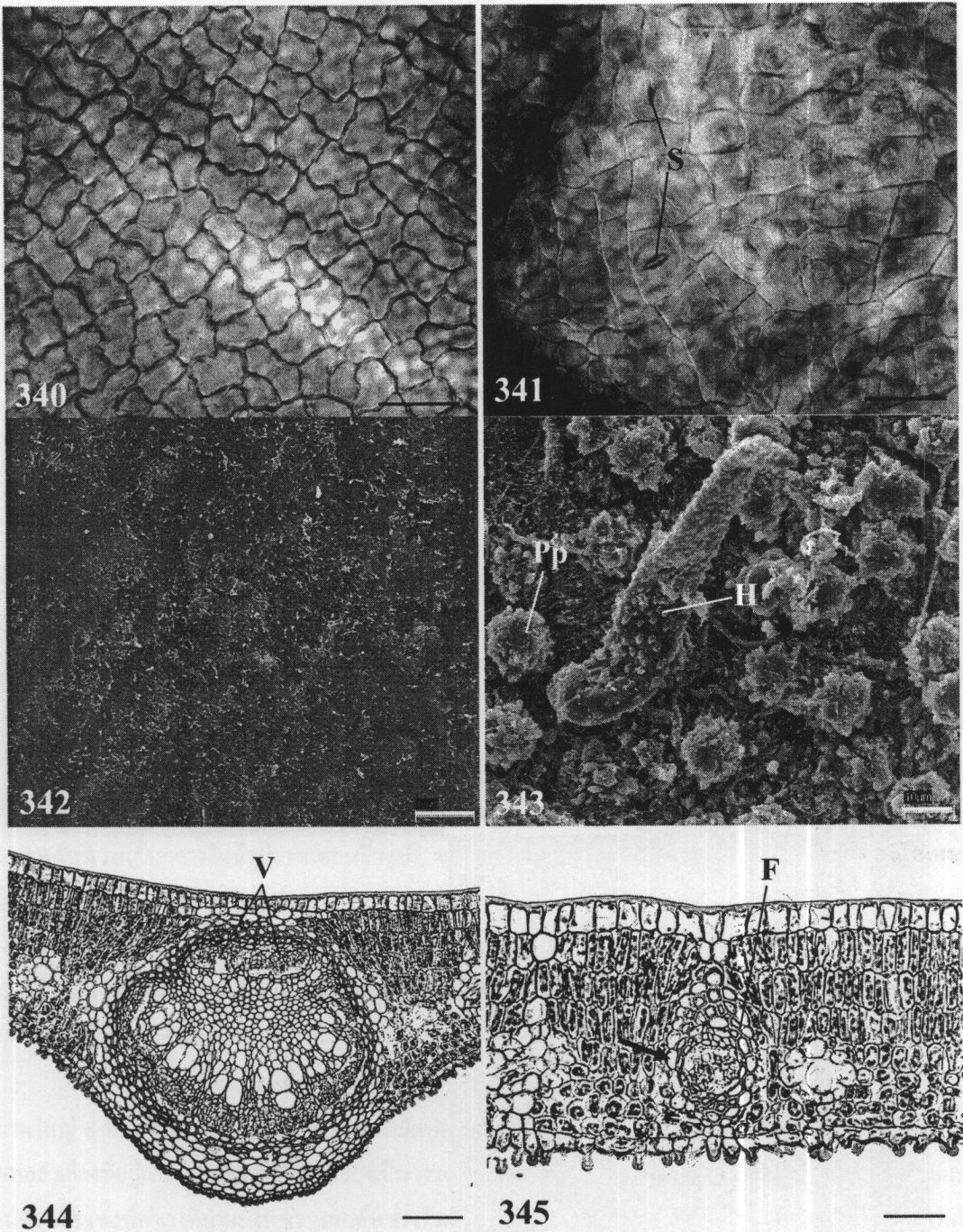
5.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดิลเป็นแบบไซโฟโนสดิล แขนงท่อลำเลียงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อลำเลียงของลำต้นและมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับครึ่งหนึ่งของขนาดมัดท่อลำเลียงของลำต้น ลิฟแก่ปมี 1 ลิฟแก่ป

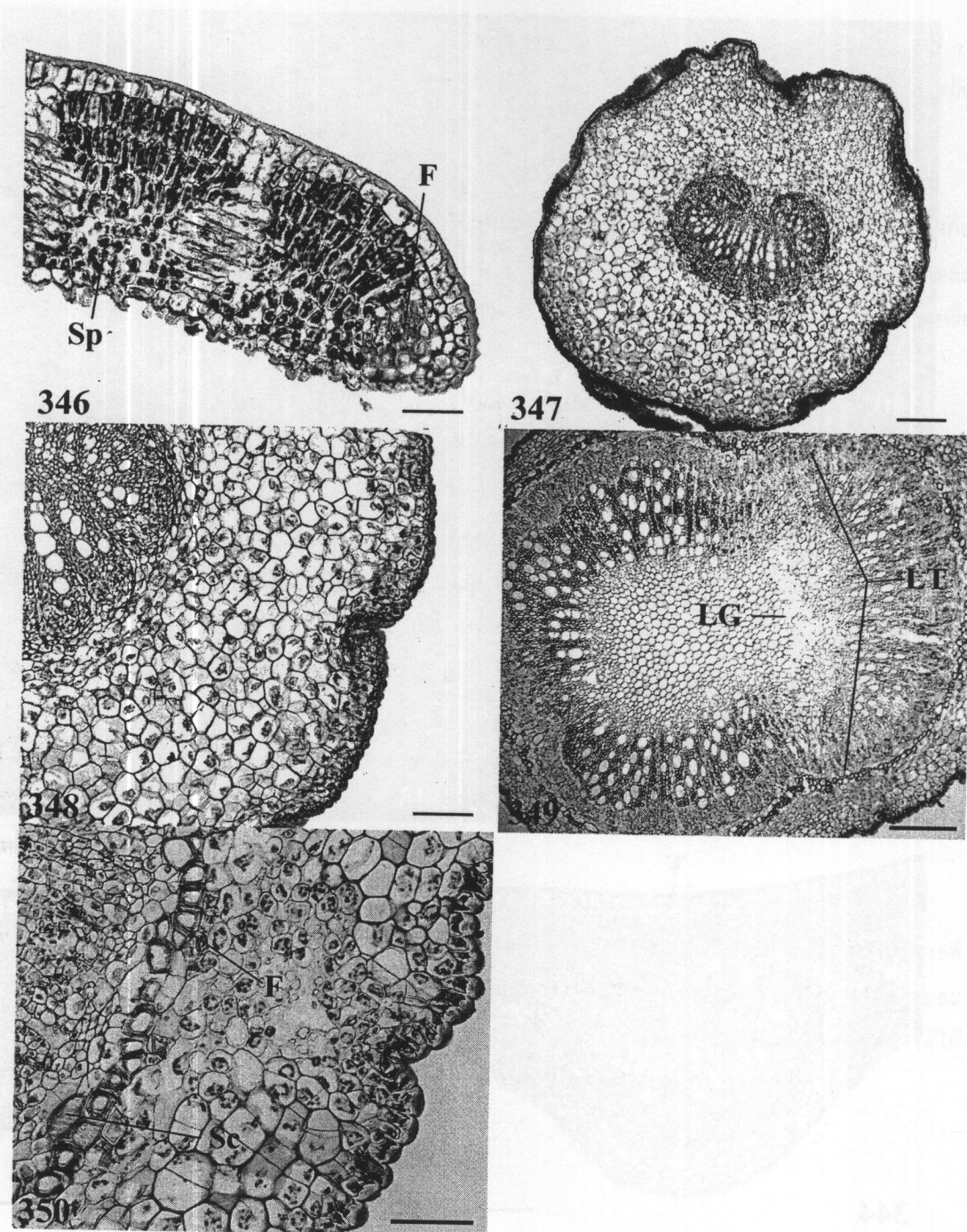
5.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์หรือมีสารสะสม บางเซลล์สะสมผลึกรูปปริซึม ติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียง 1-2 ชั้นเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง และบางส่วนเป็นเซลล์เดี่ยวๆ แทรกอยู่ในคอร์เทกซ์ ใต้ไม้ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมาผนังหนาหรือเซลล์เส้นใย บางเซลล์สะสมผลึกรูปปริซึม

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง - *Narumol* 36



ภาพที่ 340-345 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบของ *X. lanceatum*: 340. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 341. ปากใบ (S) และเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; 342. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 343. ปุ่มเล็ก (Pp) ขน (H) และผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง; 344. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบ แสดงมัดท่อลำเลียง (V) ที่วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง; 345. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย (F) ชั้นนอกเป็นเซลล์พาเรงคิมา (ลูกศร) (สเกล: ภาพที่ 340-341 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 342-343 = 10 ไมโครเมตร; ภาพที่ 344 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 345 = 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 346-350 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบ ก้านใบ และข้อของ *X. lanceatum*: 346. ภาคตัดขวางขอบใบแสดงเซลล์เส้นใย (F) และเซลล์สปองจี (Sp) ที่เรียงหนาแน่นแทบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์; 347. ภาคตัดขวางก้านใบ; 348. คอร์เทกซ์ของก้านใบไม่มีเซลล์สเกลอริค; 349. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงดูใบ (LT) และลิฟท์แก๊ป (LG); 350. เซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริค (Sc) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น (สเกล: ภาพที่ 346, 350 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 347, 349 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 348 = 100 ไมโครเมตร)

6. *Xanthophyllum virens* Roxb., Pl. Corom. 3: 82, t. 284, fig. 1. 1820.

6.1 แผ่นใบ

6.1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

จากการทำให้ใส

ด้านบน (ภาพที่ 351 และ 353): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอว์ ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวโค้งเป็นรูปตัวอักษรยูหรือเป็นมุมแหลม ผิวเคลือบคิวทินเรียบ ไม่มีปากใบ ไม่มีไทรโกม

ด้านล่าง (ภาพที่ 352 และ 354): เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเป็นคลื่น ตรงกลางโค้งขึ้นเป็นรูปโคม ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นเกล็ดเรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว มีปากใบแบบพาราไซติก จำนวนเซลล์ที่อยู่ชิดกับปากใบมี 5-7 เซลล์ ไม่มีไทรโกม

จากการตัดตามขวาง (ภาพที่ 355, 356, 357 และ 358)

ด้านบน: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกัน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตรงสม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนา 2.5-5 ไมโครเมตร เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือกลมรี วางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ

ด้านล่าง: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียง 1 ชั้น เซลล์บริเวณแผ่นใบมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางตัวในแนวขนานกับผิว ขนาดเซลล์แตกต่างกันและมีขนาดใกล้เคียงหรือใหญ่กว่าเซลล์ที่ผิวใบด้านบน ผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกโค้งเป็นรูปโคม (เป็นปุ่มเล็ก) แต่ละเซลล์ไม่สม่ำเสมอ ผิวเคลือบคิวทินเรียบ หนา 2.5-5 ไมโครเมตร ที่ผิวมีลายเป็นเกล็ดเล็กๆ ปากใบอยู่ระดับเดียวกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์บริเวณเส้นกลางใบมีรูปร่างกลมหรือรูปรี ขนาดเซลล์เล็กกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบและเรียบโค้งตามรูปร่างของเซลล์

ขอบใบ: เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบคิวทินหนากว่าที่แผ่นใบ เรียบและโค้งตามรูปร่างของเซลล์

6.1.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อลำเลียงเป็นแบบเคียงข้าง บริเวณเส้นกลางใบ (ภาพที่ 355 และ 356) ด้านล่างมีมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ 8-10 มัด เรียงเป็นรูปโค้ง ด้านบนมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่า 4-6 มัด วางตัวในลักษณะสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงที่อยู่ด้านล่าง มีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียงทั้งหมด ระหว่างมัดท่อลำเลียงด้านบนและด้านล่างเป็นเซลล์พารากีมาผนังหนา เซลล์พารากีมาของโฟลเอ็มสะสมผลิตภัณฑ์ปริซึม บริเวณแผ่นใบ (ภาพที่ 357) มัดท่อลำเลียงเรียงเป็นแถวเดียวอยู่ระหว่างชั้นแพลิสเซดและสpongji มีเยื่อหุ้มท่อลำเลียงชั้นในเป็นเซลล์เส้นใย ชั้นนอกเป็นเซลล์พารากีมาจำนวน 1 ชั้น มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่มีเซลล์เส้นใยเรียงต่อกันไปจนเกือบชิดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว โดยมีเซลล์พารากีมาที่มีคลอโรพลาสต์กั้นระหว่างเซลล์เส้นใยกับเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว

6.1.3 มีโซฟิลล์

เส้นกลางใบ (ภาพที่ 355): เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย บริเวณด้านบนของมัดท่อลำเลียงติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พารากีมาที่ไม่มีคลอโรพลาสต์เรียง 2-4 ชั้น บริเวณด้านข้างของมัดท่อลำเลียงถัดจากเซลล์เส้นใยเรียงติดต่อกับเซลล์สpongji บริเวณด้านล่างของมัดท่อลำเลียง ระหว่างเซลล์เส้นใยที่

ล้อมรอบมัดท่อน้ำเลี้ยงกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราเครนิมาซึ่งไม่มีคลอโรพลาสต์ เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์เป็นรูปร่างเหลี่ยม

แผ่นใบ (ภาพที่ 357): เซลล์ในมิโซฟิลล์แยกเป็นชั้นเพลิวิดและสปองจี เซลล์เพลิวิดเรียง 2 ชั้น เซลล์มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเซลล์ชั้นในมีความยาวน้อยกว่าชั้นที่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิว ความกว้างของชั้นเพลิวิดน้อยกว่าหนึ่งในสองของความกว้างของมิโซฟิลล์ เซลล์สปองจีเรียงประมาณ 4-5 ชั้น เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงเป็นชั้นในแนวขนานกับผิว เซลล์ชั้นที่อยู่ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านล่างมีคลอโรพลาสต์มากกว่า เซลล์ในชั้นถัดเข้ามาด้านใน มีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิดแทรกในชั้นสปองจี เซลล์ในมิโซฟิลล์สะสมผลิตภัณฑ์ปริซึม

ขอบใบ (ภาพที่ 358): ติดกับเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นเซลล์พาราเครนิมา รูปร่างกลมหรือรูปรี ไม่มีคลอโรพลาสต์หรือมีน้อย เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ จำนวน 1 ชั้น ถัดเข้ามาเป็นกลุ่มเซลล์เส้นใยเรียงเต็มบริเวณขอบใบ

6.2 ก้านใบ รูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมที่ด้านบนตัดตรงหรือโค้งลงเล็กน้อย (ภาพที่ 359, 360 และ 361)

6.2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างกลมหรือรูปรี วางตัวในแนวตั้งฉากกับผิว ผิวเคลือบผิวทึบหนา โดยหนาที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกหนาที่สุด เซลล์มีการแบ่งตัวในแนวขนานกับผิว บางบริเวณมีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเรียงหลายชั้น

6.2.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อน้ำเลี้ยงเป็นแบบเคียงข้าง รูปโค้งเกือบเป็นวงกลมโดยปลายทั้งสองด้านไม่ชิดกันหรือโค้งเป็นวงกลม ตรงกลางเป็นเซลล์พาราเครนิมา เซลล์พาราเครนิมาของโฟลเอ็มสะสมผลิตภัณฑ์ปริซึม

6.2.3 เนื้อเยื่อพิน

เซลล์ในเนื้อเยื่อพินเป็นเซลล์พาราเครนิมารูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เรียงตัวแน่นไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ บริเวณที่อยู่ติดกับมัดท่อน้ำเลี้ยงด้านบนและด้านล่างเป็นเซลล์พาราเครนิมาเรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์คล้ายเซลล์ในชั้นสปองจีของแผ่นใบ มีเซลล์สเกลอริดที่อยู่เป็นเซลล์เดี่ยวๆ แทรกในเนื้อเยื่อพิน บริเวณด้านบนและด้านข้างของมัดท่อน้ำเลี้ยงติดกับโฟลเอ็มมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นแถวตามแนวของมัดท่อน้ำเลี้ยง ส่วนด้านล่างของมัดท่อน้ำเลี้ยงเป็นเซลล์เส้นใยเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-6 เซลล์อยู่ติดกับโฟลเอ็มตลอดแนวของเนื้อเยื่อลำเลียง เซลล์ในเนื้อเยื่อพินสะสมผลิตภัณฑ์ปริซึม โดยพบมากในเซลล์ที่อยู่ใกล้กับมัดท่อน้ำเลี้ยง

6.3 ข้อ รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวางเป็นรูปรี (ภาพที่ 362, 363 และ 364)

6.3.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่างสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า วางตัวในแนวขนานกับผิว ผนังเซลล์หนาทั้งที่ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมและด้านตั้งฉากกับผิว โดยด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกหนาที่สุด

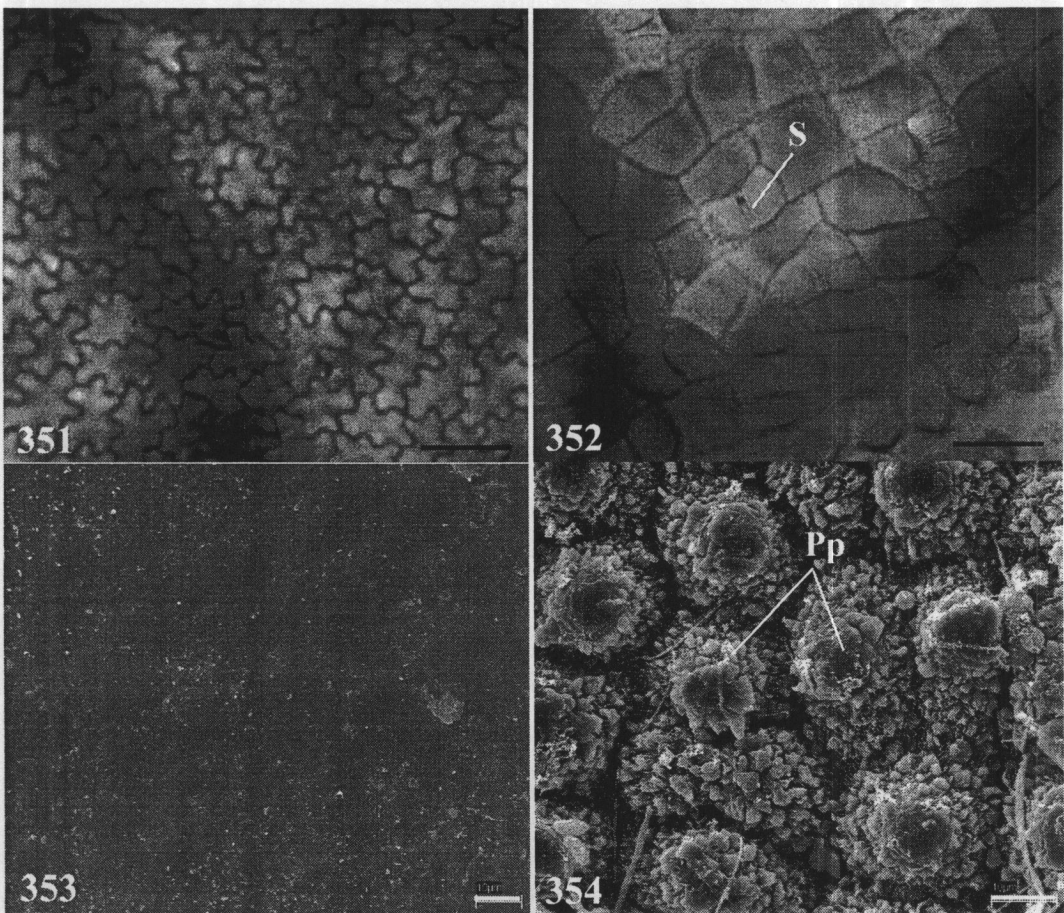
6.3.2 เนื้อเยื่อลำเลียง

มัดท่อน้ำเลี้ยงของลำต้นเป็นแบบเคียงข้าง สดัดเป็นแบบไซโฟโนสตีล แขนงท่อน้ำเลี้ยงสู่ใบมี 1 แขนง ลักษณะเหมือนมัดท่อน้ำเลี้ยงของลำต้น ลิฟแฟปมี 1 ลิฟแฟป

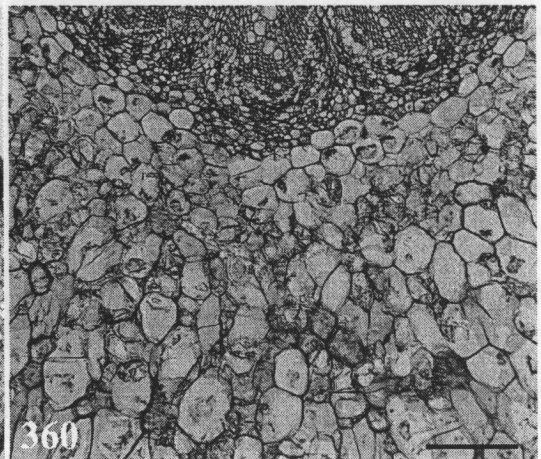
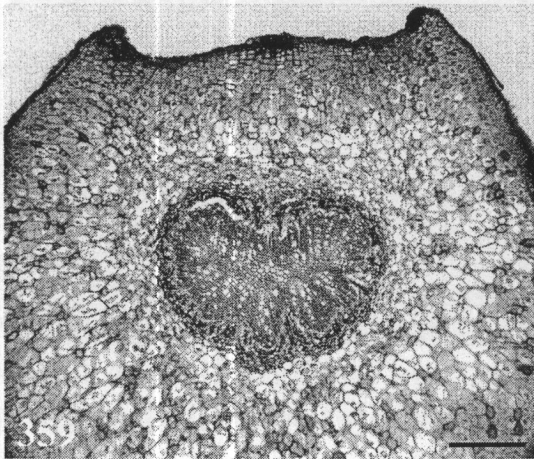
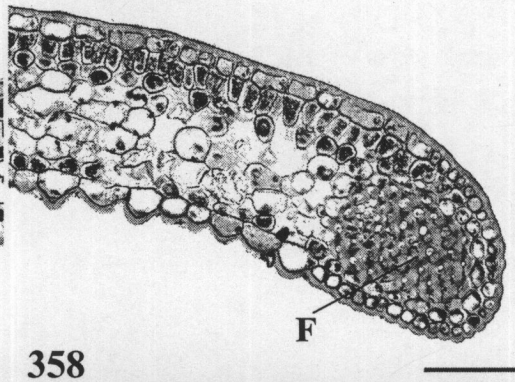
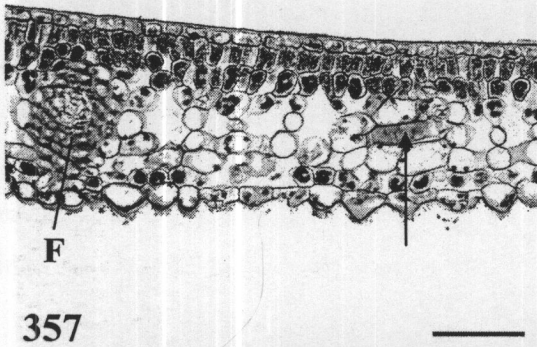
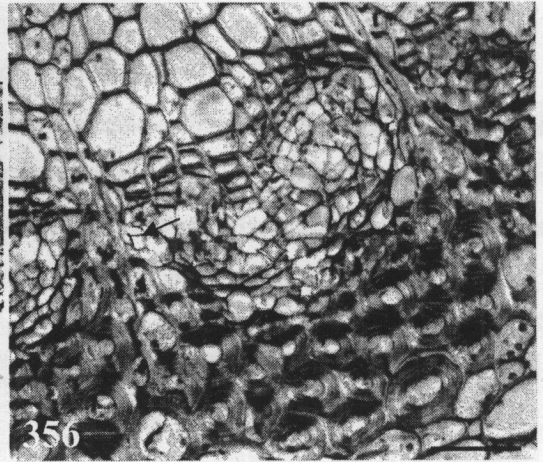
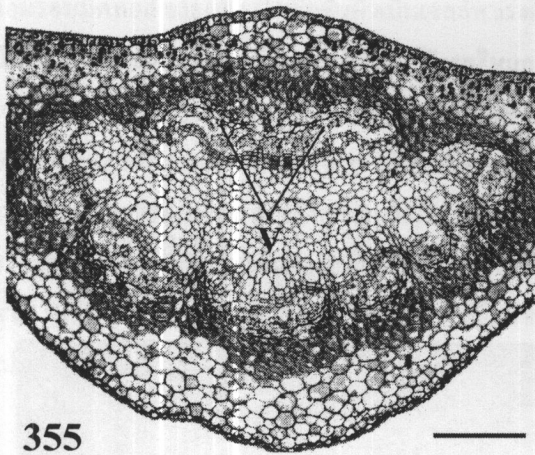
6.3.3 เนื้อเยื่อพื้น

คอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พารงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี มีสารสะสมเม็ดแป้งและผลึกรูปปริซึม มีเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงติดกับโฟลเอ็ม มีเซลล์สเกลอริคเป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นกลุ่มแทรกอยู่ระหว่างเซลล์พารงคิมในคอร์เทกซ์ ใ้ไม่มีประกอบด้วยเซลล์พารงคิมผนังหนา เซลล์สเกลอริค หรือเซลล์เส้นใย เซลล์บริเวณใ้ไม่มีมีสารสะสมเม็ดแป้ง

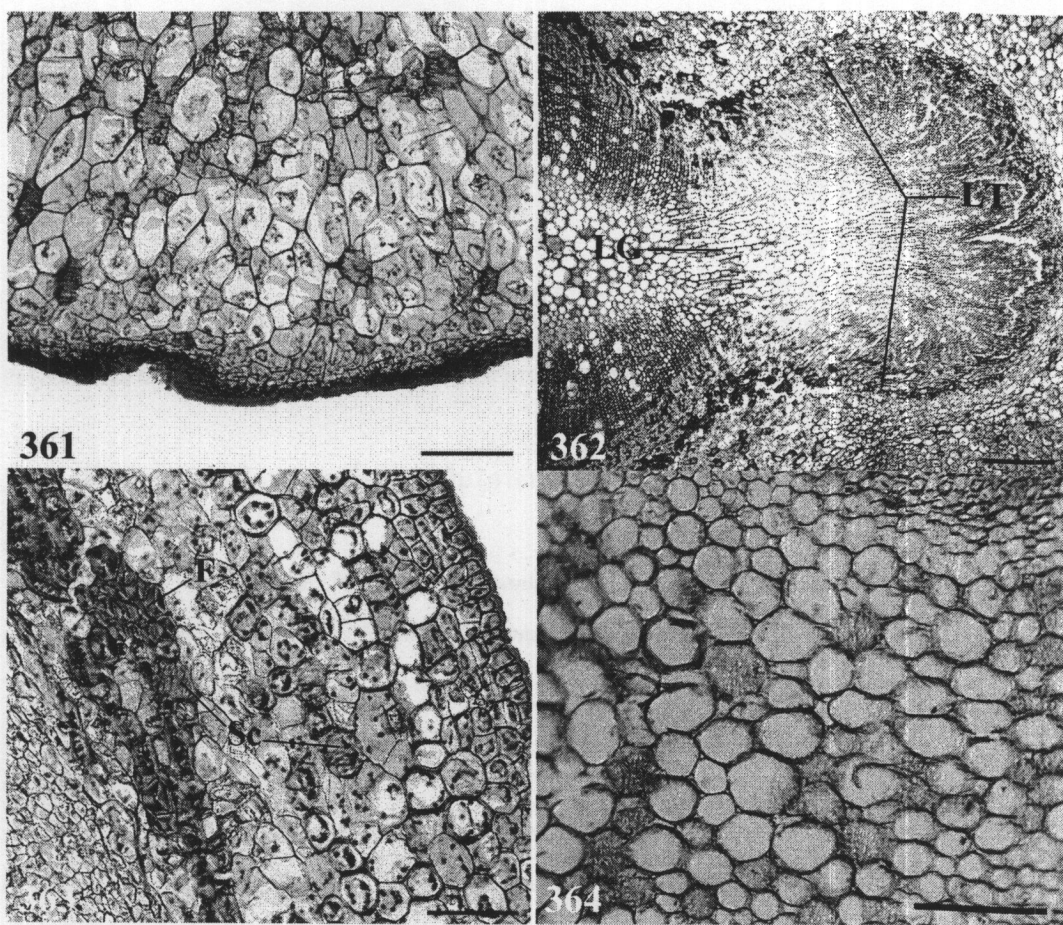
ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง – *Narumol 49*



ภาพที่ 351-354 เนื้อเยื่อชั้นผิวใบของ *X. virens*: 351. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบน; 352. ปากใบ (S) และเซลล์เนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่าง; 353. ผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านบน; 354. ปุ่มเล็ก (Pp) และผิวเคลือบคิวทินที่ผิวใบด้านล่าง (สเกล: ภาพที่ 351-352 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 353-354 = 10 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 355-360 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณใบและก้านใบของ *X. virens*: 355. ภาคตัดขวางเส้นกลางใบมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็ก (V) วางตัวในแนวสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงด้านล่าง; 356. ผลิกรูปปรีซึม (ลูกศร) ในเซลล์พาเรงคิมาของโฟลเอ็ม; 357. ภาคตัดขวางแผ่นใบผ่านมัดท่อลำเลียงที่มีเชื้อหุ้มท่อลำเลียงเป็นเซลล์เส้นใย (F) และเซลล์แปลกล้อมที่คล้ายเทรคิด (ลูกศร); 358. เซลล์เส้นใยที่บริเวณขอบใบ; 359. ภาคตัดขวางก้านใบ; 360. เซลล์ในคอร์เทกซ์บริเวณที่ติดกับมัดท่อลำเลียงของก้านใบ (สเกล: ภาพที่ 355, 360 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 356 = 25 ไมโครเมตร; ภาพที่ 357-358 = 50 ไมโครเมตร; ภาพที่ 359 = 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 361-364 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณก้านใบและข้อของ *X. virens*: 361. เซลล์ในคอร์เทกซ์และเนื้อเยื่อชั้นผิวของก้านใบ; 362. ภาคตัดขวางข้อแสดงแขนงท่อลำเลียงส่วใบ (LT) และลิฟแก๊ป (LG); 363. เซลล์สเกลอริค (Sc) และเซลล์เส้นใย (F) ที่เรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียงของลำต้น; 364. เซลล์ในไส้ไม้ (สเกล: ภาพที่ 361, 364 = 100 ไมโครเมตร; ภาพที่ 362 = 200 ไมโครเมตร; ภาพที่ 363 = 50 ไมโครเมตร)

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์บริเวณแผ่นใบ ก้านใบ ช่อ ราก กลีบคู่ข้าง และผนังผลของพืชวงศ์ Polygalaceae จำนวน 25 ชนิด สรุปลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแต่ละส่วนที่ศึกษาได้ดังนี้

1. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ (ตารางที่ 3-6)

1.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

1.1.1 ขน พืชสกุล *Polygala*, *Salomonina* และ *Securidaca* ที่ศึกษาทุกชนิดมีขน ส่วนพืชสกุล *Xanthophyllum* ที่ศึกษาทุกชนิดไม่มีขน ยกเว้น *X. lanceatum* ที่มีขนเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง ขนที่พบมี 5 แบบ เป็น ขนเซลล์เดี่ยว 3 แบบ และขนหลายเซลล์ 2 แบบ ได้แก่

ก. แบบที่ 1 ขนเซลล์เดี่ยวที่เซลล์มีรูปร่างยาว ปลายเซลล์เรียวแหลม พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera* และ *P. triflora*

ข. แบบที่ 2 ขนเซลล์เดี่ยวที่เซลล์มีรูปร่างคล้ายกระบอง ปลายเซลล์ทู่ พบในพืช 16 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. tricholopha*, *P. umbonata*, *P. venenosa* พืชสกุล *Salomonina* ทั้ง 5 ชนิด *Se. inappendiculata* และ *X. lanceatum*

ค. แบบที่ 3 ขนเซลล์เดี่ยวรูปร่างคล้ายหนามที่มีฐานเซลล์กว้างกว่าตัวเซลล์ปลายเซลล์เรียวและทู่ พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. malesiana* และ *P. umbonata*

ง. แบบที่ 4 ขนที่มีรูปร่างคล้ายหนาม และประกอบด้วย 2-4 เซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยว พบในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *P. persicariifolia*

จ. แบบที่ 5 ขนที่มีรูปร่างคล้ายหนาม ประกอบด้วยหลายเซลล์เรียงหลายแถว ปลายเรียวแหลม พบในพืชเพียงชนิดเดียว คือ *S. longiciliata* ซึ่งพบเฉพาะที่บริเวณขอบใบ

1.1.2 ลักษณะของผิวเคลือบคิวทินจากการตัดตามขวาง (ตารางที่ 4) แบ่งพืชที่ศึกษาตามลักษณะของผิวเคลือบคิวทินที่แผ่นใบเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร และกลุ่มที่มีผิวเคลือบคิวทินหนามากกว่า 2.5 ไมโครเมตร ดังนี้

ก. กลุ่มที่มีผิวเคลือบคิวทินหนาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 ไมโครเมตร พบในพืช 18 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. cardiocarpa*, *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. karensium*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. tricholopha*, *P. triflora*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *S. cantoniensis*, *Se. inappendiculata*, *X. ellipticum*, *X. eurhynchum* และ *X. flavescens*

ข. กลุ่มที่มีผิวเคลือบคิวทินหนามากกว่า 2.5 ไมโครเมตร พบในพืช 8 ชนิด ได้แก่ *S. ciliata*, *S. kradungensis*, *S. longiciliata* (มีความหนาได้ถึง 5-25 ไมโครเมตร), *S. thailandica* (มีความหนาได้ถึง 5-17.5 ไมโครเมตร), *X. ellipticum*, *X. geesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

1.1.3 ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แบ่งเป็น 4 แบบ ได้แก่

ก. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 18 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. persicariifolia*, *P. tricholophia*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *S. cantoniensis*, *S. kradungensis*, *Se. inappendiculata*, และพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิด

ข. ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. polifolia* และ *P. triflora*

ค. ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหัก พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *S. ciliata*, *S. kradungensis*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

ง. ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นเกล็ดเรียงตัวในแนวตั้งฉากกับผิว พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Se. inappendiculata*, *X. gesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

1.1.4 รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเมื่อมองจากด้านผิว มี 2 แบบ แบ่งพืชที่ศึกษาตามรูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

ก. กลุ่มที่มีเฉพาะเซลล์ที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมถึงหลายเหลี่ยม ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวตรงหรือโค้งเล็กน้อย พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *X. ellipticum* และ *X. lanceatum*

ข. กลุ่มที่มีเฉพาะเซลล์ที่มีรูปร่างคล้ายรูปจิกชอร์ ผันงเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวหักเป็นมุมป้านหรือมุมแหลม หรือโค้งลึก พบในพืช 13 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *S. cantoniensis*, *S. kradungensis*, *S. longiciliata*, *X. eurhynchum* และ *X. gesinkii*

ค. กลุ่มที่มีเซลล์ที่มีรูปร่างทั้งแบบเหลี่ยมและแบบคล้ายรูปจิกชอร์ พบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. karensium*, *P. tricholophia*, *S. ciliata*, *S. thailandica*, *Se. inappendiculata*, *X. flavescens* และ *X. virens*

1.1.5 การมีปุ่มเล็ก แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีปุ่มเล็ก พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ ที่ขอบใบของ *S. cantoniensis* และที่ผิวใบด้านล่างของ *X. gesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

ข. เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวไม่มีปุ่มเล็ก พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *S. cantoniensis*, *X. gesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

1.1.6 ชนิดของปากใบ มีปากใบทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่

ก. ปากใบแบบอะนอโมไซติก พบในพืชทุกสกุล ยกเว้นพืชสกุล *Xanthophyllum*

ข. ปากใบแบบพาราไซติก พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *X. eurhynchum*, *X. gesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

ค. ปากใบแบบแอนไอโซไซติก พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *X. ellipticum* และ *X. flavescens*

1.1.7 ตำแหน่งที่พบปากใบ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบในพืช 11 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora* และพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิด

ข. มีปากใบเฉพาะที่ผิวใบด้านล่าง พบในพืช 14 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. malesiana*, *P. tricholopha*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *Se. inappendiculata* และพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

1.2 มีไซฟิลล์ เซลล์ในมีไซฟิลล์ของพืชทุกชนิดแบ่งเป็นชั้นแฟลชีเซลล์และสปองจี

1.2.1 เซลล์ในมีไซฟิลล์ของใบ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

ก. เซลล์แฟลชีเซลล์แตกต่างจากเซลล์สปองจีชัดเจน พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *S. ciliata*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

ข. เซลล์สปองจีมีรูปร่างคล้ายเซลล์แฟลชีเซลล์ พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *S. ciliata*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

1.2.2 เซลล์แปลกปลอม เซลล์แปลกปลอมที่พบมีเพียงแบบเดียว คือ เซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรทิด ซึ่งพบเฉพาะในพืชสกุล *Xanthophyllum* เท่านั้น

1.2.3 ผลึก ผลึกที่พบมี 2 แบบ ได้แก่

ก. ผลึกรูปดาว พบในพืชที่ศึกษา จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. persicariifolia*, *P. triflora* และ *Se. inappendiculata*

ข. ผลึกรูปปริซึม พบในพืชที่ศึกษาจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Xanthophyllum* ที่ศึกษาทุกชนิด

1.2.4 เซลล์บริเวณขอบใบ เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบบริเวณขอบใบแบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

ก. เซลล์แฟลชีเซลล์ต่อกับเซลล์สปองจี พบในพืช 13 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora*, *P. umbonata* และพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิดที่ศึกษา

ข. เซลล์คอลเรนทิมารูปร่างแตกต่างจากเซลล์แฟลชีเซลล์และเซลล์สปองจี พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. chinensis*, *P. karensium* และ *P. tricholopha*

ค. เซลล์พาราคีมาอยู่รวมกับเซลล์คอลเรนทิมา พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Se. inappendiculata*, *X. ellipticum* และ *X. flavescens*

ง. เซลล์พาราคีมาและเซลล์แฟลชีเซลล์ต่อกับเซลล์สปองจี พบในพืช ชนิดเดียว คือ *P. venenosa*

จ. เซลล์เส้นใย พบในพืชชนิดเดียว คือ *X. geesinkii*

ฉ. เซลล์พาราคีมาอยู่รวมกับเซลล์เส้นใย พบในพืช 3 ชนิด ได้แก่ *X. eurhynchum*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

1.3 เนื้อเยื่อลำเลียงและเยื่อหุ้มท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงของพืชทุกชนิดเป็นแบบเฉียงข้าง แบ่งพืชที่ศึกษาตามเยื่อหุ้มท่อลำเลียงได้เป็น 3 แบบ ได้แก่

1.3.1 เยื่อหุ้มท่อลำเลียงประกอบด้วยเซลล์พาราคีมาเพียงอย่างเดียว พบในพืช 17 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Polygala* เกือบทุกชนิด ยกเว้น *P. tricholopha* และพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิด

1.3.2 เยื่อหุ้มท่อลำเลียงประกอบด้วยเซลล์เส้นใยที่จั่วโพลีเอมและเซลล์พาราคีมาล้อมรอบมัดท่อลำเลียงทั้งหมด พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *P. tricholopha* และ *Se. inappendiculata*

1.3.3 เชื้อเห็ดมดที่ลำเลียงประกอบด้วยเซลล์เส้นใยที่ด้านในและเซลล์พาราคีมาที่ด้านนอก พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

2. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบ (ตารางที่ 7)

2.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

2.1.1 ไทรโคม ไทรโคมที่พบที่ก้านใบเป็นขนแบบเซลล์เดี่ยว พบในพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้น *X. ellipticum*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

2.1.2 จำนวนชั้นเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น

2.1.3 ผิวเคลือบคิวตินจากการตัดตามขวาง แบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

ก. ผิวเคลือบคิวตินเรียบ พบในพืช 11 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. karensium*, *P. malesiana*, *P. tricholopha*, *P. venenosa*, *X. ellipticum*, *X. eurhynchum*, *X. flavescens*, *X. geesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

ข. ผิวเคลือบคิวตินหยักแบบซี่เลื่อย พบในพืช 12 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora*, *P. umbonata*, *S. cantoniensis*, *S. ciliata*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

ค. ผิวเคลือบคิวตินเป็นคลื่น พบเพียงชนิดเดียว คือ *Se. inappendiculata*

2.2 เนื้อเยื่อพื้น

2.2.1 เซลล์สเกลลอร์ดในคอร์เทกซ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. ไม่มีเซลล์สเกลลอร์ดในคอร์เทกซ์ พบในพืช 19 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Polygala* และสกุล *Salomonina* ทุกชนิด *Se. inappendiculata* และ *X. ellipticum*

ข. มีเซลล์สเกลลอร์ดในคอร์เทกซ์ พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิด ยกเว้น *X. ellipticum*

2.2.2 ชนิดของผลึก ผลึกที่พบมี 2 ชนิด ได้แก่

ก. ผลึกรูปดาว พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. persicariifolia*, *P. triflora* และ *Se. inappendiculata*

ข. ผลึกรูปปริซึม พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิด

2.3 เนื้อเยื่อลำเลียง

2.3.1 ชนิดของมัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงของพืชทุกชนิดเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเฉียงข้าง

2.3.2 รูปร่างของมัดท่อลำเลียง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. รูปแถบหรือรูปรีที่ปลายทั้งสองด้านโค้งขึ้นเล็กน้อยหรือโค้งเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว พบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora*, *S. cantoniensis*, *S. ciliata*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

ข. รูปโค้งครึ่งวงกลมหรือคล้ายตัวอักษรยู พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. malesiana*, *P. tricholopha*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *Se. inappendiculata* และ *X. ellipticum*

ค. รูปกลมหรือเกือบกลม โดยปลายทั้งสองด้านของมัดท่อลำเลียงอยู่ชิดกันแต่ไม่ติดกัน พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *X. eurhynchum*, *X. flavescens*, *X. geesinkii*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

2.3.3 สารสะสมในมัดท่อลำเลียง

ก. สารสะสมย้อมติดสีแดงเข้ม พบในเซลล์พาราคีมาของโพลีเอมของพืชเพียงชนิดเดียว คือ *P. persicariifolia*

ข. ผลึกรูปปริซึม พบในเซลล์พาราคีมาของโพลีเอมของพืชสกุล *Xanthophyllum* เกือบทุกชนิด ยกเว้น *X. ellipticum*

2.3.4 เซลล์เส้นใยที่ขั้วโพลีเอม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. ไม่มีเซลล์เส้นใยที่ขั้วโพลีเอม พบในพืช 17 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Polygala* และสกุล *Salomonina* ทุกชนิดที่ศึกษา

ข. มีเซลล์เส้นใยที่ขั้วโพลีเอม พบในพืช 7 ชนิด ได้แก่ ได้แก่ *Se. inappendiculata* และ พืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

3. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อ (ตารางที่ 8)

3.1 ชนิดของกายวิภาคศาสตร์ของข้อเป็นแบบ unilacunar with one trace คือ มีแขนงท่อลำเลียงสู่ใบ 1 แขนง และมีลิฟแฟป 1 ลิฟแฟป

3.2 รูปร่างของข้อในภาคตัดขวาง มี 2 แบบ ได้แก่

3.2.1 รูปกลมหรือรี ไม่มีส่วนยื่นเป็นสัน พบในพืช 16 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. karensium*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. tricholopha*, *P. triflora*, *P. venenosa*, *Se. inappendiculata* และพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

3.2.2 รูปกลมหรือรีและมีส่วนยื่นเป็นสัน พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. umbonata*, *S. cantoniensis*, *S. ciliata*, *S. kradungensis*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

3.3 เนื้อเยื่อชั้นผิว

3.3.1 ไทร โคม ไทร โคมที่พบเป็นขนเซลล์เดี่ยว ไม่เป็นต่อม พบในพืช 21 ชนิด ยกเว้น *X. ellipticum*, *X. eurhynchum*, *X. flavescens* และ *X. virens*

3.3.2 ผิวเคลือบคิวทิน จากการตัดตามขวางผิวเคลือบคิวทินมี 2 แบบ ได้แก่

ก. ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 14 ชนิด ได้แก่ *P. arillata*, *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. malesiana*, *P. tricholopha*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *Se. inappendiculata* และพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

ข. ผิวเคลือบคิวทินมีลายแบบหยักซี่เลื่อย พบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora* และพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิดที่ศึกษา

ค. ผิวเคลือบคิวทินเป็นคลื่น พบในพืชชนิดเดียว คือ *P. longifolia*

3.4 เนื้อเยื่อพื้น

3.4.1 พืชที่มีเซลล์สเกลลอร์ดในเนื้อเยื่อพื้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. กลุ่มที่มีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้น พบในพืช 9 ชนิด ได้แก่ *P. tricholopha*, *P. venenosa*, *Se. inappendiculata* และพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

ข. กลุ่มที่ไม่มีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้น พบในพืช 16 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Polygala* เกือบทุกชนิด ยกเว้น *P. tricholopha* และ *P. venenosa* และพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิด

3.4.2 สารสะสมในเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์

ก. ผลึกรูปดาว พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. polifolia*, *P. triflora* และ *Se. inappendiculata*

ข. ผลึกรูปปริซึม พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Xanthophyllum* ที่ศึกษาทุกชนิด ยกเว้น *X. flavescens*

ค. เม็ดแป้ง พบในพืช 18 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. longifolia*, *P. malesiana*, *P. persicariifolia*, *P. triflora*, *P. umbonata*, *S. ciliata*, *S. kradungensis*, *S. longiciliata*, *S. thailandica*, *Se. inappendiculata* และพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

3.4.3 สารสะสมในเซลล์บริเวณไส้ไม้

ก. ผลึกรูปดาว พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *P. tricholopha* และ *Se. inappendiculata*

ข. ผลึกรูปปริซึม พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *X. flavescens* และ *X. lanceatum*

ค. เม็ดแป้ง พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *Se. inappendiculata*, *X. eurhynchum*, *X. flavescens*, *X. lanceatum* และ *X. virens*

3.5 เนื้อเยื่อลำเลียง

3.5.1 เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่

ก. เซลล์พาเรงคิมา พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *P. malesiana* และ *P. umbonata*

ข. เซลล์เส้นใยหรือเซลล์เส้นใยสลับกับเซลล์พาเรงคิมา พบในพืช 17 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Polygala* ทุกชนิด ยกเว้น *P. malesiana* และ *P. umbonata* พืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิด และ *Se. inappendiculata*

ค. เซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริค พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ พืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

3.5.2 สารสะสมในมัดท่อลำเลียง

ก. ผลึกรูปปริซึม พบเฉพาะในพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษา

ข. สารย้อมคิตีแดงเข้ม พบในพืชชนิดเดียว คือ *P. persicariifolia*

4. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของราก (ตารางที่ 9)

4.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

4.1.1 จำนวนชั้นของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมี 1 ชั้น

4.1.2 สารสะสมในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มีลักษณะเป็นก้อนกลมสีเหลืองคล้ายหยดน้ำมัน (oil drops) พบในเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของ *P. chinensis* และ *S. cantoniensis*

4.2 เนื้อเยื่อพื้น

4.2.1 เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบของเนื้อเยื่อพื้น ในพืชทุกชนิดที่ศึกษาประกอบด้วยเซลล์พาราไคมะ จากลักษณะการมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายในคอร์เทกซ์สามารถแบ่งพืชออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

ก. มีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายในคอร์เทกซ์ พบในพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิดที่ศึกษา

ข. ไม่มีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายในคอร์เทกซ์ พบในพืชสกุล *Polygala* ทุกชนิดที่ศึกษา

4.2.2 สารสะสมในเซลล์บริเวณคอร์เทกซ์

ก. สารสะสมเป็นก้อนสีเหลือง ขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ และย้อมติดสีเข้ม พบเพียงในพืชสกุล *Salomonina* โดยมีสารสะสมในโครงสร้างเก็บสะสมสารที่เป็นเซลล์ขนาดใหญ่อยู่ชิดกับเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์

ข. เม็ดแป้ง พบในเซลล์ในคอร์เทกซ์ของ *P. umbonata*

4.3 เนื้อเยื่อลำเลียง สติลของรากเป็นแบบโพโรโทสติล มักท่อลำเลียงเรียงในแนวรัศมี

5. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชหมู่ *Polygala* (ตารางที่ 10)

5.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

5.1.1 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว มีจำนวน 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างคล้ายรูปจิกซอว์หรือหลายเหลี่ยม

5.1.2 ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน มี 3 แบบ ได้แก่

ก. ลวดลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบในพืช 4 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. polifolia* และ *P. triflora*

ข. ลวดลายเป็นริ้วหักเรียงไม่เป็นระเบียบ (ทิศทางไม่แน่นอน) พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *P. longifolia* และ *P. triflora*

ค. ลวดลายคิวทินเป็นสันเรียงเป็นร่างแห พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *P. longifolia* และ *P. persicariifolia*

5.2 เนื้อเยื่อพื้น

5.2.1 เซลล์ที่เป็นองค์ประกอบในเนื้อเยื่อพื้น พืชทุกชนิดที่ศึกษามีเซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นเป็นเซลล์พาราไคมะ รูปร่างกลมหรือรี เรียงตัวแบบมีช่องว่างระหว่างเซลล์คล้ายเซลล์ในชั้นสpongiosum มีเพียงชนิดเดียวที่มีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายแทรกในเนื้อเยื่อพื้น คือ *P. erioptera*

5.2.2 สารสะสมในเซลล์ มีเพียงแบบเดียว คือ ผลึกรูปดาว ซึ่งพบพืชทั้ง 6 ชนิดที่ศึกษา

5.3 เนื้อเยื่อลำเลียง มักท่อลำเลียงเป็นแบบเฉียงข้าง เรียงเป็นแถวเดียวที่บริเวณกึ่งกลางของกลีบ มีเพียงมักท่อลำเลียงของ *P. persicariifolia* ที่มีเซลล์พาราไคมะของโฟลเอ็มสะสมสารย้อมติดสีแดงเข้มเช่นเดียวกับมักท่อลำเลียงที่แผ่นใบ

6. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของภาคตัดขวางกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* และ *Salomonina* (ตารางที่ 11)

6.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชทุกชนิดเรียง 1 ชั้น ลักษณะที่แตกต่างกันชัดเจนที่สุดของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวของพืชแต่ละชนิด คือ ลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 แบบ ดังนี้

6.1.1 ผิวเคลือบคิวทินเรียบ พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *P. persicariifolia*, *S. cantoniensis*, *S. ciliata*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

6.1.2 ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วเรียงขนานกัน พบในพืช 10 ชนิด ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. karensium*, *P. malesiana*, *P. polifolia*, *P. triflora*, *P. umbonata*, *P. venenosa*, *S. kradungensis* และ *S. longiciliata*

6.1.3 ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหักเป็นคลื่นเรียงขนานกัน พบในพืช 2 ชนิด ได้แก่ *P. arillata* และ *P. polifolia*

6.1.4 ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงแบบไม่มีทิศทางแน่นอน พบในพืช 5 ชนิด ได้แก่ *P. longifolia*, *P. umbonata*, *S. ciliata*, *S. longiciliata* และ *S. thailandica*

6.1.5 ผิวเคลือบคิวทินมีลายเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงเป็นร่างแห พบในพืช 6 ชนิด ได้แก่ *P. cardiocarpa*, *P. karensium*, *P. malesiana*, *P. venenosa*, *S. cantoniensis* และ *S. longiciliata*

6.2 เนื้อเยื่อพื้น เซลล์ในเนื้อเยื่อพื้นของพืชทุกชนิดที่ศึกษาเป็นเซลล์พาเรงคิมารูปร่างกลมหรือรูปรี เรียงตัวแน่น ช่องว่างระหว่างเซลล์มีขนาดเล็ก ไม่มีสารสะสม ยกเว้นกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* section *Polygala* ที่มีการสะสมผลึกรูปดาวภายในเซลล์ของเนื้อเยื่อพื้น

6.3 เนื้อเยื่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงของพืชทุกชนิดที่ศึกษาเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้าง รูปร่างกลมหรือรี เรียงเป็นแถวเดียว

7. ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผนังผลของพืชสกุล *Salomonina* (ตารางที่ 12)

7.1 เนื้อเยื่อชั้นผิว

7.1.1 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก เซลล์เรียง 1 ชั้น เซลล์มีรูปร่างรีถึงหลายเหลี่ยม เซลล์ของ *S. cantoniensis* มีปุ่มเล็ก ส่วนลักษณะของผิวเคลือบคิวทินแบ่งได้เป็น แบบ ได้แก่

ก. ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้วเรียงกระจุกแน่นที่กลางเซลล์ พบในพืชชนิด *S. cantoniensis*

ข. ผิวเคลือบคิวทินเป็นริ้ว เรียงในทิศทางไม่แน่นอน และกระจายทั่วผนังเซลล์ด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก พบในพืชสกุล *Salomonina* ทุกชนิดที่ศึกษา

7.1.2 เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวด้านที่ติดกับเมล็ด ในพืชทุกชนิดเป็นเซลล์สเกลอเรงคิมาจากการตัดตามขวางเซลล์มีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบน วางตัวในแนวขนานกับผิว

7.2 เนื้อเยื่อพื้น เนื้อเยื่อพื้นประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด ได้แก่

7.2.1 เซลล์พาเรงคิมา พบทุกบริเวณของผนังผล

7.2.2 เซลล์เส้นใย พบที่บริเวณกึ่งกลางของผนังผล บริเวณฐานของหนามที่ผล และบริเวณขอบของผนังผล

7.3 เนื้อเยื่อลำเลียง มีมัดท่อลำเลียงแบบเคียงข้างที่บริเวณกึ่งกลางของผนังผลทั้งสองด้าน ด้านละ 1 มัด

8. สรุปลักษณะที่นำมาใช้ในการระบุชนิดพืช

8.1 แผ่นใบ มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกันในการระบุชนิดพืช ได้แก่ การมีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรทิด การมีปากใบที่ผิวใบด้านบน ชนิดของปากใบ ชนิดของขน การมีปุ่มเล็ก ลวดลายผิวเคลือบคิวทิน จำนวนชั้นและรูปร่างของเซลล์เพลิเซด ชนิดของเซลล์เยื่อหุ้มท่อลำเลียง ชนิดของผลึก และการมีสารสะสมในมัดท่อลำเลียง

8.2 ก้านใบ มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกับลักษณะของแผ่นใบในการระบุชนิดพืช ได้แก่ รูปร่างของก้านใบ ในภาคตัดขวาง รูปร่างของมัดท่อลำเลียง การมีเซลล์เส้นใยล้อมรอบมัดท่อลำเลียง การมีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้น การมีหรือไม่มีผลึกรวมทั้งชนิดของผลึก

8.3 ลำต้นบริเวณข้อ มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการระบุชนิดพืช ได้แก่ ลักษณะของผิวเคลือบคิวทิน รูปร่างของลำต้นในภาคตัดขวาง ชนิดของเซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง การมีหรือไม่มีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้น การมีหรือไม่มีผลึกและชนิดของผลึก

8.4 กลีบคู่ข้างและกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* และ *Salomonina* มีลักษณะที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการระบุชนิดพืช ได้แก่ ลวดลายของผิวเคลือบคิวทินที่ผิว การมีช่องที่เกิดจากเซลล์ตายในเนื้อเยื่อพื้น การมีสารสะสมในมัดท่อลำเลียง และการมีผลึกรูปดาว

8.5 ผนังผลของพืชสกุล *Salomonina* มีลักษณะที่นำมาใช้ร่วมกับลักษณะอื่นๆ ในการระบุชนิดพืช ได้แก่ การมีหรือไม่มีปุ่มเล็กและลวดลายของผิวเคลือบคิวทิน

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบจากการทำให้โต

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ปุ่มเล็ก	ขนที่ผิวใบด้านบน	ขนที่ผิวใบด้านล่าง	ปากใบด้านบน	ปากใบด้านล่าง
	ด้านบน	ด้านล่าง					
<i>P. arillata</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>P. cardiocarpa</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>P. chinensis</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>P. erioptera</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>P. karensum</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	เซลล์เดี่ยว/1 แบบ	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>P. longifolia</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>P. malesiana</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>P. persicariifolia</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์เรียงแถวเดียว	เซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์เรียงแถวเดียว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>P. polifolia</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>P. tricholophia</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>P. triflora</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>P. umbonata</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	เซลล์เดี่ยว/2 แบบ	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>P. venenosa</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>S. cantoniensis</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	มี/ขอบใบ	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>S. ciliata</i>	หลายเหลี่ยม/ คล้ายจิกชอร์	หลายเหลี่ยม/ คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>S. kradungensis</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยวพบน้อย	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผิวใบจากการทำให้ใส (ต่อ)

ชนิดพืช	รูปร่างเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว		ปุ่มเล็ก	ขนที่ผิวใบด้านบน	ขนที่ผิวใบด้านล่าง	ปากใบด้านบน	ปากใบด้านล่าง
	ด้านบน	ด้านล่าง					
<i>S. longiciliata</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว/หลายเซลล์	เซลล์เดี่ยว/หลายเซลล์	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>S. thailandica</i>	หลายเหลี่ยม/ คล้ายจิกชอร์	หลายเหลี่ยม/ คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว/พบน้อย	เซลล์เดี่ยว	อะนอโมไซติก	อะนอโมไซติก
<i>Se. inappendiculata</i>	หลายเหลี่ยม	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	เซลล์เดี่ยว	ไม่มี	อะนอโมไซติก
<i>X. ellipticum</i>	หลายเหลี่ยม	หลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	แอนไอโซไซติก
<i>X. eurhynchum</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	พาราไซติก
<i>X. flavescens</i>	หลายเหลี่ยม/ คล้ายจิกชอร์	หลายเหลี่ยม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	แอนไอโซไซติก
<i>X. geesinkii</i>	คล้ายจิกชอร์	คล้ายจิกชอร์	มีด้านล่าง	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	พาราไซติก
<i>X. lanceatum</i>	หลายเหลี่ยม	หลายเหลี่ยม	มีด้านล่าง	ไม่มี	เซลล์เดี่ยว	ไม่มี	พาราไซติก
<i>X. virens</i>	คล้ายจิกชอร์	หลายเหลี่ยม	มีด้านล่าง	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	พาราไซติก

ตารางที่ 4 ลวดลายผิวเคลือบคิวทินของแผ่นใบจากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ชนิด	ผิวใบด้านบน	ผิวใบด้านล่าง	สันด้านบนนอก ของเซลล์คุม	เซลล์คุม	ขน**
<i>P. arillata</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. cardiocarpa</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. chinensis</i>	เป็นริ้วขนาน*	เรียบและเป็นริ้ว ขนาน*	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. erioptera</i>	เรียบและเป็นริ้ว ขนาน*	เรียบและเป็นริ้ว ขนาน*	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. karensium</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. longifolia</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. malesiana</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. persicariifolia</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. polifolia</i>	เป็นริ้วขนาน*	เป็นริ้วขนาน*	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. tricholopha</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. triflora</i>	เป็นริ้วขนาน*	เป็นริ้วขนาน*	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. umbonata</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>P. venenosa</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>S. cantoniensis</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>S. ciliata</i>	เป็นริ้วหยัก	เป็นริ้วหยัก	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>S. kradungensis</i>	เรียบ	เป็นริ้วหยัก	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>S. longiciliata</i>	เป็นริ้วหยัก	เป็นริ้วหยัก	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>S. thailandica</i>	เป็นริ้วหยัก	เป็นริ้วหยัก	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>Se. inappendiculata</i>	เรียบ	เป็นเกล็ด	นูนขึ้น	เรียบ	เป็นปุ่ม
<i>X. ellipticum</i>	เรียบ	เรียบ	เรียบ	เรียบ	ไม่มีขน
<i>X. eurhynchum</i>	เรียบ	เรียบ	เรียบ	เรียบ	ไม่มีขน
<i>X. flavescens</i>	เรียบ	เรียบ	นูนขึ้น	เรียบ	ไม่มีขน
<i>X. geesinkii</i>	เรียบ	เป็นเกล็ด**	นูนขึ้น	เป็นเกล็ด	ไม่มีขน
<i>X. lanceatum</i>	เรียบ	เป็นเกล็ด**	นูนขึ้น	เป็นเกล็ด	เป็นปุ่ม
<i>X. virens</i>	เรียบ	เป็นเกล็ด**	เรียบ	เป็นเกล็ด	ไม่มีขน

หมายเหตุ

*ลักษณะผิวเคลือบคิวทินที่สามารถมองเห็นจากตัวอย่างที่เตรียม โดยการทำให้ใสและศึกษา
ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง

**ลักษณะผิวเคลือบคิวทินที่สามารถมองเห็น ได้จากการตัดตามขวางและศึกษาด้วยกล้อง
จุลทรรศน์แบบใช้แสง

ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง

ชนิดพืช	ผิวคลือบคิวทิน		จำนวนมัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบ มัดท่อลำเลียง	เซลล์เหนือมัดท่อ ลำเลียง	เซลล์ด้านล่างมัด ท่อลำเลียง	สารสะสมในมัด ท่อลำเลียง	สารสะสมในมีโซ พิลล์
	ด้านบน	ด้านล่าง						
<i>P. arillata</i>	เรียบ	เรียบ	>1 (2-5)	พารังคิมา	พารังคิมา/สไปรังจิ	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. cardiocarpa</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. chinensis</i>	เรียบ/หยักแบบ ซี่เลื่อย	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ผลึกรูปดาว
<i>P. erioptera</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ผลึกรูปดาว
<i>P. karensum</i>	เรียบ	เรียบ	1	พารังคิมา	พารังคิมา/คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแข็ง
<i>P. longifolia</i>	เรียบ	เรียบ	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ผลึกรูปดาว
<i>P. malesiana</i>	เรียบ	เรียบ	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. persicartifolia</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	พารังคิมา	พารังคิมา	มี	ไม่มี
<i>P. polifolia</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. tricholopha</i>	เรียบ	เรียบ	>1(4-6)	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. triflora</i>	หยักแบบซี่เลื่อย	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแข็ง/ผลึกรูปดาว
<i>P. umbonata</i>	เรียบ	เรียบ/หยักต้น	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแข็ง
<i>P. venenosa</i>	เรียบ	เรียบ	>1(4-5)	พารังคิมา	คลอเรนคิมา/พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. cantoniensis</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. ciliata</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คลอเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแข็ง

ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณเส้นกลางใบในภาคตัดขวาง (ต่อ)

ชนิด	ผิวคลือบคิวทิน		จำนวนมัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบ มัดท่อลำเลียง	เซลล์เหนือมัดท่อ ลำเลียง	เซลล์ด้านล่างมัด ท่อลำเลียง	สารสะสมในมัด ท่อลำเลียง	สารสะสมในเนื้อไซ ทอล
	ด้านบน	ด้านล่าง						
<i>S. kradingensis</i>	หยักแบบซี่เลื่อย	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คอลเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแป้ง
<i>S. longiciliata</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คอลเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแป้ง
<i>S. thailandica</i>	เรียบ	หยักแบบซี่เลื่อย	1	พารังคิมา	คอลเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เม็ดแป้ง
<i>Se. inappendiculata</i>	เรียบ	เรียบ	1	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ผลิกรูปดาว
<i>X. ellipticum</i>	เรียบ	เรียบ	1	เส้นใย	พารังคิมา/คอลเรนคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	ไม่มี
<i>X. eurhynchum</i>	เรียบ	เรียบ	>1(9-13)	เส้นใย	เส้นใย	พารังคิมา	ผลิกรูปปริซึม	สารเป็นก้อนสีเหลือง
<i>X. flavescens</i>	เรียบ	เรียบ	>1(6-11)	เส้นใย	พารังคิมา/คอลเรนคิมา/ เส้นใย	พารังคิมา	ผลิกรูปปริซึม/ เม็ดแป้ง	เม็ดแป้ง
<i>X. geesinkii</i>	เรียบ	เรียบ	>1(3-8)	เส้นใย	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา/สเกลล รีด/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม	ผลิกรูปปริซึม/เม็ด แป้ง
<i>X. lanceatum</i>	เรียบ	เรียบ	>1(3-10)	เส้นใย	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม	ผลิกรูปปริซึม
<i>X. virens</i>	เรียบ	เรียบ	>1(9-16)	เส้นใย	พารังคิมา	พารังคิมา	ผลิกรูปปริซึม	ผลิกรูปปริซึม/เม็ด แป้ง

ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายภาพศาสตร์ของใบบริเวณแผ่นใบและขอบใบในภาคคัดขวาง (ต่อ)

ชนิด	ผิวเคลือบคิวทิน		จำนวนชั้นของเซลล์แต่ละชนิด	เซลล์แปลกล้อม	ช่องอากาศในมีโซฟิลล์	ผลึก/สารสะสม	สารสะสมในโฟลเอ็ม	เซลล์เส้นใยที่มัดท่อลำเลียง	เซลล์ที่ขอบใบ
	ด้านบน	ด้านล่าง							
<i>S. thailandica</i>	เรียบ	เรียบ	1	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	แพลลิสเซลล์และสpongji
<i>Se. inappendiculata</i>	เรียบ	เรียบ	1	ไม่มี	ไม่มี	ผลึกรูปดาว	ไม่มี	มี/โฟลเอ็ม	พารังคิมาและคลอเรนคิมา
<i>X. ellipticum</i>	เรียบ	เป็นคลื่น	2	เซลล์คล้ายเพชรคิต	ไม่มี	ผลึกรูปปริซึม	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พารังคิมาและคลอเรนคิมา
<i>X. eurhynchum</i>	เรียบ	เรียบ	2-3	เซลล์คล้ายเพชรคิต	ไม่มี	ผลึกรูปปริซึม/ผงทราย	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พารังคิมาและเส้นใย
<i>X. flavescens</i>	เรียบ	เรียบ	2	เซลล์คล้ายเพชรคิต	ไม่มี	ผลึกรูปปริซึม	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พารังคิมาและคลอเรนคิมา
<i>X. geesinkii</i>	เรียบ	ปุ่มเล็ก	3	เซลล์คล้ายเพชรคิต	ไม่มี	ผลึกรูปปริซึม/ผงทราย	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	เส้นใย
<i>X. lanceatum</i>	เรียบ	ปุ่มเล็ก	3-4	เซลล์คล้ายเพชรคิต	ไม่มี	ผลึกรูปปริซึม/ผงทราย	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พารังคิมาและเส้นใย
<i>X. virens</i>	เรียบ	ปุ่มเล็ก	2	เซลล์คล้ายเพชรคิต	ไม่มี	ผลึกรูปปริซึม	ไม่มี	มี/ล้อมรอบ	พารังคิมาและเส้นใย

ตารางที่ 7 ลักษณะทางกายภาพศาสตร์ของใบบริเวณก้านใบในภาคตัดขวาง

ชนิดพืช	ผิวเคลือบ คิวทิน	ไทร โคม	เซลล์ในเนื้อเยื่อ พื้น	รูปร่างมัดท่อลำเลียง	สารสะสมในมัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อ ลำเลียง	สารสะสมในเนื้อเยื่อ พื้น
<i>P. arillata</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ คอลเลงคิมา	แถบโค้งครึ่งวงกลม	ไม่มี	พารังคิมา	ไม่มี
<i>P. cardiocarpa</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้งครึ่งวงกลม	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>P. chinensis</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	ผลิกรูปดาว/เม็ดแป้ง
<i>P. erioptera</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	ผลิกรูปดาว
<i>P. karenisium</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ คอลเลงคิมา	แถบโค้งคล้ายอักษรยู	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>P. longifolia</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	ผลิกรูปดาว
<i>P. malesiana</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/คอล เรงคิมา	แถบโค้งครึ่งวงกลม	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>P. persicariifolia</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว/ หลายเซลล์	พารังคิมา	แถบโค้ง	มี	พารังคิมา	ผลิกรูปดาว
<i>P. polifolia</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>P. tricholophia</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	โค้งเป็นวงกลมหรือ เกือบกลม	ไม่มี	พารังคิมา	ไม่มี
<i>P. triflora</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง/ผลิกรูปดาว
<i>P. umbonata</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้งครึ่งวงกลม	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>P. venenosa</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้งคล้ายอักษรยู	ไม่มี	พารังคิมา	ไม่มี

ตารางที่ 7 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบบริเวณก้านใบในภาคคัดขวาง (ต่อ)

ชนิด	ผิวเคลือบ คิวทิน	ไทร โคม	เซลล์ในเนื้อเยื่อ พื้น	รูปร่างของมัดท่อ ลำเลียง	สารสะสมในมัด ท่อลำเลียง	เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อ ลำเลียง	สารสะสมในเนื้อเยื่อ พื้น
<i>S. cantoniensis</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	โค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>S. ciliata</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	โค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>S. kradingensis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. longiciliata</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	โค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	เม็ดแป้ง
<i>S. thailandica</i>	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	โค้ง	ไม่มี	พารังคิมา	ไม่มี
<i>Se. inappendiculata</i>	เป็นคลื่น	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปดาว/เม็ดแป้ง
<i>X. ellipticum</i>	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา/ คอลอริค	แถบโค้ง	ไม่มี	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม/เม็ดแป้ง
<i>X. eurhynchum</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ สเกลอริค	แถบโค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปปริซึม	พารังคิมา/เส้นใย	สารเป็นก้อนสีเหลือง/ ผลิกรูปปริซึม/เม็ดแป้ง
<i>X. flavescens</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ สเกลอริค	โค้งเป็นวงกลมหรือ เกือบกลม	ผลิกรูปปริซึม	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม/เม็ดแป้ง
<i>X. geesinkii</i>	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ สเกลอริค	โค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปปริซึม	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม/เม็ดแป้ง
<i>X. lanceatum</i>	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา	โค้งครึ่งวงกลม	ผลิกรูปปริซึม	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม/เม็ดแป้ง
<i>X. virens</i>	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา/ สเกลอริค	โค้งเป็นวงกลมหรือ เกือบกลม	ผลิกรูปปริซึม	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปปริซึม/เม็ดแป้ง

ตารางที่ 8 ลักษณะทางกายภาพศาสตร์ของข้อในภาคตัดขวาง

ชนิดพืช	รูปร่างข้อ	ผิวเคลือบคิวทิน	โพรงไข	เซลล์บริเวณคอร์เทกซ์	เซลล์บริเวณไส้ไม้	สารสะสมในไส้ไม้	เซลล์ที่ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง	สารสะสมในคอร์เทกซ์
<i>P. arillata</i>	รี	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมาผนังหนา	ไม่มี	เส้นใย	ไม่มี
<i>P. cardiocarpa</i>	รี/2 ด้าน	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	มีเดแป็ง	พารังคิมา/เส้นใย	มีเดแป็ง
<i>P. chinensis</i>	รี	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	ผลิกรูปดาว
<i>P. erioptera</i>	รี/กลม	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	ผลิกรูปดาว
<i>P. karensium</i>	รี	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	มีเดแป็ง
<i>P. longifolia</i>	แฉก	เป็นคลื่น	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	ไม่มี	พารังคิมา/เส้นใย	ผลิกรูปดาว/มีเดแป็ง
<i>P. malesiana</i>	รี/2 ด้าน	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	พารังคิมา	มีเดแป็ง
<i>P. persicariifolia</i>	กลม/รี	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว / หลายเซลล์	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย/พารังคิมา	ผลิกรูปดาว/มีเดแป็ง
<i>P. polifolia</i>	กลม/รี	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	ผลิกรูปดาว
<i>P. tricholophia</i>	รี	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/สเกลลอร์ด	พารังคิมาผนังหนา	ผลิกรูปดาว	เส้นใย	ไม่มี
<i>P. triflora</i>	รี	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	มีเดแป็ง/ผลิกรูปดาว
<i>P. umbonata</i>	รี/2 ด้าน	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา	พารังคิมา	ไม่มี	พารังคิมา	มีเดแป็ง
<i>P. venenosa</i>	รี	เรียบ		พารังคิมา	พารังคิมา/สเกลลอร์ด	ไม่มี	เส้นใย/พารังคิมา	ไม่มี
<i>S. cantoniensis</i>	รี/4 ด้าน	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	ไม่มี

ตารางที่ 8 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อในภาคตัดขวาง (ต่อ)

ชนิด	รูปร่างข้อ	ผิวเคลือบข้อ ทึบ	ไซโทรโดม	เซลล์บริเวณคอร์ เทกซ์	เซลล์บริเวณไส้ไม้	สารสะสมในไส้ ไม้	เซลล์ที่ล้อมรอบ มัดท่อลำเลียง	สารสะสมในคอร์ เทกซ์
<i>S. ciliata</i>	รี/กลม/5 ด้าน	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	เม็ดแป้ง
<i>S. bradungensis</i>	รี/กลม/5 ด้าน	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	เม็ดแป้ง
<i>S. longiciliata</i>	กลม/รี/4 ด้าน	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	เม็ดแป้ง
<i>S. thailandica</i>	กลม/รี/5 ด้าน	หยักซี่เลื่อย	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/เส้นใย	พารังคิมา	ไม่มี	เส้นใย	เม็ดแป้ง
<i>Se. inappendiculata</i>	รี	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ สเกลลอร์ด	พารังคิมาผนังหนา/ เส้นใย	ผลิกรูปดาว/ เม็ดแป้ง	เส้นใย	ผลิกรูปดาว/ เม็ดแป้ง
<i>X. ellipticum</i>	รี	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา	พารังคิมาผนังหนา	ไม่มี	เส้นใย/ สเกลลอร์ด	ผลิกรูปปรีซึม/ เม็ดแป้ง
<i>X. eurhynchum</i>	คล้ายสามเหลี่ยม	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา/ สเกลลอร์ด	พารังคิมา/สเกลลอร์ด/ เส้นใย	เม็ดแป้ง	เส้นใย/ สเกลลอร์ด	ผลิกรูปปรีซึม/ เม็ดแป้ง
<i>X. flavescens</i>	รี	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา/ สเกลลอร์ด	พารังคิมา/สเกลลอร์ด/ เส้นใย	ผลิกรูปปรีซึม	เส้นใย	ผลิกรูปปรีซึม/ เม็ดแป้ง
<i>X. geesinkii</i>	รี	เรียบ	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ สเกลลอร์ด/เส้นใย	พารังคิมาผนังหนา/ สเกลลอร์ด	ผลิกรูปปรีซึม	เส้นใย/ สเกลลอร์ด	ผลิกรูปปรีซึม/ เม็ดแป้ง
<i>X. lanceatum</i>	รี/กลม	เรียบ/โค้งนูน	ขนเซลล์เดี่ยว	พารังคิมา/ สเกลลอร์ด/เส้นใย	พารังคิมาผนังหนา/ สเกลลอร์ด	ผลิกรูปปรีซึม/ เม็ดแป้ง	เส้นใย/ สเกลลอร์ด	ผลิกรูปปรีซึม/ เม็ดแป้ง
<i>X. virens</i>	รี	เรียบ	ไม่มี	พารังคิมา/ สเกลลอร์ด	พารังคิมาผนังหนา/ เส้นใย/สเกลลอร์ด	เม็ดแป้ง	เส้นใย	เม็ดแป้ง

ตารางที่ 9 ลักษณะทางกายภาพศาสตร์ของรากในภาคใต้พวง

ชนิด	สารสะสมในเขตลิ้นเนื้อเยื่อชั้นผิว	ร่องอากาศในคอร์เทกซ์	สารสะสมในคอร์เทกซ์	กลิต	เซลล์บริเวณคอร์เทกซ์
<i>P. cardiocarpa</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. chinensis</i>	มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. erioptera</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. longifolia</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. malesiana</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. persicariifolia</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. polifolia</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. triflora</i>	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>P. umbonata</i>	เม็ดแป้ง	ไม่มี	เม็ดแป้ง	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>S. cantoniensis</i>	สารเป็นก้อนสีเหลือง	มี	สารเป็นก้อนเยื่อเม็ดสีเข้ม	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>S. ciliata</i>	ไม่มี	มี	สารเป็นก้อนเยื่อเม็ดสีเข้ม	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>S. kradungensis</i>	ไม่มี	มี	สารเป็นก้อนเยื่อเม็ดสีเข้ม	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>S. longiciliata</i>	ไม่มี	มี	สารเป็นก้อนเยื่อเม็ดสีเข้ม	โพรง โทสดีด	พารังคิมา
<i>S. thailandica</i>	ไม่มี	มี	สารเป็นก้อนเยื่อเม็ดสีเข้ม	โพรง โทสดีด	พารังคิมา

ตารางที่ 10 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชหมู่ *Polygala*

ชนิด	ลวดลายผิวเคลือบผิวทึบ		ปุ่มเล็ก	ช่องอากาศใน มีโซพิลล์	สารสะสมใน มัดท่อลำเลียง
	ผิวด้านใน (ด้านบน)	ผิวด้านนอก (ด้านล่าง)			
<i>P. chinensis</i>	เป็นริ้วเรียงขนานเชื่อมต่อกันหลายเซลล์	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. erioptera</i>	เป็นริ้วเรียงขนานเชื่อมต่อกันหลายเซลล์	เรียบและเป็นริ้วเรียงขนานกัน	ไม่มี	มี	ไม่มี
<i>P. longifolia</i>	เป็นริ้วหยักเรียงไม่เป็นระเบียบและเป็นสัน	เป็นริ้วหยักและเป็นสันเรียงเป็นร่างแห	มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. persicariifolia</i>	เป็นสันเรียงเป็นร่างแห	เป็นสันเรียงเป็นร่างแห	มี	ไม่มี	มี
<i>P. polifolia</i>	เป็นริ้วขนานเชื่อมต่อกันหลายเซลล์	เป็นริ้วขนานเชื่อมต่อกันหลายเซลล์และ เป็นริ้วเรียงไม่เป็นระเบียบ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. triflora</i>	เป็นริ้วหยักเรียงขนานเชื่อมต่อกันหลายเซลล์ และเป็นริ้วเรียงไม่เป็นระเบียบ	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 11 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของภาคตัดขวางกลีบดอกของพืชสกุล *Polygalaceae* และ *Salomonina*

ชนิด	ลวดลายผิวคลือบคิวทิน		ปุ่มเล็ก	สารสะสมใน มัดท่อลำเลียง	ผลึก
	ผิวด้านใน (ด้านบน)	ผิวด้านนอก (ด้านล่าง)			
<i>P. arillata</i>	เป็นริ้วหยักเรียงขนานกัน	เป็นริ้วหยักเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. cardiocarpa</i>	เป็นสันเรียบเป็นร่างแห	เป็นสันเรียบเป็นร่างแห	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. chinensis</i>	เรียบหรือเป็นริ้วเรียงขนานกัน	เรียบหรือเป็นริ้วเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	รูปดาว
<i>P. erioptera</i>	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	รูปดาว
<i>P. karensum</i>	เป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกัน	เป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกันหรือเป็นร่างแห	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. longifolia</i>	เป็นริ้วหยักเรียง ไม่เป็นระเบียบและเป็นสัน	เป็นริ้วหยักและเป็นสันเรียบเป็นร่างแห	ไม่มี	ไม่มี	รูปดาว
<i>P. malesiana</i>	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	เป็นริ้วหรือเป็นสันเรียบเป็นร่างแห	มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. persicariifolia</i>	เรียบ	เรียบ	ไม่มี	มี	รูปดาว
<i>P. polifolia</i>	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	เป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	รูปดาว
<i>P. triflora</i>	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	รูปดาว
<i>P. umbonata</i>	เป็นริ้วเรียงขนานกัน	เป็นริ้วหยักเรียงในทิศทางไม่แน่นอน	มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>P. venenosa</i>	เป็นสันเรียบเป็นร่างแหหรือเรียงขนานกัน	เป็นสันเรียบเป็นร่างแหหรือเรียงขนานกัน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. cantoniensis</i>	เรียบ	เป็นริ้วเรียบเป็นร่างแห	มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. ciliata</i>	เป็นริ้วเรียงในทิศทางไม่แน่นอน	เรียบ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. krachungensis</i>	เป็นริ้วหรือเป็นสันเรียงขนานกัน	เป็นริ้วหรือเป็นสันหยักเป็นคลื่น	มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. longiciliata</i>	เรียบหรือเป็นริ้วหรือเป็นสันเรียบในทิศทางไม่แน่นอน	เป็นริ้วเรียงขนานกันหรือเรียงเป็นร่างแห	มี	ไม่มี	ไม่มี
<i>S. thailandica</i>	เป็นริ้วหยักเป็นคลื่นเรียบในทิศทางไม่แน่นอนหรือเรียบ	เรียบ	มี	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 12 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของผนังผลของพืชสกุล *Salomonina*

ชนิด	ลวดลายผิวเคลือบคิวทิน		เซลล์ที่ผิวด้านนอก
	ผิวหนังของแคปซูล	ตรงกลางของแคปซูล	
<i>S. cantoniensis</i>	เป็นริ้วหยักเรียงหนาแน่นที่บริเวณกลางเซลล์ที่ขึ้นเป็นปุ่มเล็ก	เป็นริ้วสั้นเรียงไม่เป็นระเบียบ	มีปุ่มเล็ก
<i>S. ciliata</i>	เป็นริ้วเรียงไม่เป็นระเบียบ	เป็นริ้วเรียงไม่เป็นระเบียบ	ไม่มีปุ่มเล็ก
<i>S. kradungensis</i>	เป็นริ้วหยักเรียงกันหนาแน่นไม่เป็นระเบียบ	เป็นริ้วหยักเรียงไม่เป็นระเบียบและเป็นสัน	ไม่มีปุ่มเล็ก
<i>S. longiciliata</i>	เป็นริ้วสั้นและหยักเรียงไม่เป็นระเบียบ	เป็นริ้วสั้นและหยักเรียงไม่เป็นระเบียบ	ไม่มีปุ่มเล็ก
<i>S. thailandica</i>	เป็นริ้วสั้นและหยักเรียงไม่เป็นระเบียบและเป็นสันสั้นเรียงไม่เป็นระเบียบ	เป็นริ้วสั้นและหยักเรียงไม่เป็นระเบียบและเป็นสันสั้นเรียงไม่เป็นระเบียบ	ไม่มีปุ่มเล็ก

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยพิจารณาแบ่งคุณค่าของลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ต่าง ๆ ใกล้เคียงที่ศึกษาออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือ คุณค่าในฐานะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ส่วนที่สองคือ คุณค่าในด้านการนำไปใช้ประโยชน์

1. ผลจากการวิจัยที่เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน

1.1 เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับรายงานการศึกษาของ Metcalfe & Chalk (1950) พบว่ามีลักษณะที่สอดคล้องกัน ได้แก่ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบอะนอโมไซติกและพบปากใบแบบพาราไซติกในพืชสกุล *Xanthophyllum* ขนส่วนใหญ่เป็นขนเซลล์เดี่ยว มีไซฟิลล์ของใบแยกเป็นชั้นแฟลชีเซลล์และสปองจี พบผลึกและช่องที่เกิดจากเซลล์ตายในใบของ *P. erioptera* มัดท่อลำเลียงที่เส้นกลางใบส่วนใหญ่เรียงเป็นแถบที่เป็นรูปโค้งหรือรูปเกือกม้า มัดท่อลำเลียงของใบส่วนใหญ่ไม่มีเซลล์สเกลอเรนคิมา มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบส่วนใหญ่มีกลุ่มเดี่ยวรูปร่างโค้งหรือเป็นวงแหวน ในลำต้นของพืชสกุล *Polygala* บางชนิดมีเซลล์สเกลอเรนคิมาที่มีรูปร่างคล้ายเซลล์แฟลชีเซลล์ มัดท่อลำเลียงของลำต้นเรียงต่อกันเป็นวงและมีเซลล์เส้นใยเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ลักษณะที่แตกต่างจากการรายงานของ Metcalfe & Chalk (1950) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ใบของพืชสกุล *Polygala* และ *Securidaca* ชนิดที่ศึกษาไม่มีปุ่มเล็กที่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ผิวเคลือบคิวทินมีลวดลาย 3 แบบ ได้แก่ เรียบ มีลายเป็นริ้ว และมีลายเป็นเกล็ด พบลวดลายผิวเคลือบคิวทินแบบเป็นปุ่ม (warty) ที่เซลล์ขนของพืชทุกชนิดที่มีขน แต่ไม่พบลวดลายคิวทินแบบเป็นตุ่มเล็ก (granules) ไม่พบท่อน้ำมันที่เกิดจากเซลล์ตายในลำต้นของพืชสกุล *Polygala* ส่วนลักษณะที่พบเพิ่มเติม ได้แก่ พบปากใบแบบแอนไอโซไซติกในพืชสกุล *Xanthophyllum* พบขนหลายเซลล์ในพืชสกุล *Polygala* คือ *P. persicariifolia* พบผลึกในพืชทุกชนิดของสกุล *Xanthophyllum* และเป็นผลึกรูปปริซึมทั้งหมด การที่พบว่ามีทั้งลักษณะที่แตกต่างกันและลักษณะที่พบเพิ่มเติมจากที่มีรายงานเอาไว้แล้ว อาจเนื่องมาจากพืชที่นำมาศึกษานั้นมีความแตกต่างในด้านชนิดพืชและตัวอย่างพืชที่มีรายงานของ Metcalfe และ Chalk นั้นไม่ครอบคลุมตัวแทนของพืชทุกกลุ่ม รวมทั้งบางชนิดอาจมีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่แปรผันตามสภาพแวดล้อม จึงทำให้ลักษณะที่พบบางลักษณะแตกต่างกันไปได้

1.2 เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของใบ ก้านใบ และข้อ ของพืชสกุล *Xanthophyllum* กับผลการศึกษาของ Dickison (1973) พบว่า ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อ แผ่นใบ และก้านใบมีลักษณะสอดคล้องกัน ได้แก่ กายวิภาคศาสตร์ของข้อเป็นแบบ unilacunar with one trace ลักษณะของแผ่นใบ ได้แก่ ชนิดของปากใบ รูปร่างของเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว จำนวนชั้นเซลล์แฟลชีเซลล์ รูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์ในชั้นสปองจี เยื่อหุ้มท่อลำเลียง รวมทั้งชนิดของผลึกที่พบ มีลักษณะที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวในใบของ *X. flavescens* ในขณะที่ Dickison รายงานไว้ว่าพืชชนิดนี้มีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวเป็นเซลล์สเกลอเรนคิมาซึ่งพบเป็นบางช่วงของแผ่นใบเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างของ *X. virens* มีปุ่มเล็กที่มีลักษณะโค้งมนเป็นรูปโดมแต่มีความสูงไม่มากนัก ในขณะที่ Dickison ไม่พบลักษณะดังกล่าวในใบของ *X. virens* ทั้งนี้จะเป็นผลเนื่องมาจากการที่พืชมีเนื้อเยื่อชั้นรองจากผิวและการมีปุ่มเล็กที่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวเป็นลักษณะที่สามารถแปรผันได้ตามสภาพแวดล้อม (เทียมใจ คมกฤต, 2542; Metcalfe & Chalk, 1979) จึงอาจมีความแตกต่างกันได้จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ส่วนลักษณะของก้านใบ

พบว่าลักษณะของเนื้อเยื่อชั้นผิวและเนื้อเยื่อพื้นมีลักษณะที่สอดคล้องกันทั้งหมด ที่แตกต่างกันมีเพียงลักษณะรูปร่างของมัดท่อลำเลียง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ส่วนของก้านใบที่ศึกษาเป็นบริเวณกึ่งกลางของก้านใบจึงมีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างลักษณะของมัดท่อลำเลียงที่ส่วนฐานของก้านใบและส่วนโคนของแผ่นใบ คือ มัดท่อลำเลียงที่บริเวณฐานของก้านใบมีมัดท่อลำเลียงเป็นรูปโค้งและมัดท่อลำเลียงที่ส่วนโคนของก้านใบแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ มัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่ที่เรียงเป็นรูปโค้งทางด้านล่าง และมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กกว่าที่ด้านบนซึ่งอาจเป็นแถบเดี่ยวหรือแบ่งเป็นมัดท่อลำเลียงเล็กๆ หลายมัด มัดท่อลำเลียงของพืชที่ศึกษาครั้งนี้มีรูปร่างโค้งเป็นวงกลมหรือเป็นรูปโค้งที่ปลายทั้งสองด้านโค้งเข้าหากัน ซึ่งส่วนโค้งที่ปลายที่เกิดขึ้นนั้นเป็นส่วนของมัดท่อลำเลียงที่จะสร้างเป็นมัดท่อลำเลียงทางด้านบนซึ่งพบได้ในส่วนของฐานใบและเส้นกลางใบนั่นเอง นอกจากนี้ในพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดที่ศึกษายังมีลักษณะของใบเป็นลักษณะของพืชทนแล้งเช่นเดียวกับที่ Dickison ได้รายงานเอาไว้ ได้แก่ การมีชั้นผิวเคลือบคิวทินหนา มีเซลล์ในชั้นแพลิสเซดเรียงหลายชั้น (เทียมใจ คมกฤต, 2542) และใน *X. lanceatum* ยังมีเซลล์ในชั้นสpongิเจเรียชิดกันแน่นแทบไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์อีกด้วย การที่พืชชนิดนี้เป็นชนิดเดียวที่ขึ้นอยู่ในสภาพเป็นที่โล่งแจ้ง คือ พบในนาข้าวที่มีน้ำสมบูรณ์เฉพาะในฤดูฝน ในขณะที่พืชชนิดอื่นๆ ที่ศึกษาอยู่ในสภาพของป่าดิบหรือริมชายป่าบนภูเขา จึงน่าจะมีผลให้ *X. lanceatum* มีลักษณะของพืชทนแล้งที่เด่นชัดกว่าพืชชนิดอื่น

1.3 เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Styer (1977) ที่ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในเผ่า Moutabeae พบว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของพืชในเผ่า Moutabeae มีลักษณะคล้ายคลึงกับพืชเผ่า Xanthophylleae มากกว่าเผ่า Polygaleae ที่ศึกษาในครั้งนี้ กล่าวคือ พืชในทั้ง 3 เผ่ามีลักษณะทั่วไปของใบเหมือนกัน คือ มีโซฟิลล์ของใบแบ่งเป็นชั้นแพลิสเซดและชั้นสpongิเจริชัดเจน มัดท่อลำเลียงบริเวณแผ่นใบเป็นมัดท่อลำเลียงแบบเบี่ยงข้างและในแต่ละเส้นใบประกอบด้วยมัดท่อลำเลียง 1 มัด เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านล่างเรียงเป็นแถวเดี่ยว ส่วนลักษณะที่เหมือนกันระหว่างเผ่า Moutabeae และเผ่า Polygaleae คือ มีปากใบแบบอะนอโมไซติกเช่นเดียวกัน ในขณะที่เผ่า Moutabeae และเผ่า Xanthophylleae มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันหลายลักษณะมากกว่า ได้แก่ พืช 3 ใน 4 สกุลของเผ่า Moutabeae มีเซลล์ที่คล้ายกับเซลล์แปลกล้อมที่คล้ายเทรคิดซึ่งพบในสกุล *Xanthophyllum* มัดท่อลำเลียงบริเวณเส้นกลางใบประกอบด้วยมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่เรียงเป็นรูปโค้งทางด้านล่างและมีมัดท่อลำเลียงขนาดเล็กเรียงในแนวสลับทิศกับมัดท่อลำเลียงขนาดใหญ่อยู่ทางด้านบน มีเซลล์พาเรงคิมาคั่นกลางระหว่างมัดท่อลำเลียงทั้งสองขนาด มีผลึกรูปปรีซึม และเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวใบด้านบนในพืชทุกชนิดของเผ่า Moutabeae เรียง 2 ชั้น เช่นเดียวกับพืชบางชนิดของสกุล *Xanthophyllum* (Dickison, 1973) และจากข้อมูลนี้ยังสนับสนุนผลการศึกษาของ Eriksen (1993b) และ Persson (2001) ที่พบว่าพืชสกุล *Xanthophyllum* มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพืชเผ่า Moutabeae มากกว่าเผ่า Polygaleae อีกด้วย

1.4 พิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ในแต่ละส่วนที่ศึกษาสามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกพืชวงศ์ต่างไ้ป่าในประเทศไทยได้ดังนี้

1.4.1 เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ก้านใบ และข้อ พบว่าลักษณะที่มีความสำคัญสำหรับการนำมาใช้ในการระบุชนิดพืชและใช้ระบุชนิดพืชได้ดีที่สุด คือ ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบ ส่วนลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของก้านใบและข้อนั้นเหมาะสำหรับนำมาใช้ระบุพืชในระดับสกุล ซึ่งสอดคล้องกับการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ดังนี้

ก. สกุล *Xanthophyllum* มีลักษณะของข้อและก้านใบที่แตกต่างจากสกุลอื่นจากการมีผิวเคลือบคิวทินหนาทั้งที่ผนังเซลล์ด้านตั้งฉากกับผิวและด้านสัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอก มีเซลล์เส้นใยและเซลล์สเกลอริคเรียงเป็นวงรอบเนื้อเยื่อลำเลียงของลำต้น ก้านใบมีเซลล์เส้นใยที่ข้อ โพลีเอมหรือเรียงเป็นวงรอบมัดท่อลำเลียง รวมทั้งการมีเซลล์สเกลอริคและผลิกรูปปริซึมในเนื้อเยื่อพื้นของลำต้นและก้านใบ

ข. สกุล *Salomonina* มีลำต้นที่มีส่วนขึ้นเป็นต้น 4-6 ต้นและมีเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นบริเวณที่ยื่นเป็นต้นของลำต้น ก้านใบมีรูปร่างในภาคตัดขวางคล้ายรูปหัวใจและมีมัดท่อลำเลียงขนาดใกล้เคียงกัน 3-5 มัด แต่ไม่มีเซลล์เส้นใยที่ข้อ โพลีเอม ทั้งที่ก้านใบและข้อ ไม่มีผลิกรูปปริซึมและเซลล์สเกลอริค

ค. สกุล *Polygala* และสกุล *Securidaca* มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก กล่าวคือ มีลำต้นทั้งที่ไม่มีส่วนขึ้นเป็นต้นและมีส่วนขึ้นเป็นต้นแต่ไม่มีเซลล์เส้นใยในเนื้อเยื่อพื้นของบริเวณที่ยื่นเป็นต้น ยกเว้นใน *P. longifolia* ที่ภาคตัดขวางของลำต้นมีรูปร่างเป็นแฉกจะมีเซลล์เส้นใยในส่วนที่ยื่นเป็นแฉกของลำต้นนั้นด้วย ก้านใบไม่มีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้นและไม่มีเซลล์เส้นใยที่มัดท่อลำเลียง มัดท่อลำเลียงที่ก้านใบมี 1 มัด ทั้งก้านใบและข้อไม่มีผลิกรูปปริซึม แต่ยังมีลักษณะที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย นั่นคือ เซลล์ในไส้ไม้ของพืชสกุล *Securidaca* มีสารสะสมเม็ดแป้ง นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเฉพาะพืชในสกุล *Polygala* เองนั้น ยังสามารถแบ่งพืชสกุลนี้ออกได้เป็น สองกลุ่มจากลักษณะรูปร่างของก้านใบและมัดท่อลำเลียงของก้านใบในภาคตัดขวาง โดยกลุ่มที่ 1 มีรูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปกลมหรือรูปรี มัดท่อลำเลียงเป็นรูปแถบโค้ง ได้แก่ พืชในหมู่ *Polygala* และกลุ่มที่ 2 มีรูปร่างของก้านใบในภาคตัดขวางเป็นรูปโค้งคล้ายเกือกม้าที่ด้านบนมีส่วนเว้าโค้งลง มัดท่อลำเลียงโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือเกือบกลม หรือเป็นรูปเกือกม้า ได้แก่ พืชในหมู่ *Pseudosemeiocardium* และหมู่ *Chamaebuxus*

ง. เมื่อพิจารณาจากการมีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้นของลำต้น พบว่าพืชสกุล *Polygala* 2 ชนิด คือ *P. tricholophia* และ *P. venenosa* และพืชสกุล *Securidaca* มีเซลล์สเกลอริคในเนื้อเยื่อพื้นของลำต้น คล้ายคลึงกับพืชสกุล *Xanthophyllum* ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะโครงสร้างของเนื้อเยื่อลำเลียงในดอก ซึ่งพบโครงสร้างของเนื้อเยื่อลำเลียงในดอกของพืชสกุล *Securidaca* และ *P. venenosa* คล้ายคลึงกับดอกของพืชสกุล *Xanthophyllum* รวมทั้ง *P. venenosa* ยังมีความคล้ายคลึงกับพืชสกุล *Xanthophyllum* มากกว่าพืชในสกุล *Polygala* ด้วยตนเองอีกด้วย (Eriksen, 1993a) รวมทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Eriksen (1993b) ที่ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา รวมทั้งลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของดอกในการศึกษาสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชวงศ์ต่างโกป้า ผลการศึกษาพบว่าพืชชนิด *P. venenosa* และพืชสกุล *Securidaca* จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันและแยกออกจากสกุลอื่นๆ รวมทั้งสกุล *Polygala* อย่างชัดเจน สำหรับพืชชนิด *P. tricholophia* นั้นจัดอยู่ในหมู่ *Chamaebuxus* เช่นเดียวกับ *P. venenosa* จึงมีความเป็นไปได้ที่จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับพืชสกุล *Securidaca* และ *Xanthophyllum* เช่นเดียวกับ *P. venenosa* จากผลการศึกษาสนับสนุนแนวความคิดที่ว่า การจำแนกพืชในระดับต่ำกว่าผ่านในพืชเผ่า Polygaleae ยังต้องการการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้การจำแนกมีความแน่ชัดมากยิ่งขึ้น

1.4.2 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของแผ่นใบนอกจากจะมีความสำคัญในการระบุชนิดพืชแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการระบุพืชในระดับสกุลหรือในการแบ่งกลุ่มพืชออกเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

ก. จากลักษณะการมีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรคิดและชนิดของปากใบ สามารถนำมาใช้จำแนกพืชสกุล *Xanthophyllum* ออกจากสกุลอื่นๆ ได้ เนื่องจากมีสกุล *Xanthophyllum* เท่านั้นที่มีเซลล์แปลกปลอมที่

คล้ายเทรติค จึงถือว่าเป็นลักษณะเฉพาะของพืชสกุลนี้ นอกจากนี้ชนิดของปากใบของพืชสกุลนี้ที่มีอยู่ 2 แบบ ได้แก่ ปากใบแบบพาราไซติกและปากใบแบบแอนไอโซไซติกนั้น แตกต่างจากพืชสกุลอื่นที่มีปากใบเพียงแบบเดียว คือ ปากใบแบบอะนอโมไซติก เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dickison (1973) ซึ่งพบว่าพืชสกุล *Xanthophyllum* ทุกชนิดมีเซลล์แปลกล้อมที่คล้ายเทรติคที่บริเวณปลายของมัดท่อลำเลียงที่แผ่นใบและมีปากใบ 2 แบบเช่นเดียวกัน

ข. ลักษณะการมีหรือไม่มีปากใบที่ผิวใบด้านบนสามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชในหมู่ *Polygala* ออกจากพืชชนิดอื่นในสกุลนี้ได้ โดยพืชในหมู่ *Polygala* ซึ่งมีทั้งสิ้น 6 ชนิดในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ *P. chinensis*, *P. erioptera*, *P. longifolia*, *P. persicariifolia*, *P. polifolia* และ *P. triflora* มีปากใบทั้งที่ผิวใบด้านบนและด้านล่าง ในขณะที่พืชในหมู่ *Pseudosemeiocardium* และหมู่ *Chamaebuxus* (Pendry, 2001) ไม่มีปากใบที่ผิวใบด้านบน

1.4.3 ชนิดของผลึกที่พืชสะสมในแผ่นใบ ก้านใบ และลำต้น รวมทั้งในกลีบเลี้ยงและกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* สามารถนำมาใช้ในการจำแนกพืชที่ศึกษาออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้ ไม่พบการสะสมผลึกในทุกส่วนของพืชสกุล *Salomonina* และมีการสะสมผลึกเฉพาะผลึกรูปปริซึมเพียงแบบเดียวในสกุล *Xanthophyllum* (Dickison, 1973) ส่วนพืชสกุล *Polygala* และ *Securidaca* มีการสะสมผลึกรูปดาว ในพืชสกุล *Polygala* พบว่ามีเฉพาะพืชในหมู่ *Polygala* เท่านั้นที่มีการสะสมผลึกเป็นผลึกรูปดาว ซึ่งพบได้ทั้งในส่วนของแผ่นใบ ก้านใบ ลำต้น รวมทั้งในกลีบเลี้ยงและกลีบดอกอีกด้วย

1.4.4 โครงสร้างทุติยภูมิของรากพืชสกุล *Salomonina* และสกุล *Polygala* ที่เป็นพืชล้มลุก ซึ่งมีกลิ่นหอมเช่นเดียวกันนั้น เมื่อศึกษาในภาคตัดขวางพบว่า ในคอร์เทกซ์ของรากพืชสกุล *Salomonina* มีโครงสร้างสะสมสารที่มีลักษณะเป็นเซลล์ขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่นๆ ในคอร์เทกซ์ ภายในเซลล์มีสารสะสมเป็นก้อนสีเหลือง เมื่อย้อมสีจะติดสีเข้ม นอกจากนี้ยังมีลักษณะเฉพาะอีกอย่างหนึ่ง คือ การมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลายในคอร์เทกซ์ของราก ส่วนรากขนาดเล็กของพืชสกุล *Polygala* บางชนิด เช่น *P. umbonata* มีโครงสร้างสะสมสารเช่นเดียวกับรากของพืชสกุล *Salomonina* แต่โครงสร้างนี้จะสลายไปเมื่อรากมีการเจริญในชั้นทุติยภูมิ จึงไม่มีพบโครงสร้างที่ทำหน้าที่สะสมสารเป็นพิเศษในรากที่เจริญเต็มที่แล้ว อย่างไรก็ตามในบางชนิดยังคงมีสารสะสมเป็นหยดน้ำมันที่เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวและเซลล์ในคอร์เทกซ์ของราก (Metcalf & Chalk, 1950) เช่น *P. chinensis* และจะสลายไปเมื่อผ่านกระบวนการทำสไลด์ถาวร

1.4.5 ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของกลีบเลี้ยงและกลีบดอก จากการศึกษาภาคตัดขวางของกลีบเลี้ยงและกลีบดอกของพืชสกุล *Polygala* และ *Salomonina* พบว่าไม่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละสกุล แต่มีบางลักษณะที่เป็นลักษณะเฉพาะของพืชบางกลุ่ม ได้แก่ การมีผลึกรูปดาว ซึ่งพบเฉพาะในพืชหมู่ *Polygala* เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีบางลักษณะที่สามารถระบุชนิดพืชบางชนิดได้ ได้แก่ การมีช่องอากาศที่เกิดจากเซลล์สลาย พบเฉพาะในพืชชนิด *P. erioptera* และการมีสารสะสมในเซลล์พาราคีมาของโฟลเอ็ม พบเฉพาะใน *P. persicariifolia* ส่วนลักษณะที่คาดว่าจะนำมาใช้ประกอบในการระบุชนิดได้อีกลักษณะหนึ่ง คือ ลวดลายของผิวเคลือบคิวทินที่ผิวของกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชในหมู่ *Polygala* ซึ่งกลีบเลี้ยงชั้นในที่คล้ายกลีบดอกของพืชกลุ่มนี้จะยังคงติดอยู่กับผลจนกระทั่งผลแก่และแตก (Adema, 1966; Pendry, 2001) พบว่าในพืชบางชนิดมีลวดลายผิวเคลือบคิวทินที่แตกต่างจากชนิดอื่นอย่างชัดเจน เช่น *P. longifolia* และ *P. persicariifolia* (ตารางที่ 10)

2. การนำข้อมูลไปใช้ในการตรวจสอบชนิดพืช

ผู้วิจัยเห็นว่าผลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการระบุชนิดพืชพืชส่วนใหญ่ในวงศ์ต่างไป่ป่าในสภาพที่ไม่พบดอกได้เป็นอย่างดี กรณีที่พบพืชในสภาพที่ไม่มีดอก ได้แก่ พืชที่เป็นส่วนผสมของยาสมุนไพรรไทยในรูปของยาผงแห้งหรือสมุนไพรรไทยที่ใช้โดยการคั้นน้ำดื่ม ซึ่งถ้ามีส่วนผสมของพืชวงศ์นี้อยู่ก็จะใช้พืชทั้งต้นดังที่มีในรายงานของ มุลนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล (2543) และ Wanichacheewa *et al.* (2001) หรือพืชที่พบยังไม่อยู่ในช่วงออกดอก เป็นต้น โดยบริเวณที่มีความสำคัญและใช้ในการระบุชนิดได้ดีที่สุด คือ บริเวณแผ่นใบ ดังในรูปวิธานระบุชนิดพืชแต่ละสกุลที่ได้นำเสนอในบทที่ 4 ส่วนลักษณะของก้านใบ ข้อ ราก กลีบเลี้ยงและกลีบดอก และผนังผลนั้น ถึงแม้จะเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ระบุชนิดพืชโดยใช้ลักษณะของอวัยวะนั้นๆ เพียงอย่างเดียว แต่ก็ยังมีความสำคัญต่อการจำแนกพืชออกเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้จำกัดขอบเขตหรือกลุ่มของพืชที่ควรสนใจศึกษาเป็นพิเศษได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่ได้จากการศึกษามารระบุชนิดนั้น ก็ยังไม่มี ความเหมาะสมสำหรับพืชบางกลุ่ม เช่น ระหว่าง *P. chinensis* และ *P. triflora* หรือระหว่าง *P. malesiana* และ *P. umbonata* เป็นต้น ซึ่งจากรูปวิธานระบุชนิดจะพบว่า มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันมาก ในกรณีนี้การระบุพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาจึงยังคงเป็นลักษณะที่ระบุพืชได้ชัดเจนมากกว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

ส่วนในกรณีที่พืชที่พบอยู่ในสภาพที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กนั้น ถ้าเป็นส่วนของใบอาจจะระบุได้แน่ชัดเพียงในระดับสกุลหรือกลุ่มของพืชที่พบ โดยใช้ลักษณะของขน ลักษณะของผิวเคลือบคิวทิน หรือเซลล์แปลกปลอมที่พบในมิโซฟิลล์ โดยลักษณะเด่นของพืชวงศ์นี้ คือ เป็นขนเซลล์เดี่ยว ผิวเคลือบคิวทินที่ขนมีลายเป็นปุ่มเล็กๆ กระจายทั่วเซลล์ ส่วนรูปร่างของขนนั้นมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยในพืชสกุล *Polygala* และ *Securidaca* ส่วนใหญ่มีขนเซลล์เดี่ยวที่มีรูปร่างปลายยาวเรียวแหลมหรือปลายหุ้ ขกเว้นใน *P. persicariifolia* ซึ่งมีขนที่แตกต่างจากชนิดอื่นอย่างชัดเจน คือ มีขนรูปร่างคล้ายหนามที่ประกอบด้วยหลายเซลล์เรียงแถวเดียว ขนของพืชสกุล *Salomonina* แตกต่างจากขนของพืชสกุล *Polygala* และ *Securidaca* เล็กน้อยที่รูปร่างของขนซึ่งส่วนใหญ่จะมีรูปร่างคล้ายกระเปาะ โดยมีส่วนยื่นเป็นปุ่มรูปโดมเล็กๆ ที่ปลายของขน ลักษณะของผิวเคลือบคิวทินก็เช่นเดียวกัน คือ มีความแตกต่างกันในระดับสกุลหรือระดับกลุ่ม ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4 แต่ไม่สามารถนำไปใช้ระบุชนิดพืชได้ทุกชนิด ส่วนลักษณะการมีเซลล์แปลกปลอมนั้นถ้าพบว่ามีเซลล์แปลกปลอมที่คล้ายเทรติคก็สามารถระบุได้ในระดับสกุล คือ ระบุได้ว่าเป็นพืชในสกุล *Xanthophyllum* เท่านั้น

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การใช้ข้อมูลจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์หลายลักษณะร่วมกันจะสามารถระบุชนิดวงศ์ต่างไป่ป่าได้แน่ชัดกว่าการใช้ลักษณะเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามยังควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้นว่าลักษณะที่มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในพืชบางกลุ่มนั้นเป็นลักษณะที่ไม่มีความแปรผันและสามารถนำมาใช้ประกอบการระบุชนิดพืชได้เป็นอย่างดี

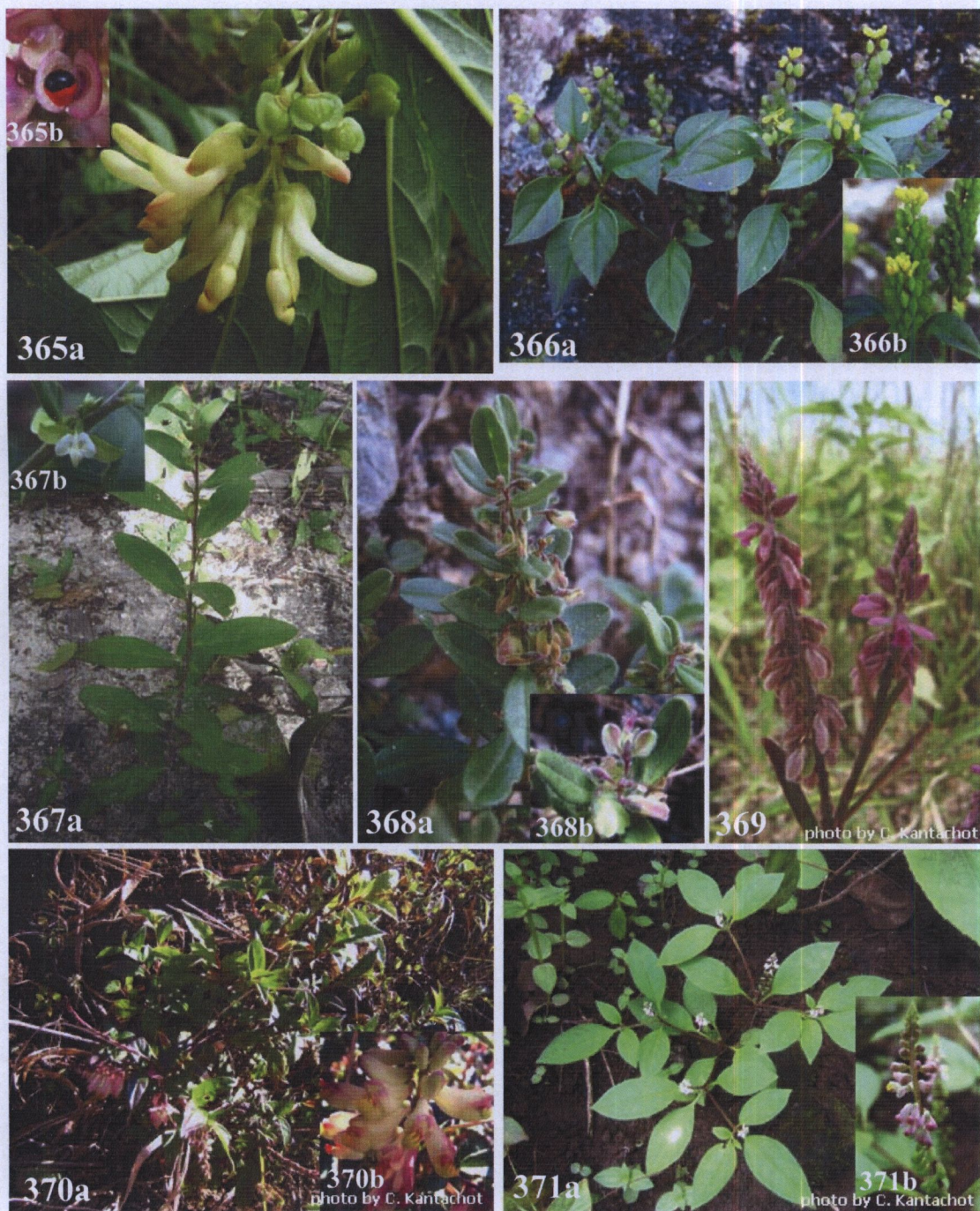
เอกสารอ้างอิง

- เทียมใจ คมกฤต. 2542. กายวิภาคของพฤษ. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มูลนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 4 กยาอีสาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทอมรินทร์
พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.
- อังฉรา ธรรมถาวร. 2538. คู่มือการทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อพืชโดยกรรมวิธีพาราฟิน. ภาควิชาชีววิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Adema, F. 1966. A review of the herbaceous species of *Polygala* in Malesia (Polygalaceae). **Blumea** 6: 253-356.
- APG (The Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for
the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141: 399-
436.
- Brummitt, R.K. 1992. **Vascular Plant Families and Genera**. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- Cronquist, A. 1968. **The Evolution and Classification of Flowering Plants**. Thomas Nelson (Printers) Ltd.,
London.
- Dickison, W.C. 1973. Nodal and leaf anatomy of *Xanthophyllum* (Polygalaceae). **Botanical Journal of the
Linnean Society** 67: 103-115.
- Eriksen, B. 1993a. Floral anatomy and morphology in the Polygalaceae. **Plant Systematics and Evolution** 186:
17-32.
- _____. 1993b. Phylogeny of the Polygalaceae and its taxonomic implications. **Plant Systematics and
Evolution** 186: 33-55.
- Hutchinson, J. 1959. **The Families of Flowering Plants: Volume I Dicotyledons**. 2nd. Oxford University Press,
London.
- _____. 1967. **The Genera of Flowering Plants (Angiospermae): Dicotyledons, vol. II**. Oxford
University Press, London.
- Koyama, H. 1995. A revision of the genus *Salomonina* (Polygalaceae). **Bulletin of National Science Museum**
21(1): 1-12.
- Lersten, M.R. and Curtis, J.D. 2001. Idioblast and other unusual internal folia secretory structures in
Scrophulariaceae. **Plant Systematics and Evolution** 227: 63-73.
- Mabberley, D.J. 1997. **The Plant-book**. 2nd ed. Cambridge University Press, Great Britain.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L. 1950. **Anatomy of the Dicotyledons, vol. I**. Oxford University Press, London.
- _____. 1979. **Anatomy of the Dicotyledons: Volume I systematic anatomy of leaf and
stem, with a brief history of the subjects**. 2nd ed. Clarendon Press, Oxford.
- Paul, S.P. and Kharbanda, A.L. 1975. Revision of the genus *Polygala* from India (Polygalaceae): I. The species of
Bihar and Orissa. **Bangladesh Journal of Botany** 4(1-2): 49-58.

- Pendry, C.A. 2001. Polygalaceae. In: **Flora of Thailand**. T. Santisuk and K. Larsen (Eds.), vol. 7, part 3, pp. 498-538. Prachachon Co. Ltd., Bangkok.
- Persson, C. 2001. Phylogenetic relationships in Polygalaceae based on plastid DNA sequences from the *trnL-F* region. **Taxon** 50: 763-779.
- Richardson, I.B.K. 1978. Polygalaceae. In: **Flowering Plants of the World**. V.H. Heywood (Ed.). Oxford University Press, Oxford.
- Stuessy, T.F. 1990. **Plant Taxonomy: the systematic evaluation of comparative data**. p. 217. Columbia University Press, New York.
- Styer, C.H. 1977. Comparative anatomy and systematics of Moutabeae (Polygalaceae). **Journal of the Arnold Arboretum** 58: 109-145.
- Takhtajan, A. 1997. **Diversity and Classification of Flowering Plants**. Columbia University Press, New York.
- van der Meijden, R. 1982. Systematics and evolution of *Xanthophyllum* (Polygalaceae). In: **Leiden Botanical Series, volume 7**. E.J. Brill/Leiden University Press.
- Wanichacheewa, S., Singtripop, T., Sassa, S., Sakamoto, S. and Mori, T. 2001. Decrease in the number of sperm associated with decreased blood testosterone levels in male rats treated with extracts from seven plants consumed by natives of northern Thailand. **Environmental Toxicology and Pharmacology** 10: 1-4.

ภาคผนวก

ตัวอย่างพืชที่ศึกษา



ภาพที่ 365-371 ตัวอย่างพืชสกุล *Polygala*: 365. *P. arillata*; 365a. ช่อดอก, 365b. ผล; 366. *P. cardiocarpa*; 366a. ลักษณะวิสัย, 366b. ช่อดอก; 367. *P. chinensis*; 367a. ลักษณะวิสัย, 367b. ดอก; 368. *P. erioptera*; 368a. ลักษณะวิสัย, 368b. ช่อดอก; 369. *P. longifolia*; 370. *P. karensum*; 370a. ลักษณะวิสัย, 370b. ช่อดอก; 371. *P. malesiana*; 371a. ลักษณะวิสัย, 371b. ช่อดอก



ภาพที่ 372-381 ตัวอย่างพืชสกุล *Polygala* และ *Securidaca*: 372-373. *P. persicariifolia*; 372. ลักษณะวิสัย, 373. ช่อดอก; 374-375. *P. tricholopha*; 374. ผล, 375. ช่อดอก; 376-377. *P. polifolia*; 376. ลักษณะวิสัย, 377. ช่อดอก; 378-379. *P. triflora*; 378. ดอกและผล, 379. ลักษณะวิสัย, 380. *P. umbonata*; 381. *Se. inappendiculata*



ภาพที่ 382-389 ตัวอย่างพืชสกุล *Salomia* และ *Xanthophyllum*: 382-383. *S. cantoniensis*; 382. ลักษณะวิสัย, 383. ช่อดอก; 384. *S. ciliata*; 385-386. *S. Kradungensis*; 385. ลักษณะวิสัย, 386. ช่อดอก; 387. *S. longiciliata*; 388. *S. thailandica*, 389. *X. eurhynchum*; 389a. กิ่งที่มีผล, 389b. ภาพขยายลักษณะของผล

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวนฤมล ผิวเนียน
เกิดวันที่ 14 มกราคม 2525
ภูมิลำเนา จังหวัดหนองบัวลำภู

ประวัติการศึกษา

จบมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายจาก โรงเรียนสตรีราชินูทิศ จังหวัดอุดรธานี

จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (เกียรตินิยมอันดับ 1 เหรียญทอง) จากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ทุนการศึกษาและทุนวิจัย

ผู้วิจัยได้รับทุนการศึกษาจากโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ตั้งแต่ระดับปริญญาตรีจนถึงปัจจุบัน และในการศึกษาวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย รหัสโครงการ BRT T_149004 รวมทั้งทุนสนับสนุนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อศึกษาวิจัย ณ ต่างประเทศ ประจำปีงบประมาณ 2549